

DOI: 10.24888/2500-1957-2024-4-29-46

УДК
370.046.4**ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИДАКТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И АКТИВИЗАЦИИ
САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЕЙ
МАТЕМАТИКИ****Прохоров Дмитрий Игоревич**
к.п.н., доцент
prohorov@minsk.edu.by
г. МинскМинский городской институт развития
образования

Аннотация. В статье рассматривается один из вариантов разрешения противоречия между запросом общества в эффективном непрерывном совершенствовании профессиональных компетенций учителей математики, их методического опыта и недостаточной разработанностью технологий и методик целостного концептуально обоснованного повышения квалификации и активизации самообразовательной деятельности учителей математики в межкурсовой период. Актуальность проблемы подтверждена результатами исследования отечественных и зарубежных учёных-педагогов. На основе анализа генезиса этапов развития системы повышения квалификации учителей математики за последние 150 лет с использованием историко-генетического подхода сделан вывод о необходимости интеграции педагогических систем, основывающихся на выявлении единых подходов к передаче профессионального опыта от преподавателя слушателям, разработке форм, методов и средств формирования профессиональных компетенций учителя математики. Предложена авторская дидактическая система повышения квалификации и активизации самообразовательной деятельности учителей математики с использованием веб-ориентированных ресурсов, которую автор рассматривает как теоретически обоснованную, внутренне целостную и логически непротиворечивую систему, построенную на основе полипарадигмального подхода (дополнение и обогащение положений синергетического, системно-деятельностного, компетентностного, логистического, коннективистского и инструментального подходов в образовании) с учётом методических условий цифровой дидактики, общедидактических принципов (фундаментальности, гуманизации и гуманитаризации, партисипативности, фундирования, оптимальной информационной насыщенности, опережающего характера обучения) и организационно-педагогических условий обучения, включающих взаимосвязанные цели (взаимосвязь целей учебного занятия и всей учебной программы), содержание (нормативно-теоретический, практико-технологический, методический разделы), формы (веб-лекция, практическое занятие-чат, веб-круглый стол, веб-тренинг), методы (активные и интерактивные), средства, веб-ориентированные ресурсы, контрольно-измерительный инструментарий определения эффективности обучения. Разработанная дидактическая система функционирует во взаимодействии преподавателя и слушателей с целью повышения уровня профессиональных компетенций учителей математики. Сделан вывод о целесообразности дальнейшей разработки и внедрения указанной дидактической системы в образовательную практику.

Ключевые слова: дидактическая система, повышение квалификации, самообразовательная деятельность, учителя математики

Введение

Среди многочисленных проблем совершенствования методической подготовки учителя математики одной из важнейших является проблема её непрерывности в рамках систематического повышения квалификации. Данное положение находит своё подтверждение в докладе Международной комиссии по образованию для XXI века ЮНЕСКО: «для решения задач повышения эффективности образования в инновационных условиях необходимо выполнение основополагающих требований, которые позволяют специалисту в сфере образования *научиться познавать* – обеспечить его необходимым инструментарием для понимания происходящего в мире; *научиться делать* – осуществлять необходимые изменения; *научиться совместной жизни* – принимать участие во всех видах человеческой деятельности и сотрудничать с другими людьми» (Делор, 1996, 3). С одной стороны, существует объективный запрос общества в эффективном непрерывном совершенствовании профессиональных компетенций учителей математики, его методического опыта, с другой – имеет место недостаточная разработанность технологий и методик целостного концептуально обоснованного повышения квалификации и активизации самообразовательной деятельности учителя математики в межкурсовой период.

«Проведённый нами анализ этапов развития системы повышения квалификации учителей математики **за последние 150 лет с использованием историко-генетического подхода**, с акцентом на доминирующие дидактические принципы, формы организации и способы представления учебного материала, позволил выделить следующие основные аспекты становления данной системы: проводятся очные профессиональные курсы с использованием самодельных плакатов, схем (конец XIX – начало XX вв.), очные краткосрочные курсы с учётом дидактических принципов всеобщности, научности, дифференциации содержания; используются печатные наглядные материалы (1917–1944); созданы институты усовершенствования учителей; разрабатываются принципы политехнизма, практико-ориентированности, профильности обучения; печатаются методические журналы (1945–1950-е); работают филиалы педагогических институтов; применяются активные формы обучения на основе принципов реализации внутри- и межпредметных связей, развивающего обучения, применяются диафильмы (1960-е – 1976); разрабатываются принципы развивающего, личностно-ориентированного, профильного обучения, внутри- и межпредметных связей, частично применяются ЭВМ (1977–1990); созданы институты повышения квалификации, разрабатываются активные формы обучения с использованием принципов дифференцированного, самостоятельного обучения, внедрение мультимедиа, элементов дистанционного обучения (1991–2000); созданы институты развития образования; очные, заочные и дистанционные занятия проводятся с реализацией полипарадигмального подхода, разрабатываются веб-ориентированные ресурсы обучения (с 2021)» (Прохоров, 2021). Таким образом, важнейшим направлением становления и развития процесса повышения квалификации и активизации самообразовательной деятельности учителей математики (далее – ПКисД) является интеграция педагогических систем, основывающаяся на выявлении единых подходов к передаче профессионального опыта от преподавателя слушателям, разработке форм, методов и средств формирования профессиональных компетенций учителей математики.

Обзор литературы

Следует отметить, что под *повышением квалификации* руководящих работников и специалистов мы понимаем процесс «реализации образовательных программ, направленных на профессиональное совершенствование работников» (Кодекс Республики Беларусь об образовании, 2022, 370). «Анализ психолого-педагогической литературы показывает, что проблемы *самообразовательной деятельности учителя* в основном рассматриваются с

точки зрения двух подходов: самостоятельная деятельность педагога по повышению своих профессиональных компетенций» (Адольф, 2007, 41); «самообразовательная деятельность как индивидуально-личностный процесс целенаправленного и систематического улучшения, совершенствования, развития себя и своей деятельности» (Кулюткин, 2005, 19). В нашей работе мы рассматриваем первый подход, поскольку второй – предполагает сугубо личностный характер самообразования учителя (как его саморазвития), что выходит за рамки нашего исследования.

Основу современной концепции развития системы ПКисД учителей математики составляют цифровые технологии интернета и сервисы технологии Web 2.0, предусматривающие активное участие пользователей в формировании образовательного контента. Анализ исследований, касающихся проблемы использования образовательных сервисов интернета Е.Д. Патаракина (Патаракин, 2021), S. Downes (Downes, 2004), Ed. Krol (Krol, 1996), Т. Richardson (Richardson, 2006), J. Thompson (Thompson, 2005) и др., показал, что в поле зрения данных учёных находились сетевые сервисы, используемые при обучении иностранному языку и информатике в средней и высшей школе. *Рассмотренные работы не получили своего распространения на систему ПКисД учителей математики.* С.В. Напалковым проводилось исследование тематических образовательных веб-квестов как средств развития познавательной самостоятельности учащихся при обучении алгебре в основной школе. «Под тематическим образовательным веб-квестом им понимался такой веб-квест, который имеет информационный контент, определяющийся содержанием учебной темы, целями и задачами её изучения, и предполагает выполнение учащимися поисково-познавательных заданий по поиску и отбору информации с использованием интернет-ресурсов, способствующих систематизации и обобщению изученного материала, его обогащению и представлению в виде целостной системы» (Напалков, 2013, 24). При этом в данных работах *не учитывались особенности теории коннективизма и возможности современных веб-ориентированных ресурсов обучения по организации межличностного взаимодействия «учитель-ученик», «ученик-ученик», «ученик-группа учащихся», «учитель-группа учащихся».* Данные работы не получили своё распространение на систему ПКисД, субъектами которой являются «слушатель» и «преподаватель».

Основываясь на представленных выше работах, в которых исследовались особенности использования ИКТ в образовательном процессе, мы рассматриваем **веб-ориентированные ресурсы обучения** как гибкие и мобильные ресурсы, которые содержат учебный материал, предназначенный для повышения квалификации и самообразовательной деятельности учителей математики, решают задачи обеспечения системы образования профессиональными кадрами высокого уровня квалификации, кадровой поддержки процессов разработки инновационных методик обучения и их учебно-методического обеспечения с использованием дидактического дизайна, удовлетворения потребностей учителей математики в профессиональном совершенствовании с использованием образовательной среды, основанной на дистанционных и онлайн-технологиях (Прохоров, 2022). Следует отметить, что понятие «веб-ориентированный ресурс обучения» в широком значении может включать весь арсенал существующих ИКТ (элементы дистанционных и онлайн-систем обучения, веб-квестов, сервисов дополненной, виртуальной и смешанной реальности, обучающих сайтов, мобильных обучающих ресурсов, размещённых в социальных медиа (сетях), сервисов видеоконференций и т.д.), а также методические аспекты его применения в рамках дидактической системы повышения квалификации и активизации самообразовательной деятельности учителей математики.

В научно-методической литературе встречаются такие понятия, как «педагогическая система», «дидактическая система», «методическая система» и т.д.

Мы разделяем мнение Т.А. Ильиной, которая рассматривала *систему* как «упорядоченное множество взаимосвязанных элементов, объединённых общим функционированием, общностью цели и единством управления, выступающее во взаимодействии со средой как целостное единство» (Ильина, 72, 6), вместе с тем, в данном

определении не выделены специфические признаки, касающиеся аспектов образовательной деятельности.

Н.В. Кузьмина даёт следующее определение педагогической системы: «это множество взаимосвязанных структурных и функциональных компонентов, подчинённых целям воспитания, образования и обучения подрастающего поколения и взрослых людей» (Кузьмина, 1970, 10). Однако в формулировке отсутствует указание на конкретные составные элементы педагогической системы. По определению Л.М. Панчешникова, «в педагогической системе выделяются два компонента – деятельность учителя и деятельность учащегося, но остальные компоненты рассматриваются как внешние атрибуты этих видов деятельности – «педагогическая система – органически целое, единство деятельности учителя (или преподавание) и деятельности учащихся (или учение)». При этом и деятельность учителя, и деятельность учащегося зависит от целей, содержания и методов обучения» (Панчешникова, 1973, 71). Согласно В.П. Беспалько, «под педагогической системой понимается определённая совокупность взаимосвязанных средств, методов и процессов, необходимых для создания организованного, целенаправленного и преднамеренного педагогического влияния на формирование личности» (Беспалько, 1989, 6). *Исходя из данного определения, мы рассматриваем понятие «дидактическая система» как видовое относительно понятия «педагогическая система» и родовое для понятия «методическая система».*

По мнению В.В. Анисимова, О.Г. Грохольской, Н.Д. Никандрова, дидактическая система – это «тип организации обучения, в котором находит выражение определённая совокупность идей (авторских, культурно-исторических, педагогических), образующих единую, внутренне целостную структуру и подчиняющихся достижению целей обучения, принятых образовательным сообществом» (Анисимов, 2007, 77). Данное определение содержит типологию дидактических систем, однако не отражает компоненты самих систем. О.С. Гребенюк пишет: «дидактической называют упорядоченную систему целей, содержания, форм, методов и средств обучения. Эта система функционирует во взаимной связи деятельности учителя и учащихся, в ходе которой происходит усвоение знаний и способов действий и развитие индивидуальных особенностей учащихся» (Гребенюк, 1996, 20). Таким образом, акцент делается не только на составных компонентах дидактической системы, но и на личности учителя и учащегося, их совместной продуктивной деятельности. Однако приведённые ранее определения преимущественно рассматривают систему общего среднего или высшего образования, также, по объективным причинам, ни в одном из проанализированных нами определений, типологий или моделях дидактических систем не отражены возможности современных веб-ориентированных ресурсов обучения.

Результаты

Основываясь на представленных выше определениях педагогической и дидактической систем, учитывая специфику функционирования системы дополнительного образования взрослых, мы рассматриваем ***дидактическую систему повышения квалификации и активизации самообразовательной деятельности учителей математики с использованием веб-ориентированных ресурсов*** как «теоретически обоснованную, внутренне целостную и логически непротиворечивую систему,

построенную на основе *полипарадигмального подхода с учётом методических условий цифровой дидактики, общедидактических принципов и организационно-педагогических условий обучения,*

включающую *взаимосвязанные цели, содержание, формы, методы, средства, веб-ориентированные ресурсы, контрольно-измерительный инструментарий определения эффективности обучения,*

функционирующую во *взаимодействии преподавателя и слушателей для повышения уровня профессиональных компетенций учителей математики»* (Прохоров, 2022, 20).

Логико-смысловая модель дидактической системы повышения квалификации и активизации самообразовательной деятельности учителей математики с использованием веб-ориентированных ресурсов представлена на рис. 1.



Рис. 1. Логико-смысловая модель дидактической системы повышения квалификации и активизации самообразовательной деятельности учителей математики с использованием веб-ориентированных ресурсов

Целостность построенной авторской системы подтверждается соответствием её совокупности основополагающих признаков целостности системы образования, предложенной В.Г. Афанасьевым (Афанасьев, 1980): наличие составных элементов, компонентов, частей, составляющих систему; наличие интеграционных качеств системы, которыми не обладает ни один из отдельных её элементов; наличие структуры системы, определённых связей между её элементами; наличие коммуникативных связей со средой и системами более высокого или низкого порядка; преемственность, историчность системы и её оставляющих элементов. Логическая непротиворечивость дидактической системы повышения квалификации и активизации самообразовательной деятельности учителей математики с использованием веб-ориентированных ресурсов проверена по методике В.О. Лобовикова (Лобовиков, 2016).

Рассмотрим подробнее методологический и методический базисы разработанной нами дидактической системы повышения квалификации и активизации самообразовательной деятельности учителей математики с использованием веб-ориентированных ресурсов.

Под **полипарадигмальным подходом в системе ПКиСД учителей математики** мы понимаем взаимное дополнение и обогащение положений синергетического, системно-деятельностного, компетентностного, логистического, коннективистского и инструментального подходов в образовании.

Синергетический подход – учёт динамики и механизмов самоорганизующихся систем обучения; опора на формы, методы и средства поиска нового педагогического и математического знания, которые имеют проблемно-эвристический характер и опираются на интуицию, воображение и творчество слушателей (Буданов, 2009; Шинкаренко, 2021).

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Системно-деятельностный подход – активная, разносторонняя, самостоятельная познавательная деятельность учителей математики в рамках непрерывного дидактического цикла “обучение на повышении квалификации – самообразовательная деятельность в межкурсовой период – консультирование в межкурсовой период – обучение на повышении квалификации»” с учётом их профессиональных потребностей» (Занков, 1990; Лурия, 2013).

«Компетентностный подход – непрерывное усиление, обогащение и углубление профессиональных компетенций учителей математики в процессе повышения квалификации и самообразовательной деятельности; практико-ориентированный характер обучения, усиление роли самостоятельной работы слушателей по разрешению задач и ситуаций, имитирующих профессиональные проблемы, моделирование педагогических ситуаций; содержательно-технологическая интеграция тематик повышения квалификации в ориентации на профессиональные запросы учителей математики» (Жук, 2009; Позняк, 2022).

Логистический подход – управление логистическими потоками процесса повышения квалификации и самообразовательной деятельности (внешний контур – поток трудовых ресурсов, финансовый и материально-технический потоки; внутренний контур – информационный и учебно-методический потоки); снижение субъективных рисков организации и проведения повышения квалификации (Власова, 2013).

Коннективистский подход – использование активных и интерактивных форм, методов и средств обучения математике; создание условий для профессиональной коммуникации слушателей, преподавателей, методистов с использованием веб-ориентированных ресурсов; подбор и разработка специальных веб-ориентированных ресурсов обучения с учётом требований дидактического дизайна (Downes, 2024; Siemens, 2024).

Инструментальный подход – расширение инструментария учителей математики по структурированию, обобщению и сгущению учебной информации посредством дидактического дизайна (дидактические многомерные инструменты, инфографика, логико-смысловые модели и т.д.); интериоризация полученных на повышении квалификации теоретических и практических знаний (Выготский, 1984; Леонтьев, 1975).

Методическим регулятором эффективности ПККиСД в условиях цифровой трансформации процессов и систем образования Республики Беларусь являются учёт как методических условий цифровой дидактики, так и общедидактических принципов повышения квалификации учителей математики с использованием веб-ориентированных ресурсов обучения.

Среди **методических условий цифровой дидактики** мы выделяем: доминирование учения; персонализация организации и содержания ПККиСД учителей математики; целесообразность использования веб-ориентированных ресурсов; гибкость и адаптивность процесса ПККиСД; «успешность в обучении; интерактивность форм, методов и средств обучения; практико-ориентированность, нарастание сложности, насыщенности и мультимедийности содержания ПККиСД» (Блинов, 2019).

Общедидактические принципы влияют на формулировку целей ПККиСД учителей математики, отбор и структурирование содержания, в том числе в веб-ориентированных ресурсах, выбор форм, методов и средств обучения, а также коммуникацию преподавателя и слушателей.

В рамках дидактической системы повышения квалификации и активизации самообразовательной деятельности учителей математики с использованием веб-ориентированных ресурсов мы выделяем следующие общедидактические принципы:

– *фундаментальности* – определяет научность, полноту и глубину целевого и содержательного аспектов обучения, сконструированных с использованием веб-ориентированных ресурсов (Тестов, 1999);

– *гуманизации и гуманитаризации* – включает мотивационно-ценностный, содержательный, организационный аспекты обучения, обеспечивает субъект-субъектное взаимодействие между преподавателем и слушателями (Сманцер, 2011);

– *партисипативности* – требует учёта мнения каждого слушателя с использованием эмпатии, проведение систематических консультаций, учёта личностного и профессионального опыта слушателей, делегирование определённых управленческих полномочий слушателям, непрерывную обратную связь (Орлова, 1999);

– *фундирования* – позволяет представить обучение в виде спиральной конструкции из 4 витков с нарастанием сложности без увеличения объёма работы, каждый из которых включает 3 пласта фундирования (содержательный, информационно-технический, методический) (Смирнов, 2012);

– *оптимальной информационной насыщенности* – накладывает требования эргономичности и послойного распределения материала в веб-ориентированном ресурсе, организацию проблемного и эвристического обучения (Прохоров, 2018);

– *опережающего характера обучения* – предполагает построение проблемной структуры учебной информации в веб-ориентированных ресурсах обучения при ведущей роли теоретического знания, обучение строится на высоком, но доступном для слушателей уровне сложности, темпе, применяются диалоговые, полилоговые и фасилитационные формы взаимодействия (Сорокина-Исполатова, 2007).

Помимо указанных ранее полипарадигмального подхода в обучении, методических условий цифровой дидактики и общедидактических принципов обучения важным фактором построения дидактической системы ПКисД учителей математики с использованием веб-ориентированных ресурсов, являются **организационно-педагогические условия**:

– *непрерывность деятельности* – заключается в том, что содержание, формы и методы повышения квалификации, консультирования в межкурсовой период, самообразовательной деятельности учителей математики имеют чётко выраженную преемственность между всеми шагами дидактического цикла «обучение на повышении квалификации – самообразовательная деятельность в межкурсовой период – консультирование в межкурсовой период – обучение на повышении квалификации» с учётом профессиональных запросов слушателей;

– *целостность* – предполагает формирование у учителей математики обобщённого системного знания по изучаемой теме повышения квалификации, её месте в методике преподавания математики, педагогической науке в целом;

– *минимакс* – предоставляет возможность учителям математики усваивать содержание обучения на максимально доступном для них уровне сложности, определяемом уровнем сформированности их профессиональных компетенций, при этом усвоение содержания на уровне минимума, прописанного в учебной программе повышения квалификации;

– *психологический комфорт* – предусматривает максимальное снятие стрессообразующих факторов, процесс ПКисД строится с использованием партисипации, взаимоуважения, эмпатии, толерантности к мнению и профессиональному опыту слушателей;

– *вариативность* – предполагает обучение учителей математики навыкам поиска наиболее рациональных путей принятия решений в различных педагогических ситуациях, умений обучать учащихся навыкам поиска различных вариантов решения математической задачи с использованием структурно-логических схем, логико-смысловых моделей, инфографики, веб-ориентированных ресурсов обучения и т.д.;

– *коммуникативность* – заключается в непрерывном диалоге между преподавателем и слушателями, интерактивности взаимодействия между ними с использованием веб-ориентированных ресурсов обучения, учёте профессиональных запросов слушателей.

Целью обучения учителей математики на повышении квалификации и при организации их самообразовательной деятельности в межкурсовой период является *формирование профессиональных компетенций учителя математики в области применения дидактического дизайна, существующих и самостоятельно разработанных веб-ориентированных ресурсов на учебных занятиях по математике на II–III ступенях общего среднего образования.*

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

При этом определение целей конкретных учебных занятий, наряду с постановкой общей цели обучения в учебной программе, повышение квалификации учителей математики является необходимым условием повышения эффективности процесса ПКисД, поскольку даёт возможность чётко проследить связь между целями учебной программы и целями отдельных занятий, структурировать содержание обучения, выбрать интерактивные формы, методы, средства и веб-ориентированные ресурсы обучения.



Рис. 2. Структурно-логическая схема освоения содержания обучения при повышении квалификации и самообразовательной деятельности учителей математики

Содержание учебных программ повышения квалификации распределено по трём блокам: *нормативно-теоретический* – нормативное правовое обеспечение и теоретическое основание разработки и использования ИКТ на учебных занятиях по математике; *практико-технологический* – цифровой инструментарий создания дидактических многомерных инструментов и веб-ориентированных ресурсов обучения математике; *методический* – методика применения электронного образовательного контента в профессиональной деятельности учителя математики. Такое распределение содержания позволяет учителям математики ознакомиться с основными возможностями использования дидактических многомерных инструментов, веб-ориентированных ресурсов, интерактивных обучающих веб-квестов в профессиональной деятельности, приобрести навыки по разработке и применению авторских инструментов для структурирования и визуализации учебной информации по математике, а также обеспечивает формирование профессиональных компетенций учителя математики в области применения дидактического дизайна и веб-ориентированных ресурсов обучения на учебных занятиях по математике.

Содержание повышения квалификации и самообразовательной деятельности учителей математики в межкурсовой период имеет **спиралевидную конструкцию из четырёх витков**, представленных на рис. 2.

1-й слой. Учителя математики под руководством преподавателя осваивают алгоритмы структурирования учебной информации для учащихся II–III ступеней общего среднего образования с использованием возможностей дидактического дизайна (таблицы, блок-схемы и т.д.) и простых веб-ориентированных ресурсов (веб-презентации, онлайн интерактивные доски и т.д.);

2-й слой. Учебная информация предыдущего витка обогащена алгоритмами решения педагогических задач на основе использования различных существующих веб-ориентированных ресурсов, применения на учебных занятиях по математике информационно ёмких визуальных изображений (учебные математические апплеты, инфографика, структурно-логические схемы и т.д.) по отдельным учебным темам в готовом виде;

3-й слой. Содержание обучения даёт возможность учителям математики под руководством преподавателя самостоятельно разрабатывать веб-ориентированные ресурсы, рассматривать различные методические аспекты обучения учащихся навыкам обобщения и структурирования учебной информации по укрупнённым темам (логико-смысловые модели, учебные математические апплеты и т.д.), прогнозировать свою педагогическую деятельность в конкретном классе на несколько лет вперёд;

4-й слой. Предназначен преимущественно для самостоятельного освоения учителями математики способов построения процесса обучения математике на II–III ступенях общего среднего образования с использованием веб-ориентированных ресурсов с учётом требований дидактического дизайна, что позволяет слушателям самостоятельно выявить типовые педагогические задачи, обобщить и транслировать свой педагогический опыт коллегам.

При этом каждый виток спирали включает:

– *содержательный пласт* – теоретическое обобщение укрупнённых дидактических единиц математического, дидактического и методического знания;

– *информационно-технический пласт* – инструкции и алгоритмы работы с существующими ресурсами, рекомендации по самостоятельной разработке веб-ориентированных ресурсов обучения, технологические приёмы профессиональной деятельности;

– *методический пласт* – методика и технологии применения веб-ориентированных ресурсов обучения с учётом требований дидактического дизайна на учебных занятиях по математике.

Совокупность организационных **интерактивных форм учебных занятий** должна быть релевантна целям и задачам процесса ПКисД учителей математики, последовательно упорядочена на основе полипарадигмального подхода, общедидактических принципов и организационно-педагогических условий, логически связана с этапами дидактического цикла «обучение на повышении квалификации – самообразовательная деятельность в межкурсовой период – консультирование в межкурсовой период – обучение на повышении квалификации» и разделами учебной программы повышения квалификации учителей математики.

Под *активными формами* учебных занятий при ПКисД учителей математики мы понимаем такие формы организации учебно-познавательной деятельности, которые предполагают комплексное сочетание индивидуального, парного, группового и коллективного способов освоения учебного материала, активное взаимодействие слушателей и преподавателя, нацеленное на осознание и понимание слушателями изучаемой темы и способов практического использования полученных знаний. Учитывая исследования М.В. Ильина, О.М. Корчажковой, Н.И. Мицкевича, И.А. Фурсы, Е.М. Андрейковца (Ильин, 2002; Корчажкина, 2010; Мицкевич, 2012), в разработанную нами дидактическую систему повышения квалификации и активизации самообразовательной деятельности учителей математики с использованием веб-ориентированных ресурсов включены следующие активные и интерактивные формы проведения учебных занятий для учителей математики: веб-лекция, практическое занятие-чат, веб-круглый стол, веб-тренинг.

Особенность **веб-лекции** в сравнении с традиционной формой проведения лекционных занятий состоит в том, что за 1–2 дня до проведения самой веб-лекции на специально разработанном веб-ориентированном ресурсе размещается краткая аннотация лекции, примеры проблемных педагогических задач методики обучения математике учащихся II–III ступеней общего среднего образования. Слушатели (учителя математики) имеют возможность ознакомиться с аннотацией веб-лекции при помощи чата, встроенного в веб-ориентированный ресурс, ознакомить коллег со своим вариантом решения поставленных педагогических задач, предложить для рассмотрения ситуации из своего профессионального опыта. Такое построение веб-лекции позволяет сформировать у слушателей установку на активную учебно-познавательную деятельность, способствует повышению уровня профессиональных компетенции учителей математики.

Характерной особенностью **практического занятия-чата** является то, что слушателям предоставляется возможность продолжить обсуждение поднятых на занятии проблем, возникающих при решении профессиональных задач на специальном чате, размещённом в веб-ориентированном ресурсе, продолжить дискуссию с преподавателем по выявлению теоретических и практических аспектов обучения учащихся математике. Такой подход позволяет развернуть горизонтальную структуру обучения на ПКиСР в многомерную спиралевидную конструкцию, учителю математики повторно осмыслить содержание учебного занятия, перейти на более высокий качественный уровень, выполнить задания для самопроверки усвоения учебного материала более высокой сложности (без увеличения объёма выполняемой работы).

Особенностью проведения учебных занятий в форме **веб-круглого стола** является возможность рассмотрения различных педагогических задач с использованием возможности распределения учебной информации на веб-ориентированном ресурсе *по четырём виткам и информационным слоям многомерной спиралевидной конструкции процесса ПКиСД учителей математики*:

1. В исходном содержании педагогической задачи имеется вся необходимая информация, позволяющая учителю математики комбинировать данные для проектирования фрагмента урока или внеурочного занятия по математике, т.е. у слушателя имеется вся необходимая информация для последующей педагогической деятельности.

2. В педагогической задаче имеется необходимая информация, сформулирована цель её решения, но не определена конечная ситуация, т.е. педагогическая задача имеет несколько возможных вариантов её решения.

3. В педагогической задаче имеется необходимая вводная теоретическая и методическая информация, чётко сформулирована цель, обуславливающая конечный результат, т.е. имеется единственное решение, но возможны различные методические пути достижения результата.

4. Исходное содержание педагогической задачи имеет минимум информации, сформулирована цель деятельности учителя математики, но не определён конечный результат, т.е. для проектирования фрагмента урока или внеурочного занятия по математике учитель должен самостоятельно определить конечный результат и подобрать необходимые методы, средства и ресурсы своей профессиональной деятельности.

Проведение **веб-тренинга** предполагает аккумулирование наиболее интересных, проблемных педагогических задач и их методических решений на базе веб-ориентированного ресурса для последующего их обсуждения, предоставление возможности со стороны преподавателя их ранжировать по степени глубины и актуальности для учителей математики, включение наиболее значимых педагогических задач в содержание последующего обучения.

Веб-консультация организуется на веб-ориентированном ресурсе, что позволяет преподавателю и слушателю (учителю математики) наладить профессиональную коммуникацию в любое удобное для них время и в оптимальном, с точки зрения объёма и посильности рассматриваемых педагогических задач, режиме.

Веб-квест – форма организации самообразовательной деятельности, предполагающая построение индивидуальной траектории ПКиСД учителя математики на основе сочетания различных игровых, активных и интерактивных методов обучения, а также веб-ориентированных ресурсов. Мы основываемся на определении Н.В. Бровка, которая рассматривала *квест-проект* как «дидактическую компьютерную игру, в которой достичь определённой цели игры можно, лишь выполнив определённое задание, опираясь на собственные знания и общаясь с участниками квеста» (Бровка, 2009, 159).

Основываясь на работах С.С. Кашлева (Кашлев, 2013), А.Д. Короля (Король, 2019), в «нашем исследовании под *интерактивными методами проведения учебных занятий в процессе повышения квалификации учителей математики* мы понимаем способы диалогического и полилогического взаимодействия в процессе овладения субъектами содержанием обучения и способами учебно-познавательной и учебно-исследовательской деятельности по усвоению этого содержания» (Макошко, 2013).

Пример, метод «Группы сменного состава»

Дидактическая цель: формирование способности к моделированию педагогической задачи, поиска её решения, к обмену профессиональным опытом между учителями математики, кооперационных и коммуникативных навыков. *Хронометраж:* до 30 минут. *Количество участников:* до 30 человек. *Оборудование:* билеты для распределения слушателей по подгруппам.

Описание: преподаватель организует жеребьёвку слушателей для распределения их по подгруппам (например, 6 подгрупп по 5 участников). Каждая подгруппа занимает своё место в аудитории так, чтобы не мешать другим. Подгруппы учителей математики получают одинаковые педагогические задачи. Предлагаемые педагогические задачи из методики обучения математики должны вызывать затруднение у слушателей, иметь практико-ориентированный характер, допускать несколько вариантов решения.

Например, в 10–11 классах учреждений общего среднего образования в геометрический компонент содержания обучения входят темы по стереометрии. Изучение пространственного распределения прямых, плоскостей, объёмных фигур требует от учащихся пространственного воображения, логического мышления, интуиции. В новом учебном году вы проводите уроки по математике в 10 классе с учащимися, с которыми до этого не работали. Вы выяснили, что у подавляющего большинства обучающихся очень плохо сформировано пространственное воображение, они не способны представить и изобразить на бумаге пересекающиеся плоскости, скрещивающиеся прямые, наклонную прямую к плоскости и т.д. Какие педагогические приёмы, учебные математические апплеты и т.д. вы будете использовать для оперативного развития у обучающихся пространственного воображения?

Участники подгрупп в течение 10 минут обсуждают данную педагогическую задачу, делятся своим профессиональным опытом, дискутируют, вырабатывают наиболее эффективные пути решения. Далее преподаватель проводит повторную жеребьёвку с целью смены состава подгрупп. Подгруппам нового состава предлагается вновь обсудить предложенную ранее педагогическую задачу, обменяться выработанными в предыдущих подгруппах вариантами решения педагогической задачи, предложить новые решения – каждый из учителей математики рассказывает новой подгруппе о результатах работы в подгруппе первого состава. Работа происходит также в течение 10 минут. По завершении работы новых подгрупп организуется краткая дискуссия (5–10 минут) среди всех слушателей, рефлексия, учителя математики делятся новыми педагогическими приёмами, полученными в ходе работы.

Примечание: с целью поддержания интереса и развития системы усвоенных математических знаний, умений и навыков в исследовании математических моделей, слушателям в качестве задачи можно предложить нестандартную математическую задачу, имеющую несколько вариантов решения. Тогда в ходе работы подгрупп учителя математики

выработают и поделятся с коллегами различными вариантами решения математической задачи.

Пример. Артели косцов надо было скосить два луга, один луг вдвое больше другого. Половину дня артель косила большой луг, а затем артель разделилась пополам: первая половина осталась на большем лугу и докосила его к вечеру до конца; вторая половина косила луг, на котором к вечеру ещё оставался участок, который был скошен одним человеком за один последующий рабочий день. Сколько косцов было в артели?

Решение 1: если большой луг полдня косила вся артель и полдня пол-артели. Следовательно, на большем лугу работали «три пол-артели» (две в первую половину дня и одна во вторую), если разделить большой луг на три равные части, то получится, что за полдня пол-артели скашивают $\frac{1}{3}$ луга. Следовательно, приняв за единицу площадь большого луга, поскольку второй луг вдвое меньше другого, и за вторую половину первого дня пол-артели скосили треть большого луга, то на малом лугу остался нескошенный участок в $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$. Если один косец в день скашивает $\frac{1}{6}$ луга, а скошено было $\frac{6}{6} + \frac{2}{6} = \frac{8}{6}$, то косцов было 8.

Решение 2: геометрическое решение проиллюстрировано на рис. 3.

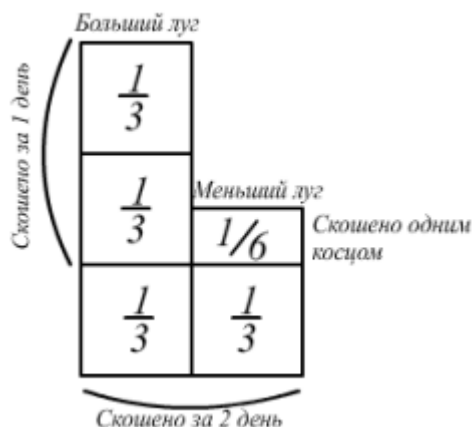


Рис. 3. Иллюстрация решения 2

Решение 3: пусть x – число косцов в артели, y – размер участка, скашиваемого одним косцом за 1 день. Заметим, что y – вспомогательная переменная, она вводится для облегчения решения задачи. Далее, выразим через x и y площади большого и малого луга. Площадь большого луга равна $\frac{xy}{2} + \frac{xy}{4} = \frac{3xy}{4}$, площадь малого луга равна $\frac{xy}{4} + y = \frac{x+4y}{4}$. Большой луг по условию больше малого в 2 раза, следовательно, составим и решим уравнение: $\frac{3xy}{4} : \frac{x+4y}{4} = 2$, поскольку x и y – положительные величины, то $xy + 4y \neq 0$, тогда $\frac{3xy}{xy+4y} = 2$. После сокращения на y получим $\frac{3x}{x+4} = 2$, откуда $x = 8$. Значит, в артели было 8 косцов.

Диагностика эффективности обучения учителей математики в процессе ПКисД проводится на основе специально разработанного **контрольно-измерительного инструментария**, который размещается, преимущественно, в веб-ориентированном ресурсе и состоит из двух этапов:

– *промежуточная аттестация* – предполагает выполнение тестовых заданий по итогам изучения каждого раздела учебной программы повышения квалификации (вопросы государственной политики в сфере цифровизации образования, научно-теоретические основания структурирования содержания обучения математике, основы работы со специализированным программным обеспечением, методика обучения математике учащихся II-III ступеней общего среднего образования и т.д.);

– *итоговая аттестация* – может проводиться в форме экзамена по экзаменационным билетам или в виде тестирования, зачёта по вопросам в устной или письменной форме, собеседования в устной форме, форме деловой игры, проектирования, моделирования и т.д. Написание реферата как формы итоговой аттестации учителей математики по итогам ПКиСД выполняется в соответствии с примерной тематикой рефератов и представляет собой письменное изложение результатов выполнения заданий на учебных занятиях в рамках обучения, анализа результатов самообразовательной деятельности в межкурсовой период (участие в научно-исследовательской, научно-практической работе, результаты анализа научно-методической и учебной литературы, посещения семинаров, вебинаров, научно-методических объединений, открытых мероприятий коллег и т.д.) с целью поиска решения педагогических задач, рассмотрения различных вариантов их решения.

Педагогическое взаимодействие и профессиональная коммуникация слушателя и преподавателя в дидактической системе повышения квалификации и активизации самообразовательной деятельности учителей математики с использованием веб-ориентированных ресурсов представляет собой процесс совместной учебно-познавательной и учебно-исследовательской деятельности, атрибутами которого являются:

- пространственное и временное присутствие участников, создающее возможность личного контакта между ними;
- наличие общей дидактической цели, отвечающей интересам всех и способствующей реализации потребностей каждого;
- планирование, контроль, коррекция и координация действий.

Заключение

Таким образом, **дидактическая система повышения квалификации и активизации самообразовательной деятельности учителей математики с использованием веб-ориентированных ресурсов** является теоретически обоснованной, внутренне целостной и логически непротиворечивой системой, построенной на основе *полипарадигмального подхода с учётом методических условий цифровой дидактики, общедидактических принципов и организационно-педагогических условий обучения*. Авторская дидактическая система включает *взаимосвязанные цели* (формирование профессиональных компетенций учителя математики в области применения дидактического дизайна, существующих и самостоятельно разработанных веб-ориентированных ресурсов на учебных занятиях), *содержание* (нормативно-теоретический, практико-технологический, методический блоки), *формы* (веб-лекция, практическое занятие-чат, веб-круглый стол, веб-тренинг), *методы* (например, «Группы сменного состава»). Существенными компонентами авторской дидактической системы являются *средства, веб-ориентированные ресурсы, контрольно-измерительный инструментарий определения эффективности обучения*, способы организации *взаимодействия преподавателя и слушателей*, взаимосвязь которых с целевым, содержательным и методическим компонентами системы обеспечивается дидактическим дизайном процесса повышения квалификации и самообразовательной деятельности учителей математики с использованием веб-ориентированных ресурсов. Предложенные методологические и методические положения дидактической системы повышения квалификации и активизации самообразовательной деятельности учителей математики с использованием веб-ориентированных ресурсов требуют дальнейшего внедрения в образовательную практику учреждений дополнительного образования взрослых и анализа полученных результатов.

Список литературы

- Адольф В.А. Инновационная деятельность педагога в процессе его профессионального становления. Красноярск: Поликом, 2007.
- Анисимов В.В., Грохольская О.Г., Никандров Н.Д. Общие основы педагогики. М.: Просвещение, 2007.

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ
В СИСТЕМЕ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

- Афанасьев В.Г. Системность и общество. М.: Политиздат, 1980.
- Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, 1989.
- Блинов В.И. Проект дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения. М.: Перо, 2019.
- Бровка Н.В. Интеграция теории и практики обучения математике как средство повышения качества подготовки студентов. Минск: БГУ, 2009.
- Буданов В.Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и образовании. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009.
- Власова В.К. Проектирование и реализация содержания педагогического образования с использованием интеграции информационных потоков: дис. ... докт. пед. наук. Казань, 2013.
- Выготский Л.С. Орудие и знак в развитии ребенка. М.: Педагогика, 1984.
- Гребенюк О.С. Общая педагогика: курс лекций. Калининград: КГУ, 1996.
- Делор Ж. Образование: сокрытое сокровище. Доклад Международной комиссии по образованию для XXI века. М.: ЮНЕСКО, 1996.
- Жук О.Л. Педагогическая подготовка студентов: компетентностный подход. Минск: РИВШ, 2009.
- Занков Л.В. Избранные педагогические труды. М.: Педагогика, 1990.
- Ильин М.В. Проектирование содержания профессионального образования: теория и практика. Минск: РИПО, 2002.
- Ильина Т.А. Структурно-системный подход к организации обучения. М.: Знание, 1972.
- Кашлев С.С. Интерактивные методы обучения. Минск: ТетраСистемс, 2013.
- Кодекс Республики Беларусь об образовании: по сост. на 1 сент. 2022 г. Минск: НЦПИ РБ, 2022.
- Позняк А.В. Концептуальные основы и научно-методическое сопровождение формирования у будущих педагогов компетенций для устойчивого профессионального самоопределения. Минск: БГПУ, 2022.
- Король А.Д. Обучение через открытие: в поисках ученика: книга для учителя и родителя. Минск: Вышэйшая школа, 2019.
- Корчажкина О.М. Профессиональная деятельность учителя в условиях информатизации образования. М.: Глосса-Пресс, 2010.
- Кузьмина Н.В. Методы исследования педагогической деятельности. Ленинград: ЛГУ, 1970.
- Кулюткин Ю.Н. Психология обучения взрослых. М.: Просвещение, 2005.
- Макоско В.В. Кураторство в педагогической деятельности преподавателя высшей школы. Минск: РИВШ, 2013.
- Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Политиздат, 1975.
- Лобовиков В.О. Аксиоматизация философской эпистемологии // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2016. Т. 36. № 4. С. 69–78.
- Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. М.: Издательский центр «Академия», 2013.
- Мицкевич Н.И., Фурса И.А., Андрейковец Е.М. Методы активного обучения взрослых. Минск: РИВШ, 2012.
- Напалков С.В. Тематические образовательные web-квесты как средство развития познавательной самостоятельности учащихся при обучении алгебре в основной школе: дис. ... канд. пед. наук. Саранск, 2013.
- Шинкаренко В.А. Организация учебных занятий в условиях интегрированного обучения и воспитания, инклюзивного образования. Минск: БГПУ, 2021.
- Орлова Т.В. Партисиптивные методы в системе мотивационно-целевой деятельности руководителя школы: дис. ... канд. пед. наук. М., 1999.
- Панчешникова Л.М. О системном подходе в методических исследованиях // Советская педагогика. 1973. № 4. С. 71–80.

- Патаракин Е.Д., Ярмахов Б.Б. Выращивание данных для школьных виртуальных лабораторий // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2021. Т. 18. № 4. С. 347–359. DOI:10.34612/pres.2021.4.18
- Прохоров Д.И. Дифференциация содержания обучения математике по слоям с различной степенью сложности // Матэматыка. 2018. № 2. С. 11–19.
- Прохоров Д.И. История и перспективы развития системы повышения квалификации педагогических работников // Збірник наукових прац Академії післядипломної адукації. 2021. Вып. 19. С. 345–359.
- Прохоров Д.И. Научно-теоретические основы развития веб-ориентированной системы дополнительного образования взрослых // Вестник МГИРО. 2022. № 1. С. 17–24.
- Сманцер А.П., Рангелова Е.М. Гуманизация и демократизация педагогического процесса в условиях университетского образования. Минск: БГУ, 2011.
- Смирнов Е.И. Фундирование опыта в профессиональной подготовке и инновационной деятельности педагога. Ярославль: Канцлер, 2012.
- Сорокина-Исполатова Т.В. Непрерывная подготовка педагога профессионального обучения в корпоративном университете: дис. ... докт. пед. наук. Москва, 2007.
- Тестов В.А. Стратегия обучения математике. М.: Технологическая школа бизнеса, 1999.
- Downes S What Connectivism Is. Connectivism Conference // Journal of University of Manitoba. 2023. Vol. 25. P. 25–32. DOI: 10.2495/jtes-2023-0001
- Downes S. Bantin's Speech: Learning Objects // International Journal of Educational Technologies and Distance Learning. 2024. Vol. 1 (11). P. 3–14. DOI: 10.2472/ijetdl-2024-0001
- Krol Ed. The whole Internet: User's guide & catalog. Sebastopol (Calif.): O'Reilly Cop, 2022.
- Richardson T., John R. Mental Images: A Cognitive Approach. – UK: Taylor & Francis, 2023.
- Siemens G. About: Description of connectivism // Connectivism: A learning theory for today's learner, website. 2023. Vol. 12. P. 78–96. DOI: 10.2423/con-2023-0001.
- Thompson J. Books in the Digital Age: The Transformation of Academic and Higher Education Publishing in Britain and the United States. – UK: Polity, 2021.

MAIN PROVISIONS OF THE DIDACTIC SYSTEM OF ADVANCED TRAINING AND ENHANCEMENT OF SELF-EDUCATIONAL ACTIVITIES OF MATHEMATICS TEACHERS

Prokhorov D. I.
PhD (Pedagogy), associate professor
prohorov@minsk.edu.by
Minsk

Minsk City Institute for Education
Development

Abstract. The article considers one of the options for resolving the contradiction between the society's demand for effective continuous improvement of professional competencies of mathematics teachers, their methodological experience and the insufficient development of technologies and methods for a holistic conceptually sound advanced training and activation of self-educational activities of mathematics teachers in the inter-course period. The relevance of the problem is confirmed by the results of a study by domestic and foreign scientists and educators. Based on the analysis of the genesis of the stages of development of the system of advanced training of mathematics teachers over the past 150 years using the historical and genetic approach, a conclusion is made about the need to integrate pedagogical systems based on identifying common approaches to the transfer of professional experience from a teacher to students, developing forms, methods and means of forming professional competencies of a mathematics teacher. The author's didactic system of advanced

training and activation of self-educational activities of mathematics teachers using web-oriented resources is proposed. Which the author considers as a theoretically sound, internally holistic and logically consistent system built on the basis of a polyparadigmatic approach (supplementation and enrichment of the provisions of the synergetic, system-activity, competence, logistic, connectivist and instrumental approaches to education) taking into account the methodological conditions of digital didactics, general didactic principles (fundamentalism, humanization and humanitarization, participatory nature, foundation, optimal information saturation, advanced nature of training) and organizational and pedagogical conditions of training, including interconnected goals (the relationship between the goals of the lesson and the entire curriculum), content (normative-theoretical, practical-technological, methodological sections), forms (web lecture, practical lesson-chat, web round table, web training), methods (active and interactive), tools, web-oriented resources, control and measuring tools for determining the effectiveness of training. The developed didactic system functions in the interaction of the teacher and students with the aim of increasing the level of professional competencies of mathematics teachers. A conclusion is made on the advisability of further development and implementation of the said didactic system in educational practice.

Keywords: didactic system, advanced training, self-educational activities, mathematics teachers

References

- Adol'f, V. A. (2007). Innovatsionnaya deyatel'nost' pedagoga v protsesse ego professional'nogo stanovleniya. Krasnoyarsk: Polikom. (In Russ).
- Afanas'ev, V. G. (1980). Sistemnost' i obshchestvo. Moscow: Politizdat. (In Russ).
- Anisimov, V. V., Grokhol'skaya, O. G., Nikandrov, N. D. (2007). Obshchie osnovy pedagogiki. Moscow: Prosveshchenie. (In Russ).
- Bespal'ko, V. P. (1989). Slagaemye pedagogicheskoy tekhnologii. Moscow: Pedagogika. (In Russ).
- Blinov, V. I. (2019). Proekt didakticheskoy kontseptsii tsifrovogo professional'nogo obrazovaniya i obucheniya. Moscow: Pero. (In Russ).
- Brovka, N. V. (2009). Integratsiya teorii i praktiki obucheniya matematike kak sredstvo povysheniya kachestva podgotovki studentov. Minsk: BGU. (In Russ).
- Budanov, V. G. (2009). Metodologiya sinergetiki v postneklassicheskoy nauke i obrazovanii. Moscow: Knizhnyy dom «LIBROKOM». (In Russ).
- Delors, J. (1996). Education: the hidden treasure. Report of the International Commission on Education for the Twenty-first Century. Moscow: UNESCO. (In Russ).
- Downes, S. (2024). Bantin's Speech: Learning Objects. *International Journal of Educational Technologies and Distance Learning*, 1 (11), 3–14. DOI: 10.2472/ijetdl-2024-0001
- Grebenyuk, O. S. (1996). Obshchaya pedagogika: kurs lektsiy. Kaliningrad: KGU. (In Russ).
- Il'in, M. V. (2002). Proektirovanie soderzhaniya professional'nogo obrazovaniya: teoriya i praktika. Minsk: RIPO (In Russ).
- Il'ina, T. A. (1972). Strukturno-sistemnyy podkhod k organizatsii obucheniya. Moscow: Znanie. (In Russ).
- Kashlev, S. S. (2013). Interaktivnye metody obucheniya. Minsk: TetraSystems. (In Russ).
- Kodeks Respubliki Belarus' ob obrazovanii: po sost. na 1 sent. 2022 g. Minsk: NTsPI RB. (In Russ).
- Korchazhkina, O. M. (2010). Professional'naya deyatel'nost' uchitelya v usloviyakh informatizatsii obrazovaniya. Moscow: Glossa-Press. (In Russ).

- Korol', A. D. (2019). Obuchenie cherez otkrytie: v poiskakh uchenika: kniga dlya uchitelya i roditelya. Minsk: Vysheyschaya shkola. (In Russ).
- Krol Ed. The whole Internet: User's guide & catalog. Sebastopol (Calif.): O'Reilly Cop, 2022.
- Kulyutkin, Yu. N. (2005). Psikhologiya obucheniya vzroslykh. Moscow: Prosveshchenie. (In Russ).
- Kuz'mina, N. V. (1970). Metody issledovaniya pedagogicheskoy deyatel'nosti. Leningrad: LGU. (In Russ).
- Leont'ev, A. N. (1975). Deyatel'nost'. Soznanie. Lichnost'. Moscow: Politizdat. (In Russ).
- Lobovikov, V. O. (2016). Aksiomatizatsiya filosofskoy epistemologii. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universitetata. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya*. 36(4), 69–78. (In Russ).
- Luriya, A. R. (2013). Osnovy neyropsikhologii. Moscow: Izdatel'skiy tsentr «Akademiya». (In Russ).
- Makosko, V. V. (2013). Kuratorstvo v pedagogicheskoy deyatel'nosti prepodavatelya vysshey shkoly. Minsk: RIVSh. (In Russ).
- Mitskevich, N. I., Fursa, I. A., Andreykovets, E. M. (2012). Metody aktivnogo obucheniya vzroslykh. Minsk: RIVSh. (In Russ).
- Napalkov, S. V. (2013). Tematicheskie obrazovatel'nye web-kvesty kak sredstvo razvitiya poznavatel'noy samostoyatel'nosti uchashchikhsya pri obuchenii algebre v osnovnoy shkole. [Doctoral Dissertation]. Saransk. (In Russ).
- Orlova, T. V. (1999). Partisipivnye metody v sisteme motivatsionno-tselevoy deyatel'nosti rukovoditelya shkoly. [Doctoral Dissertation]. Moscow. (In Russ).
- Pancheshnikova, L. M. (1973). O sistemnom podkhode v metodicheskikh issledovaniyakh. *Sovetskaya pedagogika*, 4, 71–80. (In Russ).
- Patarakin, E. D. Yarmakhov, B. B. (2021). Vyrashchivanie dannykh dlya shkol'nykh virtual'nykh laboratoriy. *Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Informatizatsiya obrazovaniya*, 18(4), 347–359. (In Russ). DOI:10.34612/pres.2021.4.18
- Poznyak, A. V. (2022). Kontseptual'nye osnovy i nauchno-metodicheskoe soprovozhdenie formirovaniya u budushchikh pedagogov kompetentsiy dlya ustoychivogo professional'nogo samoopredeleniya. Minsk: BGPU. (In Russ).
- Prokhorov, D. I. (2018). Differentsiatsiya sodержaniya obucheniya matematike po sloyam s razlichnoy stepen'yu slozhnosti. *Matematyka*, 2, 11–19. (In Russ).
- Prokhorov, D. I. (2021). Istoriya i perspektivy razvitiya sistemy povysheniya kvalifikatsii pedagogicheskikh rabotnikov. *Zbornik navukovykh prats Akademii poslyadyplomnay adukatsyi*, 19, 345–359. (In Russ).
- Prokhorov, D. I. (2022). Nauchno-teoreticheskie osnovy razvitiya veb-orientirovannoy sistemy dopolnitel'nogo obrazovaniya vzroslykh. *Vestnik MGIRO*, 1, 17–24. (In Russ).
- Richardson, T., John, R. (2023). Mental Images: A Cognitive Approach. UK: Taylor & Francis.
- Shinkarenko, V. A. (2021). Organizatsiya uchebnykh zanyatiy v usloviyakh integrirovannogo obucheniya i vospitaniya, inklyuzivnogo obrazovaniya. Minsk: BGPU. (In Russ).
- Siemens, G. (2023). About: Description of connectivism. *Connectivism: A learning theory for today's learner, website*, 12, 78–96. DOI: 10.2423/con-2023-0001.
- Smantser, A. P., Rangelova, E. M. (2011). Gumanizatsiya i demokratizatsiya pedagogicheskogo protsessa v usloviyakh universitetskogo obrazovaniya. Minsk: BGU. (In Russ).
- Smirnov, E. I. (2012). Fundirovanie opyta v professional'noy podgotovke i innovatsionnoy deyatel'nosti pedagoga. Yaroslavl': Kantsler. (In Russ).
- Sorokina-Ispolatova, T. V. (2007). Nepreryvnaya podgotovka pedagoga professional'nogo obucheniya v korporativnom universitete. [Doctoral Dissertation]. Moscow. (In Russ).
- Testov, V. A. (1999). Strategiya obucheniya matematike. Moscow: Tekhnologicheskaya shkola biznesa. (In Russ).
- Thompson, J. (2021). Books in the Digital Age: The Transformation of Academic and Higher Education Publishing in Britain and the United States. UK: Polity.

- Vlasova, V. K. (2013). Proektirovanie i realizatsiya sodержaniya pedagogicheskogo obrazovaniya s ispol'zovaniem integratsii informatsionnykh potokov. [Doctoral Dissertation]. Kazan. (In Russ).
- Vygotskiy, L. S. (1984). Oрудie i znak v razvitii rebenka. Moscow: Pedagogika. (In Russ).
- Zankov, L. V. (1990). Izbrannye pedagogicheskie trudy. Moscow: Pedagogika. (In Russ).
- Zhuk, O. L. (2009). Pedagogicheskaya podgotovka studentov: kompetentnostnyy podkhod. Minsk: RIVSh. (In Russ).

Статья поступила в редакцию 01.10.2024
Принята к публикации 24.10.2024