

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНО-ЭВРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ ПО СОЗДАНИЮ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

Е. И. Скафа¹

¹ *Донецкий национальный университет*
283001, Украина, г. Донецк, ул. Университетская, д. 24

Аннотация

В настоящее время происходит широкое внедрение в учебный процесс по математике современных цифровых технологий, которые позволяют сделать обучение более наглядным и доступным, осуществить индивидуальный подход в обучении и управлять учебно-познавательной эвристической деятельностью школьников. Подготовить будущего учителя к разработке средств компьютерного назначения может помочь организация проектно-эвристической деятельности в высшей педагогической школе. К средствам цифровизации современного образования мы относим эвристико-дидактические конструкции в виде компьютерных программ «нежесткого» управления образовательной деятельностью обучающихся по математическим дисциплинам. В статье описывается процедура построения таких конструкций в виде акцентированных, разветвленных, сцепленных программ и программ с запаздывающей коррекцией. Организация проектно-эвристической деятельности студентов — будущих учителей математики направлена на обучение созданию эвристических обучающих и корректирующих тренажеров для школьников на основе вышеперечисленных программ. При проектировании мультимедийных эвристических тренажеров в их содержание студентами включаются разнообразные эвристические задания, системы эвристически ориентированных задач и другие средства управления учебно-познавательной эвристической деятельностью обучающихся. Обучение будущих учителей математики построению таких тренажеров и управление ими при работе со школьниками является важной компетенцией, которая должна быть сформирована у студентов в условиях цифровизации образования.

Ключевые слова: эвристико-дидактические конструкции, обучение математике, обучающие и корректирующие тренажеры, подготовка будущего учителя, цифровизация образования.

DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-5-59-64

Для цитирования:

Скафа Е. И. Организация проектно-эвристической деятельности будущих учителей математики по созданию мультимедийных средств обучения // Информатика и образование. 2021. № 5. С. 59–64.

Статья поступила в редакцию: 27 января 2021 года.

Статья принята к печати: 6 апреля 2021 года.

Сведения об авторе

Скафа Елена Ивановна, доктор пед. наук, профессор, проректор, зав. кафедрой высшей математики и методики преподавания математики, Донецкий национальный университет, г. Донецк, Украина; e.skafa@donnu.ru; ORCID: 0000-0002-8816-8873

1. Введение

В современных условиях развития школьного математического образования и перехода на новые проектные технологии обучения перед учителем математики остро стоит задача формирования у обучающихся глубоких, прочных знаний и умений по базовым темам предметной области «Математика», а также развития метапредметных компетенций, способствующих адаптации выпускников школы к вызовам современного общества [1–3]. Вместе с тем цифровизация общества ставит задачи развития цифровизации образования, которая должна быть направлена не только на модернизацию материально-технического оснащения современных школ, появление мощных цифровых ресурсов и платформ, но и на трансформацию профессиональной компетентности педагогов относительно их готовности продуктивно работать с новыми информационно-педагогическими технологиями. Обозначая ключевые векторы и задачи развития педагогического образования, отмечает А. Н. Макаренко, резонно целеполагать, планировать, обнаруживать новые смыслы подго-

товки педагогов именно в плоскости цифровизации образовательной реальности [4].

Анализ современных исследований, связанных с проблемами цифровизации образования, показывает, что учителю средней школы, как и студенту педвуза — будущему учителю, важно владеть цифровыми компетенциями, которые полностью укладываются в матрицу компетенций человека цифровой эпохи [5–7]. Информационно-педагогические компетенции, высказывают мысль Р. П. Мильруд и Н. А. Коваль, у будущего учителя могут быть сформированы на пользовательском (уметь находить и применять в педагогической практике существующие средства ИКТ) и авторизованном (обладать навыками создания авторских цифровых разработок) уровнях [8]. Естественно, педагог-математик такими компетенциями должен обладать и на пользовательском, и на авторизованном уровнях, позволяющих создавать учебные материалы и электронные ресурсы для обучения школьников математическим дисциплинам.

Соответственно, к основным компонентам профессиональной деятельности будущего учителя мате-

матики важно отнести овладение умением создания разного рода обучающих, управляющих и контролирующих средств обучения математике школьников и разработки методик компьютерного управления учебной деятельностью обучаемых.

2. Методы

Внедрение в учебный процесс по математике в школе современных информационно-коммуникационных технологий позволяет сделать обучение более наглядным и доступным, осуществить индивидуальный подход в обучении, организовать эвристическую деятельность и управлять ею с целью поиска и получения каждым школьником нового продукта математической деятельности. Эвристическая деятельность, по мнению А. В. Хуторского, в наибольшей мере подготавливает обучаемых к восприятию современного мира и предоставляет возможность через приобретение ими эвристических приемов и умений участвовать в разработке разнообразных ученических проектов, гармонично развиваться [9]. Исследуя потенциал телекоммуникаций в организации продуктивной образовательной деятельности, А. Д. Король отмечает, что информационно-коммуникативное пространство должно строиться на эвристической платформе [10]. Важность применения эвристических приемов как поисковых стратегий решения задач описывается и в зарубежных работах. Особенно полезен эвристический подход при пошаговом поиске решения нестандартных заданий [11–13].

На основании всестороннего изучения феноменов эвристики и эвристической деятельности в различных областях знаний, а также анализа состояния и разработанности данных вопросов в теории и методике обучения математике нами исследуются проблемы эвристического конструирования как средства управления обучением математике в школе. В этом аспекте важно построить систему подготовки будущего учителя к профессиональной деятельности по созданию **эвристико-дидактических конструкций (ЭДК)** — системы логически связанных учебных проблем (эвристических задач, лежащих в основе создания обучающих компьютерных программ), которые в совокупности с эвристическими вопросами, указаниями и минимумом учебной информации позволяют обучающимся (преимущественно без помощи извне) открыть новое знание об объекте исследования, способе или средстве эвристической деятельности.

Кроме того, в процессе подготовки будущего учителя математики к созданию электронных ресурсов на основе эвристического подхода важно организовывать и проектную деятельность [14]. Такая деятельность в настоящее время исследователями данного феномена рассматривается как средство формирования компетенций инновационной деятельности у будущих педагогов [15]. Использование, например, метода проектов в обучении студентов вуза средствами информационных технологий, как отмечают Е. А. Петухова и Г. В. Кравченко, обеспе-

чивает возрастание познавательных потребностей студентов и повышает эффективность процесса обучения [16].

Таким образом, *организация проектно-эвристической деятельности в высшей педагогической школе может подготовить учителя математики к продуктивной работе в условиях нового технологического уклада.*

Рассмотрим организацию деятельности студентов при их обучении созданию эвристико-дидактических конструкций по математике, а именно проектированию компьютерных эвристических программ (акцентированных, разветвленных, сцепленных, с запаздывающей коррекцией) и созданию на этой основе мультимедийных эвристических тренажеров по математике для школьников [17].

В систему эвристико-дидактических конструкций мы включаем следующие программы:

- **Акцентированные.** На первом шаге, где допущена ошибка, сразу же отсекается неправильный ход мысли и обучающийся попадает на четкий алгоритм решения задачи. После прохождения по выбранному пути у обучаемого может быть сформирована установка на нахождение пути решения некоторого класса эвристических задач в виде эвристического правила-ориентира выполнения логических операций и действий. При таком подходе речь идет о направленной, акцентированной деятельности. Примерами акцентированных программ могут быть тесты, разработанные в среде Microsoft PowerPoint, с немедленной коррекцией неправильного ответа.
- **Разветвленные.** Обучающемуся предоставляется возможность идти по собственному выбранному алгоритму решения задачи; при желании получить подсказку он получает ее в виде «размытого» наведения на поиск решения, если этого недостаточно — алгоритмическую подсказку. Когда решение найдено, предоставляется возможность проверить его. На этой основе строятся программы «задача-метод» («с чего начать решение задачи?»; «выбери наилучший подход к решению задачи»; «найди правильное обоснование к каждому шагу доказательства теоремы»).
- **Сцепленные.** Для задач, имеющих несколько способов решения, предлагается прохождение по каждому из них с целью знакомства с теми способами, которые не были изучены. Сцепление осуществляется путем добавления нескольких порций, связывающих различные основные ветви данной программы. Обучающийся, работая с подобной программой, имеет возможность проследить различные подходы к решению задачи, не ограничиваясь лишь тем, который выбрал при первом цикле обучения. Существенно, что выбор ветвей производится в порядке предпочтения, что создает предпосылки повышения мотивации учения. В процессе прохождения по такой программе

работают эвристики: «перебери варианты», «ищи аналогию», «подразделяй на случаи», «анализируй», «модифицируй», «переформулируй условие задачи» и др.

- *С запаздывающей коррекцией.* Программа, полностью соответствующая схеме разветвленных шагов решения задачи, каждую реализацию завершает полный комментарий. К таким программам относим, например, программы «задача-софизм» («найди ошибку в решении задачи»; «на каком шаге доказательства теоремы допущена ошибка?»).

Общеизвестно, что создание мультимедийных средств обучения — сложный процесс, требующий коллективного труда не только преподавателей, методистов, программистов, но и специалистов в области психологии и педагогики. В этой связи при разработке программ, входящих в состав ЭДК, целесообразно учесть дидактический комплекс требований, предъявляемых к педагогическим программным средствам. Мы придерживаемся той позиции, что дидактическое проектирование компьютерной обучающей системы означает в конечном счете проектирование средств организации учебной деятельности. Так как главная цель создаваемых средств — управление учебно-познавательной эвристической деятельностью обучающихся по математике путем использования эвристико-дидактических конструкций, то в качестве основных этапов организации проектно-эвристической деятельности студентов по их обучению построению ЭДК выбираем следующие: вводно-мотивационный, ориентировочный, исполнительский и контрольно-корректировочный.

3. Результаты

Опишем экспериментальную работу, организованную в Донецком национальном университете, по управлению основными этапами проектно-эвристической деятельности студентов — будущих учителей математики.

На вводно-мотивационном этапе происходит понимание студентами значения применения современных компьютерных средств в обучении математике школьников и того, что мотивация и актуализация знаний играют важную психологическую и дидактическую роль в обучении вообще, а при использовании компьютера их роль увеличивается многократно. Поэтому при проектировании и разработке обучающих систем, направленных на формирование приемов эвристической деятельности, студентам на первом этапе предлагается применять различные программы, обеспечивающие актуализацию знаний (например, используются акцентированные программы в виде тестовых заданий, с обсуждением правильного ответа), мотивацию через использование практических задач и приемов моделирования, использования проблемных ситуаций, исторического материала по математике. Подбирая математические задания, входящие в такие программы, студент-разработчик использует эвристики «перебор вариантов», «ана-

лиз», «рассмотрение аналогий» и др., т. е. совершает эвристическую деятельность.

Ориентировочный этап позволяет студенту познакомиться с возможностью создания системы ориентиров к заданиям, которые могут предлагаться обучающимся в виде пошагового решения каждого задания. Важным условием успешного формирования у школьников приемов эвристической деятельности является наличие в программах эвристических и алгоритмических подсказок, правил-ориентиров, указаний-советов и пр. Система ориентиров может быть представлена в программе в готовом виде (краткие теоретические сведения), в виде эвристических ориентиров, эвристических подсказок («размытое» наведение на поиск решения задачи). Сложность введения подобного рода системы ориентиров в разветвленные программы заключается в том, что студенту-разработчику самому необходимо владеть теорией создания различного рода эвристико-ориентированных заданий, уметь проектировать такие задания, опираясь на глубокое понимание учебного материала по элементарной математике.

Исполнительский этап проектно-эвристической деятельности будущего учителя основан на том, что на нем происходит проектирование исполнительского компонента деятельности обучаемого при работе с компьютерной программой. Эта часть студентами представляется в виде действий по решению различных подзадач, входящих в состав эвристической задачи, либо в виде решения самой эвристической задачи с вариациями эвристических подсказок к ней. На этом этапе студенты проектируют создание сцепленных программ для задач, решаемых несколькими способами, разрабатывают программы вида «задача-метод», «задача-софизм».

Контрольно-корректировочный этап направлен на обучение студентов организации ими контроля и коррекции в разрабатываемых программах. Акцент делается на том, что необходимо контролировать не только полученные результаты обучения, но и поэтапное выполнение действий. Характер реплик должен носить вид конкретных указаний того, что обучающийся должен сделать. На последних этапах контроль в программе может быть заменен самоконтролем учащегося, который вводит в компьютер лишь конечный результат. В нашем случае, так как эвристическая программа способствует формированию у обучаемых эвристических приемов с помощью «наведения» на поиск решения задачи, не всегда целесообразно контролировать каждый этап прохождения по программе, в этом случае используется программа с запаздывающей коррекцией. Наши требования — обязательная коррекция результатов такой деятельности, в процессе выполнения которой у обучающегося могут формироваться эвристические приемы общего и специального видов.

Данная идеология закладывается студентами — будущими учителями математики в проектирование и разработку мультимедийных эвристических тренажеров, которые строятся в программах Microsoft PowerPoint и Auto Play Media Studio. Студент вы-

бирает определенную тему школьного курса математики и создает свой проект тренажера.

В структуру каждого тренажера входят материалы, направленные на:

- *мотивацию* изучения рассматриваемой темы (задачи-проблемы, прикладные задания, материал по истории математики, задачи-провокации и др.);
- *актуализацию* знаний (тесты с коррекцией, опорные конспекты для повторения с примерами решения базовых заданий, программы на построение для данного утверждения разнообразных конструкций: обратного, противоположного, обратного противоположному и др.);
- *коррекцию* знаний по теме (тесты базового и углубленного уровней, обучающие разветвленные программы и программы с запаздывающей коррекцией);
- *углубление* знаний и *формирование эвристических умений* (программы «задача-метод», «задача-софизм», «найди эвристики для решения заданий», «задача одна — решения разные» и др.).

Разработанные тренажеры проверяются преподавателями университета — руководителями студенческих проектов, рецензируются учителями математики города Донецка, затем апробируются студентами на педагогической практике в школе.

4. Обсуждение и выводы

Нами представлена система организации проектно-эвристической деятельности будущего учителя математики, основанная на идее эвристического обучения математике школьников. Подготовленный таким образом учитель сможет работать со школьниками цифрового поколения, проектировать и создавать для них современный цифровой контент и, как отмечает М. А. Чошанов, проектировать и умело согласовывать цели учения, его содержание и систему оценивания в цифровую эпоху [18]. Переориентация системы подготовки будущего учителя математики в направлении овладения студентами основ проектно-эвристической деятельности, формирования умений организовывать процесс обучения математике в школе на инновационной основе позволит расширить возможности обновления школьного математического образования.

Список использованных источников

1. Авдеенко Н. А., Денищева Л. О., Краснянская К. А., Михайлова А. М., Пинская М. А. Креативность для каждого: внедрение развития навыков XXI в. в практику российских школ // Вопросы образования. 2018. № 4. С. 282–304. DOI: 10.17323/1814-9545-2018-4-282-304
2. Косова Е. А., Дюlicheva Ю. Ю. Опыт преподавания математических дисциплин с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в период пандемии COVID-19 // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2020. Т. 16. № 1. С. 207–223. DOI: 10.25559/SITITO.16.202001.207-223
3. Пучковская Т. О. Компетенции педагога в контексте глобальных тенденций цифровой трансформации процессов в системе образования // Педагогика информатики. 2020. № 3. С. 1–15. http://pcs.bsu.by/2020_3/4ru.pdf
4. Макаренко А. Н., Смышляева Л. Г., Минаев Н. Н., Замятина О. М. Цифровые горизонты развития педагогического образования // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 6. С. 113–121. DOI: 10.31992/0869-3617-2020-6-113-121
5. Игнатъев В. П., Иванова А. С., Иванова М. Д. ИКТ-компетентность педагога как основа цифровой грамотности обучающихся // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 2. С. 56. DOI: 10.17513/spno.29709
6. Роберт И. В. Интеллектуализация интерактивного взаимодействия обучающегося и обучающего средствами информатизации в информационно-образовательном пространстве // Информационная среда образования и науки. 2013. № 18. С. 63–83. http://robert-school.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/ison_2013/num_18_2013/%C8%D1%CE%CD%20%B918.pdf#nameddest=s4&textLayer=off&disableWorker=true&pagemode=thumbs
7. Тагаева Е. А., Бакулина Е. А., Бакаева О. А., Каско Ж. А. Формирование ИКТ-компетенций студентов педагогического вуза в условиях цифровизации образования // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 1. С. 30. DOI: 10.17513/spno.29531
8. Мильруд Р. П., Коваль Н. А. Информационно-педагогические технологии в образовательном процессе // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2013. Т. 9. № 5-2. С. 146–149. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20629491>
9. Хуторской А. В. Эвристическое обучение. Научные основы. М.: Эйдос, 2011. 320 с.
10. Король А. Д. Информационно-коммуникативное пространство на эвристической платформе: потенциал телекоммуникаций в организации продуктивной образовательной деятельности // Народная асвета. 2015. № 5. С. 10–13.
11. Robinson K., Hutchinson N. L. Math heuristics. 2014. <https://www.ldatschool.ca/math-heuristics/>
12. Scafa O. Heuristically oriented systems of problems in teaching of mathematics // Journal of Research in Innovative Teaching. 2014. Vol. 7. Is. 1. P. 85–92.
13. Burns M. K. Matching math interventions to students' skill deficits: A preliminary investigation of a conceptual and procedural heuristic // Assessment for Effective Intervention. 2011. Vol. 36. Is. 4. P. 210–218. DOI: 10.1177/1534508411413255
14. Полат Е. С. Метод проектов: история и теория вопроса // Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Академия, 2010. С. 193–200.
15. Мулина О. Н. Проектная деятельность как средство формирования компетенций инновационной деятельности у будущих педагогов // Научный поиск. 2014. № 2.4. С. 20–23. http://sspu.ru/pages/journal/arhiv/2014/pr_2014_2.4.pdf
16. Петухова Е. А., Кравченко Г. В. Использование метода проектов в обучении студентов вуза средствами информационных технологий // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2017. № 3. С. 204–209. <https://api-mag.kursksu.ru/media/pdf/048-026.pdf>
17. Скафа Е. И. Эвристический подход к разработке мультимедийных средств обучения в высшей школе // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании. Материалы IV Международной научной конференции. Красноярск: СФУ, 2020. С. 227–231. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44034487>
18. Чошанов М. А. Дидактика цифровой эпохи: от преподавания к инженерии учения (Часть 1) // Информатика и образование. 2018. № 9. С. 53–62. DOI: 10.32517/0234-0453-2018-33-9-53-62

ORGANIZATION OF PROJECT-HEURISTIC ACTIVITY OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS IN CREATING MULTIMEDIA TEACHING TOOLS

E. I. Skafa¹

¹ *Donetsk National University*

283001, Ukraine, Donetsk, ul. Universitetskaya, 24

Abstract

Now we can see a widespread introduction of modern digital technologies into the educational process in mathematics. These technologies can make learning more visual and accessible, implement an individual approach in teaching and manage the educational-cognitive heuristic activity of schoolchildren. The organization of project-heuristic activities in a higher pedagogical school can help prepare a future teacher for the development of computer-related tools. We refer to the means of digitalization of modern education as heuristic-didactic constructions in the form of computer programs for “non-rigid” control of educational activities of students in mathematical disciplines. The article describes the procedure for constructing such constructions in the form of accentuated, branched, chained programs and programs with delayed correction. The organization of project-heuristic activities of students — future mathematics teachers is aimed at teaching the creation of heuristic training and corrective simulators for schoolchildren based on the above programs. When designing multimedia heuristic simulators, students include a variety of heuristic tasks, systems of heuristically oriented tasks and other means of managing the educational and cognitive heuristic activity of students in their content. Teaching future mathematics teachers to build such simulators and manage them when working with schoolchildren is an important competence that should be formed in students in the context of digitalization of education.

Keywords: heuristic-didactic constructions, teaching mathematics, training and corrective simulators, future teacher training, digitalization of education.

DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-5-59-64

For citation:

Skafa E. I. Organizatsiya proektno-ehvrsticheskoy deyatel'nosti budushhikh uchitelej matematiki po sozdaniyu mul'timedijnykh sredstv obucheniya [Organization of project-heuristic activity of future mathematics teachers in creating multimedia teaching tools]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2021, no. 5, p. 59–64. (In Russian.)

Received: January 27, 2021.

Accepted: April 6, 2021.

About the author

Elena I. Skafa, Doctor of Sciences (Education), Professor, Vice-rector, Head of the Department of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Donetsk National University, Donetsk, Ukraine; e.skafa@donnu.ru; ORCID: 0000-0002-8816-8873

References

1. Avdeenko N. A., Denischeva L. O., Krasnyanskaya K. A., Mikhailova A. M., Pinskaya M. A. Kreativnost' dlya kazhdogo: vnedrenie razvitiya navykov XXI v. v praktiku rossijskikh shkol [Creativity for everyone: integrating the 21st century skills in Russian schools]. *Voprosy obrazovaniya — Educational Studies Moscow*, 2018, no. 4, p. 282–304. (In Russian.) DOI: 10.17323/1814-9545-2018-4-282-304
2. Kosova E. A., Dyulicheva Yu. Yu. Opyt prepodavaniya matematicheskikh distsiplin s ispol'zovaniem ehlektronnogo obucheniya i distantsionnykh obrazovatel'nykh tekhnologij v period pandemii COVID-19 [Experience in teaching mathematical disciplines using e-learning and distance learning technologies during the COVID-19 pandemic]. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie — Modern Information Technologies and IT-Education*, 2020, vol. 16, no. 1, p. 207–223. (In Russian.) DOI: 10.25559/SITITO.16.202001.207-223
3. Puchkovskaya T. O. Kompetentsii pedagoga v kontekste global'nykh tendentsij tsifrovoy transformatsii protsessov v sisteme obrazovaniya [Competences of a teacher in the context of global trends of digital transformation of processes in the education system]. *Pedagogika informatiki — Pedagogy of Computer Science*, 2020, no. 3, p. 1–15. (In Russian.) Available at: http://pcs.bsu.by/2020_3/4ru.pdf
4. Makarenko A. N., Smyshlyaeva L. G., Minaev N. N., Zamyatina O. M. Tsifrovye gorizonty razvitiya pedagogicheskogo obrazovaniya [Digital horizons in teacher education development]. *Vyshee obrazovanie v Rossii — Higher Education in Russia*, 2020, vol. 29, no. 6, p. 113–121. (In Russian.) DOI: 10.31992/0869-3617-2020-6-113-121
5. Ignatiev V. P., Ivanova A. S., Ivanova M. D. IKT-kompetentnost' pedagoga kak osnova tsifrovoj gramotnosti

obuchayushhikhsya [ICT competence of a teacher as the basis of digital literacy studying]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya — Modern Problems of Science and Education*, 2020, no. 2, p. 56. (In Russian.) DOI: 10.17513/spno.29709

6. Robert I. V. Intelktualizatsiya interaktivnogo vzaimodeystviya obuchayushhegosya i obuchayushhego so sredstvami informatizatsii v informatsionno-obrazovatel'nom prostranstve [Intellectualization of the interactive interaction of the learner and the educator with the means of informatization in the information and educational space]. *Informatsionnaya sreda obrazovaniya i nauki — Information Environment of Education and Science*, 2013, no. 18, p. 63–83. (In Russian.) Available at: http://robert-school.ru/iiio/pages/izdat/ison/publication/ison_2013/num_18_2013/%C8%D1%CE%CD%20%B918.pdf#name=ddest=s4&textLayer=off&disableWorker=true&pagemode=thumbs

7. Tagaeva E. A., Bakulina E. A., Bakaeva O. A., Kasako Zh. A. Formirovanie IKT-kompetentsij studentov pedagogicheskogo vuza v usloviyakh tsifrovizatsii obrazovaniya [Formation of ICT competences of students of a pedagogical university under conditions of digitalization of education]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya — Modern Problems of Science and Education*, 2020, no. 1, p. 30. (In Russian.) DOI: 10.17513/spno.29531

8. Milrud R. P., Koval N. A. Informatsionno-pedagogicheskie tekhnologii v obrazovatel'nom protsesse [Informational and educational technologies in the educational process]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta — Bulletin of the Voronezh State Technical University*, 2013, vol. 9, no. 5-2, p. 146–149. (In Russian.)

9. Khutorskoy A. V. Ehvrsticheskoe obuchenie. Nauchnye osnovy [Heuristic learning. Scientific basis]. Moscow, Ehjdos, 2011. 320 p. (In Russian.)

10. Korol A. D. Informatsionno-kommunikativnoe prostranstvo na ehvristicheskoy platforme: potentsial telekommunikatsij v organizatsii produktivnoj obrazovatel'noj deyatel'nosti [Information and communication space on a heuristic platform: the potential of telecommunications in the organization of productive educational activities]. *Narodnaya asveta* — *People's Asveta*, 2015, no. 5, p. 10–13. (In Russian.)

11. Robinson K., Hutchinson N. L. Math heuristics. 2014. Available at: <https://www.ldatschool.ca/math-heuristics/>

12. Scafa O. Heuristically oriented systems of problems in teaching of mathematics. *Journal of Research in Innovative Teaching*, 2014, vol. 7, is. 1, p. 85–92.

13. Burns M. K. Matching math interventions to students' skill deficits: A preliminary investigation of a conceptual and procedural heuristic. *Assessment for Effective Intervention*, 2011, vol. 36, is. 4, p. 210–218. DOI: 10.1177/1534508411413255

14. Polat E. S. Metod proektov: istoriya i teoriya voprosa [Project method: history and theory of the issue]. *Sovremennye pedagogicheskie i informatsionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya* [Modern pedagogical and information technologies in the education system]. Moscow, Akademiya, 2010, p. 193–200. (In Russian.)

15. Mulina O. N. Proektnaya deyatel'nost' kak sredstvo formirovaniya kompetentsij innovatsionnoj deyatel'nosti u budushhih pedagogov [Project activity as a means of forming the competence of innovative activity in future teachers].

Nauchnyj poisk — *Scientific Search*, 2014, no. 2.4, p. 20–23. (In Russian.) Available at: http://sspu.ru/pages/journal/arhiv/2014/np_2014_2.4.pdf

16. Petukhova E. A., Kravchenko G. V. Ispol'zovanie metoda proektov v obuchenii studentov vuza sredstvami informatsionnykh tekhnologij [Using the project method in teaching university students by means of information technology]. *Uchenye zapiski. Ehlektronnyj nauchnyj zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta* — *Scientific Notes: The Online Academic Journal of Kursk State University*, 2017, no. 3, p. 204–209. (In Russian.) Available at: <https://api-mag.kursksu.ru/media/pdf/048-026.pdf>

17. Skafa E. I. Ehvristicheskij podkhod k razrabotke multimedijnykh sredstv obucheniya v vysshej shkole [Heuristic method to the development of multimedia means of training students in high school]. *Informatizatsiya obrazovaniya i metodika ehlektronnogo obucheniya: tsifrovye tekhnologii v obrazovanii. Materialy IV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii* [Informatization of education and e-learning methodology: digital technologies in education. Proc. IV Int. Scientific Conf.]. Krasnoyarsk, SFU, 2020, p. 227–231. (In Russian.)

18. Tchoshanov M. A. Didaktika tsifrovoj ehpokhi: ot prepodavaniya k inzhenerii ucheniya (Chast' 1) [Digital age didactics: from teaching to engineering of learning (Part 1)]. *Informatika i obrazovanie* — *Informatics and Education*, 2018, no. 9, p. 53–62. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2018-33-9-53-62

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Уважаемые коллеги!

Статьи для публикации в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» должны отправляться в редакцию **только через электронную форму на сайте ИНФО (раздел «Авторам → Отправка статьи»):**

<http://infojournal.ru/authors/send-article/>

Обращаем ваше внимание, что для отправки статьи необходимо предварительно зарегистрироваться на сайте ИНФО (или авторизоваться — для зарегистрированных пользователей).

С требованиями к оформлению представляемых для публикации материалов можно ознакомиться на сайте ИНФО в разделе «Авторам»:

<http://infojournal.ru/authors/>

Обратите внимание: требования к оформлению файла рукописи — **разные** для журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе». При подготовке файла рукописи ориентируйтесь на требования для того журнала, в который вы представляете статью. Если вы представляете рукопись в оба журнала (для публикации в одном из изданий — на усмотрение редакции), при ее оформлении следует руководствоваться требованиями к оформлению рукописи в журнал «Информатика и образование».

Дополнительную информацию можно получить в разделе **«Авторам → Часто задаваемые вопросы»:**

<http://infojournal.ru/authors/faq/>

а также в редакции ИНФО:

E-mail: readinfo@infojournal.ru

Телефоны: (495) 140-19-86, (495) 144-19-86