

# ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ НА ПОСТРОЕНИЕ В ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОНЯТИЙНЫХ ПСИХИЧЕСКИХ СТРУКТУР ОБУЧАЮЩИХСЯ: СОЦИОКУЛЬТУРНЫЙ ПОДХОД

**Подаева Наталия Георгиевна**

д.п.н., профессор, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина,  
podaeva@mail.ru

**Агафонов Павел Александрович**

Учитель, ГБОУ СОШ № 2070 г. Москвы,  
agafon85@rambler.ru

**GEOMETRIC TASKS FOR BUILDING IN AN ELECTRONIC EDUCATIONAL ENVIRONMENT AS A MEANS OF DEVELOPING STUDENTS' CONCEPTUAL MENTAL STRUCTURES: A SOCIO-CULTURAL APPROACH**

**N. Podaeva  
P. Agafonov**

*Summary:* In the context of the socio-cultural approach, the problem of developing students' cognitive mental structures in the process of learning geometry based on a model whose components are presented in the form of blocks is studied. The purpose of the article is to describe the technology of forming students' generalized ability to solve geometric construction problems in an electronic educational environment focused on the development of conceptual mental structures. The key factor is the transition from subject-oriented teaching of mathematics to instrumental and value-oriented, which corresponds to the transformation of the content area of mathematical knowledge into procedural and contextual. Building tasks, being a fundamentally new form of activity for a teenager, allow you to transform declarative knowledge that provides an understanding of the educational material into procedural knowledge that ensures the assimilation and application of geometric concepts, as well as value-based knowledge that ensures the transfer of value positions and creates conditions for the formation of the value-semantic sphere of the student's personality.

The analysis of statistical data confirmed the hypothesis: the student's mastery of the generalized ability to solve problems on geometric constructions in the situation of socio-cultural-oriented learning has a positive effect on the development of his conceptual mental structures.

*Keywords:* tool-oriented, subject-oriented, value-oriented learning, content, process and contextual areas of knowledge, semantic structures, value-semantic sphere of the individual, understanding, assimilation, application.

*Аннотация:* В контексте социокультурного подхода исследуется проблема развития понятийных психических структур обучающихся в процессе обучения геометрии на основе модели, компоненты которой представлены в виде блоков. Цель представить характеристику технологии формирования у школьников обобщенного умения по решению геометрических задач на построение в электронной образовательной среде, ориентированной на развитие понятийных психических структур. Ключевым фактором выступает переход от предметно-ориентированного обучения математике к инструментально- и ценностно-ориентированному, что соответствует трансформации содержательной области математического знания в процессуальную и контекстуальную. Задачи на построение, являясь для подростка принципиально новой формой деятельности, позволяют преобразовать декларативные знания, обеспечивающие понимание учебного материала, в процедурные, обеспечивающие усвоение и применение геометрических понятий, а также в ценностные, обеспечивающие переживание ценностных позиций и создающие условия для формирования ценностно-смысловой сферы личности обучающегося.

Проведенный анализ статистических данных подтвердил гипотезу: овладение школьником обобщенным умением по решению задач на геометрические построения в ситуации социокультурно-ориентированного обучения положительно влияет на развитие его понятийных психических структур.

*Ключевые слова:* инструментально-ориентированное, предметно-ориентированное, ценностно-ориентированное обучение, содержательная, процессуальная и контекстуальная области знания, семантические структуры, ценностно-смысловая сфера личности, понимание, усвоение, применение.

## Введение

Актуальность исследования определяется тем, что в психодидактической парадигме содержание учебного предмета должно быть проекцией не столько нормативного научного знания, сколько основ-

ных закономерностей интеллектуального развития личности. В свою очередь, в русле социокультурного подхода социализация рассматривается как процесс освоения субъектом структурных элементов деятельности, в том числе таких ее форм, как понятийная мыслительная деятельность. В этой связи развитие понятийных психи-

ческих структур, обеспечивающие освоение способов понимания, применения научных понятий, ценностное признание, осмысление знаково-символических конструкций дисциплинарного знания, следует рассматривать как основной результат обучения геометрии.

В исследовании утверждается мысль, что в современном образовании признание социокультурной функции обучения предполагает необходимость развития понятийных психических структур обучающихся как интегральных когнитивных структур, которые выступают в качестве носителя понятийного знания, характеризуются включенностью разных способов кодирования информации, представленностью когнитивных схем разной степени обобщенности, иерархической организацией семантических признаков в содержании понятия и наличием систем связей отдельного понятия с некоторым множеством других понятий.

Было установлено, что наиболее адекватной моделью развития понятийных психических структур при обучении геометрии в школе является целостная модель, компоненты которой представлены в виде блоков: 1) формирование когнитивных схем, семантических структур – рефлексивного отношения, предполагающего понимание школьником математической информации; 2) развитие индивидуальных стилей кодирования информации; 3) формирование ценностно-смысловой сферы личности.

Ключевым моментом выступает дифференциация видов обучения, областей математического знания, а также типов научных знаний (таблица 1).

Таблица 1.

Виды обучения математике

Предметно-ориентированное обучение	Инструментально-ориентированное	Ценностно-ориентированное обучение
<i>Области математического знания</i>		
Содержательная	Процессуальная	Контекстуальная
<b>Типы научных знаний</b>		
Декларативный (знания о том, «что»)	Процедурный (знания о том, «как»)	Ценностный (знания о том, «какой и зачем»)

Основная цель декларативных знаний – обеспечение понимания: формирование когнитивных схем, семантических структур – индивидуальной системы значений математических терминов [22].

Основная идея исследования – в процессе становления понятий должны учитываться не только и не столько декларативные знания, сколько процедурные и ценностные. С этой точки зрения речь идет о форми-

рование ценностно-смысловой сферы личности как социально обусловленной направленности, в структуре которой выделяются когнитивный, эмоциональный и поведенческий компоненты. Ценностные представления составляют когнитивный компонент. Эмоциональный компонент представлен ценностными отношениями, обеспечивающими включенность ценностных представлений в личностно признанную систему ценностей. Данное принятие ценности будет способствовать формированию ценностных ориентаций и личностных смыслов, которые составляют поведенческий компонент, представленный реализацией принятых обучающимся ценностей в поведении и деятельности. В этой связи задачи на построение являются для подростка принципиально формой деятельности, которая позволяет формировать процедурные и ценностные знания.

Анализ различных подходов к определению понятийных структур убедил авторов обратиться к наиболее равновесной концепции (Л.М. Веккер [5], М.А. Холодная [23]), согласно которой понятийная мысль есть результат взаимоперевода модальностей опыта: словесно-речевой, визуально-пространственной, предметно-практической, сенсорно-эмоциональной. При этом в качестве основных этапов процесса формирования «субъективного образа содержания понятия» выделяются: мотивировка, категоризация, обогащение, перенос и свертывание ([23, с. 93]).

С учетом исследованных особенностей школьной методики обучения математике [1], [2] было установлено, что традиционно при введении новых понятий много времени отводится декларативным знаниям – математическому объекту, работе с определением. В то же время понятийная мыслительная деятельность, непосредственно связанная с освоением мыслительных действий и операций, должна способствовать трансформации декларативных знаний в процедурные и ценностные. В процессе обучения задачам на построения происходит освоение обучающимися графических схем, способности подбирать их к существующим геометрическим объектам, развитие сенсорных систем [1].

Было установлено, что до сих пор нет общего представления о феномене «навык геометрического построения». Традиционно его принято относить к учебным навыкам, основу которых составляют предметные действия. По нашему мнению, в основе данного навыка лежат реальные, формальные и целостные операции, интериоризированные и недоступные для объективации. Очевидно, что необходимо единое научно обоснованное представление о том, какова роль задач на построение в формировании способности подростка устанавливать максимальное количество символьных связей в окружающем мире, в формировании его понятийных

психических структур.

Не перечисляя известные барьеры, с которыми учитель в школе сталкивается при обучении конструктивным задачам, отметим лишь, что многие из них объясняются отсутствием *ценностных отношений, ценностных ориентаций и личностных смыслов*.

### Обзор литературы

В результате анализа развития взглядов на социокультурно-ориентированное обучение выявлен ряд тенденций: процесс обучения рассматривается как социокультурное явление (П.А. Сорокин [20]); важным социальным фактором выступают социальные ценности (П.Г. Щедровицкий [25]); сущность социокультурной функции обучения рассматривается как регулирование отношений между индивидом и общественным опытом через определенные механизмы, включающие ценностные ориентации, ценностный подход (И.Е. Шершов [24]).

Анализируя концепции и идеи, предполагающие свое понимание усвоения общественного знания отдельным человеком, отметим концепцию социокультурного обучения математике (Н.Г. Подаева, М.В. Подаев [13], [14], [15], [16], [28]), в контексте которой утверждается мысль, что в современном образовании признание социокультурной функции обучения предполагает существование социокультурной технологии, направленной на передачу социально и личностно-значимого опыта деятельности, представленного в виде знаний, умений, навыков и культурных базовых способностей

Важнейшие свойства понятийного мышления глубоко проработаны в науке (Л.М. Веккер [1], Л.С. Выготский [3], П.Я. Гальперин [4], В.В. Давыдов [8], Е.Н. Кабанова-Меллер [10], Ж. Пиаже [12], С.Л. Рубинштейн [17], М.А. Холодная [23] и др.) Процесс усвоения школьниками математических понятий исследовался в работах Я.И. Груденова [6], В.А. Гусева [7], В.А. Далингера [9], Н.В. Метельского [11], А. Пуанкаре [29], Г.И. Саранцева [18], З.И. Слепкань [19], А.А. Устиловской [21], И.С. Якиманской [26] и др. В исследованиях Н.Г. Подаевой, М.В. Подаева, П.А. Агафонова [14], [15], [16] были выделены компоненты целостной психической структуры, обеспечивающей в ситуации обучения геометрии формирование деятельности по освоению геометрических понятий.

Проблеме внедрения автоматизации в образовательную среду посвящены работы Jari Kaivooja [39]. Проблеме цифровизации обучения и трансформации роли преподавателя в образовании при условии полной цифровизации процесса обучения посвящены исследования [30], [31], [32], [33], [34], [35], [36], [37], [38].

Вопросам использования в образовательном процессе цифровых сред посвящены исследования И.Н. Голицыной [27]. Модульные цифровые образовательные среды исследованы в работах [40], [41]. МООС и дистанционному образованию посвящены работы [42], [43], [44], [45], [46]. 47].

### Методы

Целью экспериментального обучения являлось развитие понятийных психических структур обучающихся 8-9-х классов через освоение ими обобщенных умений по решению задач на геометрические построения в рамках факультатива «Конструктивная геометрия на евклидовой плоскости».

Отметим, что в рамках экспериментальной методики действия, составляющие содержание умения по решению конструктивных задач, выступали в качестве специального предмета усвоения. В качестве единиц мыслительного процесса выступали *целостные операции*, которые фиксируются в сознании в виде образов, включают в себя *реальные и формальные операции*, что обеспечивает единство *плоскости содержания* (плоскости геометрического объекта) и *плоскости знаковой формы*. Покажем это на примере отдельного занятия в рамках авторского элективного курса в 9 классе. Тема занятия: «Метод пересечений для решения задач на построения циркулем и линейкой. Окружность Аполлония».

Вначале раскрывается сущность метода пересечений: задачу сводят к построению одной точки  $X$  (основного элемента построений), которая удовлетворяет каким-либо двум условиям  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$ , вытекающим из постановки задачи.

Пусть  $F_1$  – множество (геометрическое место) точек, удовлетворяющих условию  $\alpha_1$ , а  $F_2$  – множество (геометрическое место) точек, удовлетворяющих условию  $\alpha_2$ . Тогда искомой точкой  $X$  будет любая точка множества  $F_1 \cap F_2$ .

С использованием ресурса динамической системы GeoGebra рассматриваются образы (геометрические места точек)  $F_1$  и  $F_2$ .

Далее рассматриваем опорную задачу: «Дан отрезок  $AB$  и точка  $C$ , принадлежащая прямой  $AB$ . Построить геометрическое место точек  $F = \{X | AX : X B = AC : C B\}$  (окружность Аполлония)».

Формально-дедуктивные рассуждения предваряются математическим экспериментом в системе GeoGebra. Проанализировав условие, на этапе анализа делается предположение, что задача решена, то есть  $X$  – одна из точек искомого множества  $F$ . Из этого вытекает, что  $XC$

- биссектриса угла  $AХВ$ . Рассматривается точка  $D$  на прямой  $AB$ , такая, что прямая  $XD$  перпендикулярна  $XC$ . Делается вывод, что  $XD$  – биссектриса угла, внешнего для  $AХВ$ . Следовательно,  $\angle CXD=90^\circ$  и точка  $X$  лежит на окружности с диаметром  $CD$ . Затем проводятся обратные рассуждения и доказывается, что любая точка окружности с диаметром  $CD$  принадлежит множеству  $F$ . Делается вывод о том, что множество  $F$  и есть окружность, которая называется окружностью Аполлония. Далее проводятся рассуждения методом восходящего анализа: для того чтобы построить окружность Аполлония, достаточно найти точку  $D$  и провести окружность с диаметром  $CD$ . Учащиеся задаются вопросом: как построить точку  $D$ ? Ответ дает теорема Фалеса (рис.1).

Данная методика позволяет в результате изучения окружности Аполлония как образа, фиксирующего математический объект, его связи и отношения, сформировать понятие «окружность Аполлония», освоение которого в результате простого заучивания невозможно.

### Результаты

Экспериментальная апробация проводилась в течение 2017-2020 гг. в ГБОУ СОШ №2070 г. Москвы КШО и ГБОУ СОШ №2070 г. Москвы БШО. Участниками эксперимента были определены предпрофильные классы (физико-математического профиля): ГБОУ СОШ №2070 г. Москвы КШО (Коммунарское Школьное Отделение) – 8 «а» и 9 «а» классы; ГБОУ СОШ №2070 г. Москвы БШО (Бунинское Школьное Отделение) – 8 «в» и 9 «в» классы. Обучение в рамках факультатива «Конструктивная геометрия на евклидовой плоскости» выступало дополни-

тельной необязательной формой предметной подготовки и являлось значимым механизмом, поддерживающим основные занятия по геометрии.

При проведении оценки результатов экспериментального исследования мы исходили из следующих независимых характеристик для формируемых действий: *системность, рефлексивность, обратимость, гибкость, форма действия, степень обобщения и категоризации, мера развернутости, мера переноса, мера освоения и обогащения, ценностно-смысловая сфера, мера свернутости.*

Для сопоставительного анализа оценки сформированности уровня обобщенного способа решения геометрических задач на построение в электронной образовательной среде и оценки уровня развития понятийных психических структур обучающихся была использована таблица 2.

В ходе проведения эксперимента была подтверждена гипотеза о значимом влиянии уровня математической подготовки с использованием апробируемой методики.

### Заключение

В ходе исследования были получены следующие результаты: уровень обученности геометрии динамически развивается, а именно, растет такой показатель интеллектуального развития личности, как понятийные психические структуры, если социокультурно-ориентированное обучение в рамках факультатива «Конструктивная геометрия на евклидовой плоскости» выступает дополнительной необязательной формой предметной

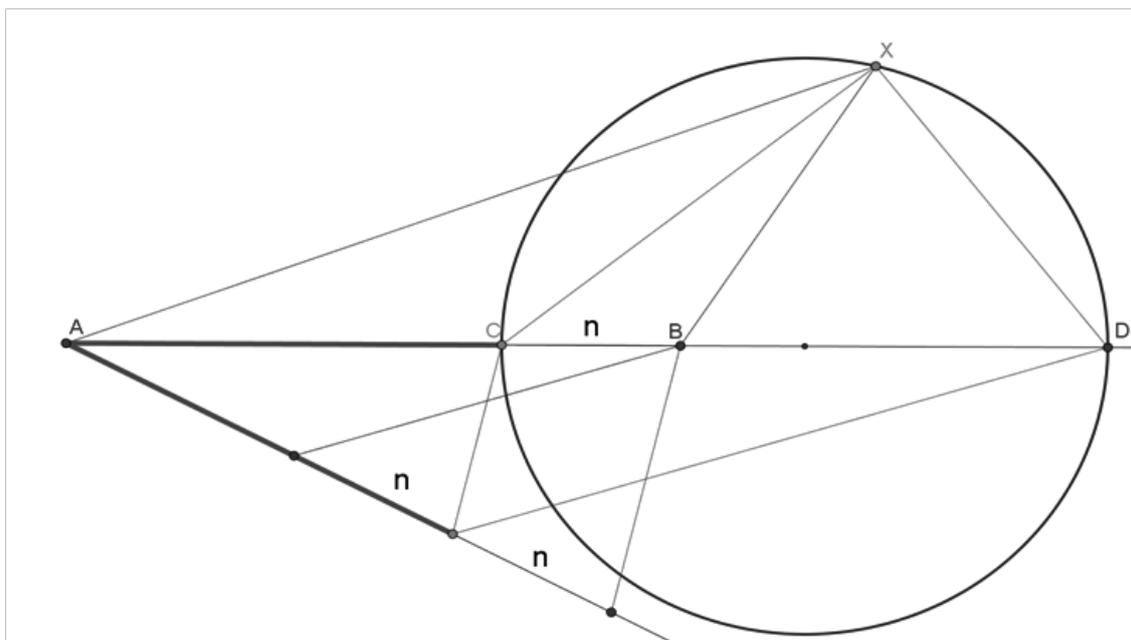


Рис. 1.

Таблица 2.

№	Уровень	Психодидактические закономерности	Характеристика критерия развития
1.	Понимание	Осознание, обобщение, осмысление	<p><b>Рефлексивный критерий:</b> знания характеризуются как декларативные; умение по решению задач носит обобщенный характер, но не характеризуется быстротой выполнения действий; построения обосновываются результатами анализа, но слабо аргументированы.</p> <p><b>Когнитивный критерий:</b> ценностные представления восприняты, но не приняты личностью обучающегося.</p> <p><b>Эмоциональный критерий:</b> ценностное отношение не сформировано.</p> <p><b>Поведенческий критерий:</b> ценностные ориентации ограничены; личностные смыслы не сформированы; преобладают широкие познавательные мотивы; внутренние мотивы подчинены внешним.</p>
2.	Усвоение	Запоминание, систематизация, профилактика забывания	<p><b>Рефлексивный критерий:</b> знания определяются как декларативные, мыслительное умение автоматизировано; школьник аргументирует свою точку зрения.</p> <p><b>Когнитивный критерий:</b> ценностные представления приняты личностью обучающегося.</p> <p><b>Эмоциональный критерий:</b> ценностное отношение находится на стадии формирования.</p> <p><b>Поведенческий критерий:</b> преобразование широких познавательных мотивов в учебно-познавательные; внутренние и внешние мотивы сбалансированы.</p>
3.	Эмоционально-оценочный уровень	Переживание ценностных позиций	<p><b>Рефлексивный критерий:</b> знания учащихся характеризуются как ценностные, выражаются в виде оценочных суждений; происходит опора на сенсорно-эмоциональный способ кодирования информации.</p> <p><b>Когнитивный критерий:</b> ценностные представления включены в личностно признанную систему ценностей обучающегося.</p> <p><b>Эмоциональный критерий:</b> ценностные отношения сформированы.</p> <p><b>Поведенческий критерий:</b> ценностные ориентации и личностные смыслы выражены в реализации принятых обучающимся ценностей в поведении и деятельности; наблюдается динамическое изменение личности обучающегося в соответствии с принятой целью; внутренние мотивы носят доминирующий характер.</p>
4.	Применение	Формирование умений, стандартное применение, творческое применение	<p><b>Рефлексивный критерий:</b> знания определяются как процедурные и ценностные; широта переноса приемов указывает на обобщенный характер сформированного умения; мыслительное умение не автоматизировано; каждый раз умение осуществляется при полном осознании как самой задачи, так и способов её решения.</p> <p><b>Когнитивный критерий:</b> ценностные представления входят в систему ценностей с помощью отражения в сознании.</p> <p><b>Эмоциональный критерий:</b> ценностные отношения сформированы.</p> <p><b>Поведенческий критерий:</b> принятые ценности реализуются в поведении и деятельности; обеспечено усвоение школьниками системы целостных операций, результатом освоения которых является геометрическое понятие.</p>

подготовки и является значимым механизмом, поддерживающим основные занятия по данному предмету, причем осуществляется методическое сопровождение данного процесса на основе соблюдения таких положений, как:

- содержание дополнительного обучения геометрии фундировано социокультурной концепцией математического образования;
- процесс развития понятийных психических структур опосредован овладением школьником обобщенным умением решения геометрических задач

на построения;

- специфика процесса обучения геометрии основана на целостной модели, компоненты которой представлены в виде блоков: 1) формирование когнитивных схем, семантических структур – рефлексивного отношения, предполагающего понимание школьником математической информации; 2) развитие индивидуальных стилей кодирования информации; 3) формирование ценностно-смысловой сферы личности обучающегося.

ЛИТЕРАТУРА

1. Веккер Л.М. Психические процессы. Мышление и интеллект. Т.2. Л.: Изд-во ЛГУ, 1976. С. 75.
2. Владимирцева С.А. Теория и методика обучения математике: Общая методика. Изд. 2. Барнаул: Издательство БГПУ, 2007. 189 с.
3. Выготский Л.С. Собрание сочинений: В 6 т. Т. 2: Мышление и речь. – [Текст] / Л.С. Выготский. – М.: Педагогика, 1982.
4. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие. - М. : Просвещение, 1985. - 102 с.
5. Гельфман Э.Г. Психодидактика школьного учебника : учебное пособие для вузов / Э.Г. Гельфман, М.А. Холодная. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 328 с. — (Образовательный процесс). — ISBN 978-5-534-06481-0. — Текс: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/441935> (дата обращения: 12.03.2020).
6. Груденов Я.И. Психолого-дидактические основы методики обучения математике / Я.И. Груденов. М.: Педагогика, 1987. 159с.
7. Гусев В.А. Психолого-педагогические основы обучения математике. М.: ООО «Издательство «Вербум-М», ООО «Издательский центр «Академия», 2003.
8. Давыдов В.В. Психологическая теория учебной деятельности и методов начального обучения, основанных на содержательном обобщении. Томск: Издательство «Пеленг», 1992.
9. Далингер В.А. Методика обучения учащихся доказательству математических предложений. М.: Просвещение, 2006.
10. Кабанова-Меллер Е.Н. Психология формирования знаний и навыков школьников. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962.
11. Метельский Н.В. Дидактика математики. Минск, 1982.
12. Пиаже Ж. Избранные психологические труды. Психология интеллекта / Пер. с франц. В.А Лекторского и др. М.: Просвещение, 1969.
13. Подаева Н.Г., Подаев М.В., Агафонов П.А. Формирование понятий в процессе обучения геометрии школьников в электронной образовательной среде // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2019. – № 6 (июнь). – URL: <http://e-koncept.ru/2019/191040.htm>. (BAK) DOI 10.24411/2304-120X-2019-11040
14. Подаева Н.Г. Социокультурная концепция математического образования Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2012. - 205 с.
15. Подаева Н.Г., Подаев М.В. Обновление содержания школьного математического образования: социокультурный подход СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 224 с.
16. Подаева Н.Г., Подаев М.В. Технология социокультурно-ориентированного обучения геометрии в общеобразовательной школе. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2016. – 187 с.
17. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. СПб.: Питер Ком, 1999.
18. Саранцев Г.И. Цели обучения математике в средней школе в современных условиях // Математика в школе. 1999, №6. С. 36-41.
19. Слепкань З.И. Психолого-педагогические основы обучения математике: Метод. пособие. К.: Рад. школа, 1983.
20. Сорокин П.А. Человек, цивилизация, общество. - М.: Просвещение, 1992. - 591 с.
21. Устиловская А.А. Психологические механизмы преодоления знаковой натурализации идеального содержания геометрических понятий: дисс. ...канд. псих. наук. - М., 2008. - 160 с.
22. Ушакова Т.Н. Функциональные структуры второй сигнальной системы. – М.: Наука, 1970. - с
23. Холодная М.А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования [Текст] / М.А. Холодная. – СПб.: Питер, 2002. 264 с.
24. Шершов И.Е. Динамика культуры. - Минск: БГУ, 1980. - 183 с.
25. Щедровицкий Г.П. Избранные труды [Текст] / Г.П. Щедровицкий — М.: Шк.Культ.Полит., 1995. — 800 с.
26. Якиманская И.С. Психологические основы математического образования: учеб. пособие для студ. вузов – М.: Академия, 2004–319 с.
27. Голицына И.Н. Технология Образование 3.0 в современном учебном процессе // Образовательные технологии и общество. 2014.Т. 17. № 3.
28. Podaeva N.G., Podaev M.V., Agafonov P.A. The social and cultural approach to forming geometric concepts among schoolchildren // Amazonia Investiga, Vol. 8, Num. 20. 2019. <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/amazonia-investiga/article/view/1466> (WoS)
29. Poincaré H. An Essay On The Psychology Of Invention In The Mathematical Field / H. Poincaré, J. Hadamard. - Princeton Univ Press (1949).
30. Куприяновский В.П., Синягов С.А., Намиот Д.Е., Добрынин А.П., Черных К.Ю. Информационные технологии в системе университетов, науки и инновации в цифровой экономике на примере Великобритании // International Journal of Open Information Technologies. 2016. Т. 4. № 4
31. Намиот Д.Е., Куприяновский В.П., Самородов А.В., Карасев О.И., Замолотчиков Д.Г., Федорова Н.О. Умные города и образование в цифровой экономике // International Journal of Open Information Technologies. 2017. Т. 5. № 3.
32. Bruce D.L., Chiu M.M. Composing with new technology: Teacher reflections on learning digital video // Journal of Teacher Education. 2015. Т. 66. № 3. С. 272–287. URL: <http://dx.doi.org/10.1177/0022487115574291>
33. Dicheva D. Dichev C., Agre G., Angelova G. Gamification in education: a systematic mapping study. Journal of Educational Technology & Society. 2015. Т. 18. No. 3. С. 75. URL: <http://dx.doi.org/10.1145/3134302.3134305>
34. Fenwick T., Edwards R. Exploring the impact of digital technologies on professional responsibilities and education // European Educational Research Journal. 2016. Т. 15. № 1. С. 117–131. URL: <http://dx.doi.org/10.1177/1474904115608387>
35. Instefjord E. Appropriation of digital competence in teacher education // Nordic Journal of Digital Literacy. 2015. Т. 10. № Jubileumsnummer. С. 155–171
36. Lai K.W., Hong K.S. Technology use and learning characteristics of students in higher education: Do generational differences exist? // British Journal of Educational Technology. 2015. Т. 46. № 4. С. 725–738. URL: <https://doi.org/10.1111/bjet.12161>

37. Nielsen W., Miller K.A., Hoban G. Science teachers' response to the digital education revolution // *Journal of Science Education and Technology*. 2015. Т. 24. № 4. С. 417–431. URL: <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9527-3>
38. Tømte C., Enochsson A.B., Buskqvist U., Kårstein A. Educating online student teachers to master professional digital competence: The TPACK-framework goes online // *Computers & Education*. 2015. Т. 84. С. 26–35. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.01.005>
39. Kaivo-oja J., Roth S. The Technological Future of Work and Robotics. 2015. URL: <http://hdl.handle.net/10419/118693>
40. Watson W.R., Watson S.L., Reigeluth C. M. Education 3.0: Breaking the mold with technology // *Interactive Learning Environments*. 2015. Т. 23. № 3. С. 332–343. URL: <https://doi.org/10.1080/10494820.2013.764322>
41. Wilcox C. The role of automation in undergraduate computer science education // *Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. ACM, 2015. С. 90–95. URL: <https://doi.org/10.1145/2676723.2677226>
42. Куприяновский В.П., Синягов С.А., Намиот Д.Е., Добрынин А.П., Черных К.Ю. Информационные технологии в системе университетов, науки и инновации в цифровой экономике на примере Великобритании // *International Journal of Open Information Technologies*. 2016. Т. 4. № 4
43. Лебедева М.Б. Массовые открытые онлайн-курсы как тенденция развития образования // *Человек и образование*. 2015. № 1 (42).
44. Маковейчук К.А. Перспективы использования курсов в формате MOOC в высшем образовании в России // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2015. № 63. С. 66.
45. Валеева Н.Г., Руднева М.А. Массовые открытые онлайн-курсы в обучении студентов экологического факультета английскому языку для профессиональной коммуникации // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности*. 2016. № 3
46. Uribe S.N., Vaughan M. Facilitating student learning in distance education: a case study on the development and implementation of a multifaceted feedback system // *Distance Education*. 2017. Т. 38. № 3. С. 288–301. URL: [https://doi.org/10.1207/s15389286ajde1903\\_2](https://doi.org/10.1207/s15389286ajde1903_2)
47. Классов А.Б., Классова О.В. Использование системы дистанционного обучения в учебном процессе // *Научный альманах*. 2016. № 3–2. С. 165–169.

© Подаева Наталия Георгиевна (podaeva@mail.ru), Агафонов Павел Александрович (agafon85@rambler.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина