

ЧЕБЫШЕВСКИЙ СБОРНИК

Том 20. Выпуск 2.

УДК 372.851

DOI 10.22405/2226-8383-2019-20-2-442-461

**Основы формирования у учащихся исследовательских умений
и ИКТ-компетенций при обучении решению задач
с использованием компьютера**

М. М. Абдуразаков, Д. Д. Гаджиев, Н. В. Гусева, Г. В. Токмазов

Абдуразаков Магомед Мусаевич — доктор педагогических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Центра теории и методики обучения математике и информатике Института стратегии развития образования Российской академии образования (г. Москва).

e-mail: abdurazakov@inbox.ru

Гаджиев Джаваншир Джебраил — доктор физико-математических наук, профессор математики и естественных наук, Индиан Ривер Колледж, Государственный университет штата Флорида (3209 Virginia Avenue, Fort Pierce, FL 34981, United States).

e-mail: djavashir53@inbox.ru

Гусева Наталья Валерьевна — кандидат педагогических наук, доцент кафедры физико-математического образования физико-математического факультета, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского (г. Нижний Новгород).

e-mail: soleilfun@mail.ru

Токмазов Георгий Васильевич — кандидат педагогических наук, доцент, профессор кафедры высшей математики, Государственный Морской университет имени адмирала Ф. Ф. Ушакова (г. Новороссийск).

*e-mail: tokmazov@mail.ru***Аннотация**

В исследовании рассматривается модель создания серии обучающих заданий, построенной с опорой на представления о трехкомпонентной структуре умственных действий (О-ориентировка, И-исполнение, К-контроль). С помощью задач динамического характера, ориентированных на управление учебно-познавательной деятельностью обучающихся, в работе раскрывается один из возможных подходов к совместному изучению формул полной вероятности и Байеса. Отмечается, что для эффективности управления учебно-познавательной деятельностью обучающихся, осуществляется пооперационная обратная связь, переходящая в промежуточную обратную связь и связь по конечному результату.

В статье подчеркивается, что оптимальность процесса формирования элементов исследовательской деятельности осуществляется за счет повышения эффективности усвоения его по времени. Последнее достигается за счет приемов совместного усвоения обучающимися учебного материала, связанного с усвоением, например, формул полной вероятности и Байеса.

В этом же ракурсе отмечается, что целесообразно использовать этапы информационной технологии решения задач, а использование ИКТ как процесс формирования инструментария в жизни и ИКТ-компетенций для профессиональной ориентации выпускника школы.

В статье особо подчеркивается необходимость формирования ИКТ-компетенций учителя как требование федерального государственного образовательного стандарта в условиях в информационной образовательной среды, определены принципы построения методической системы формирования ИКТ-компетенций в рамках педагогических вузов через решения задач с использованием компьютерных технологий.

Ключевые слова: информатика, математика, компетенция, ИКТ-компетенции, ориентировочные основы действия, исследовательская деятельность, задачи динамического характера, решение задачи.

Библиография: 36 названий.

Для цитирования:

М. М. Абдуразаков, Д. Д. Гаджиев, Н. В. Гусева, Г. В. Токмазов. Основы формирования у учащихся исследовательских умений и икт-компетенций при обучении решению задач с использованием компьютера // Чебышевский сборник, 2019, т. 20, вып. 2, с. 442–461.

CHEBYSHEVSKII SBORNIK

Vol. 20. No. 2.

UDC 372.851

DOI 10.22405/2226-8383-2019-20-2-442-461

Fundamentals of formation in learning of research skills and ict competence in teaching solving tasks using a computer

M. M. Abdurazakov, D. D. Gadjiev, N. V. Guseva, G. V. Tokmazov

Abdurazakov Magomed Musaevich — doctor of pedagogical Sciences, associate Professor, leading researcher Of the center of theory and methods of teaching mathematics and Informatics of the Institute of education development strategy of the Russian Academy of education (Moscow).

e-mail: abdurazakov@inbox.ru

Gadjiev Djavanshir Djebail — Ph.D. of Physical and Mathematical Sciences, Professor of Mathematics and Natural Sciences, Indian River State College of Florida State University (3209 Virginia Avenue, Fort Pierce, FL 34981, United States USA).

e-mail: djavashir53@inbox.ru

Guseva Natalya Valerievna — candidate of pedagogical Sciences, associate Professor of the Department of physical and mathematical education of the faculty of physics and mathematics, National research Lobachevsky state University of Nizhny Novgorod (Nizhni Novgorod).

e-mail: soleilfun@mail.ru

Tokmazov Georgy Vasil'evich — candidate of pedagogical Sciences, associate Professor, Admiral Ushakov State Maritime University (Novorossiysk).

e-mail: tokmazov@mail.ru

Abstract

The study examines a model for creating a series of learning tasks, built on the basis of ideas about the three-component structure of mental actions (orientation, execution, control). With the help of problems of a dynamic nature, focused on the management of learning and cognitive activity of students, the work reveals one of the possible approaches to the joint study of the formulas for full probability and Bayes. It is noted that for the effective management of the educational and cognitive activity of students, the postoperative feedback is carried out, turning into intermediate feedback and communication on the final result.

The article emphasizes that the optimality of the process of formation of elements of research activity is carried out by increasing the efficiency of its mastering over time. The latter is achieved through the methods of joint mastering by students of educational material related to mastering, for example, the formulas of full probability and Bayesian.

In this perspective, it is noted that it is advisable to use the stages of information technology problem solving, and the use of ICT as a process of forming tools in life and ICT-competencies for the vocational guidance of a graduate school.

The article emphasizes the need to form ICT-competencies of the teacher as a requirement of the federal state educational standard in the conditions of the information educational environment, defines the principles for constructing a methodological system for the formation of ICT-competencies within pedagogical universities through problem solving using computer technologies.

Keywords: computer science, mathematics, competence, ICT-competence, tentative bases of action, research activity, problems of a dynamic nature, problem solving.

Bibliography: 36 titles.

For citation:

М. М. Abdurazakov, D. D. Gadjiyev, N. V. Guseva, G. V. Tokmazov, 2019, "Fundamentals of formation in learning of research skills and ict competence in teaching solving tasks using a computer", *Chebyshevskii sbornik*, vol. 20, no. 2, pp. 442–461.

Введение

Необходимость обеспечения конкурентоспособности России в мире определяет и приоритеты в структуре и содержании образования. В основополагающих документах (Закон РФ «Об образовании», «Национальная доктрина образования РФ», национальный проект «Образование», модель «Российское образование – 2020» и т. д.) подчеркивается о необходимости обеспечения современного качества образования на основе сохранения его фундаментальности, соответствия актуальным и перспективным потребностям общества, государства и личности с учетом ее индивидуальных особенностей, интересов склонностей и т. д.

Приоритетной государственной задачей является обеспечение качественного базового уровня математических и естественнонаучных знаний у всех выпускников школы, не только будущих ученых, но и будущих квалифицированных рабочих, специалистов для различных отраслей народного хозяйства и т. д. Сильное математическое и естественнонаучное образование, его фундаментальность являются конкурентным преимуществом России. В обучении математике и естественным наукам мы должны максимально использовать существующий потенциал и российские традиции, дополняя их последними научными достижениями, современными образовательными технологиями. А в обучении информатике как общеобразовательному предмету, в содержании которого присутствует значительная фундаментальная научная составляющая, должно быть ориентировано не только на изучение основ науки информатики, но и на образование обучающегося с помощью методов и средств информатики.

Информатизация образования ведет к изменению роли преподавателя, к появлению новых методов и организационных форм его подготовки и повышения квалификации. Успешное использование ИКТ в учебном процессе зависит от способности преподавателя по-новому организовать информационно-образовательную среду, интегрировать новые информационные и педагогические технологии для того, реализовать учебные проекты, проводить факультативные занятия по интересам в форме сотрудничества и коммуникации и другие новаторские методы, позволяющие «объединить теорию и практику в единый комплекс, сформировать творческое отношение к решению нестандартных задач, придать диалогичность процессу обучения» [1, с. 73].

Но «... интеграция не может осуществляться искусственно, она должна «созреть»; должна быть понята и доказана предметная и образовательная общность соответствующих компонентов» [2, с. 83].

С одной стороны, особенности формирования профессиональных компетенций в вузе определяются спецификой будущей профессиональной деятельности преподавателя и с учетом условий информатизации образовательных организаций.

С другой, необходимостью рефлексии и профессионального развития и саморазвития преподавателя, осваивающий работу в ИКТ-насыщенной информационно-образовательной среде.

В конечном счете информатизация образования требует переосмысления содержания навыков и компетенций, которые необходимы в процессе формирования социализации обучающихся для того, чтобы им стать активными гражданами, и полноценными работниками в становящемся сегодня обществе знаний.

Как отмечает один из идеологов науки Нового времени Т. Гоббс "знание есть только путь к силе. Теоремы служат только решению проблем. И всякое умозрение, в конечном счете, имеет целью какое-нибудь действие или практический успех". Он настаивает, что признание ограниченности чувственного познания, которое дает лишь «знание факта», тогда как «наука есть знание связей и зависимостей фактов» [3, т. 2, с. 80].

Однако ограничиться только этим утверждением, разумеется, нельзя, поскольку источником научно-философского знания Т. Гоббс объявляет "человеческий ум, а средством достижения этого знания — логически правильное мышление". Теория Т. Гоббса не потеряла своей актуальности и сегодня.

1. Характеристика проблемного поля

В полноте раскрыть различные тенденции развития школьного математического образования за последние десятилетия не представляется возможным из-за ограничений требований к формату статьи. Однако анализ исследований многих ученых, специалистов и др. [4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13] позволил выделить три основных направления: развитие математического мышления, организация учебно-познавательной и исследовательской деятельности школьников [14; 15; 16; 17; 18]; изучение путей реализации межпредметных связей математики с другими учебными дисциплинами (физикой, биологией, химией, экономикой и т.д.); включение практико-ориентированных задач в отдельные разделы школьного курса математики. Последнее для нас имеет важное значение, поскольку речь идет о решении задач при обучении математике.

Обучение информатике и математике в современной информационно-образовательной среде столкнулось с множеством проблем, в настоящее время не только не решённых, но и неразрешимых в силу объективных, на наш взгляд, причин.

Критический анализ традиционных методов школьного обучения математике и информатике, содержащийся в публикациях многих отечественных ученых, методистов, специалистов в области информатики и математики (например, [19; 20; 21; 22 и др.], выявляет ряд существенных недостатков этих методов, в частности:

а) недостаточное изучение и использование математического языка и математических структур, к тому же устаревшего;

б) игнорирование логического языка математики и вследствие этого недостаточное влияние на развитие логики мышления учащихся;

в) отсутствие общих, объединяющих концепций, обуславливающее изолированность отдельных тем, математических дисциплин, математики, информатики и других дисциплин (например, в первую очередь, физики), использующих математику, методы и средств информатики;

г) обучение математике как уже готовой, логически организованной теории (хотя и на низком логическом уровне) вместо обучения различным аспектам математической деятельности, в том числе логической организации математического материала и функционирования информационных технологий, ресурсов информационных продуктов учебного назначения;

д) устаревшую трактовку многих понятий в условиях реализации распределенного контента.

2. Проблема исследования

1. Процесс интеграции информационных и педагогических технологий должны способствовать реализации принципов системно-деятельностного подхода в образовании. На самом деле, данная проблема еще? шире и глубже, упирается в проблему соответствия, вернее, существующего несоответствия информатики и математики как дифференцированных научных систем. В научном и педагогическом сообществе сложилось несколько искажённое представление об этих науках как, с одной стороны, своеобразная *информатизация математики*, а с другой стороны, *математизация информатики*.

Принцип системности, реализующий системно-деятельностный подход, обуславливает протекание интеграционных процессов в сферах классических методик, поэтому информационные технологии должны использовать, а не игнорировать дидактический потенциал ИКТ в направлении формирования знаний, умений и ИКТ-компетенций в предметной области. Из принципа системности вытекает, в частности, принцип саморазвития как следствие, поскольку проектируемые системы информационных и педагогических технологий открыты для последующего совершенствования, развития, модернизации и универсализации.

2. Изучение школьного курса математики в 10–11 классах играет решающую роль в системе профильного обучения, так как универсальность математических методов позволяет в формальных понятиях алгебры, геометрии и математического анализа на уровне общенаучной методологии отразить связь теоретического материала различных областей знаний с практикой.

3. Не секрет, что крайне мало необходимых современных учебно-методических пособий для школьников, содержание которых ориентировано на формирование исследовательских умений при обучении математике на основной и старшей школах общего образования. Недостаточно разработаны методические аспекты обучения школьников решению задач динамического характера с различной вариативностью заданий и нет смысловой и методической ясности в вопросе о том, в какой форме и объеме практико-ориентированные задачи целесообразно включить в обязательную программу школьного курса математики.

Цель исследования: процесс обучения решению задач динамического характера с различной вариативностью заданий.

Гипотеза исследования заключается в следующем: если методику обучения математике школьников построить на основе решения математических задач динамического характера с различной вариативностью заданий, то это позволит формировать элементы исследовательских умений и повысить уровень готовности обучающихся к применению знаний в процессе своей жизнедеятельности, т. е. знания, умения и компетенции будут востребованы в реальных условиях.

Для достижения поставленной цели и проверки гипотезы необходимо решить следующие **задачи**: охарактеризовать требования к задачам динамического характера с различной вариативностью заданий; рассмотреть методические условия применения таких задач в курсе математики и уровни их сложности, подбор и систематизация различных задач по способам их решения.

3. Содержание

Решение математических задач является одной из главных составляющих содержания учебного предмета математики, который включает также и теоретический материал. Но и теоретический материал обучающиеся усваивают в процессе решения задач. Таким образом, решение задач является основной деятельностью при обучении математике и необходимость, в этой связи, обеспечения перехода от предметно-ориентированного обучения к практико-

ориентированному, реализующему системно-деятельностный подход как требование ФГОС [23; 24], предполагающий подготовку школьника к профессиональной и общественной жизни, мы считаем актуальной. Более того современные требования к результатам обучения математике включают не только овладение предметными знаниями, но и умениями применять данные знания в ситуациях повседневной жизни, при решении практических задач.

Понятие «задача» в педагогической литературе в широком смысле рассматривается как проблемная ситуация с явно заданной целью, которую необходимо достичь Т. Ф. Ефремова [25], а в более узком смысле задачей также называют саму эту цель, данную в рамках проблемной ситуации, то есть то, что требуется сделать. Под математической задачей она понимает вопрос математического характера, требующий нахождения решения по известным данным с соблюдением определенных условий. В словаре Ожегова определение задачи звучит следующим образом: «Задача – упражнение, которое выполняется посредством умозаключения, вычисления» [26].

В нашем исследовании мы будем их называть *«практико-ориентированные задачи, направленные на формирование элементов исследовательских умений с различной вариативностью заданий»* (курсив. – Авт.), учитывая их целевое назначение в процессе обучения.

Математические знания должны использоваться в различных ситуациях, чтобы у учащихся не сложилось впечатление, что математика далека от их повседневных потребностей. Результаты государственной итоговой аттестации учащихся 9-х и 11-х классов свидетельствуют о низком уровне сформированности умений использовать математические знания и методы для решения практико-ориентированных задач. Около половины учеников до конца не усваивают школьную программу по математике. К такому выводу пришли исследователи электронной базы олимпиад «Знаника». Они проанализировали почти 300 тыс. заданий по математике, выполненных 13 тыс. учеников 5-9 классов из 62 регионов России, то есть обнаруживается явный пробел в области базовых математических знаний для профильных классов. Эксперты считают, что подобная диагностика более полно, чем государственные экзамены, отражает реальную ситуацию с усвоением детьми школьной программы. Среди основных причин проблем с школьной программой эксперты называют недостаточное внимание обучению школьников к решению практико-ориентированных задач.

В государственные стандарты, как основного, так и общего образования включены требования формирования методологических знаний, исследовательских умений. В национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» подчеркнута необходимость исследовательского обучения, «чтобы научиться изобретать, понимать и осваивать новое, выражать собственные мысли, принимать решения» [27]. Однако анализ сложившейся в современном среднем образовании ситуации показывает, что многие учителя испытывают затруднения при организации исследовательской деятельности учащихся (ИДУ).

Хотя многими исследователями отмечалось, к примеру, формирование исследовательских умений при решении математических задач динамического характера «может послужить основой деятельности по уточнению и упрочению знаний одними учащимися класса, по упрочению знаний и расширению области их применения – другими, по углублению знаний – третьими» [28, с. 40].

При разработке методики формирования элементов исследовательской деятельности обучающихся в процессе решения задач по математике в старших классах средней школы, следует, прежде всего, указать, что одной из основных проблем при этом является отбор по каждой теме соответствующих типов задач, наиболее целесообразных с точки зрения формирования элементов исследовательских умений и, вместе с тем, доступных обучающимся.

При решении задач с целью эффективности управления учебно-познавательной деятельностью обучающихся осуществляется пооперационная обратная связь, переходящая в промежуточную обратную связь и связь по конечному результату. Не менее важны и указания на

то, что в обучении математике ученик последовательно изучает одну дидактическую единицу материала за другой.

Оптимальность процесса формирования элементов исследовательской деятельности осуществляется за счет повышения эффективности усвоения его по времени, что достигается за счет приемов совместного усвоения обучающимися учебного материала, связанного с усвоением содержания, например, формул полной вероятности и Байеса.

4. Основы и этапы формирования элементов исследовательских умений при решении задач динамического характера

Основу задач динамического характера составляют серии взаимосвязанных проблем, основанных на обобщенных связях, которые раскрывают в диалектическом единстве теоретические и практические знания, с которой связана эта задача, с внутрипредметными и межпредметными связями, способствующие формированию элементов исследовательской деятельности обучающихся.

Вариативные вопросы потенциально способствуют обучающимся делать посильное "открытие" для себя, максимально повышая вклад обучаемого в это "открытие". Они связаны с определенной спецификой каждого из четырех этапов решения задачи: анализ, поиск способа решения, решение задачи и анализ задачи после его решения.

Полученная классификация ориентирует в составлении задач, а принятое определение сложности задачи позволяет определить оптимальную последовательность их предъявления обучающимся (в порядке повышения уровня сложности) в форме [29; 30] серии взаимосвязанных задач, которые раскрывают условия практического применения приобретенного знания. Обучающимся предлагается задача динамического характера в трех различных формах с различной вариативностью заданий, обеспечивающих реализацию принципа убывания помощи обучающимся. Вариативные вопросы служат направлением к действию, к посильному поиску, которые адекватны возможностям, помогают им понять суть своей учебной деятельности.

Идея убывания помощи обучаемому при работе с учебным материалом вытекает из структуры психической регуляции действия, состоящего из трех основных частей:

- 1) регуляционный (ориентировочной основы);
- 2) исполнительной (преобразование предмета действия);
- 3) контрольно-корректировочной.

В разных действиях и в разных условиях работы эти части (компоненты) представлены не в одинаковой степени и с неодинаковым порядком их выполнения. В процессе учебной деятельности каждая часть действия может стать самостоятельным действием. В этом случае цель действия состоит:

- 1) только в ориентировке (ООД), результатом которой должна стать, например, составление плана решения задачи или выделение условий, которые необходимо учитывать при решении задачи;
- 2) только в контроле для проверки правильности выполнения работы (решения задачи). Обучающимся можно предложить специальное задание на коррекцию, когда контроль уже произведен и необходимо устранить выделенные ошибки;
- 3) только в исполнительной части, как самостоятельное действие на основе ориентировки в готовом виде.

В принципе, каждый учитель, составляя задачу динамического характера, может прийти к своей исследовательской задаче, породившей серию заданий динамического характера. Он будет все отчетливее обнаруживать содержательные связи этой серии с исходной задачей (определять "креативное поле" задачи), постоянно находить ее новые возможности и этим самым способствовать развитию учащихся.

Любая задача (стандартная, нестандартная или задача повышенной трудности может быть преобразована в задачу динамического характера, при этом можно реализовать уровень сложности и трудности ее в зависимости от той группы учащихся, которой она предназначена. Задачи получали различную интерпретацию как по форме, так и по эвристической задачной информации. Она обретает иную форму и содержание, которое соответствует уровню сформированности способностей каждого ученика определенной группы.

Необходимо отметить, что в зависимости от контингента учащихся при дифференцируемом подходе к обучению можно предлагаемые задачи разбить на три группы, установить естественную сложность и трудность задач для каждой из них.

Таким образом, методическую обработку задач можно вести в несколько этапов с учетом следующих принципиальных условий такого отбора:

Первый этап. Выбранная задача анализируется с точки зрения ее доступности для самостоятельного решения обучающимися с учетом условия:

- наблюдаемый математический объект при решении задач должен быть посильным и принятым обучающимися;
- возможные гипотезы для обучающихся должны быть сравнительно простым, достаточно очевидными и опираться на имеющийся у них запас знаний и умений;
- каждая задача должна носить свой целенаправленный точно определенный характер, исходя из особенностей подросткового возраста.

Второй этап. На основе проведенного анализа первоначальное задание детализируется. Обучающиеся не сразу приступают к нему, а сначала они должны рассмотреть серию подготовительных заданий, которые представляют собой различные формы представления одной и той же выбранной задачи первого этапа. На этом этапе важно, чтобы методы проверки гипотез, возникших при решении задач, были достаточно простыми, доступными и состояли частично из знакомых учащимся приемов, с которыми они встречались ранее, чтобы доказательство проблемы можно было бы вести различными способами;

Третий этап. Обучающиеся приступают к решению, выбрав любую из предложенных форм предъявления по своему усмотрению, в процессе решения которого они должны увидеть к из форм предъявления можно свести все остальные.

- деланные выводы при решении задач должны находиться в ряду известных школьникам теоретических положений;
- по полученным выводам, сделанным общими усилиями учеников или с помощью учителя, целесообразно сделать заключение по выяснению их сферы практического применения. Если с этим обучающиеся не справляются, то целесообразно еще более легализировать задание путем наводящих вопросов, как это сделано ниже в четвертом этапе.

Четвертый этап. Наводящие вопросы должны учитывать разную степень подготовленности обучающихся, что предполагает предусмотреть несколько вариантов вопросов:

- вариант А – для менее подготовленных обучающихся, которые нуждаются в подробных подсказках;
- вариант В – для обучающихся, предпочитающих получить помощь, оставляющую простор для собственного творчества;
- вариант С – для обучающихся, нуждающихся не в помощи, а в раскрытии перспектив применения тех методов, которые использовались в рассмотренном задании.

5. Практическая часть исследования

Обучающимся предлагается задача в трех различных формах предъявления, с различной вариативностью заданий, обеспечивающих реализацию принципа убывания помощи обучающемуся в процессе его учебной деятельности. Вариативные вопросы служат направлением к

действию, к усиленному поиску, которые адекватны их возможностям, помогает им понять суть учебной деятельности.

Вариативные задачи охватывают все 4 этапа решения задачи. Динамическая задача может формироваться в двух направлениях: от основного задания - к серии взаимосвязанных проблем и от цепочки взаимосвязанных проблем - к формулировке основного задания.

Ниже раскрываются методические основы подбора задач по математике для старших классов по формированию элементов исследовательской деятельности, сущность которых состоит в целенаправленной методической обработке задач с учетом вышеуказанных требований.

Для проведения более целенаправленной, практической работы с обучающимися потребовался определенный подход к форме предъявления отобранных задач и приводятся примеры такой работы.

Сказанное выше позволяет составить систему задач, которая ориентирована на формирование универсальных умственных действий при освоении практически любого учебного содержания.

(1) Серия задач с одной формой предъявления

Задача №1.

Условие: Имеется две урны. В первой урне 6 белых и 4 черных шара, во второй – 8 белых и 2 черных шара. Из первой урны наугад выбирается шар и перекладывается во вторую урну. После из второй урны наудачу выбирается шар.

Задание: Определить вероятность извлечения белого шара из второй урны.

Решение

Пусть A – событие, означающее, что извлекли белый шар из урны в выборе белого шара. Событие A наступает совместно с одной из гипотез:

H_1 – событие, означающее, что переложили белый шар из первой урны во вторую;

H_2 – событие, означающее, что переложили белый шар из первой урны во вторую.

Исходя из условий задачи, необходимо определить вероятность гипотез $P(H_1)$, $P(H_2)$, $P(A/H_1)$, $P(A/H_2)$ по формулам непосредственного подсчета вероятностей, а затем подсчитаем $P(A)$.

Результаты оформим следующим образом:

$$P(H_1) = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}; P\left(\frac{A}{H_1}\right) = \frac{9}{11}$$

$$P(H_2) = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}; P\left(\frac{A}{H_2}\right) = \frac{8}{11}$$

По формуле полной вероятности находим вероятность события A :

$$P(A) = P(H_1) P\left(\frac{A}{H_1}\right) + P(H_2) P\left(\frac{A}{H_2}\right) = \frac{3}{5} \cdot \frac{9}{11} + \frac{2}{5} \cdot \frac{8}{11} = \frac{43}{55}$$

Ответ: $\frac{43}{55}$

Задача №2.

Условие: Имеется две урны. В первой урне 3 белых и 2 черных шара, во второй – 4 белых и 1 черных шара. Из первой урны наугад выбираются два шара и перекладываются во вторую урну. После из второй урны наудачу выбирается шар.

Задание: Найти вероятность того, что шар, вынутый из второй урны после перекладывания, окажется белым.

Решение

Пусть A – событие, означающее, что извлекли белый шар из второй урны.

Рассмотрим *гипотезы*:

H_1 – событие, означающее, что из первой урны сначала вынут белый шар, а затем черный ($H_1 = B \cdot Ч$);

H_2 – событие, означающее, что из первой урны сначала вынут черный шар, а затем белый ($H_2 = Ч \cdot B$);

H_3 – событие, означающее, что из первой урны сначала вынут белый шар, а затем белый ($H_3 = B \cdot B$);

H_4 – событие, означающее, что из первой урны сначала вынут черный шар, а затем черный ($H_4 = Ч \cdot Ч$);

Используя формулу непосредственного подсчета вероятностей и теорему умножения вероятностей, имеем:

$$P(H_1) = P(B \cdot Ч) = P(B) \cdot P\left(\frac{Ч}{B}\right) = \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} = 0,3; P\left(\frac{A}{H_1}\right) = \frac{5}{7};$$

$$P(H_2) = P(Ч \cdot B) = P(Ч) \cdot P\left(\frac{B}{Ч}\right) = \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{4} = 0,3; P\left(\frac{A}{H_2}\right) = \frac{5}{7};$$

$$P(H_3) = P(B \cdot B) = P(B) \cdot P\left(\frac{B}{B}\right) = \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} = 0,3; P\left(\frac{A}{H_3}\right) = \frac{6}{7};$$

$$P(H_4) = P(Ч \cdot Ч) = P(Ч) \cdot P\left(\frac{Ч}{Ч}\right) = \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{4} = 0,1; P\left(\frac{A}{H_4}\right) = \frac{4}{7};$$

По формуле полной вероятности получаем:

$$P(A) = P(H_1) P\left(\frac{A}{H_1}\right) + P(H_2) P\left(\frac{A}{H_2}\right) + P(H_3) P\left(\frac{A}{H_3}\right) + P(H_4) P\left(\frac{A}{H_4}\right) = 0,3 \cdot \frac{5}{7} + 0,3 \cdot \frac{5}{7} + 0,3 \cdot \frac{6}{7} + 0,1 \cdot \frac{4}{7} = \frac{13}{35}$$

Ответ: $\frac{13}{35}$

(2) Серия задач с двумя формами предъявления

Задача № 2.1.

ФП_1. В пирамиде 10 винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95; без оптического прицела – 0,8. Определить: а) вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки; б) вероятность того, что поражение осуществлено из винтовки с оптическим прицелом, без оптического прицела.

ФП_2. В пирамиде находятся винтовки с оптическим прицелом и без него, выбор которых осуществляется соответственно, как 3:7. Стрелок поражает в среднем из 10G мишеней 95 с оптическим прицелом и 80 без оптического прицела. Определить: а) вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет выстрел из наудачу взятой винтовки; б) вероятность того, что поражение мишени осуществлено из винтовки с оптическим прицелом, без оптического прицела.

Решение задачи М 2.1.

Решение ФП_1.

Введем обозначения:

A – мишень поражена;

H_1 – выбор винтовки с оптическим прицелом,

H_2 – выбор винтовки без оптического прицела.

Используя формулу непосредственного подсчета вероятностей, определим начала $P(H_i)$, $P(A/H_i)$, где $i=1,2$, а затем $P(A)$, $P(H_i/A)$, где $i = 1,2$.

Результаты оформим следующим образом:

$$P(H_1) = \frac{3}{10}; P(A/H_1) = 0,95;$$

$$P(H_2) = \frac{7}{10}; P(A/H_2) = 0,8.$$

По формуле полной вероятности рассчитаем:

$$P(A) = P(H_1)P(A/H_1) + P(H_2)P(A/H_2) = 0,3*0,95 + 0,7*0,8 = 0,845.$$

Применяя формулу Байеса, получаем:

$$P\left(\frac{H_1}{A}\right) = \frac{P(H_1)P\left(\frac{A}{H_1}\right)}{P(A)} = \frac{0,3*0,95}{0,845} = \frac{57}{169};$$

$$P\left(\frac{H_2}{A}\right) = \frac{P(H_2)P\left(\frac{A}{H_2}\right)}{P(A)} = \frac{0,7*0,8}{0,845} = \frac{112}{169}.$$

$$\text{Ответ: а) } 0,845; \text{ б) } \frac{57}{169}; \frac{112}{169}.$$

Решение ФП_2.

Пусть событие A – мишень поражена из наудачу взятой винтовки. A происходит совместно с одной из гипотез:

H_1 – выбор винтовки с оптическим прицелом;

H_2 – выбор винтовки без оптического прицела.

Исходя из условия задачи, определим вероятности $P(H_1)$ и $P(H_2)$, условные вероятности $P(A/H_i)$, где $i = 1, 2$ по формулам непосредственного вычисления вероятностей, а затем подсчитаем $P(A)$.

Результаты оформим следующим образом:

$$P(H_1) = \frac{3}{10}; P(A/H_1) = \frac{95}{100} = 0,95;$$

$$P(H_2) = \frac{7}{10}; P(A/H_2) = \frac{80}{100} = 0,8.$$

Используя формулу полной вероятности, получим:

$$P(A) = P(H_1)P(A/H_1) + P(H_2)P(A/H_2) = 0,3*0,95 + 0,7*0,8 = 0,845.$$

Применяя формулу Байеса, получаем:

$$P\left(\frac{H_1}{A}\right) = \frac{P(H_1)P\left(\frac{A}{H_1}\right)}{P(A)} = \frac{0,3*0,95}{0,845} = \frac{57}{169};$$

$$P\left(\frac{H_2}{A}\right) = \frac{P(H_2)P\left(\frac{A}{H_2}\right)}{P(A)} = \frac{0,7*0,8}{0,845} = \frac{112}{169}.$$

$$\text{Ответ: а) } 0,845; \text{ б) } \frac{57}{169}; \frac{112}{169}.$$

Аналогично можно составить серия задач с тремя и/или четырьмя формами предъявления.

6. Выводы

Составленные задачи позволяют реализовать дифференцированный подход обучения; в различных задачах дается разное количество взаимосвязанных проблем, которые отличаются сложностью, при этом учащиеся мысленно могут быть разделены на несколько групп (в

данном случае на три группы) с помощью соответствующих тестов. В процессе обучения учащиеся получают полную возможность перехода из одной группы в другую более "сильную".

Проблемы внутри каждой задачи расположены в порядке возрастания сложности и трудности. В ряде задач использовался принцип "наведения открытия" того или иного математического факта.

Изложенное выше требования к построению системы задач могут воплощаться в любом учебном материале, который представляет естественное поле деятельности обучающегося, вызывает у них определенный интерес.

Практическое использование предложенной авторами методики конструирования серий задач обеспечивает создание в учебном процессе комплексных условий достижения предметных результатов и интеллектуального развития обучающихся.

7. Потенциал методов и средств информатики при реализации межпредметных связей информатики и математики

1. Современное математическое образование постоянно находится в зоне повышенного внимания исследователей, занимающихся проблемами математического образования в России и других странах СНГ. Это связано прежде всего с тем, что концепция школьного курса математики уже не отвечает социальному заказу современного общества, и, как следствие, активные поиски новых подходов к подготовке учителя математики в педвузах. Дело даже не в том, что элементы математического анализа в той или иной степени входят в программу школьного курса математики или факультативных курсов. Дело в том, что идеи и методы анализа в явной или неявной форме пронизывают, например, весь школьный курс алгебры 7–11, одной из приоритетных содержательно-методических линий которого является функционально-графическая линия. Но традиционно сложилось так, что исследователи, занимающиеся проблемами профессионально-ориентированной постановки курса математического анализа в педвузах, уделяют внимание лишь начальным разделам анализа (функция, предел, производная, интеграл).

2. Сегодня отчетливой стала видна роль методов и средств информатики в формировании современной научной картины мира, фундаментальный характер основных понятий, законов и универсальность методологии информатики, а информационные процессы – фундаментальная реальность окружающего мира, определяющий компонент современной информационной цивилизации. Информатика имеет очень большое число междисциплинарных связей как на понятийном уровне, так и на уровне инструментария. Многие положения, развиваемые информатикой, рассматриваются как основа создания и использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), благодаря которым формируются многие виды деятельности (моделирование объектов и процессов, сбор, хранение, обработка и передача информации, управление объектами и процессами и т. д.).

3. Информатика и математика имеют общее научное основание и являются родственными науками, т. е. математика – это язык информатики (в большей степени дискретная математика), а информатика – метаязык науки. У информатики и математики много общих тем (алгоритм, кодирование, математическая модель, числовое преобразование и т. д.). Однако, математика изучает форму, а информатика – форму и содержание, то есть "в отличии от математики, информатика изучает свой предмет и по форме, и по содержанию. Объектом ее? исследования является информация, определяемая в неразделимом единстве *формы и содержания*" [31, с. 44]. Изучение объектов только по форме ведет к *формализму* в информационной среде (что недопустимо), поэтому здесь возможная интеграция должна сочетаться с необходимой *дифференциацией* [см.: там же].

4. Информатика является метапредметной наукой, имеющей множество межпредметных

связей с множеством наук и научно-прикладных систем. Поэтому и предмет информатики образует множество *межпредметных связей* с другими системами обучения, как естественнонаучного цикла, так и гуманитарного.

Особое значение для него имеют межпредметные связи с предметом математики, вместе с которым он в соответствии с ФГОС образует в настоящее время единую образовательную область. Следовательно, *принципиально* следующее: *Методическая система обучения информатике должна иметь направленность на определение и реализацию межпредметных связей с обучением математики и другими образовательными предметами.*

5. Предметные результаты в сфере познавательной деятельности отражают внутреннюю логику развития учебного предмета: от информационных процессов через инструмент их познания – моделирование к алгоритмам и информационным технологиям. В этой последовательности формируется, в частности, сложное логическое действие – общий прием решения задач.

8. Влияние моделирования на методическую систему обучения

Системный характер содержания определяется тремя сквозными направлениями:

- информация и информационные процессы;
- моделирование, информационные модели;
- области применения методов и средств информатики.

Данные направления отражают в применении к информатике общую схему познания, характерную для естественно-научных дисциплин:

”объект познания-инструмент познания-область применения”.

Влияние информатизации образования на обучение и методическую систему обучения информатике и математике, на содержание, формы, средства (ресурсы, технологии) обучения рассматривается в парадигме следующих межсистемных отношений:

Образование – информатизация образования – информатика – обучение информатике

Образование – информатизация образования – математика – обучение математике

На наш взгляд, это следует считать одним из важных *принципом* построения методической системы обучения информатике и математике.

Моделирование в методической системе обучения информатике рассматривается как *методологический принцип информационного познания*, специфически выражающий общенаучный принцип системности и реализующий системный подход в социально-информационной среде, в познавательной сфере.

Умение составлять математические модели реальных процессов и работать с ними, используя адекватные средства, – составная часть общей культуры человека, особенно в наше время, в период активной информатизации и математизации различных отраслей знаний.

Мы в то же время вынуждены констатировать: к ее реализации современный учитель математики и/или информатики не совсем подготовлен, поскольку в период обучения студентов в стенах педвуза гуманитарная составляющая математических курсов далеко не всегда выводится на первый план. В этой связи особенно велика ИКТ-компетентности учителя информатики и математики, где, по сути дела, методы и средства информатики, математическая модель и математический язык – ключевые составляющие информационной и математической культуры учителя. Это нашло отражение и реализовано в современных основных образовательных программах (ООП) и фактически определяют новый формат модели подготовки будущего учителя к профессионально-педагогической деятельности [22; 32; 33; 34].

В Федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС ВО), определяют необходимость ориентации образовательных систем на обеспечение современного качества образования, определяя результат подготовки выпускников вузов в виде сформированности их

общекультурных (ОК) и профессиональных компетенций (ПК).

В основу модели подготовки выпускника вуза положен компетентностный подход, который объединяет его профессиональную квалификацию с общедисциплинарными требованиями к результату образования и, как следствие, «подготовка будущего учителя должна осуществляться в логике компетентностного подхода и сводиться к формированию профессиональной компетентности, а средств ИКТ как процесс формирования инструментария в жизни и ИКТ-компетенций для профессиональной деятельности выпускника школы» [34, с. 284–285].

В теории и практики образования (и не только в образовании) нередко встречается большое количество интерпретаций, трактовок и дефиниций одних тех же научных понятий и терминов.

В нашей работе (в тексте) используются термины компетентность и компетенция. Мы считаем, что термины *компетенция* всегда относится к описанию функционала преподавателя, а *компетентность* – к способности преподавателя выполнять соответствующие функции, а ключевые компетенции, проявляющиеся как требования к их качеству «должны характеризовать уровень готовности учителя к профессиональной деятельности, а его профессиональная подготовка должна обеспечивать формирование компетенций, позволяющей проектировать и реализовывать ИКОС» [22].

Необходимость формирования ИКТ-компетентности продиктовано тем, что ФГОС [35; 36] для общего образования содержит в качестве требования к условиям образовательного процесса профессиональные ИКТ-компетенций преподавателя, в частности работу в информационной образовательной среде.

В нашей работе речь идет о необходимости формирования ИКТ-компетенции, позволяющие субъектам образования использовать методы и средства информатики в процессе решения математических задач. В этом процессе очень важно выделить инвариантное ядро ИКТ-компетенций, а также вариативную составляющую, характеризующую данную область деятельности. Преподаватель, прежде всего, должен быть способен на профессиональном уровне помочь обучающимся освоить и использовать ИКТ при решении задачи.

Сложившаяся в настоящее время практика формирования ИКТ-компетенции, ограничивается, как правило, их технологической составляющей. Это связано с тем, что ИКТ – компетенции рассматриваются, в основном, как необходимое условие учебно-познавательной деятельности субъектов образования в информационной образовательной среде. Такое понимание ИКТ-компетенций резко сужает их значимость в достижении предметных, личностных и метапредметных и образовательных результатов, сформулированных в ФГОС.

С другой стороны, ИКТ-компетенции, в целом, отражают точку зрения многих авторов (М. М. Абдуразаков, А. А. Кузнецов, В. В. Лаптев, М. П. Лапчик, В. М. Монахов, Е. К. Хеннер, и др.), исходя из специфики их профессионально-педагогической деятельности, и не обладают мотивированной внутренней логикой. Это приводит к тому, что само понятие ИКТ-компетентности становится расплывчатым и неопределенным, что крайне затрудняет процесс его формирования. Более того, структура ИКТ-компетентности во-многом зависит от характера профессиональной деятельности учителя.

Необходимо отметить, что понятие ИКТ-компетенция является далеко идущим развитием понятия компьютерной грамотности и современному преподавателю ИКТ-компетентность необходима для осуществления успешной деятельности в самых различных областях, для решения задач, базирующих на видах деятельности, в основе которых лежит информационная деятельность. Например, преподавателю жизненно необходимо понимать и уметь использовать их дидактический потенциал, в частности:

- (i) для решения задач, возникающих в профессиональной и педагогической деятельности;
- (ii) для развития ИОС, обеспечивающая гарантированного достижения планируемых ре-

зультатов.

- (iii) для создания нового и модернизировать уже существующего УМО по предметам;
- (iv) для внедрения и использования новых методов и форм обучения и т. д.

Процессы творческого мышления и воображения при решении задач позволяют выявить знание обучающимися связей между явлениями и умением это знание применить, сравнивают и различают отдельные факты, проводят анализ и синтез, делают обобщения, обнаруживают связь понятий между собой. Применение знаний требует проведения ряда операций, объяснения возникающих явлений.

При решении задач обучающиеся оперируют определенной системой понятий, а умение применить эти понятия, провести соответствующее обоснование при помощи логических операций говорит об уровне математического развития обучающихся. Содержание этих задач, разумеется, самое разное, однако, как показано исследователями, последовательность этапов решения, для широкого класса задач одна и та же. Принципиальный момент заключается в том, что фундаментальный характер ИКТ-компетенций является умение осуществлять полный цикл решения задачи с использованием ИКТ на каждом этапе. И как вследствие этого, "каждый этап решения определяет вполне определенные знания, умения и опыт, которые в совокупности и определяют инвариантное ядро ИКТ-компетенций, которое в настоящее время приобретает особое значение для подготовки учителей" [29].

Последовательность полного цикла решения задачи содержит следующие шаги:

- (i) (1) постановки задачи;
- (2) построение и анализ моделей рассматриваемых в задаче объектов и процессов;
- (3) выбора метода решения задачи;
- (4) формализации;
- (5) реализации выбранного метода, в том числе программной;
- (6) анализа полученных результатов, коррекция моделей и метода решения;
- (7) использовании полученных результатов.

Каждый этап решения определяет вполне определенные знания, умения и опыт, которые в совокупности и определяют инвариантное ядро ИКТ-компетенций [7, 21].

- (i) (1) А. а. Деятельность учащегося связана, прежде всего, с обучением. Сегодня все большую популярность приобретают образовательные Веб-квесты, технология которая сочетает в себе активные методы обучения с использованием Internet и Web-технологии при выполнении проблемных, проектных и исследовательских заданий.
- б. Образовательный Веб-квест, как педагогическая технология, включает в себя набор проблемных заданий и/или задач, для выполнения которых определенно требуются Интернет- и Веб-ресурсы образовательного назначения. Веб-квесты могут быть *объектно-ориентированными*, *проблемно-ориентированными* и *предметно-ориентированными* и, соответственно, охватывать отдельную проблему, учебный предмет или тему, также могут быть межпредметными. Эти технологии на прямую связаны с процессом решения задач и направлены на развитие учебно-познавательной деятельности, формирование элементов исследовательской деятельности, самостоятельности обучающихся в процессе изучения информатики, математики и по другим учебным предметам, но эта отдельная тема для исследований, дискуссий и далеко выходит заявленной нами темы.

Заключение

Основной *целью* обучения является освоения этапов решения задачи, что позволит обеспечить единство в достижения предметных и метапредметных результатов обучения; цель формирования ИКТ-компетенций должно одновременно способствовать формированию универсальных учебных действий и достижению предметных результатов в рамках выбранной предметной области, в данном случае области «Математика и информатика».

Современное решение проблемы реализации теоретической модели задачной ситуации умственного действия как основа построения серий взаимосвязанных задач связывается практической ее реализацией, в ходе которой формируются исследовательские умения и развитие формы исследовательской активности у обучающихся в процессе изучения математики, через решения взаимосвязанных динамических задач.

Содержание задач, реализующих этапы решения задач, извлекается из предметной области «Математика и информатика». При этом математика и информатика – это два разных учебных предмета, однако имеют очень схожую метапредметную составляющую. На этапах решения задачи математические знания, необходимые для изучения тем информатики, и наоборот, методы и средства информатики при изучении тем математики, могут быть перенесены в готовом виде.

Достаточно адекватное отражение содержательной модели в обучении обеспечит формирование и развитие ИКТ-компетенции обучающихся, результата их обучения и умения учиться.

Методы обучения, основаны на принципе единства рационального и визуального. Поскольку в учебном процессе обучающимся предъявляются большой объем информации и знания различного формата представления, то задача обучаемого распознать представленную информацию (знания, условие задачи и т. д.) и усвоить ее, а ИКТ представляют все возможности обучаемому для получения и обработки такой информации, что играет важную роль при формировании ИКТ-компетенций учителя в процессе преподавания школе в целом играют важную роль.

Формы обучения, преимущественно исследовательские и проектные, с решением задач различных типов, что характерно как для методической системы обучение информатике и математике в общеобразовательной школе, так и для методической системы подготовки будущего учителя в вузе.

СПИСОК ЦИТИРОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуразаков М. М., Мухидинов М. Г. Модель подготовки к профессиональной деятельности учителя информатики // Педагогика. № 5. 2016. С. 71–79.
2. Лазебникова А. Ю., Коротенков Ю. Г. Информатизация образования как социальный процесс. М.: ИСМО РАО, 2010. 60 с.
3. Гоббс Т. Избранные произведения: В 2 т. М., 1964.
4. Крупич В. И. Теоретические основы обучения решению школьных математических задач: Дис. ... д-ра пед. наук. М., 1992. 395 с.
5. Практико-ориентированные задачи: структура, уровни сложности и алгоритм их составления [Электронный ресурс]. URL: <http://festival.1september.ru/articles/642510/>
6. Терешин Н. А. Прикладная направленность школьного курса математики: Кн. для учителя. М.: Просвещение, 2014. 96 с.
7. Вечтомов Е. М. Основные математические структуры. Киров: Радуга-ПРЕСС, 2013. 292 с.

8. Ершов А. П. Избранные труды. Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма, 1994. 413 с.
9. Клековкин Г. А. Проблемы обучения в условиях открытого информационного пространства // Образование и наука. 2014. № 7 (116). С. 4–23.
10. Перминов Е. А. Методическая система обучения дискретной математике студентов педагогических направлений в аспекте интеграции образования: Моногр. Екатеринбург: РГППУ, 2013. 286 с.
11. Тестов В. А. Обновление содержания обучения математике: исторические и методологические аспекты: Моногр. Вологда: ВГПУ, 2012. 176 с.
12. Хеннер Е. К. Формирование ИКТ-компетентности учащихся и преподавателей в системе непрерывного образования. М.: Бином, 2008. 188 с.
13. Токмазов Г. В. Базисные условия формирования исследовательских умений в процессе изучения математики. Компетентность специалиста. Высшее образование сегодня. № 7. 2015. С. 11–15.
14. Гальперин П. Я. Развитие исследований по формированию умственных действий // Психологическая наука в СССР. М., 1959. Т. 1. С. 441–469.
15. Гурова Л. Л. Психологический анализ решения задач. Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1976. 314 с.
16. Матюшкин А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. М.: Просвещение, 1972. 196 с.
17. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний: Психологические основы. 2-е изд., доп. и испр. М.: МГУ, 1984. 344 с.
18. Шамова Т. И. Активизация учения школьников. М.: Педагогика, 1982. 203 с.
19. Журавлев Ю. И. Фундаментально-математический и общекультурный аспекты школьной информатики // Вопросы образования. 2005. № 3. С. 192–200.
20. Дзамыхов А. Х. Структура и содержание методической системы совместного изучения информатики и математики в вузе // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2014. № 4. С. 49–53.
21. Асмолов А. Г., Семенов А. Л., Уваров А. Ю. Российская школа и новые информационные технологии: взгляд в следующее десятилетие. М.: Изд-во «НексПринт», 2010. 84 с.
22. Абдуразаков М. М. Развитие компонентов профессиональной деятельности учителя информатики в контексте реализации компетентностного подхода в образовании // Информатика и образование. № 6. 2014. С. 75–78.
23. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. URL: https://fgos.ru/fgos_ru_osnov.pdf.pdf (дата обращения: 08.04.2019).
24. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования [Электронный ресурс]. URL: [fgos_ru_sred.pdf.pdf](https://fgos.ru/fgos_ru_sred.pdf.pdf) (дата обращения: 08.04.2019).

25. Ефремова Т. Ф. Новый словарь русского языка. Толково-образовательный: В 2 т. М.: Рус. яз., 2000. 1209 с.
26. Ожегов С. И. Словарь русского языка: 53000 слов / Под общ. ред. проф. Л. И. Скворцова. 24-е изд., испр. М: Оникс, Мир и образование, 2013. 1200 с.
27. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа»
<http://news.kremlin.ru/news/6683> (дата обращения 14.04.2011)
28. Технология обучения в классах с малой наполняемостью сельских школ: из опыта работы учителей Нижегородской области: сб. методических статей / Науч. ред. М. И. Зайкин. Арзамас: Н.-Новгород, 1995. 85 с.
29. Токмазов Г. В. Задачи динамического характера // Математика в школе. 1994, № 5. С. 9–12.
30. Токмазов Г. В. Дифференцированный подход при обучении решению дифференцированных уравнений: Учеб. пособие. МПГУ им. В. И. Ленина. М.: Изд-во «Прометей», 1995. 100 с.
31. Коротенков Ю. Г. Обучение информатике и ИКТ в современном образовании. Современные информационные технологии и ИТ-образование. (25–26 ноября 2016 г.). М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2016. С. 43–49. <http://it-edu.oit.cmc.msu.ru/index.php/SITITO/sitito-2016/paper/download/202/183>
32. Кузнецов А. А., Монахов В. М., Абдуразаков М. М. Методические рекомендации учителю по проектированию основной образовательной программы по информатике в соответствии с требованиями ФГОС второго поколения // Информатика и образование. № 10 (279). 2016. С. 9–17.
33. Dzamyhov A. Kh., Aslanova M. T. (2018). Formation of teachers' ICT-competencies in the field "Computer Science and Mathematics". The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS. Pp. 1-10. DOI: <https://dx.doi.org/10.15405/epsbs.2018.09.02.22>
34. Абдуразаков М. М. Пути оптимизации содержания общеобразовательного курса информатики в основной школе / М. М. Абдуразаков // Современные информационные технологии и ИТ-образование. М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2015. С. 284–291. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_25024595_29365823.pdf
35. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. 2012. Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/>
36. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образов <http://минобрнауки.рф>.

REFERENCES

1. Abdurazakov M. M., Mukhidinov M. G. Model of preparation for the professional activity of a computer science teacher Pedagogy. № 5. 2016. P. 71–79.
2. Lazebnikova A. Yu., Korotenkov Yu. G. Informatization of education as a social process. M.: ISMO RAO, 2010. P. 60.
3. Hobbes T. Selected works in 2 tons. M., 1964.

4. Krupich V. I. Theoretical foundations of learning to solve school math problems: Dis. ... doctor ped. sciences. M., 1992. p. 395.
5. Practice-oriented tasks: structure, levels of complexity and an algorithm for their compilation [Electronic resource]. URL: <http://festival.1september.ru/articles/642510/>
6. Tereshin N. A. Applied orientation of the school course of mathematics: Book. for the teacher. M.: Enlightenment, 2014. p. 96.
7. Vechtomov E. M. Basic mathematical structures. Kirov: Rainbow Press, 2013. p. 292.
8. Ershov A. P. Selected Works. Novosibirsk: Science, Siberian Publishing Company, 1994. p. 413.
9. Klekovkin G. A. Problems of education in the conditions of open information space // Education and Science. 2014. No. 7 (116). pp. 4–23.
10. Perminov E. A. Methodical system of teaching discrete mathematics to students of pedagogical directions in the aspect of integrating education: monograph. Ekaterinburg: RGPPU, 2013. p. 286.
11. Testov V. A. Updating the content of teaching mathematics: historical and methodological aspects: monograph. Vologda: VSPU, 2012. p. 176.
12. Henner E. K. Formation of ICT-competence of students and teachers in the system of continuous education. M.: Binom, 2008. p. 188.
13. Tokmazov G. V. Basic conditions for the formation of research skills in the process of studying mathematics. Competence of a specialist // Higher education today. № 7. 2015. pp. 11–15.
14. Halperin P. Ya. The development of research on the formation of mental actions // Psychological Science in the USSR. M., 1959. V. 1. pp. 441–469.
15. Gurova L. L. Psychological analysis of problem solving. Voronezh: Voronezh University Press, 1976. p. 314.
16. Matyushkin A. M. Problem situations in thinking and learning. M.: Enlightenment, 1972. p. 196.
17. Talyzina N. F. Management of the process of learning knowledge: Psychological foundations. 2nd ed., Ext. and rev. M.: Moscow State University, 1984. p. 344.
18. Shamova T. I. The revitalization of the teachings of students. M.: Pedagogy, 1982. p. 203.
19. Zhuravlev Yu. I. Fundamental-mathematical and general cultural aspects of school informatics // Education Issues. 2005. № 3. pp. 192–200.
20. Dzamyhov A. Kh. The structure and content of the methodical system for the joint study of computer science and mathematics in high school / Azimuth of scientific research: pedagogy and psychology. 2014. 4. pp. 49–53.
21. Asmolv A. G., Semenov A. L., Uvarov A. Yu. Russian School and New Information Technologies: A Look into the Next Decade. M.: Publishing house "NexPrint 2010. p. 84.
22. Abdurazakov M. M. Development of the components of the professional activity of a computer science teacher in the context of the implementation of a competence-based approach in education // Computer science and education. № 6. 2014. pp. 75–78.

23. Federal State Educational Standard of Basic General Education [Electronic resource]. URL: https://fgos.ru/fgos_ru_osnov.pdf.pdf (access date: 04/08/2019).
24. Federal State Educational Standard of Secondary General Education [Electronic resource]. URL: https://fgos_ru_sred.pdf.pdf (access date: 04/08/2019).
25. Efremova T. F. New dictionary of the Russian language. Explanatory and educational. M.: Rus. Lang. 2000. In 2 tons. p. 1209.
26. Ozhegov S. I. Dictionary of the Russian language: 53,000 words / ed. prof. L. I. Skvortsova. 24th ed., Rev. M: Onyx, Peace and Education, 2013. p. 1200.
27. National educational initiative "Our New School" <http://news.kremlin.ru/news/6683> (appeal date 04/14/2011)
28. Technology of education in classes with low occupancy in rural schools: from the experience of teachers in the Nizhny Novgorod region: Sat. methodical articles / Scientific ed. M. I. Zaikin. Arzamas: N.-Novgorod, 1995. p. 85.
29. Tokmazov G. V. Problems of a dynamic nature // Mathematics in school. 1994. № 5. pp. 9-12.
30. Tokmazov G. V. A differentiated approach in teaching the solution of differentiated equations. Tutorial. M.: MPGU, Publishing House "Prometheus", 1995. p. 100.
31. Korotkov Yu. G. Teaching Computer Science and ICT in Modern Education. Modern information technology and IT education. (November 25–26, 2016). Moscow: Moscow State University by M. V. Lomonosov, 2016. pp. 43–49
<http://it-edu.oit.cmc.msu.ru/index.php/SITITO/sitito-2016/paper/download/202/183>
32. Kuznetsov A. A., Monakhov V. M., Abdurazakov M. M. Methodical recommendations to the teacher on the design of the basic educational program in computer science in accordance with the requirements of the Second Federal State Educational Standard // Informatics and education. No. 10 (279). 2016. pp. 9–17.
33. Dzamyhov A. Kh., Aslanova M. T. (2018). Formation of teachers 'ICT competencies in the field "Computer Science and Mathematics ". The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS. Pp. 1–10. DOI: <https://dx.doi.org/10.15405/epsbs.2018.09.02.22>
34. Abdurazakov M. M. Ways to optimize the content of general education informatics course in basic school // Modern information technologies and IT education. M.: MSU. by M. V. Lomonosov, 2015. pp. 284–291. Access mode:
https://elibrary.ru/download/elibrary_25024595_29365823.pdf
35. Federal state educational standard of basic general education. 2012. Access mode:
<http://минобрнауки.рф/>
36. Federal state educational standard of the initial general images <http://минобрнауки.рф>.

Получено 18.03.2017 г.

Принято в печать 12.07.2019 г.