

оригинальная статья

Геометрическое моделирование оригами в средовом подходе к самоорганизации в периоде детства

Галина Афанасьевна Соколова

Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования, Россия, г. Новосибирск; <https://orcid.org/0000-0001-2345-6789>; G.sokolova2020@yandex.ru

Поступила в редакцию 20.07.2021. Принята после рецензирования 23.08.2021. Принята в печать 30.08.2021.

Аннотация: Проведен анализ целесообразности применения феномена оригами как средства геометрического моделирования к формированию самоорганизации у детей младшего возраста. Практика оригами, включаемая в процесс образования детей в детском саду и в начальной школе, выступает в качестве природосообразного средства для преподавания содержания основного курса геометрии, традиционно назначенного к изучению в среднем звене траектории школьного образования. Современный заказ общества к повышению статуса математического образования выдвигает приоритетную задачу разработки и утверждения содержания математического образования растущей личности, инициирующего саморазвитие детей. Подходы к решению задачи намечаются в рамках синергетической парадигмы с применением трансформирования геометрических форм. Усиление влияния науки на общество обусловило тенденцию повышения качества образования личности. Проблема повышения качества управления образованием получила обоснование в привязке к факторам среды и закрепились в понятийном поле методологии средового подхода. Данный подход обладает возможностями к достижению воспитательного эффекта в русле синергетической образовательной реальности: ребенок младшего возраста определяется как открытая нелинейная система, способная к саморазвитию. Дано теоретическое и концептуальное обоснование геометрического моделирования оригами как средства для самоорганизации детей. Обоснованы пути формирования самоорганизации в период детства: приобщение детей к содержанию математической культуры на основе оригами происходит с применением синергетического подхода. Целесообразность оригами как средства структурообразования в математическом образовательном процессе детей младшего возраста обоснована выявленными факторами самоорганизации. В систему педагогического образования внедрены средства обогащения структурообразующей среды на основе конкретизации ресурсов образования.

Ключевые слова: синергетический подход, постнеклассическое образование, математическое образование, саморазвитие ребенка, творческие способности детей, дети младшего возраста

Цитирование: Соколова Г. А. Геометрическое моделирование оригами в средовом подходе к самоорганизации в периоде детства // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. 2021. Т. 5. № 3. С. 229–237. <https://doi.org/10.21603/2542-1840-2021-5-3-229-237>

Введение

На всех ступенях образования обучаемой личности в условиях современного социума актуализировалась задача формирования научной картины мира, оказывающей определяющее влияние на развитие мировоззрения как системы взглядов на окружающий мир и положение в нем человека. Важным компонентом мировоззрения выступает стиль мышления, определяющий принципы теоретического познания мира. Присущие разным историческим периодам стили мышления задают свой тип осознания мира, или, по В. С. Стёпину, тип научной рациональности [1]. Согласно типам научной рациональности, различаются классическая, неклассическая и постнеклассическая картины мира.

Мир предстает как иерархия самоорганизующихся систем в постнеклассической картине мира, и в задаваемой ею постнеклассической культуре формируется иной, нежели предшествующий ей, социально-духовный вектор развития человека. Такого рода миропонимание обусловлено вкладом синергетики. *Синергетика* с греческого означает когерентное

(согласованное) взаимодействие частей, соответственно предметом синергетики как науки выступают явления синергизма – согласованного взаимодействия компонентов самоорганизующейся системы и основные законы самоорганизации сложных систем. Синергетика, составляющая зерно постнеклассической науки современности, выступает в качестве теории самоорганизации и методологии естественных и общественных наук. Претворение в жизнь ее положений предполагает обсуждение обучающей среды, применение новых подходов к развитию образовательных систем. Синергетический подход к воспитанию опирается на нелинейность и открытость педагогических систем, возможность их адаптации к условиям среды на основе самоорганизации.

Синергетическая педагогическая парадигма начинает свое становление в 90-х гг. XX в. с активного изучения применения понятия *синергетика* в области образования, и к настоящему времени, по мнению разработчиков

методологии образования в рамках синергетической парадигмы, педагогическая наука нуждается как в осмыслении соответствующей философии образовательного становления личности, так и в практическом освоении способов преобразования воспитательного процесса на основе синергетического подхода [2–4]. В качестве практического средства преобразования воспитательного процесса на основе синергетического подхода мы выдвигаем геометрическое моделирование оригами.

Цель – раскрыть потенциальные возможности геометрического моделирования оригами как средства самоорганизации детей младшего возраста в применении средового синергетического подхода.

Задачи:

- 1) рассмотреть научный процесс становления синергетики как универсального методологического инструмента;
- 2) осветить современное состояние проблемы применения в педагогической науке синергетического подхода;
- 3) проанализировать качество геометрической подготовки обучаемых личностей в системе общего образования;
- 4) установить научное основание для применения синергетического подхода к проблеме повышения качества математического образования детей младшего возраста;
- 5) выявить факторы самоорганизации детей, обоснованные целесообразностью применения оригами как инструмента структурообразования в средовом подходе к математическому образованию.

Методы исследования: синергетический, средовой, культурологический подходы к образованию, анализ целесообразности применения синергетического подхода к рассмотрению детства как социальной группы, гуманитарный подход к познавательному развитию ребенка как культурно обусловленному процессу, метод изучения и обобщения педагогического опыта в области геометрического образования, подход к формированию мышления как целесообразно функционирующего инструментального средства в организации механизмов познания, подход к обогащению образовательной среды средствами геометрического моделирования оригами.

Общенаучные положения о синергетике и синергетическом подходе

Научным объектом синергетики как науки выступают процессы самоорганизации природных и социальных систем. Самоорганизация, согласно А. М. Новикову, представителя синергетического подхода, – это процесс создания, воспроизведения, совершенствования организации сложной динамической системы [5, с. 191–192]. При изучении культуры и социокультурных процессов синергетический подход утвердился к завершению XX в. в качестве методологического инструмента культурологии. С его применением культура выступает как динамическая система, а для исследования культурных явлений используется особо выделенное направление в науке – социальная синергетика,

рассматривающая социальные подсистемы: открытые нелинейные системы, способные к саморазвитию, включая и ребенка младшего возраста.

В развитии ребенка как системы обозначенного типа нелинейность проявляется в чередовании последовательности возрастных кризисов, отношений деструктивного характера [6]. Под саморазвитием, следуя А. М. Новикову, мы будем понимать самостоятельное развитие субъектом образования своих обретений в аспекте развития психических процессов. Синергетическая природа «человекомерных систем» [7] и утверждает целесообразность рассмотрения процесса становления познавательных структур ребенка младшего возраста в контексте постнеклассической (синергетической) парадигмы образования.

В свою очередь, А. Г. Гогоберидзе в основу синергетического подхода к изучению процесса развития ребенка помещает соответствие принципу гуманитаризации, провозглашающему культурную обусловленность процесса развития человека. Так, ребенок дошкольного возраста рассматривается как субъект саморазвития, осуществляющий становление в культуре и делающий вклад в ее содержание [8, с. 31]. Характер развития такого рода нелинейной системы открытого типа указывает на альтернативность путей развития ребенка, применение подхода к нему как к индивидуальности, признание его уникальности, сохранение целостности его природы (психофизической организации, опыта, интересов и др.) и выявление его дарований. Достижение целей развития личности и общества как социальных систем возможно реализовать в моделировании нацеленной на формирование творческих способностей субъектов образования образовательной среды. Она рассматривается методологами средового подхода С. В. Тарасовым и А. Е. Мароном как в большей степени социально значимый объект, нежели образовательный процесс. В связи с этим внимание проектировщиков образования следует направить на создание среды, стимулирующей потребность субъектов образования к саморазвитию [9]. Для педагогики, нацеленной на поддержку процесса овладения личностью способностью к саморазвитию, законы развития и саморазвития приобретают особое значение, подчеркивает В. Н. Корчагин [10].

Ключевые положения синергетики включают понятие самоорганизации, которое рассматривается исследователями синергетической концепции применительно к образованию в разных ракурсах [11]. Однако проблема самоорганизации, исследуемая вне синергетического подхода к развитию, в большинстве случаев редуцируется в цепь рассуждений о проблеме самообразования. Акцент в ходе организации образования в данном ракурсе ставится на инициировании наставником самостоятельного поиска воспитанниками информации, необходимой для принятия ими собственных решений. Например, на основе выявления М. Р. Мирошкиной специфичности вклада в формирование необходимой готовности растущего человека

к принятию собственных решений такого рода готовность формируется в практике самоорганизации [12, с. 115], определяемой в аналогичном подходе как «учебная самоорганизация» [13, с. 61]. Предпосылки к формированию у малыша способности к самоорганизации, возникающие в условиях проявления детской потребности в общении со взрослым, начинают разворачиваться в раннем возрасте. Эта коммуникативная потребность реализуется в развиваемых совместных со взрослыми манипулятивных действиях. В периоде возрастного интервала от двух до трех лет жизни поступки детей все чаще мотивируются их стремлением к самостоятельности, которая определяется М. Р. Мирошкиной как основа самоорганизации, проявляемой в формах сотрудничества со взрослым. Такого рода способность рассматривается предтечей успешного разрешения учебных вопросов в будущем [14].

Исследователи В. Э. Черник и А. С. Гаврилова предлагают рассматривать самоорганизацию как свойство личности, включающее в себя функциональный и личностный компоненты, обеспечивающие способность организовывать свою деятельность и управлять ею [15, с. 136]. Т. Э. Яновская в качестве ключевого положения концепции самоорганизации выдвигает тезис, что происходящие личностные изменения реализуются за счет внутренних возможностей [16, с. 94]. Интерпретации сущности самоорганизации в большей степени исходят из личностной характеристики, которую можно обозначить термином *организованность*, но не из признаков самоорганизации как процесса, имеющего место быть в синергетической реальности. Таким образом, акцентирование внимания исследователей на личностном компоненте организованности, рассматриваемом вне рамок синергетического подхода, приводит к пониманию под самоорганизацией совокупности личностных качеств, психологических новообразований, тех или иных, безусловно ценных, особенностей, например, целенаправленного характера действий, волевого компонента, который предполагает мобилизацию потенциальных возможностей и концентрацию активности в заданном направлении. В этой трактовке самоорганизации как явления не находится места для синергетической процессуальной характеристики структурообразования, имеющего отношение к растущему человеку как саморазвивающейся социальной системы открытого типа.

Природа самоорганизации раскрывается в применении синергетического подхода, основы которого были заложены в русле естественнонаучной постнеклассической традиции понимания мира как множества систем открытого типа, способных к саморазвитию, которое может быть реализовано при определенных условиях как самоорганизация. Процесс самоорганизации, происходящий в системах, определяемый, согласно А. С. Подымовой и Л. Н. Макаровой, синергичным (согласованным) взаимодействием, обязан антиэнтропийному характеру эволюционного развития (направленному

на возрастание упорядоченности). Обусловлен процесс самоорганизации накоплением структурной информации, способствующей устойчивому развитию, продуктивной самореализации в ходе жизнедеятельности [17]. Синергетический подход рассматривает процесс самореализации личности как развитие открытой целостной динамичной нелинейной системы, обусловленное взаимодействием внутренних ресурсов и потребностей системы, исходя из возможностей внешней среды.

Оригами в рамках геометрического содержания в математическом образовании

Следуя Концепции развития математического образования в Российской Федерации¹, основной педагогической задачей наставника выступает становление математических способностей воспитанников образовательных учреждений в поле содержания математической культуры. Математическая культура формируется в ходе математического образования, сопровождаемого:

- освоением логико-математических представлений и способов познания;
- овладением навыками самостоятельной практической деятельности;
- формированием и развитием рефлексивных умений;
- воспитанием ценностного отношения к математике как культурному достоянию.

Содержание математической учебной деятельности воспитанников образовательных организаций, выступающее структурообразующим фактором образования растущей личности, способно значительно обогатиться за счет приобщения детей к практикам геометрического конструирования и моделирования. Геометрический материал обладает уникальными свойствами в плане предоставления возможности детям младшего возраста не только на основе наглядности, но и с применением тактильно-двигательного метода обследования выявлять свойства геометрических объектов, сравнивать их и анализировать, устанавливая признаки сходства и различия, имеющиеся конструктивные закономерности [18]. Творческий процесс воссоздания и преобразования геометрических объектов способствует развитию у детей конструктивного стиля мышления. Включение в практику работы старших дошкольников задач на развитие способности к ориентированию в объектах геометрии – моделях окружающего мира (отрезок, величина угла, симметрия и асимметрия и др.) – способствует повышению у детей уровня логического и в целом геометрического мышления [19].

Гуманистическая ориентация математического образования детей на принцип развития направляет педагога на создание условий для саморазвития ребенка. Поиски условий для реализации потенциальных возможностей воспитанников к творческому развитию актуализируют

¹ Об утверждении Концепции развития математического образования в РФ. Распоряжение от 24.12.2013 № 2506-р // СПС КонсультантПлюс.

в содержании педагогических исследований проблематику среды. Повышение интереса психолого-педагогического сообщества к понятию среды наблюдалось на границе XIX–XX вв. Становление системного подхода в педагогике, происходящее в 70–90 гг. XX в., активизировало процесс исследования среды, анализируемой в связи с категорией взаимодействия. Тем самым педагогическая мысль побуждалась к разработке теории и технологии опосредованного управления в педагогике, направляющего образовательный процесс на развитие и саморазвитие ребенка. Этому сопутствуют переходы к более качественному состоянию ребенка как социальной системы. В рамках средового подхода возникли факторные концепции среды, рассматривающие ее не только как совокупность условий и компонентов, но и как средство воспитания. Однако проблема управления формированием и развитием воспитанников посредством среды является мало изученной [20, с. 3]. В частности, необходимость решения проблемы самоорганизации сложных систем стимулирует педагога (управляющего субъекта) к реализации воздействия в области т. н. резонансных зон [20, с. 32], результативность влияния в которых обеспечена способствованием собственным тенденциям развития социальной системы. Важным условием оптимальности управления выступает правильный выбор времени воздействия, связанного с наличием у управляемой социальной системы тенденции спонтанного развития. Открывшаяся возможность управления самоорганизацией обучаемого субъекта образования через среду – это «факт большого методологического значения», заключает Ю. С. Мануйлов, поскольку педагог может использовать «мягкое управление» [20, с. 32]. Поиск такого рода механизмов мягкого управления образовательным процессом Н. М. Полетаева относит к основным направлениям применения синергетического подхода в педагогике [21].

Теоретические исследования оригами как фактора самоорганизации детей младшего возраста [22] и наша собственная богатая практика в применении оригами к образованию детей и педагогов дошкольного образования свидетельствуют о целесообразности установления в педагогической среде адекватного представления о предмете обсуждения. К реализации исследования в плане уточнения и осмысления феномена оригами в рамках парадигмы концепции самоорганизации с применением средового подхода (обогащения геометрического содержания в математическом образовании детей младшего возраста средствами оригами) побудили два фактора:

1) востребованность явления оригами (области занимательной геометрии) как со стороны самих детей, так и со стороны педагогов детских садов и начальной школы;

2) заказ общества относительно подготовки детей младшего возраста к жизни в условиях развития синергетической парадигмы образования.

Целесообразность подключения практики оригами в образование детей опирается на ряд следующих посылок:

1. Соответствие практики геометрического моделирования оригами предпочтениям и возрастным особенностям детей. Преобладающей формой мышления у детей младшего возраста выступает наглядно-образная. Процесс формирования понятийных мыслительных структур ребенка младшего возраста, равно как и его способность развернуть внутренний план действия, может быть оптимально организован с использованием пространственных операций при трансформировании фигур в практике оригами.

2. При осуществлении мелких движений пальцев рук по преобразованию геометрических форм оригами происходит активизация моторно-двигательной функции; появляется тактильный контроль за соблюдением требования непрерывности образуемых геометрических ориентиров – отрезков линий, контуров геометрических фигур; развиваются сила и ловкость в пальцах, тонкость движений в подушечках пальцев рук.

3. Вектор математического образования детей к обогащению развивающей среды с подключением оригами обретает направленность на пропедевтику геометрического образования. Уникальность такого образования обоснована взаимодействием логического и интуитивного начал мыслительного содержания в процессе постижения особенностей геометрических конструкций. Несмотря на уникальность геометрии как развивающей дисциплины, сегодняшнее состояние школьного курса оставляет желать лучшего: слабая подготовка выпускников школ ведет к понижению качества технического образования молодых людей, обучаемых в вузе [23]. Одной из причин такой подготовки является низкий уровень развития у выпускников пространственного мышления, т. к. обучение геометрии опирается на работу пространственного воображения с привлечением логических рассуждений [24]. Развитие пространственного мышления выступает ключевым условием для повышения качества геометрического образования, формирования успешности воспитанников школ в решении геометрических задач.

Особенного внимания проектировщиков образования заслуживает вопрос о должном положении геометрии (во временном аспекте приобщения детей младшего возраста к геометрическому культурному содержанию), который активно обсуждался отечественными математиками на исходе XX в. в связи с необходимостью развития у детей пространственных представлений, воображения, графических умений, глазомера, способности к «изящному» решению задач на основе геометрического «видения». Исследовательский характер геометрического образования побуждает рассматривать геометрию как предмет с такими естественнонаучными методами познания, как наблюдение, измерение и эксперимент, которые опираются на работу чувств и практические действия [25]. Раннее приобщение детей к практической исследовательской и преобразующей деятельности в практике геометрического моделирования

открывает путь к самостоятельному исследованию детьми объектов геометрии на основе применения наглядности разных видов: предметной наглядности, рисунков (схем), объемных и графических моделей [26].

Представление о растущей личности ребенка младшего возраста как о самоорганизующейся системе обосновывает применение синергетического подхода к развитию детей в среде с применением оригами в следующих условиях для самореализации:

- наличие внутренней активности у ребенка (субъекта образования), которая и составляет суть его собственного саморазвития [27];
- наличие у современных детей потребностей в развитии, реализуемых, следуя образному выражению Д. И. Фельдштейна, через «диктат своих развивающихся потребностей», и «этот диктат связан с современным уровнем саморазвития ребенка, который стремится к собственному поиску решения встающих перед ним задач, в том числе и учебных» [28, с. 21];
- создание условий для развития способности детей к мышлению синтетического характера на основе принципа дополнительности во взаимодействии методов логического и интуитивно-образного мышления (функция формирования и преобразования геометрических представлений, результаты чего находят воплощение в практике);
- создание условий для самоактуализации, самоконтроля, саморегуляции, рефлексивной оценки в системе пошагово выполняемых действий в рамках организованного алгоритма оригами (с применением обратимых операций, предусматривающих возврат к предыдущему шагу алгоритма);
- формирование алгоритмического строя деятельности с опорой на образные и схематические обозначения хода совершаемых операций.

К факторам самоорганизации детей младшего возраста в условиях образовательной среды с применением технологии геометрического моделирования оригами мы относим особые развивающие условия, диктуемые сконструированной педагогом средой.

1. Усиление вклада математики как структурообразующего средства в образовательный процесс, который выражается в повышении «меры порядка» в ходе преобразования геометрических форм:

- в совершении математических преобразований на основе применения необходимой математической терминологии (например, сторона квадрата, диагональ, основание треугольника и т. п.);
- в развитии ориентировки в пространстве геометрических форм (например, «выделите срединную линию фигуры»);
- в комментировании динамического характера преобразований, имеющих «адресный» характер назначений (например, «направляем поочередно стороны

квадратной формы к диагонали квадрата, лежащей между ними»).

2. Инициирование рефлексивного осознания необходимости правильного хода мышления на основе организации внутреннего диалога как последовательно совершаемого обмена между содержательными мыслительными компонентами *образ совершаемого преобразования и логическая цепочка преобразующих действий*.

3. Позиционирование у детей творческой направленности при совершении активных преобразующих действий, допускающих возможность применения уместных в аспекте образовательной ситуации альтернативных вариантов геометрических преобразований.

Обогащение конструируемой среды для самоорганизации детей младшего возраста происходит на основе применения авторских технологических разработок, отвечающих следующим тенденциям развития информационно-образовательной среды:

- усиление развивающих аспектов пространственно-образных характеристик образовательной среды посредством проектирования игровых образовательных ситуаций, увеличивающих вклад образных и динамических ассоциаций, способствующих реализации целостного подхода к познавательному развитию ребенка как социальной системы [29];
- внесение в качестве средства самоуправления и развития самостоятельности детей технологических разработок, ориентированных на применение методов подобия и аналогии в моделировании [30];
- расширение развивающих аспектов практики моделирования в совершении преобразований на основе переходов *плоскость – объем* при построении моделей геометрических тел [31];
- сопровождение процесса математического развития детей посредством проектируемых компетентностно-ориентированных задач с применением оригами, обращающих детей к анализу ситуаций с вариативным выбором конструктивных решений;
- предоставление задач с геометрическим содержанием, в решении которых развиваются наблюдательность и глазомер, формируется особый субъектный опыт совершения преобразований на основе творческого исследовательского поиска.

Заключение

Механизмы реализации представленного образовательного содержания апробированы в учреждениях дополнительного профессионального образования взрослых и детей, в дошкольных образовательных структурах и в общеобразовательной школе.

Практическая значимость. Полученные данные могут быть использованы педагогами дошкольного и начального общего образования для формирования обогащенной образовательной среды на основе синергетического подхода

к развитию детей младшего возраста. Материалы исследования задействованы в авторских дополнительных профессиональных программах повышения квалификации «Картина мира в естествознании дошкольного детства»² и «Математическое образование дошкольников: традиции и инновации»³. Результаты применимы и в образовательном процессе начальной школы: материалы отражены в программе дополнительного образования детей (инженерно-технического направления) «Оригами – школьникам»⁴, представленной на конкурсе «Золотая медаль выставки "Учебная Сибирь – 2018"» в номинации «Современная образовательная среда: новые вызовы и современные решения». По результатам конкурса Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования награжден серебряной медалью за данную программу.

Теоретическая значимость. Результаты исследования могут быть использованы для дальнейшего изучения и применения синергетического и средового подходов в качестве необходимых методологических инструментов развития математических способностей и формирования самоорганизации у детей младшего возраста. Выявление особых факторов среды, формируемой с применением

геометрического моделирования оригами, обеспечивает эффект развития, превосходящий «прирастание степени порядка», реализуемое в рамках линейной функции ($y=kx$), и освещает путь к расширению воспитательных возможностей системы образования, применяемых к обогащению образования детей младшего возраста на основе синергетического подхода.

Научная новизна. Традиция фиксирования внимания педагогов на японском искусстве как деятельности детей преимущественно изобразительного характера, сложившаяся в рациональной образовательной парадигме, препятствовала применению аналитического подхода к факторам развития детей в среде с применением оригами. Анализ средового подхода в ракурсе синергетической парадигмы позволил разработать факторные детерминанты среды, способствующие развитию механизмов самоорганизации, и развернуть их учебно-методическое сопровождение для ресурсного наполнения процесса математического образования детей младшего возраста.

Конфликт интересов: Автор заявил об отсутствии потенциальных конфликтов интересов в отношении исследования, авторства и / или публикации данной статьи.

Литература

1. Стёпин В. С. Научное познание и ценности техногенной цивилизации // Вопросы философии. 1989. № 10. С. 3–18.
2. Масленникова В. Ш. Системно-синергетическая теория как методологическая основа новой педагогики Н. М. Таланчука // Казанский педагогический журнал. 2019. № 5. С. 41–48.
3. Корчагин В. Н. Системно-синергетическая философия как методологическая основа педагогики // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Философия. Психология. Педагогика. 2014. Т. 14. № 2. С. 99–103.
4. Гапонцева М. Г., Федоров В. А., Гапонцев В. Л. Применение идеологии синергетики к формированию содержания непрерывного естественно-научного образования // Образование и наука. Известия УрО РАО. 2004. № 6. С. 90–103.
5. Новиков А. М. Педагогика: словарь системы основных понятий. М.: ИЭТ, 2013. 268 с.
6. Суворкина Е. Н. Синергетические основания исследования детства: возрастные кризисы как точки бифуркации // Вестн. Кемеров. гос. ун-та культуры и искусств. 2016. № 37-2. С. 43–48.
7. Буданов В. Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании. 3-е изд., доп. М.: URSS, 2009. 239 с.
8. Гогоберидзе А. Г. Проблема исследования и познания ребенка дошкольного возраста как субъекта деятельности и поведения // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2009. № 100. С. 29–37.
9. Тарасов С. В., Марон А. Е. Инновационное развитие системы образования на основе методологии средового подхода // Человек и образование. 2010. № 3. С. 14–18.
10. Корчагин В. Н. Генезис методологии системно-синергетической педагогики // Казанский педагогический журнал. 2003. № 2. С. 28–34.
11. Китаев Д. Ф., Макаров А. А., Смольников С. Д. Синергетическая концепция образования // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=16411> (дата обращения: 16.07.2021).

² Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Картина мира в естествознании дошкольного детства» // Новосибирский Институт Повышения Квалификации и Переподготовки Работников Образования. Режим доступа: <https://cloud.nipkipro.ru/index.php/s/S8Ls7MLJON8Nu4n> (дата обращения: 18.06.2021).

³ Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Математическое образование дошкольников: традиции и инновации» // Новосибирский Институт Повышения Квалификации и Переподготовки Работников Образования. Режим доступа: <https://cloud.nipkipro.ru/index.php/s/gutPa4LNvOE6S4D> (дата обращения: 18.06.2021).

⁴ Итоги выставки образовательных организаций, оборудования и литературы для учебного процесса «УчСиб-2018». Режим доступа: <http://nipkipro.ru/novosti/konkursi/itogi-vistavki-obrazovatelnich-organizatsiy-oborudovaniya-i-literaturi-dlya-uchebnogo-protsessa-uchsib-2018.html> (дата обращения: 18.06.2021).

12. Мирошкина М. Р. Самоорганизация участников образовательного процесса в школе // Школьные технологии. 2014. № 4. С. 115–121.
13. Мирошкина М. Р. Возрастная самоорганизация // Школьные технологии. 2015. № 4. С. 61–67.
14. Цукерман Г. А., Елизарова Н. В. О детской самостоятельности // Вопросы психологии. 1990. № 6. С. 37–44.
15. Черник В. Э., Гаврилова А. С. Исследование структурных компонентов самоорганизации старших дошкольников // Дискуссия. 2016. № 7. С. 136–142.
16. Яновская Т. Э. К вопросу о понятии «самоорганизация» в психолого-педагогических исследованиях // Естественно-гуманитарные исследования. 2013. № 2. С. 89–95.
17. Подымова Л. С., Макарова Л. Н. Самореализация личности как психолого-педагогическая проблема: синергетический подход // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2009. № 1. С. 89–93.
18. Белошистая А. В. Геометрический материал в дошкольном математическом образовании // Дошкольное воспитание. 2017. № 3. С. 22–27.
19. Каримов М. Ф., Степаненко В. А. Начала элементарного геометрического моделирования в дошкольном образовательном учреждении // Инновационная наука. 2017. № 8. С. 59–60.
20. Мануйлов Ю. С. Средовой подход в воспитании. 2-е изд., перераб. М.; Н. Новгород: Изда-во Волго-Вятской академии государственной службы, 2002. 157 с.
21. Полетаева Н. М. Синергетический подход к проблемам образования // Вестник Ленинградского государственного университета им. А. С. Пушкина. 2009. № 2. С. 7–13.
22. Соколова Г. А. Педагогические основы оригами. Новосибирск: Изда-во НИПКиПРО, 2000. 224 с.
23. Найниш Л. А., Шарапова Н. Н., Голубинская Т. В. Особенности современного геометрического образования // Школьные технологии. 2020. № 3. С. 3–9.
24. Далингер В. А., Кузьмин С. Г. Геометрическое образование в российской школе // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 3-4. С. 408–411.
25. Рослова А. О. Методика преподавания наглядной геометрии учащимся 5–6 классов. Лекция 1 // Математика. 2009. № 17. Режим доступа: https://mat.lsept.ru/view_article.php?ID=200901711 (дата обращения: 16.07.2021).
26. Гавриш А. И., Покрыщенко А. Ю. Развитие математических способностей у дошкольников и младших школьников через изучение геометрического материала // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 58-2. С. 72–75.
27. Выгузова Н. Ю. Активность как основа самоорганизации субъекта // Вестник тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2007. № 12-1. С. 146–150.
28. Фельдштейн Д. И. Современное Детство как социокультурный и психологический феномен // Universum: Вестник Герценовского университета. 2012. № 1. С. 20–29.
29. Соколова Г. А. Игровые ситуации в технологии оригами. Новосибирск: Изда-во НИПКиПРО, 2019. 71 с.
30. Соколова Г. А. Оригами. Подход на основе подобия. Новосибирск: Изда-во НИПКиПРО, 2019. 59 с.
31. Соколова Г. А. Ориентиры для конструирования содержания подготовительного курса геометрии средствами оригами. Новосибирск: Изда-во НИПКиПРО, 2004. 60 с.

original article

Origami as a Means of Geometric Modeling: Environmental Approach to Self-Organization in Young Childhood

Galina A. Sokolova

Novosibirsk Institute of Advanced Training and Retraining of Educators, Russia, Novosibirsk; <https://orcid.org/0000-0001-2345-6789>;

G.sokolova2020@yandex.ru

Received 20 Jul 2021. Accepted after peer review 23 Aug 2021. Accepted 30 Aug 2021.

Abstract: Origami is a means of geometric modeling and self-organization formation in young children. As a part of preschool education, it serves as propaedeutics of basic geometry. One of the tasks of modern education is to improve the social status of mathematics because of its ability to encourage self-development in children. The research was based on the synergetic paradigm which defines a young child as an open nonlinear system capable of self-development. The article gives a theoretical and conceptual justification of origami as a means of self-organization development through the nonlinear educational

environment that introduces preschoolers to mathematical culture. Origami proved to be able to enrich preschool education as this activity concentrates the educational resources of the structure-forming environment.

Keywords: synergetic approach, post-non-classical educational, mathematical education, child's self-development, creative abilities of children, young children

Citation: Sokolova G. A. Origami as a Means of Geometric Modeling: Environmental Approach to Self-Organization in Young Childhood. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye i obshchestvennye nauki*, 2021, 5(3): 229–237. (In Russ.) <https://doi.org/10.21603/2542-1840-2021-5-3-229-237>

Conflict of interests: The author declared no potential conflict of interests regarding the research, authorship, and / or publication of this article.

References

1. Stepin V. S. Scientific knowledge and values of technogenic civilization. *Voprosy Filosofii*, 1989, (10): 3–18. (In Russ.)
2. Maslennikova V. Sh. System-synergetic theory as methodological basis of new pedagogy of N. M. Talanchuk. *Kazan pedagogical journal*, 2019, (5): 41–48. (In Russ.)
3. Korchagin V. N. System-synergetic philosophy as the methodological basis of pedagogy. *Izvestiya of Saratov University. New Series. Series: Philosophy. Psychology. Pedagogy*, 2014, 14(2): 99–103. (In Russ.)
4. Gapontseva M. G., Fedorov V. A., Gapontsev V. L. Application of the ideology of synergetics to the formation of the content of continuous natural science education. *The Education and Science Journal. Izvestiia UrO RAO*, 2004, (6): 90–103. (In Russ.)
5. Novikov A. M. *Pedagogical dictionary of main terms*. Moscow: IET, 2013, 268. (In Russ.)
6. Suvorkina, E. N. Synergetic bases of childhood age crises research as the bifurcation points. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta kul'tury i iskusstv*, 2016, (37-2): 43–48. (In Russ.)
7. Budanov V. G. *Methodology of synergetics in post-non-classical science and in education*, 3rd ed. Moscow: URSS, 2009, 240. (In Russ.)
8. Gogoberidze A. G. The problem of researching a preschool child as a subject of activities and behavior. *Izvestiya Rossiyskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A. I. Gertsena*, 2009, (100): 29–37. (In Russ.)
9. Tarasov S. V., Maron A. E. Innovative development of education system based on the methodology of the environmental approach. *Chelovek i obrazovanie*, 2010, (3): 14–18. (In Russ.)
10. Korchagin V. N. Genesis of the methodology of system-synergetic pedagogy. *Kazan pedagogical journal*, 2003, (2): 28–34. (In Russ.)
11. Kitaev D. F., Makarov A. A., Smolnikov S. D. Synergetic concept of education. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia*, 2014, (6). Available at: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=16411> (accessed 16 Jul 2021). (In Russ.)
12. Miroshkina M. R. Self-organization of participants educational process at school. *Shkolnye tekhnologii*, 2014, (4): 115–121. (In Russ.)
13. Miroshkina M. R. Age-related self-organization. *Shkolnye tekhnologii*, 2015, (4): 61–67. (In Russ.)
14. Tsukerman G. A., Elizarova N. V. Children's independence. *Voprosy psikhologii*, 1990, (6): 37–44. (In Russ.)
15. Chernik V. E., Gavrilova A. S. Structural components' study of senior preschool children's self-organization. *Discussion*, 2016, (7): 136–142. (In Russ.)
16. Yanovskaya T. E. Self-organization in psychology and pedagogy. *Natural and humanitarian research*, 2013, (2): 89–95. (In Russ.)
17. Podymova L. S., Makarova L. N. Self-fulfillment of a person as a psychological and pedagogical problem: a synergic approach. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki*, 2009, (1): 89–93. (In Russ.)
18. Beloshistaya A. V. Geometric material in preschool mathematical education. *Doshkolnoe vospitanie*, 2017, (3): 22–27. (In Russ.)
19. Karimov M. F., Stepanenko V. L. Elementary geometric modeling in a preschool educational institution. *Innovatsionnaia nauka*, 2017, (8): 59–60. (In Russ.)
20. Manuylov Yu. S. *Environmental approach in education*, 2nd ed. Moscow; Nizhniy Novgorod: Izd-vo Volgo-Viatskoi akademii gosudarstvennoi sluzhby, 2002, 157. (In Russ.)
21. Poletaeva N. M. The synergetic approach to education problems. *Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta imeni A. S. Pushkina*, 2009, (2): 7–13. (In Russ.)
22. Sokolova G. A. *Pedagogical basics of origami*. Novosibirsk: Izd-vo NIPKiPRO, 2000, 224. (In Russ.)
23. Nainish L. A., Sharapova N. N., Golubinskaya T. V. Features of modern geometric education. *Shkolnye tekhnologii*, 2020, (3): 3–9. (In Russ.)

24. Dalinger V. A., Kuzmin S. G. Geometric education in the Russian school. *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimentalnogo obrazovaniia*, 2015, (3-4): 408–411. (In Russ.)
25. Roslova L. O. Methods of teaching visual geometry to students of grades 5–6. Lecture 1. *Matematika*, 2009, (17). Available at: https://mat.1sept.ru/view_article.php?ID=200901711 (accessed 16 Jul 2021).
26. Gavrish A. I., Pokryshchenko A. Yu. Development of mathematical abilities in preschool children and junior schoolchildren through the study of geometric material. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniia*, 2018, (58-2): 72–75. (In Russ.)
27. Vyuzova N. Yu. Active position as a basis for subject's self-organization. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki*, 2007, (12-1): 146–150. (In Russ.)
28. Feldshtein D. I. Modern childhood as a socio-cultural and psychological phenomenon. *Universum: Vestnik Gertsenovskogo universiteta*, 2012, (1): 20–29. (In Russ.)
29. Sokolova G. A. *Game educational situations in origami technology*. Novosibirsk: Izd-vo NIPKiPRO, 2019, 71. (In Russ.)
30. Sokolova G. A. *Origami. A similarity-based approach*. Novosibirsk: Izd-vo NIPKiPRO, 2019, 59. (In Russ.)
31. Sokolova G. A. *Guidelines for designing the content of the preparatory course of geometry by means of origami*. Novosibirsk: Izd-vo NIPKiPRO, 2004, 60. (In Russ.)