Обухов
Алексей Сергеевич,
кандидат психологических наук, ведущий эксперт Центра общего и дополнительного образования имени А. А. Пинского Института образования НИУ ВШЭ, главный редактор журнала «Исследователь/Researcher», научный руководитель исследовательского центра «Точка варения» Колледжа 26 КАДР, г. Москва
e-mail: ao@redu.ru

Развитие исследовательских способностей в игре: экспериментирование

Development of Research Skills Through Games: Experimenting

Аннотация. Продолжаем публикацию серии статей по развитию исследовательских способностей в игре. Данные игры направлены на развитие универсальных способностей, которые значимы в жизни в целом и способствуют усилению личностного потенциала детей и подростков в реализации исследовательской деятельности. Авторы статьи передают свой многолетний опыт работы с детьми дошкольного возраста, младшими школьниками, а также подростками и старшеклассниками в исследовательских группах и экспедициях. В седьмой статье представлены игры на развитие способности к экспериментированию — как эксперименты с реальными объектами, так и мысленные.
Ключевые слова: игра, исследовательские способности, экспериментирование

Abstract. We continue to publish a series of articles on the development of research skills through games. The games are aimed to develop universal skills that are significant in life in general and that strengthen students' personal potential in conducting researches in particular. The authors share their many years of experience of working with preschool children, primary school children, as well as teenagers and high school students in research groups and expeditions. The seventh article presents games for the development of experimenting skills — experiments with real objects as well as intellectual experiments.
Keywords: game-based learning, research skills, experimenting

В каждом ребенке при рождении заложены способности к изучению, исследованию, экспериментированию. Ведь как, если не через действия с объектами окружающего мира, можно познать его, освоить тот мир, в котором существует человек? С

первых часов своего появления на свет младенец изучает окружающую обстановку и адаптируется к ней за счет уникальных способностей человеческого организма. Ребенок не одинок в своем поиске, у него есть значимая опора в познании и взаимодействии с окружающим миром — это взрослый. Именно поведение взрослых (как пример) впитывается детьми и считывается ими в разных сферах и в разных ситуациях с самого раннего детства. В этом проявляется стержневое влияние взрослого, в том числе и на развитие исследовательских способностей ребенка, способности и потребности экспериментировать.

Примерно с года у ребенка развивается наглядно-действенное мышление, а основной способ деятельности — предметно-манипулятивный. С этого момента непосредственное детское экспериментирование выступает одним из ключевых источников развития мышления, жизненного опыта и личности в целом. Однако этот способ активного познания мира с возрастом очень часто затухает. Как и, в целом, познавательная активность.

В своем докладе на одной из конференций российский журналист П. Г. Положевец отметил, что в дошкольном возрасте ребенок в день задает более 500 вопросов, а вот в школьном возрасте этот показатель снижается в десятки раз. Почему так происходит? Иногда взрослые, не осознавая и не отдавая себе отчета, ограничивают природную потребность ребенка к экспериментированию. Как часто мы слышим «Не бегай по лужам!», «Не разбрасывай песок!», «Не залезай, упадешь», «Не трогай, испачкаешься» и еще миллионы «не». Тем самым неосознанно окружающими взрослыми нивелируется детская исследовательская инициатива. Мы получаем равнодушных школьников, которым ничего не интересно. В этом аспекте главная задача взрослых — создание условий и среды для поддержания и развития познавательных способностей каждого ребенка.

Существует отдельное направление такой продуктивной деятельности взрослых для детей, как создание игрушек и различных приспособлений для инициирования и стимулирования детского экспериментирования [Поддьяков, 1989]. Это довольное непростое, но значимое направление, которое за последние годы стало активно развиваться. Сейчас мы можем найти множество материалов для экспериментальной деятельности детей [Поддьяковы, 2019; Поддьяков, 2022]. Однако первые детские игры-экспериментирования порой не требуют специального оборудования — это игры с водой или песком, а также любыми другими материалами, даже с воздухом. В статье мы приведем некоторые примеры таких игр.

Занятия по развитию умения экспериментировать удачно проходят в групповом формате, причем практически с любой возрастной категории детей. В самом начале занятия важно поставить вопрос — а для чего нам вообще экспериментировать? Умеем ли мы это делать? Понятно, что развернутость и глубина

Комарова
Наталья Михайловна,
кандидат психологических наук, доцент кафедры психологической антропологии Института детства МПГУ, г. Москва
e-mail: h_m@inbox.ru

Кондратьева
Нина Леонидовна,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры психологической антропологии Института детства МПГУ, г. Москва
e-mail: ninakond@mail.ru

Alexey Obukhov,
Ph. D. in Psychology, Leading Expert of the A. Pinsky Center of General and Supplementary Education, Institute of Education, HSE University, Editor-in-Chief of the Researcher journal, Research Advisor of Tochka Vareniya center, 26KADR college, Moscow

Natalia Komarova,
Ph. D. in Psychology, Associate Professor of the Department of Psychological Anthropology, Institute of Childhood, Moscow Pedagogical State University (MPSU), Moscow

Nina Kondratieva,
Ph. D. in Pedagogy, Associate Professor of the Department of Psychological Anthropology, Institute of Childhood, MPSU, Moscow

полученных ответов будут варьироваться в зависимости от понимания понятия термина «эксперимент» и осознания его невероятных возможностей для получения нового знания и даже создания принципиально нового продукта. Но задача ведущего (педагога) обратить внимание детей на тот факт, что эксперимент — это естественная часть нашей повседневной жизни, ведь каждый день кто-то больше, а кто-то меньше проводит эксперименты. В ходе такой беседы может выясниться, что выбор пути в детский сад или школу, или места за столом дома или за партой в классе может приносить совершенно разные результаты. Можно предложить детям вспомнить подобные примеры из их личной практики и вместе обсудить замысел, поставленные гипотезы и результат эксперимента. Начнем с простых форм экспериментирования с водой, песком, воздухом.

Игры со средовыми материалами

Игры с водой

При организации таких игр и упражнений значима роль взрослого, создающего специально подготовленную среду, подбирающего необходимые материалы и предметы. Он организует совместные с детьми игры с водой, развивает у детей умение действовать с предложенным материалом, постепенно вводит новые игры и упражнения, поясняет при необходимости происходящие физические явления и процессы, стимулирует познавательную активность.

«**Свойства воды (форма)**». Детям предлагается разлить воду из своего стаканчика на поверхность стола, посмотреть на лужицу и сказать, на что она похожа. Сравниваются ответы детей. В конце эксперимента дети собирают губкой воду в стаканчик обратно. Обсуждаются свойства воды. Выслушав ответы детей, педагог делает обобщающее заключение (вода не имеет формы). Продолжением этой игры, как вариант, может быть переливание воды из большой емкости в несколько маленьких.

«**Свойства воды (температура)**». Берется три железных ведерка. В два из них наливается холодная и горячая вода. Одно ведро остается пустым. Через стенки ведерка определяется какая вода: холодная и горячая. В третье ведро смешивается вода из двух предыдущих ведер. Какая получилась вода? Обсуждение с детьми тепловых свойств воды.

«**Ну-ка, вылови!**» **(упражнение на действия в водной среде).** На стол ставится тазик с водой, в котором плавают мелкие предметы и игрушки. Детям предлагается выловить предметы чайной ложкой в свое ведерко. Для повышения детского интереса к упражнению и усложнения действий можно предложить детям вылавливать предметы столовой ложкой, ситечком, щипчиками и т. д.

Продолжением предыдущего упражнения может быть следующая игра.

«**Тонет — не тонет**». На столе устанавливается таз с водой, вокруг него раскладываются предметы из разных материалов, разной формы, обладающие разной плавучестью. Каждый из детей берет в руки предмет и делает свое предположение — утонет он или нет. Затем опускает предмет на воду и наблюдает за ним: плавает ли он на поверхности, быстро тонет или медленно уходит под воду. Важно, чтобы сам ребенок сделал вывод, почему так получилось. В завершении игры взрослый делает совместно с детьми обобщающее заключение.

«**Волшебная бутылочка».** Бутылочка с плотно закрывающейся крышкой может превратиться в забавную игрушку. Для этого в бутылку наливают воду и помещают пуговицы, бусинки, мелко нарезанную фольгу. При переворачивании бутылки предметы медленно опускаются вниз. Можно предложить каждому ребенку сделать свою волшебную бутылочку и понаблюдать, что первым опускается при ее переворачивании, что последним, а что остается плавать на поверхности и почему так происходит.

«**Что такое снег?».** Наберите с детьми снега и опустите его в тазики с водой разной температуры. Небольшой объем снега можно положить на стол. Понаблюдайте с детьми за таянием снега. В какой воде снег быстрее растворился и почему. Что стало со снегом на столе? Обобщающий вывод: снег — это замерзшая вода.

«**Что такое лед?».** Взрослый приносит кусочки льда и показывает их детям. Предлагает им описать их. Затем кусочки льда опускаются в пустой тазик. Через некоторое время предлагается поискать лед в тазу. Побеседуйте с детьми о том, почему в тазу появилась вода, а кусочки льда стали такими маленькими. Сделайте вывод: лед растаял и превратился в воду. В целях закрепления понимания, что лед — это замерзшая вода, можно воду в формочках в морозную погоду вынести на улицу и понаблюдать за процессом замерзания воды.

«**Цветные льдинки».** Взрослый показывает цветные льдинки и просит детей подумать, каким образом такие льдинки могли получиться. Затем вместе с детьми размешивает краску в воде, заливает воду в формочки, опускает в них веревочки, ставит на поднос и выносит в морозную погоду на улицу. Во время прогулки дети следят за процессом замерзания. После чего дети вынимают льдинки и украшают ими участок.

«**Что растворяется в воде?».** Для проведения игры берутся несколько прозрачных стаканчиков одинакового размера и различный материал (сахарный песок, речной песок, стиральный порошок, опилки) для его растворения в воде. Детям предоставляется возможность выявить вещества, которые растворяются в воде и не только растворяются, но и меняют ее вкус, цвет. Затем детям предлагается самостоятельно выбрать из дополнительно предложенного материала вещество и

попробовать растворить его в воде (растительное масло, масляная краска, акварельная краска, соль, сода, крахмал и др.), а после сделать соответствующий вывод. В заключение игрового эксперимента дети делятся своими результатами.

«**Как звучит вода?**». Выливайте воду из бутылочки и предложите детям послушать, как звучит вода. Послушайте вместе с детьми, как капелька из пипетки ударяет о поверхность стола или железный поднос. Обсудите с детьми, как шумит море, как журчит ручей. Предложите детям покапать из пипетки на железный поднос с разной высоты. Меняется ли звук при падении капель?

«**Волшебный шарик**». Для данного эксперимента потребуется воздушный шарик, емкость с водой и небольшой металлический предмет. Ребенку предлагается опустить воздушный шарик и металлический предмет в воду, понаблюдать за ними — что плавает на поверхности, а что сразу тонет. Затем металлический предмет убирается в шарик. Шарик надувают и опускают в воду. Почему шарик не тонет с предметом? В этом простом эксперименте можно наглядно продемонстрировать значение воздуха в плавучести предметов, подвести ребенка к пониманию того, почему большие корабли плавают.

Игр на экспериментальное взаимодействие с водой великое множество. В дальнейшем детям можно предложить игры на развитие идеи вытеснения воды различными предметами, водопроницаемости материалов, фильтрации воды и так далее. Очень важно в таких играх поддерживать детскую инициативу и помогать детям воплощать свои самые неожиданные идеи: «А что будет, если...».

Игры с песком

Песок — уникальный материал. Он обладает способностью завораживать человека своей податливостью, принимать любые формы: быть сухим, легким, ускользающим, влажным, плотным и пластичным. Песок — один из первых материалов, который ребенок использует в самостоятельной деятельности, в познании мира: в естественных (в песочнице, на берегу реки или моря, на пляже) и искусственных (подготовленные емкости с песком) условиях. В играх с песком можно познакомить детей с разными видами песка — сухим, мокрым, кинетическим, крупнопесчаным, мелкопесчаным, белым, коричневым, цветным и т. д., а также с его свойствами.

«**Из чего состоит песок**». Детям предлагается насыпать песок на лист белой бумаги и рассмотреть его через лупу. Попросить детей описать то, что они увидели. Из чего состоит песок? Как выглядят песчинки? Похожи ли песчинки одна на другую?

«**Песчаная горка**». В этом игровом упражнении горсти сухого песка медленно высыпаются струйкой на поднос так, чтобы песок падал в одно и то же место. Постепенно в месте падения образуется конус, растущий в высоту и занимающий все большую

площадь у основания. Если долго сыпать песок, то в одном, то в другом месте будет возникать «сплыв» — движение песка, похожее на течение. Почему же так происходит? Внимательно рассмотрите песок вместе с детьми. Из чего он состоит? Из отдельных маленьких песчинок. Скреплены ли они друг с другом? Нет! Поэтому они могут передвигаться относительно друг друга. В этом действии с песком дети знакомятся с тем, что слои песка и отдельные песчинки могут передвигаться относительно друг друга.

«**Свойства мокрого песка».** Попробуем насыпать небольшими струйками сухой песок на первый поднос. Это получается очень хорошо. Почему? Слои песка и отдельные песчинки могут передвигаться относительно друг друга. Попробуем так же насыпать мокрый песок на второй поднос. Не получается! Почему? Дети высказывают разные версии, взрослый помогает с помощью наводящих вопросов догадаться, что в сухом песке между песчинками находится воздух, а в мокром — вода, которая склеивает песчинки между собой и не дает им передвигаться так же свободно, как в сухом песке. Затем детям предлагается слепить куличики при помощи формочек из сухого и мокрого песка. Очевидно, что это получается только из мокрого песка. Почему? Потому что в мокром песке вода склеивает песчинки между собой и куличик сохраняет форму. В продолжение эксперимента слепленные куличики остаются в теплом помещении до следующего дня. На следующий день мы увидим, что при малейшем прикосновении куличики рассыпаются. Почему? В тепле вода испарилась, превратилась в пар, больше нечему склеивать песчинки между собой. Сухой песок не может сохранять форму.

«**Просеиваем песок».** Игровое упражнение знакомит детей со способом отделения мелких камешков от песка. Для этой цели берется сито, просеивается через него песок и исследуется, что остается на поверхности сита. Подвести детей к выводу: крупные предметы остаются на сите, а мелки проходят сквозь его дырочки.

Игры с воздухом

Воздух есть везде — на улице, в комнате, в земле, в воде. Любое свободное пространство на нашей планете естественным образом заполняется воздухом. Воздух без примесей невидим и не имеет запаха. Существует много игр-экспериментов, которые знакомят детей со свойствами воздуха. Приведем некоторые из них.

«**Веер».** Детям предлагается самостоятельно сделать бумажные веера (сложить гармошкой лист бумаги), а затем помахать этим веером у своего лица и описать свои ощущения. Очевидно, что воздух не видим, но он ощутим.

«**Вертушка».** Дети из квадратного листа бумаги под руководством взрослого делают вертушку. С помощью вертушки предлагается постараться определить направления ветра.

«**Быстрые шарики**». Дети надувают воздушные шарики и отпускают их, наблюдая за ними. Когда мы отпускаем надутый шарик, воздух стремится выйти наружу. Действие воздушной струи вызывает реакцию противодействия, и шарик летит в противоположном направлении от выходящей струи воздуха.

«**Звучащий шарик**». Создать звук при помощи воздушного шарика. Надуть шарик, растянуть его горлышко до тех пор, пока не появится звук. Появляющийся звук — это колебание воздуха, который проходит сквозь тоненькую щель и создает звуковые волны.

«**Волшебный стакан**». Сомните лист бумаги и затолкайте его в стакан так, чтобы он не падал при переворачивании. Погрузите стакан полностью под воду, держа его вниз отверстием. Достаньте стакан. Проверьте, намокла ли в нем бумага? Бумага в стакане остается сухой. Вода не может заполнить перевернутый стакан, потому что он уже заполнен воздухом. «Пустой» стакан полон воздуха. Воздух — газ. Он не имеет размера и формы, но может заполнить любое пространство.

«**Угадай, чем пахнет?**». Предложите детям вдохнуть носом воздух. Затем попросите одного из детей отвернуться и угадать, чем пахнет, очищая в это время апельсин. Потом возьмите лимон, чеснок, одеколон и предложите ребятам поочередно попробовать почувствовать запахи, которые распространяются по помещению. Взрослый с помощью наводящих вопросов подводит детей к выводу, что чистый воздух не имеет собственного запаха, но может запахи передавать.

Для следующий двух экспериментальных опытов необходимо изготовить самодельные весы. Для этого следует взять линейку (длиной не менее 30 см) и проделать три отверстия в линейке: два по краям и одно точно в центре. Привяжите один конец шнура к центральному отверстию, а другой, например, к спинке стула.

«**Весит ли воздух?**». Надуйте большой воздушный шар и привяжите его к одному из отверстий на конце линейки. Ко второму отверстию привяжите баночку или коробочку. Поместите в баночку немножко песка или риса, чтобы уравновесить воздушный шар. Позвольте воздуху понемногу выходить из шарика (приклейте к шарику кусочек скотча и проткните его иголкой). Равновесие нарушается, баночка с грузом опускается вниз. Через совместные рассуждения подведите детей к заключению, что, когда воздух выходит из шарика, шарик становится легче. Следовательно — воздух имеет вес.

«**Нагреваем воздух**». Для этого эксперимента также понадобятся самодельные весы из предыдущего опыта. Привяжите к одному концу весов легкую пластиковую бутылку или банку отверстием вниз. Уравновесьте весы с помощью песка или любой крупы. Зажгите свечу и держите ее так, чтобы пламя находилось под отверстием банки. Равновесие нарушилось. Банка с нагретым воздухом поднимается вверх, таким образом демонстрируется, что теплый воздух легче холодного.

«Сопротивление воздуха». Для этого эксперимента возьмите два одинаковых куска обычной газетной бумаги. Скомкайте один из листов. Поднимите руки высоко вверх и отпустите бумагу в свободное падение. Вы увидите, что лист смятой бумаги сразу падает на землю. Плоский лист медленно плывет вниз. Воздух сопротивляется движению объектов. Чем больше поверхность объекта, тем труднее для объекта перемещаться по воздуху. Плоский лист бумаги имеет большую поверхность, чем смятый комок. Легковые автомобили, поезда и самолеты имеют обтекаемую форму, чтобы уменьшить площадь поверхности сопротивления воздуху.

Мысленные эксперименты

Непосредственные эмпирические эксперименты, когда можно что-то делать руками и наблюдать за происходящим — наиболее увлекательны для детей. Однако не всегда можно сразу переходить к реальному действию или иметь возможность его реализовать. В этом контексте отдельно можно выделить такой формат экспериментирования, как *«мысленный эксперимент»* [Савенков, 2007, с. 80]. Умение работать не только с реальными предметами, но и с воображаемыми — важное умение настоящего исследователя. Все мы без исключения обладаем природной любознательностью и воображением, а значит способны экспериментировать мысленно. Представим пример игры на развитие способности к мысленному эксперименту. Она обычно приходятся по душе ребятам младшего школьного возраста и подросткам. Заключается такая игра в том, чтобы высказывать идеи решения проблемных ситуаций. Приведем примеры таких ситуаций:

- Представьте, что люди на Земле в один миг потеряли зрение. Как они будут выживать, будучи слепыми?
- Представьте, что все кошки стали огромного размера. Что тогда произойдет? Смогут ли они оставаться питомцами человека?
- Представьте, что у каждого человека появилась волшебная палочка, которая может выполнить любые желания. Как изменится мир, если каждый может пожелать и получить то, что хочет?
- Важно высказанные идеи обосновывать, а также полемизировать с точками зрений других участников дискуссии.
- Вопросы для мысленного эксперимента могут носить и философский характер и быть интересными для обсуждения в группе подростков.
- Что дороже: бриллиантовое кольцо или дружба?
- Что холоднее: ледяной айсберг или леденящий взгляд человека?
- Что более бесконечное: Черная дыра или страдания от неразделенной любви?

Дилемма узника. Есть мысленные эксперименты, которые можно проводить независимо от наличия специального оборудования или заранее подготовленной среды. Один из них — «Дилемма узника». Данная игра предполагает проведение мысленного эксперимента внутри двух соперничающих команд. Командам дается условие, что они как два узника, которых подозревают в совершении одного преступления. Два узника (две команды) находятся в разных камерах. Им предлагается, не общаясь друг с другом, выбрать один из вариантов действий. Если один из узников дает показания на другого узника, то его отпускают за помощь следствию, а другой узник получает наказание — 10 лет тюрьмы. Если оба узника хранят молчание, то их обоих выпускают через полгода за недостаточностью улик. Если же оба узника дают показания против друг друга, то каждый их них получает незначительный срок — по два года тюремного заключения. Каждая команда должна выбрать (провести мысленный эксперимент) — молчать или дать показания против. При этом ни одна из команд не знает, как поступит соперник.

Условия выбора представлены в таблице, которая предъявляется обеим командам.

	Узник Б хранит молчание	**Узник Б дает показания**
Узник А хранит молчание	Оба получают полгода тюрьмы	Б освобождается, А получает 10 лет тюрьмы
Узник А дает показания	А освобождается, Б получает 10 лет тюрьмы	Оба получают по 2 года тюрьмы

Играющим дается 15 минут на обсуждение. Затем представитель от каждой команды демонстрирует свой ответ ведущему и команде соперников. Результаты выборов команд фиксируются на листе бумаге или доске. Далее ведущий инициирует обсуждение выборов действия команд с точки зрения стратегий сотрудничества и конкуренции. Игра может проходит в несколько раундов, в каждом из которых, посовещавшись в команде, игроки могут изменить свой ответ и затем вновь сравнить с ответом своих соперников.

От мысли к действию

При работе со школьниками, а особенно с подростками, значимо сочетать эксперименты с материалами и мысленный эксперимент. Примером такого комбинированного эксперимента, включающего в себя мысленный образ результата и/или технологии действия и непосредственную экспериментальную проверку задуманного в действительности, может послужить игра «Строительство башни».

Как построить самую высокую башню? В этой игре могут принимать участие несколько команд по 4–5 человек. Каждой команде выдается пачка бумаги с одинаковым количеством

листов, при помощи которой нужно построить самую высокую башню (и при этом прочную). Важное ограничение — никаким другим инвентарем пользоваться нельзя. Команды должны провести мысленный эксперимент и придумать идею строительства башни. Затем они переходят к непосредственному эксперименту с реальным материалом — создавать при помощи бумаги саму башню. После того как бумага у команд закончилась, проводится визуальный осмотр башен на предмет их устойчивости, а самое главное — высоты постройки. Побеждает та команда, чья башня стала самой высокой и оказалась наиболее устойчивой. Проверка устойчивости может быть также реализована с помощью взмахов с одинаковой силой каким-то листом на одинаковом расстоянии от каждой из башен.

С самого раннего возраста, начиная с самых простых действий с водой и песком, важно направить активность детей на удовлетворение их естественной любознательности, подталкивать их к экспериментальному изучению природных явлений, свойств материалов, взаимодействия веществ. Возможности для экспериментирования безграничны. Например, наблюдение опытов по изучению света (отражение, преломление, поглощение, рассеивание, дисперсия и пр.), знакомство с оптическими иллюзиями, звуковыми волнами, природой электрического тока и множеством других явлений окружающего мира становится источником первых конкретных знаний и тех радостных переживаний, которые часто запоминаются детям на всю жизнь. WR

Литература:

Обухов и др., 2020а — *Обухов А. С., Кондратьева Н. Л., Комарова Н. М.* Игры на развитие исследовательских способностей: наблюдательность // Исследователь/Researcher, 2020. № 2. С. 118–128.

Обухов и др., 2020б — *Обухов А. С., Комарова Н. М., Кондратьева Н. Л.* Игры на развитие исследовательских способностей: умение видеть проблемы // Исследователь/Researcher, 2020. № 3. С. 260–266.

Обухов и др., 2020в — *Обухов А. С., Комарова Н. М., Кондратьева Н. Л.* Развитие исследовательских способностей в игре: умение продуцировать гипотезы // Исследователь/Researcher, 2020. № 4. С. 276–285.

Обухов и др., 2021а — *Обухов А. С., Комарова Н. М., Кондратьева Н. Л.* Развитие исследовательских способностей в игре: умение дать определение понятию // Исследователь/Researcher, 2021. № 3–4. С. 241–250.

Обухов и др., 2021б — *Обухов А. С., Комарова Н. М., Кондратьева Н. Л.* Развитие исследовательских способностей в игре: умение задавать вопросы // Исследователь/Researcher, 2021. № 1–2. С. 195–207.

Обухов и др., 2022 — *Обухов А. С., Комарова Н. М., Кондратьева Н. Л.* Развитие исследовательских способностей в игре: умения дифференцировать, классифицировать, типологизировать // Исследователь/Researcher, 2022. № 1–2. С. 192–201.

Поддьяков, 1989 — *Поддьяков А. Н.* Особенности деятельности экспериментирования у дошкольников с новыми объектами разной сложности. Дис. канд. психол. наук. — М., 1989.

Поддьяковы, 2019 — *Поддьяков А. Н., Поддьяков Н. Н.* Интерактивные исследовательские объекты: от лабораторных экспериментов к массовым практикам XXI века // Исследователь/Researcher, 2019. № 3. С. 8–27.

Поддьяков, 2022 — *Поддьяков А. Н.* Сочетание традиционных игрушек и игрушек-искусственных интеллектуальных агентов в исследовательских играх детей // Исследователь/Researcher, 2022. № 1–2. С. 13–17.

Савенков, 2007 — *Савенков А. И.* Детское исследование как метод обучения старших дошкольников. Лекции 5–8. Учебно-методическое пособие. — М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2007. С. 92.