

Формирование инновационных предпосылок для инструментального сопровождения учебного процесса

Оксана Леонидовна Мохова

кандидат педагогических наук, доцент кафедры Лингвистика
Российский университет транспорта
Москва, Россия
mohova_oksana@mail.ru
 0000-0000-0000-0000

Наталья Ивановна Мерзликина

кандидат педагогических наук, Доцент кафедры Лингвистика
Российский университет транспорта
Москва, Россия
nataliamerzlik@gmail.com
 0000-0000-0000-0000

Нина Иосифовна Львова

старший преподаватель кафедры Лингвистика
Российский университет кооперации
Москва, Россия
ninuka3112@gmail.com
 0000-0000-0000-0000

Юлия Михайловна Мухина

старший преподаватель кафедры Лингвистика
Российский университет транспорта
yulimukhina@yandex.ru
 0000-0000-0000-0000

Поступила в редакцию 18.01.2022

Принята 21.02.2022

Опубликована 15.04.2022

 10.25726/x1844-6568-8697-f

Аннотация

В статье обосновано понятие и необходимость внедрения научного образования в средней школе при условиях цифровой трансформации образования, представлен обзор инновационных педагогических технологий, которые могут эффективно применяться для распространения научного мышления на более широкий перечень учебных предметов и формирование STEAM и инновационной компетенций как ключевых компетентностей учащихся. Авторами исследованы теоретические основы понятия научного образования. Представлен перечень знаний, навыков и деятельностей, входящих в STEAM та инновационной компетентностей. Доказано, что для их формирования целесообразно целенаправленно использовать в образовательном процессе метод учебных проектов, проблемное обучение и исследовательско-познавательный метод. В статье описаны особенности этих инновационных педагогических технологий при внедрении научного образования в средних школах на основе использования современных цифровых технологий и инструментов. Авторами исследован уровень осведомленности с такими технологиями и практика их применения среди российских учителей. В статье представлены результаты, которые демонстрируют уровень заинтересованности учителей и

будущих учителей в овладении цифровыми инструментами, описанные группы инструментов для развития научного образования: создание у учащихся положительной мотивации, стимулирования их к творчеству, формирование нестандартного творческого и креативного мышления, к познанию окружающего мира, к проведению экспериментов, поиска новых методов решения проблемных ситуаций. На основе исследования определены направления повышения квалификации учителей для развития научного образования и формирования инновационной и STEAM-компетенций в условиях цифровой трансформации общества.

Ключевые слова

STEAM-компетенции, цифровое образование, инновации, обучение.

Введение

Перед системой школьного образования в России и в мире стоят новые задачи. Сообщество готовит детей к непредсказуемому будущему (Ахметов, 2004). С одной стороны, это будущее отмечается бурным развитием информационных технологий – от их непосредственного ежедневного бытового потребления до искусственного интеллекта высокого уровня. С другой стороны – глобальными угрозами и вызовами – такими, как изменения климата, чрезмерное и неоправданное потребление, загрязнение окружающей среды, и, как показывает совсем недавний опыт человечества с COVID-19, новые заболевания.

В этих условиях возрастает значение формирования у граждан критического и научного мышления, способности к инновационному решению разнообразных проблем и согласованных действий (Хуторской, 2003). А цифровая трансформация образования, которая приобретает особенно бурное развитие, в частности, вследствие необходимости перевести образовательный процесс в дистанционную форму обучения во время длительной пандемии, требует создания и эффективного использования соответствующих образовательных электронных ресурсов, инструментов и сервисов, и повышения уровня цифровой компетентности учащихся, учителей, организаторов образования и родителей (Слободчеев, 1997).

Материалы и методы исследования

Сегодня владение цифровыми компетенциями является обязательным для достижения успеха в цифровом обществе. Большинство современных профессий в наше время предполагает умение не только коммуницировать и работать с помощью гаджетов, а и обрабатывать большие массивы данных, критически оценивать информацию, которая находится в интернете и других медиа, понимать потребности кибербезопасности, уметь программировать и управлять «умными вещами» (Зеер, 2005).

Существует большая вероятность того, что уже за 5 лет общество будет иметь острую проблему дефицита кадров, которые будут обладать необходимыми профессиональными компетентностями, в том числе цифровыми. Для развития научного образования в цифровом обществе также важными являются сформированные цифровые компетентности как исследователей, так и учителей и учеников, для осуществления эффективной научной коммуникации, сотрудничества, использование цифровых инструментов и сервисов, виртуальных лабораторий, дополненной и виртуальной реальности, искусственного интеллекта, роботов при организации и проведении исследовательско-познавательного процесса (Лапенков, 2014).

Результаты и обсуждение

Проведенные Минцифры РФ опросы свидетельствуют о важности исследования путей осуществления цифровой трансформации образования. Так 37,9% русских в возрасте 18 – 70 лет имеют цифровые навыки на уровне ниже среднего, еще 15,1% вообще не владеют ими. Следовательно, 53% населения России по методологии оценки цифровых навыков, яка применяемой Европейской комиссией, находятся ниже отметки «средний уровень» (Вербицкий, 1991).

Процесс цифровой трансформации среднего образования в первую очередь предполагает трансформацию процесса и методов обучения, новый уровень сотрудничества со всеми участниками образовательного процесса для принятия быстрых и эффективных управленческих решений на основе технологий Big Data и расширенные возможности для удовлетворения образовательных потребностей учащихся с внедрением технологий адаптивного обучения. Все эти процессы требуют понимания путей использования цифровых технологий и сервисов при учете современных технотрендов и трендов развития цифровых технологий.

Лучший международный опыт ведущих образовательных систем свидетельствует, что такие задачи решают через рост роли научной образования и применение новейших образовательных технологий, в том числе и цифровых (Молоткова, 2019).

Особую актуальность приобретают прогнозы Европейской комиссии по обязательности научной образования для каждого в процессе обучения на протяжении жизни, начиная с дошкольного, школы и до университета и образования взрослых. В отчете Европейской комиссии «Научная образование для ответственного гражданства» подчеркивается, что в мире, где все взаимосвязанно, в мире, в котором растет конкуренция, а технологии и исследования стремительно развиваются, все граждане должны иметь лучшее понимание этих процессов.

Именно тогда они будут способны принимать ответственные решения, опираясь на научные данные, и активно участвовать в инновациях, основанных на знаниях. (Стерлягова, 2014)

Реформа "Новая русская школа" предусматривает формирование инновационности как ключевой компетентности у учащихся на протяжении получения общего среднего образования.

Именно подходы научного образования, в частности STEAM-образования, могут стать основой для формирования инновационной компетентности (Краснянский, 2019). Особенно эффективными в этом контексте являются методики на основе применения информационных образовательных, в частности цифровых, технологий (Богословский, 2017). Внедрение инновационной компетентности требует уточнения ее сущности, систематизации новейших образовательных технологий научного образования, которые могут быть применены в учебно-воспитательном процессе, обеспечения обучения учителей и их доступа к соответствующим цифровым ресурсам в условиях цифровой трансформации образования.

Анализ научно-педагогической литературы показал, что понятие "научное образование" в России до сих пор не имело общепризнанного толкования. Часть авторов научное образование определяет как уровень профессионального образования, которое готовит к научной деятельности (Сикорский, 2018).

Другие авторы основной чертой научной образования считают роль ученика в позиции исследователя, который самостоятельно ставит вопросы и решения проблемы. "Научное образование - это образовательная модель, содержащая педагогические концепции, образовательные технологии, методы обучения, предметные методики, основанные на принципе самостоятельного получения учеником знаний, выражающихся в практической, исследовательской и проектной деятельности» (Сергеева, 2016).

Обзор зарубежных источников свидетельствует о понимании сущности научного образования в значительно более широком контексте, который объединяет в себе все вышеупомянутые интерпретации научного образования (Неволнна, 2017).

Обобщение идей, роли и направлений развития научной образования представлены в Отчете в Европейской комиссии «Научная образование для ответственного гражданства», где одновременно рассматривается шесть целей развития научного образования:

1. «Научное образование должно быть важной составляющей обучения в течение жизни для всех-от дошкольника до активного вовлеченного гражданства». А это значит, что ее не стоит рассматривать как возможность только для определенных выбранных групп.

2. «Научная образование должна сосредотачиваться на компетентностях с акцентом на обучении через науку и переходе от STEM к STEAM путем связи науки с другими предметами и дисциплинами». Итак, подходы научной образования должны пронизывать не только естественно-математические предметы, но и гуманитарные.

3. Необходимо совершенствовать качество преподавания, педагогическую интернатуру, университетская подготовка учителей и профессиональное повышение квалификации для улучшения результатов обучения. Научному образованию присущи инновационные методики и технологии, которые постоянно обновляются, в частности благодаря развитию цифровых образовательных ресурсов и они должны быть доступными для всех учителей.

4. «Должно стать более тесным сотрудничество между формальными, неформальными и информальными поставщиками образовательных услуг, образовательными организациями, предприятиями и гражданским обществом для обеспечения соответствующего и содержательного привлечения всех субъектов общества к науке, подъем уровня научных исследований и рост возможностей научной карьеры, трудоустройства и конкурентоспособности». Во время острых глобальных вызовов страны нуждаются все больше образованных людей и ученых, которые способны решать сложные научные проблемы.

5. «Больше внимания следует уделять продвижению ответственных исследований и инноваций и улучшению понимания общественностью научных выводов и возможностей обсуждения их преимуществ и последствий». Следовательно, необходимо развивать научное мышление у большинства для ответственного осознания различных явлений и процессов и проектирования инновационных решений.

6. «Следует отметить на сочетании инновационной стратегии и стратегии научного образования на местном, региональном, национальном, европейском и международном уровнях, учитывая общественные потребности и глобальное развитие».

Таким образом, научное образование должно стать неотъемлемой частью образовательного процесса, поскольку именно оно создает предпосылки для разработки и внедрения инноваций (Морозов, 2018).

Недостаточно исследованным является вопрос влияния современных образовательных трендов, потребностей общества на формирование инновационной компетентности (как учеников, так и учителей), путем внедрения современных методов научного образования и использованием цифровых ресурсов, виртуальных лабораторий, средств дополненной и виртуальной реальности и электронных исследовательских сред.

Целью данной статьи является анализ потребностей будущих учителей и учителей относительно понимания необходимости ознакомления с современными трендами образования, связанных с научной, в частности STEAM-образованием, и формуем инновационной компетентности и STEAM-компетентности, уточнение сущности инновационной компетентности и определение путей ее формирования у учителей и учащихся на основе современных методов научного образования и цифровых инструментов и сервисов, и определение путей повышения квалификации учителей в области научного образования (Лаенна, 2006).

Европейская комиссия, в частности, отмечает, что научное образование призвано способствовать формированию научного подхода для ответственной выработки решений; предоставлению гражданам уверенности и умения для активного участия в сложном технологическом мире; формированию компетенций для решения сложных проблем и инноваций для социального и профессионального ответственного жизни, что способствует солидарности, а еще поощряет к карьере в сфере науки и других инновационных профессий.

Традиционно научное образование реализовывалось через STEM-образование, которое определяют как преподавание и обучение в областях естественных наук (Science), технологий (Technology), техники (Engineering) и математики (Mathematics).

Обычно она охватывает образовательную деятельность на всех уровнях - от дошкольника до докторантуры - как в системе формального, так и неформального образования.

Однако трендом научного образования является переход от STEM к STEAM-образованию через сочетание вместе с другими учебными предметами (STEM + Art = STEAM) с целью применения научных принципов для решения общественных проблем и для развития творчества и инновационности интердисциплинарно.

Наибольшим вызовом во внедрении этих подходов является подготовка учителей на всех уровнях: от высшего педагогического образования, педагогической интернатуры и системы повышения квалификации педагогов. Ведь в эпоху цифровой трансформации становятся более доступными и эффективными образовательные технологии, направленные на формирование должного уровня естественно-научной грамотности.

В России, по результатам PISA-2020, 26,4% детей не достигают даже базового уровня по естественно-научной грамотности. 36% не достигают базового уровня по математической грамотности. Базового уровня по чтению с пониманием не достигают почти 29,5%. И эти результаты значительно ниже за среднего по странам ОЭСР.

Вместе с тем международные исследования подтверждают взаимосвязь между учебными достижениями учащихся и уровнем квалификации их учителей и возможностями доступа к современным образовательным технологиям.

Инновационная компетентность определяется в стандартах НУШ (начальная и базовая), в частности ГОСТ начального образования (подпункт 5 пункта 7), как «инновационность, что предполагает открытость к новым идеям, инициирование изменений в ближнем среде (класс, школа, община и т. п)», и в проекте Госстандарта базового образования (подпункт 6 пункта 6), как «инновационность, что предполагает способность человека реагировать на изменения и преодолевать трудности, открытость к новым идеям, инициирование изменений в ближнем среде (класс, учреждение образования, семья, община и т. п), способность определять и ставить перед собой цели, мотивировать себя и развивать в себе устойчивость и уверенность, чтобы учиться на протяжении всей жизни и достигать успехов».

Важность инноваций как для бизнеса, так и для академического мира, обусловила появление исследований, связанных с измерением способности людей к инновациям (Андреев, 2004). В частности, исследователи проекта FINCODA предлагают рассматривать инновационную компетентность как совокупность 5 основных составляющих направлений и оценивать человека по каждой из этих свойств: инициативность, креативность, критическое мышление, сотрудничество и работа в команде.

Исследователи рассматривают следующие 12 составляющих инновационной компетентности: толерантность к рискам, взаимосвязана поведение, решения проблем, интегрированное мышление, коммуникационные навыки (слушание и постановка вопросов), навыки наблюдения, экспериментирования, установление контактов, принятие решений, планирование выполнения, энтузиазм и удовлетворение.

По нашему мнению, предприимчивость является составляющей как инновационной, так и STEAM-компетентностей, в основу которой, в свою очередь, положена STEM-компетентность. До составляющих STEM-компетентности следует отнести математическую компетентность, компетентность в естественных науках и технологиях, частично информационно-цифровую компетентность и экологическую грамотность.

Соответственно рекомендаций Европейской комиссии по вопросу развития научной образования целесообразно перейти от формирования STEM компетентности в STEAM, а это означает, что ее можно рассматривать как совокупность всех составляющих, которые входят в STEM-компетентности, и дополнительно еще: общение иностранными языками, культурную (осведомленность и способность к самовыражению в сфере культуры) и социальную компетентности.

Компетентность владение иностранными языками очень важна для развития STEAM-компетентности, особенно с точки зрения использования открытых электронных ресурсов, которые подаются в интернете на иностранных языках и доступны в открытом пространстве для учащихся и учителей России, и эффективной коммуникации и сотрудничества в глобальном мире.

Поэтому ее развитие у педагогов страны является важнейшим и может предусматривать для успеваемости различные уровни, которые будут формироваться постепенно в соответствии с готовностью учителей и их внутренней и внешней позитивной мотивации.

Выбирая из предложенных трендов, обе группы респондентов выделяют наиболее значимыми такие: «STEAM-образование», «Формирование компетенций», «Практико - ориентированное обучение,

направленное на конкретные результаты», «Развитие предпринимательского и исследовательского, критического мышления».

Проблемное обучение (PBL - Problem Based Learning) - это метод обучения, в котором сложные реальные проблемы используются как инструмент, что способствует обучению учащихся понятиям и принципам, а не преподаванию фактов и понятий.

Помимо содержания, PBL может способствовать развитию навыков критического мышления, способности к решению проблем и коммуникативных навыков.

Это также может обеспечить возможности для работы в группах, поиск и оценку исследовательских материалов и обучения на протяжении всей жизни.

Проблемный метод способствует развитию у учащихся навыков высшего уровня, таких как решение проблем и критическое мышление, подбирая информацию с примерами из собственной жизни и определением перспектив обучения.

Проектная деятельность учащихся, что осуществляется при применении метода учебных проектов (Project Based Learning) требует не только изучения объекта и предмета исследования определенной научной области, но и требует изучения смежных отраслей науки, что приведет к результатам метапознания и интегрированной учебной деятельности. В этом контексте самым ярким примером реализации междисциплинарного подхода является учебная методика STEAM, при осуществлении которой одновременно технические дисциплины поддерживаются не только гуманитарными, но и имеют творческую составляющую.

Особенностью STEAM-образования является то, что проектная деятельность сочетает в себе как практическую работу (ручной труд, творчество), так и научные исследования. Интеграция дисциплин (естественных наук, общетехнических и технологических, обучение искусству и социального значимых дисциплин) базируется на проектной деятельности и может стать основой инновационной деятельности в будущем.

Если метод проблемного обучения и метод учебных проектов часто используется учителями, то метод исследовательско-познавательный еще не стал популярным. Метод исследовательско-познавательного обучения, или метод, основанный на запросе (inquiry), в педагогический научный круг России входит не так давно, хотя тесно переплетается с проблемным обучением.

Срок исследовательско-познавательного обучения (IBL - inquiry based learning) рассматривают, как подход, в соответствии с которой учащиеся решают проблемы, используя навыки исследования. Обучаясь на основе IBL, учащиеся вовлекаются в настоящий научный процесс открытия, а значит в научное образование.

Заключение

В современных условиях развития общества, трансформации образования и внедрения задач НРШ в России возрастает роль научного образования, которое должно внедряться целенаправленно в формальном, неформальном и информальном образовании. Главными носителями методов научной образования есть исследователи, которые работают с детьми в учреждениях системы неформального образования, и учителя в учреждениях формального образования.

Проведенный опрос в рамках проекта MoPED подтвердило запрос учителей на ознакомление с такими образовательными трендами, как STEAM-образование, формирование компетенций, практико-ориентированное обучение, развитие предпринимательского, исследовательского и критического мышления, изучение цифровых технологий и инновационных педагогических технологий и образовательных технологий.

Качество и скорость развития научного образования зависит от владения учителями такими компетентностями, которые они должны формировать у детей - в частности информационно-коммуникационной, инновационной и STEAM-компетентностями. Важным является исследование вопроса определения уровня сформированности этих компетентностей, описание их составляющих и критериев оценивания, разработка рекомендаций по внедрению научного образования.

Именно поэтому важной задачей является формирование у учителей базовых компетенций научного образования, понимание которых целесообразно уточнять в новых условиях цифровой трансформации образования и рассматривать как совокупность определенных умений, знаний и деятельности.

Список литературы

1. Андреев А.А. Некоторые проблемы педагогики в современных информационно-образовательных средах // Инновации в образовании 2004. № 6. С. 98-113.
2. Ахметов Б.С., Бидайбеков Е.Ы. Информационная образовательная среда вуза: разработка, внедрение, перспективы // Единая образовательная информационная среда: проблемы и пути развития: материалы 3 Всерос. науч.-практ. конф. Омск: ОГУ, 2004.
3. Богословский В. И., Аниськин В. Н., Тимощук Н. А., Михелькевич В. Н., Рябинова Е. Н. Опыт и проблемы реализации продвинутого и ускоренного обучения одаренных обучающихся в техническом вузе // Вестник Академии права и управления. 2017. № 3 (48). С. 147-154.
4. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М.: Высш. шк, 1991. 204 с.
5. Зеер Э.Ф., Павлова А.М., Сыманюк Э.Э. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход. М.: МПСИ, 2005. 216 с.
6. Зенкина С.В., Кузнецов А.А. Основы общей теории и методики обучения информатики М.: Бином, 2009. 154 с.
7. Краснянский М. Н., Попов А. И., Обухов А. Д., Карпушкин С. В. Информационная система управления профессиональным становлением студента в процессе самостоятельной работы // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. 2019. № 1 (41). С. 75-92.
8. Лаенна Т.А. Совершенствование системы непрерывной подготовки учителей в области использования средств информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности: автореф. дис.... д-ра пед. наук. М., 2006. 44 с.
9. Лапенко М.В. Научно-педагогические основания создания и использования электронных образовательных ресурсов информационной среды дистанционного обучения (на примере подготовки учителей): автореф. дис.... д-ра пед. наук. М., 2014. 43 с.
10. Молоткова Н. В., Попов А. И. Организация подготовки инженерных кадров к инновационной деятельности // Alma mater: Вестник высшей школы. 2019. № 4. С. 9-14.
11. Морозов А.В. Профессиональная подготовка руководителей системы образования с использованием современных цифровых технологий // Человек и образование. 2018. № 4 (57). С. 105-110.
12. Неволна В.В., Белоновская И.Д., Баранов В.В. Профессиональное саморазвитие личности в современном образовательном пространстве. М.: Перо, 2017. 200 с.
13. Сергеева Б.В. Содержание профессионального самосовершенствования педагога начального образования // Успехи современной науки. 2016. Т. 2. № 8. С. 103-105.
14. Сикорский Л. Т. Обучение студентов по индивидуальному учебному плану: проблемы и перспективы // Современный образовательный процесс: вопросы теории и практики: сб. тр. науч.-метод. конф. М., 2018. С. 160-164.
15. Слободчиков В.И. Образовательная среда: реализация целей образования в пространстве культуры // Новые ценности образования. 1997. № 7. С. 183.
16. Стерлягова Е. В. Психолого-педагогическое сопровождение образовательного процесса в условиях обучения по индивидуальным учебным планам // Инновации в образовании. 2014. № 4. С. 117-128.
17. Хуторской А.В. Ключевые компетенции: Технология конструирования // Народное образование. 2003. №5. С. 55-61.

Formation of innovative prerequisites for instrumental support of the educational process

Oksana L. Mokhova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Linguistics
Russian University of Transport
Moscow, Russia
mohova_oksana@mail.ru
 0000-0000-0000-0000

Natalia I. Merzlikina

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Linguistics
Russian University of Transport
Moscow, Russia
nataliamerzlik@gmail.com
 0000-0000-0000-0000

Nina I. Lvova

Senior Lecturer of the Department of Linguistics
Russian University of Cooperation
Moscow, Russia
ninuka3112@gmail.com
 0000-0000-0000-0000

Yulia M. Mukhina

Senior Lecturer of the Department of Linguistics
Russian University of Transport
yulimukhina@yandex.ru
 0000-0000-0000-0000

Received 18.01.2022

Accepted 21.02.2022

Published 15.04.2022

 10.25726/x1844-6568-8697-f

Abstract

The article substantiates the concept and necessity of introducing scientific education in secondary schools under the conditions of digital transformation of education, provides an overview of innovative pedagogical technologies that can be effectively used to spread scientific thinking to a wider list of academic subjects and the formation of scientific and innovative competencies as key competencies of students. The authors investigated the theoretical foundations of the concept of scientific education. The list of knowledge, skills and activities included in the STEAM ta of innovative competencies is presented. It is proved that for their formation it is advisable to purposefully use the method of educational projects, problem-based learning and the research and cognitive method in the educational process. The article describes the features of these innovative pedagogical technologies in the introduction of scientific education in secondary schools based on the use of modern digital technologies and tools. The authors investigated the level of awareness with such technologies and the practice of their application among Russian teachers. The article presents the results that demonstrate the level of interest of teachers and future teachers in mastering digital tools, the described groups of tools for the development of scientific education: the creation of positive motivation among students, stimulating them to creativity, the formation of non-standard creative and creative thinking, to cognition of the surrounding world, to

conduct experiments, search for new methods of solving problem situations. Based on the research, the directions of teacher training for the development of scientific education and the formation of innovative and STEAM competencies in the conditions of digital transformation of society are determined.

Keywords

STEAM competencies, digital education, innovation, training

References

1. Andreev A.A. Nekotorye problemy pedagogiki v sovremennyh informacionno-obrazovatel'nyh sredah// Innovacii v obrazovanii 2004. № 6. S. 98-113.
2. Ahmetov B.S., Bidajbekov E.Y. Informacionnaja obrazovatel'naja sreda vuza: razrabotka, vnedrenie, perspektivy // Edinaja obrazovatel'naja informacionnaja sreda: problemy i puti razvitija: materialy 3 Vseros. nauch.-prakt. konf. Omsk: OGU, 2004.
3. Bogoslovskij V. I., Anis'kin V. N., Timoshuk N. A., Mihel'kevich V. N., Rjabinova E. N. Opyt i problemy realizacii prodvnutogo i uskorenogo obuchenija odarenyh obuchajushhhsja v tehničeskom vuze // Vestnik Akademii prava i upravlenija. 2017. № 3 (48). S. 147-154.
4. Verbickij A.A. Aktivnoe obuchenie v vysshej shkole: kontekstnyj podhod. M.: Vyssh. shk, 1991.204 s.
5. Zeer Je.F., Pavlova AM., Symanjuk Je.Je. Modernizacija professional'nogo obrazovanija: kompetent-nostnyj podhod. M.: MPSI, 2005.216 s.
6. Zenkna S.V., Kuznegr A.A. Osnovy obshhej teorii i metodiki obuchenija informatiki M.: Binom, 2009.154 s.
7. Krasnjanskij M. N., Popov A. I., Obuhov A. D., Karpushkin S. V. Informacionnaja sistema upravlenija professional'nym stanovleniem studenta v processe samostojatel'noj raboty // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. Serija: Psihologo-pedagogičeskie nauki. 2019. № 1 (41). S. 75-92.
8. Laenna T.A. Sovershenstvovanie sistemy nepreryvnoj podgotovki uchitelej v oblasti ispol'zovanija sredstv informacionnyh i kommunikacionnyh tehnologij v professional'noj dejatel'nosti: avtoref. dis.... d-ra ped. nauk. M., 2006. 44 s.
9. Lapenok M.V. Nauchno-pedagogičeskie osnovanija sozdanija i ispol'zovanija jelektronnyh obrazovatel'nyh resursov informacionnoj sredy distancionnogo obuchenija (na primere podgotovki uchitelej): avtoref. dis.... d-ra ped. nauk. M., 2014. 43 s.
10. Molotkova N. V., Popov A. I. Organizacija podgotovki inženernyh kadrov k innovacionnoj dejatel'nosti // Alma mater: Vestnik vysshej shkoly. 2019. № 4. S. 9-14.
11. Morozov A.V. Professional'naja podgotovka rukovoditelej sistemy obrazovanija s ispol'zovaniem sovremennyh cifrovych tehnologij// Chelovek i obrazovanie. 2018. № 4 (57). S. 105-110.
12. Nevolnna V.V., Belonovskaja I.D., Baranov V.V. Professional'noe samorazvitie lichnosti v sovremennom obrazovatel'nom prostranstve. M.: Pero, 2017.200 s.
13. Sergeeva B.V. Soderzhanie professional'nogo samosovershenstvovanija pedagoga nachal'nogo obrazovanija //Uspehi sovremennoj nauki. 2016. T. 2. № 8. S. 103-105.
14. Sikorskij L. T. Obuchenie studentov po individual'nomu uchebnomu planu: problemy i perspektivy // Sovremennyj obrazovatel'nyj process: voprosy teorii i praktiki: sb. tr. nauch.-metod. konf. M., 2018. S. 160-164.
15. Slobodchnkov V.I. Obrazovatel'naja sreda: realizacija celej obrazovanija v prostranstve kul'tury // Novye cennosti obrazovanija. 1997. № 7. S. 183.
16. Sterljagova E. V. Psihologo-pedagogičeskoe soprovozhdenie obrazovatel'nogo processa v uslovijah obuchenija po individual'nym uchebnym planam // Innovacii v obrazovanii. 2014. № 4. S. 117-128.
17. Hutorskoj A.V. Ključevye kompetencii: Tehnologija konstruirovanija // Narodnoe obrazovanie. 2003. №5. S. 55-61.