

Г.Б. Камалова¹, М.И. Ревшенова^{1*}

¹Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Казахстан

*e-mail: revshenova@mail.ru

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ОБУЧЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

Аннотация

Статья является результатом экспериментального исследования по обучению вычислительной информатике будущих учителей информатики в педагогическом вузе. Эксперимент проводился на базе института математики, физики и информатики Казахского национального педагогического университета имени Абая. Описана методика и методы организации и проведения экспериментальной работы в области вычислительной информатики. Анализ результатов экспериментальной работы представлен графически в виде таблиц, диаграмм. Проверка достоверности полученных результатов осуществлена в MS Excel. Различие результатов экспериментальной группы и результатов, полученных в контрольной группе является достоверным и статистически значимым. Для оценки достоверности различий был использован χ^2 Пирсона.

В результате экспериментальной работы проверяется эффективность разработанной методики по обучению вычислительной информатике будущих учителей информатики на основе проектно-исследовательской деятельности студентов.

Ключевые слова: информационно-вычислительная компетентность, вычислительная информатика, эксперимент, будущие учителя информатики, методика.

Аңдатпа

Г.Б. Камалова¹, М.И. Ревшенова¹

¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІН ЕСЕПТЕУ ИНФОРМАТИКАНЫ ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУ

Мақала педагогикалық университетте болашақ информатика мұғалімдеріне есептеу информатикасын оқыту бойынша эксперименттік зерттеудің нәтижесі болып табылады. Эксперимент Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің Математика, физика және информатика институтының базасында жүргізілді. Есептеу информатикасы саласындағы эксперименттік жұмыстарды ұйымдастыру мен жүргізудің техникасы мен әдістері сипатталған. Эксперименттік жұмыстың нәтижелерін талдау кесте және диаграмма түрінде графикалық түрде берілген. Алынған нәтижелердің сенімділігі MS Excel бағдарламасында тексерілді. Эксперименттік топ нәтижелері мен бақылау тобында алынған нәтижелер арасындағы айырмашылық айтарлықтай және статистикалық маңызды. Айырмашылықтардың маңыздылығын бағалау үшін Пирсонның χ^2 мәні қолданылды.

Эксперименттік жұмыс нәтижесінде болашақ информатика мұғалімдеріне есептеуші информатиканы оқытудың әзірленген әдістемесінің тиімділігі күзіндетілуге негізделген әдіс контекстінде тексерілді.

Түйін сөздер: ақпараттық-есептеуші құзыреттілік, есептеуші информатика, эксперимент, болашақ информатика мұғалімдері, әдістеме.

Annotation

EXPERIMENTAL RESEARCH OF THE EFFECTIVENESS OF PROJECT- RESEARCH TRAINING IN COMPUTATIONAL INFORMATICS FOR FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS

Kamalova G.B.¹, Revshenova M.I.¹

¹Abai Kazakh national pedagogical university, Almaty, Kazakhstan

The article is the result of an experimental study on teaching computational informatics to future teachers of informatics in a pedagogical university. The experiment was carried out on the basis of the Institute of Mathematics, Physics and Informatics of the Kazakh National Pedagogical University named after Abai. The methodology and methods for organizing and conducting experimental work in the field of computational informatics are described. The analysis of the results of the experimental work is presented graphically in the form of tables and diagrams. The reliability of the obtained results was checked in MS Excel. The difference between the results of the experimental

group and the results obtained in the control group is significant and statistically significant. Pearson's χ^2 was used to assess the significance of differences.

As a result of the experimental work, the effectiveness of the developed methodology for teaching computational informatics to future teachers of informatics is tested in the context of a competency-based approach.

Keywords: information and computing competence, computational informatics, experiment, future computer science teachers, methodology.

Введение

Общая цель опытно-экспериментальной работы, результаты которой излагаются в данной статье, заключалась в том, чтобы проверить и подтвердить гипотезу, суть которой состоит в том, что если будет создана и внедрена методика обучения в области вычислительной информатики, которая предполагает:

- осуществление подготовки будущих учителей информатики, нацеленной на формирование и развитие профессиональной компетентности, в частности информационно-вычислительной компетентности, которая состоит из пяти взаимосвязанных компонентов: мотивационно-ценностного, познавательного, деятельностного, коммуникативного, рефлексивно-оценочного.

- разработку содержания обучения, в основу которой положен компетентностный подход, заключающийся в замене системы обязательного формирования знаний, умений и навыков набором компетенций, которые будут формироваться у обучающихся в процессе их деятельности

- разработку и внедрение методов обучения на основе проектно-исследовательской деятельности студентов по вычислительной информатике, то она, способствуя развитию информационно-вычислительной компетентности, как одной из важных составляющих профессиональной компетентности, обеспечит повышение эффективности обучения вычислительной информатике будущих учителей информатики.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. исследовать состояние проблемы подготовки будущих учителей информатики в области вычислительной информатики

2. разработать методику обучения вычислительной информатике будущих учителей информатики в контексте развития современного образования.

3. проверить эффективность разработанной методики обучения вычислительной информатике на основе проектно-исследовательской деятельности студентов, для обеспечения развития информационно-вычислительной компетентности будущих учителей информатики.

В рамках данного исследования экспериментальная работа проводилась в три этапа с 2014 по 2017 гг. на базе Казахского национального педагогического университета имени Абая.

Методология исследования

В ходе экспериментального исследования были использованы следующие методы исследования: анализ, обобщение, систематизация, наблюдение, анкетирование, тестирование, изучение и обобщение педагогического опыта.

На начальном этапе (2014-2015 гг.), в ходе констатирующего эксперимента изучались состояние проблемы подготовки будущих учителей информатики в области вычислительной информатики, определены структурные компоненты профессиональной компетентности будущего учителя информатики, изучен потенциал вычислительной информатики для развития профессиональной компетентности, обоснована необходимость совершенствования методики ее обучения на основе компетентностного подхода, также разработана структурно-логическая модель развития и диагностики профессиональной компетентности будущего учителя информатики в процессе обучения вычислительной информатике [1]. Для наглядного представления целостного процесса развития профессиональной компетентности будущего учителя информатики в процессе подготовки в области вычислительной информатики в рамках исследования был использован метод информационного моделирования. Для диагностики на основе таксономии Б.Блума и требований профессионального стандарта педагога определены соответствующие критерии и показатели уровня сформированности информационно-вычислительной компетентности.

В связи с этим был проведен анализ научных и учебно-методических работ [2-8] по данной тематике (казахстанских и зарубежных), учебных программ и государственных стандартов РК. Проведено анкетирование преподавателей с целью выявления недостатков и трудностей в их подготовке по рассматриваемому направлению информатики.

На основании результатов анкетирования выяснилось, что в обучении вычислительной информатике существует проблема вовлечения учащихся в активную познавательную деятельность, воспитания интереса у учащихся, их высокой и устойчивой мотивации к обучению. И в связи с этим возникает и проблема поиска наиболее эффективных методов, форм и средств организации учебного процесса, позволяющих вызвать интерес обучающихся, преодолеть их пассивную позицию в учебном процессе, самореализоваться и проявить свои способности. .

Проведенный *констатирующий эксперимент* позволил сделать следующие выводы:

1) в условиях кредитной технологии обучения и в силу стремительно развивающихся современных информационно-коммуникационных технологии порождается необходимость совершенствования методики обучения вычислительной информатике

На втором этапе экспериментального исследования в ходе *поискового эксперимента* (2015-2016 гг.) на основе анализа состояния проблемы исследования с учетом требований, предъявляемых к современному учителю информатики, был отобран материал для разработки методики для преподавания вычислительной информатики.

Основной целью данного этапа эксперимента выступил отбор компетентностно-ориентированного содержания обучения вычислительной информатике, позволяющего усилить фундаментальность подготовки будущего учителя в области информатики путем включения в содержание методов вычислительной математики и методов научного исследования информатики, таких как моделирование и вычислительный эксперимент, необходимых для решения вычислительных задач на компьютере и с другой стороны, усилить ее прикладную направленность и обеспечить возможность широкого применения полученных знаний и умений на практике, расширяя его представления о возможностях компьютера, способствующего развитию профессиональной компетентности будущего учителя информатики.

Разработанная модель развития информационно-вычислительной компетентности в процессе подготовки в области вычислительной информатики, дополненная развернутой структурой данной компетентности с критериями и показателями степени ее сформированности служит своеобразным фильтром для отбора компетентностно-ориентированного содержания обучения, позволяет определить наиболее эффективную методику обучения, обеспечивающую развитие данной компетентности будущего учителя информатики и проверить уровень ее сформированности.

Практика показывает, что студенты – будущие учителя информатики в большинстве случаев не обладают достаточными математическими знаниями и в связи с этим наблюдается значительный разброс в уровне их начальной подготовленности к обучению вычислительной информатике, что требует дифференцированного и индивидуального подходов в обучении. Более того, в условиях кредитной технологии обучения, внедренной в настоящее время в систему образования многих стран, большой объем времени при обучении отводится самостоятельной учебной работе, и поэтому процесс освоения учебного материала и развития информационно-вычислительной компетентности требует еще и высокой мотивации и сформированности самостоятельности студентов.

Внедрение в обучение методов на основе проектно-исследовательской деятельности студентов позволяет вовлечь всех обучаемых в реальную практико-ориентированную деятельность, способствуют формированию умения самостоятельной работы по освоению новых знаний и применению их на практике; позволяют поднять мотивационную заинтересованность студентов в получении результата и обеспечивают творческое применение приобретенных знаний, практико-направленный результат, рефлексию и самооценку. Эти преимущества методов обучения на основе проектно-исследовательской деятельности студентов максимально отвечают специфике обучения вычислительной информатике, способствуют развитию практически всех компонентов информационно-вычислительной компетентности, что позволяет говорить о высокой их эффективности в обучении.

Приведем некоторые из возможных тем подобных, которые можно реализовать на основе проектно-исследовательской деятельности студентов по разделу «Численные методы решения нелинейных уравнений с одной переменной» в рамках обучения вычислительной информатике:

1. Разработка цифрового образовательного ресурса в Python (или в MathCAD) для пошагового решения нелинейного уравнения с одной переменной разными численными методами, включающую справочный материал, задачник и калькулятор. Работа над ним позволит обобщить материал для получения целостного представления об изучаемой теме. Результат работы может быть применен на практике, как в учебном процессе, так и в научных исследованиях.

2. Разработка и реализация параллельных алгоритмов решения нелинейных уравнений с одной переменной. Оценка их эффективности.

3. Методы решения нелинейных уравнений с одной переменной в курсе школьной информатики. Эта и подобная ей темы имеют более выраженную профессиональную направленность.

Аналогичные задания разработаны и предлагались студентам при обучении всем разделам содержания подготовки будущих учителей в области вычислительной информатики. Задания и вся сопутствующая к ним информация размещены в специально созданной сетевой информационно-коммуникационной среде для организации совместной деятельности обучающихся, обсуждения результатов и онлайн консультаций. Там же размещены все необходимые для работы учебно-методические материалы.

Цель третьего этапа экспериментального исследования состояла в проверке выдвинутой гипотезы.

Вычислительная информатика представлена в системе подготовки будущего учителя информатики преимущественно курсом «Математическое моделирование и численные методы». Согласно учебному плану и образовательной программы по направлению Информатика дисциплина «Математическое моделирование и численные методы» изучается на третьем курсе, в связи с этим экспериментальная работа проходила со студентами, обучающимися на третьем курсе в Институте математики, физики и информатики КазНПУ им. Абая.

Формирующий эксперимент проводился в 2016-2017 гг. Общее число студентов, обучающихся по направлению «Информатика», принимавших участие в эксперименте составило 117 человек. Для осуществления экспериментальной проверки исследования на начальном этапе необходимо определиться с выбором экспериментальной и контрольной групп. Нами было распределено в экспериментальную группу 59 студентов, которые обучались курсу «Математическое моделирование и численные методы» по разработанной методике и контрольную группу 58 студентов, обучающиеся по традиционно-сложившейся методике.

Для оценки уровня знаний студентов перед началом учебного процесса по курсу «Математическое моделирование и численные методы» были использованы тесты, включающие 30 заданий. Для оценки уровня знаний студентов после освоения ими содержания курса, было также проведено тестирование. Тест оценивался путем суммирования количества правильных ответов, за каждый из них начислялся 1 балл. Общие результаты тестов определялись по уровню усвоения знаний В.П. Беспалько. Для определения точных результатов проверки знаний в группах учитывались только ответы на контрольные вопросы проверки.

Результаты исследования.

Основной целью и ожидаемым результатом нашего исследования является разработка методики, способствующей повышению уровня сформированности информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики.

Для диагностики сформированности мотивационно-ценностного компонента информационно-вычислительной компетентности было проведено исследование на основе методики А.А. Реана и В.А. Якунин (в редакции Н.Ц. Бадмаевой) [9]. Мотивация студентов, у которых преобладают коммуникативные причины, причины отсева или избегания, причины престижа, социальные мотивы количественно оцениваются 0 баллов, студенты, у которых преобладают учебно-познавательные мотивы и мотивы творческой реализации - 1 балл, наличие профессиональные причины - 2 балла

Развитие когнитивной компонента произошло за счет углубления и систематизации знаний и умений студентов в области информатики в процессе работы над проектами за счет актуализации значимых связей информатики с другими дисциплинами и знаний о научных исследованиях методы в информатике.

На развитие рефлексивного компонента значительное влияние оказывало постоянный самоанализ и самооценка осуществляемой работы над проектными заданиями. Для определения уровня самооценки студентами личностных качеств, способствующих саморазвитию, и возможностей реализации себя в профессиональной деятельности использовалась методика Л.Н. Бережновой [10]. Анализ результатов проводился следующим образом: уровень стремления к профессиональному саморазвитию при подготовке предмета студента, набравшего 45-45 баллов, считался высоким и прибавлялся и оценивался в 2 балла; набравшие 30-44 балла - средний (1 балл); кто набрал 18-29 - низкий (0 баллов).

Сформированность деятельностного компонента информационно-вычислительной компетентности оценивался в ходе выполнения практико-ориентированных задач.

Развитие коммуникативного компонента происходило в результате включения студентов в командную работу, возможности выполнения различных ролей в процессе работы над проектом, объяснения материала другим студентам, представления группе результатов выполненной работы.

Нами определены три уровня сформированности информационно-вычислительной компетентности учителя информатики: низкий (репродуктивный), средний (продуктивный) и высокий (творческий). В качестве критериев разложения на уровни взята сложность выполняемых задач, которые студенты способны решить самостоятельно. Для количественной оценки уровня сформированности информационно-вычислительной компетентности вводятся количественные оценки показателей. Каждый из выделенных критериев (структурных составляющих компетентности) оценивается по 100 бальной шкале.

Статистическая обработка результатов, полученных в ходе констатирующего эксперимента, показала, что бакалавры обладают достаточно низким уровнем информационно-вычислительной компетентности. В то же время достоверных различий в объеме полученных знаний и умений у студентов контрольной и экспериментальной групп не выявлено. Проведение формирующего эксперимента направлено на проверку и оценку эффективности предложенной методики обучения на основе проектно-исследовательской деятельности студентов с учетом определенного комплекса педагогических условий.

С этой целью в контрольной группе занятия проводились в традиционной форме, а в экспериментальной – по предлагаемой методике на основе проектно-исследовательской деятельности студентов. Сравнение этих показателей, изученных по результатам проведенного эксперимента, подтверждает динамику развития уровней информационно-вычислительной компетентности будущих учителей информатики в обеих группах (табл. 1).

Таблица 1. Уровни сформированности информационно-вычислительной компетентности у будущих учителей информатики на констатирующем и формирующем этапах эксперимента

Критерии	Уровни	Контрольная группа				Экспериментальная группа			
		Констатирующий этап		Формирующий этап		Констатирующий этап		Формирующий этап	
		Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Мотивационный	1	9	15,5	9	15,5	11	18,6	0	0
	2	9	15,5	9	15,5	10	17	8	14
	3	31	53,5	30	52	27	45,8	25	42
	4	9	15,5	10	17	11	18,6	26	44
Когнитивный	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	19	33	16	28	17	29	7	12
	3	29	50	31	53	33	56	39	66
	4	10	17	11	19	9	15	13	22
Деятельностный	1	6	10	1	1,7	5	8,5	0	0
	2	24	42	24	41,3	26	44	12	20
	3	25	43	27	47	25	42,4	29	49
	4	3	5	6	10	3	5,1	18	31
Коммуникативный	1	7	12	0	0	5	8	0	0
	2	27	47	24	41,4	27	46	10	17
	3	21	36	28	48,3	24	41	31	53
	4	3	5	6	10,3	3	5	18	30
Рефлексивно-оценочный	1	15	26	12	21	14	23,7	0	0
	2	9	15	9	15,5	8	13,5	11	19
	3	18	31	20	34,5	20	34	13	22
	4	16	28	17	29	17	28,8	35	59

Для наглядного представления сравнение уровней сформированности информационно-вычислительной компетентности контрольной и экспериментальной групп представлены в виде диаграмм, уровни отмечены соответствующими цифрами 1 - очень низкий уровень, 2 - низкий, 3 - средний, 4 - высокий (Рис.1, Рис.2).

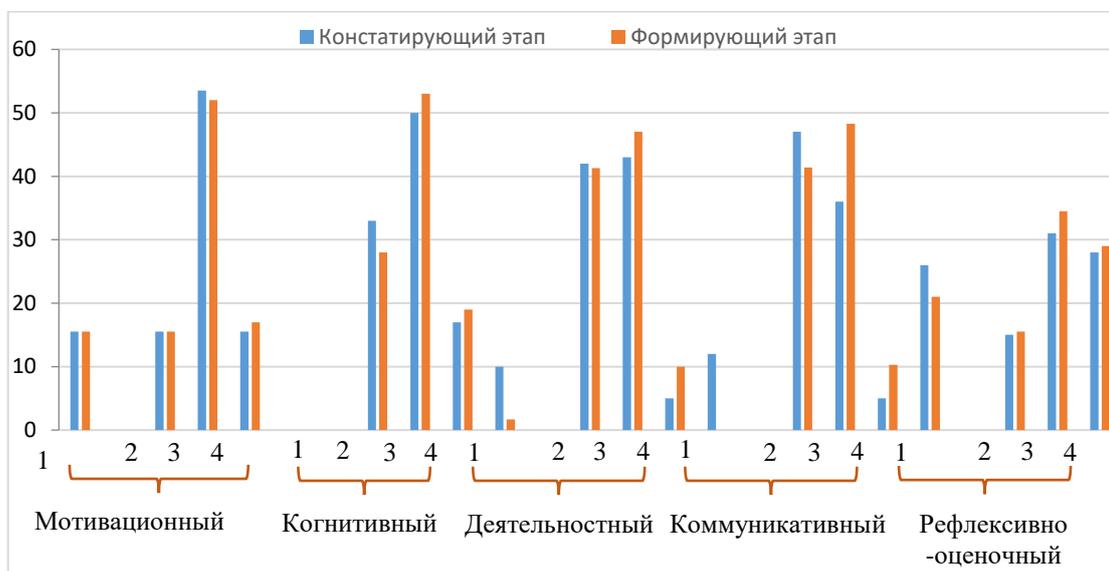


Рисунок 1. Сравнение уровней сформированности информационно-вычислительной компетентности контрольной группы

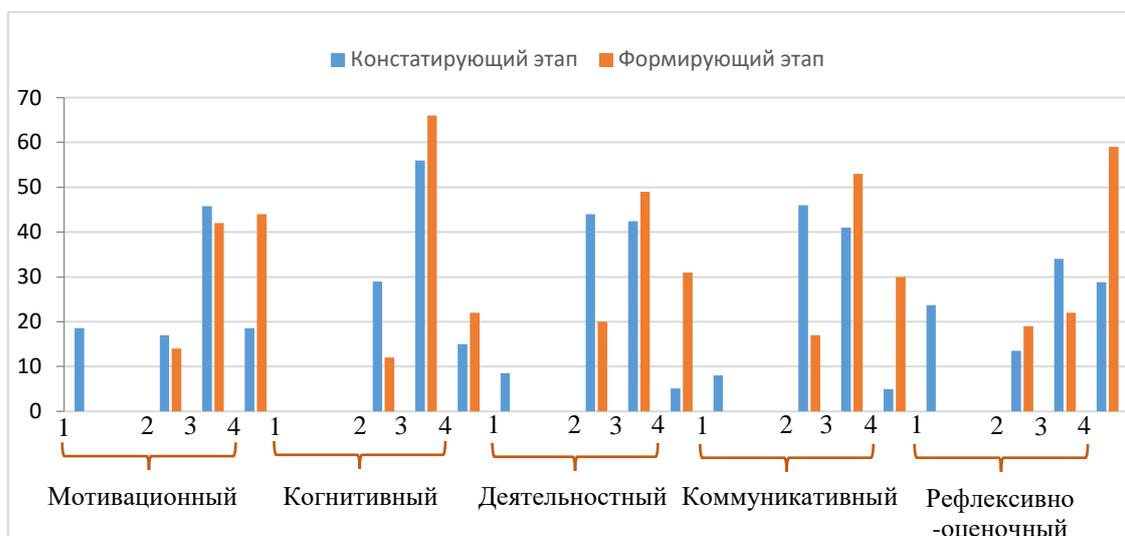


Рисунок 2. Сравнение уровней сформированности информационно-вычислительной компетентности экспериментальной группы

Проверка однородности контрольной и экспериментальной групп осуществлена с использованием критерия χ^2 Пирсона. Разница между результатами экспериментальной группы и результатами контрольной группы достоверна и статистически значима. Для оценки значимости различий использовали критерий χ^2 Пирсона, который примерно равен 0,78 для контрольной группы и 0,91 для экспериментальной группы, что свидетельствует об очень высокой степени корреляции данных.

Из факта высокой корреляции с большой долей вероятности можно сделать вывод, что предлагаемая методика обучения вычислительной информатике на основе проектно-исследовательской деятельности студентов может положительно повлиять на эффективность обучения будущих учителей информатики. Проверка достоверности полученных результатов осуществлена в MS Excel.

Заключение

Использование диагностической программы формирования информационно-вычислительной компетентности в ходе эксперимента доказало эффективность разработанной методики обучения информатике на основе проектно-исследовательской деятельности студентов в развитии уровня информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики.

Внедрение предложенной методики обучения вычислительной информатике позволяет усилить фундаментальность подготовки будущего учителя в области информатики за счет включения в содержание методов вычислительной математики и методов научного исследования информатики, такие как моделирование и вычислительный эксперимент, необходимые для решения вычислительных задач на компьютере, а с другой стороны, усилить его прикладную направленность и дать возможность широкого применения полученных знаний и умений на практике, тем самым расширив его представление о возможностях компьютера и способствуя развитию информационно-вычислительных навыков. будущего учителя информатики.

Список использованной литературы:

- 1 Revshenova, M., Kamalova, G., Kaskatayeva, B., Shekerbekova, S., & Kisselyova, Y. (2021). *Computational informatics in the training of future informatics teachers in the context of the development of modern education*. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 13(4), 994–1015. <https://doi.org/10.18844/wjet.v13i4.6293>
- 2 Kamalova, G. B., Kaskatayeva, B., Shekerbekova, S. T., Kisselyova, Y. A., Revshenova, M. I. (2021). *Training in the sphere of computational informatics as a condition of developing the informational-computational competence of a would-be informatics teacher*. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, 14(33), e15617.
- 3 Revshenova, M., Bidaibekov, E., Kornilov, V., Kamalova, G., Shekerbekova, S., Gulzhan, S., Sabrayev, K. *Professional competence development when teaching computational informatics*. *Cypriot Journal of Educational Sciences* this link is disabled, 2021, 16(5), 2575–2585
- 4 Ильин, В.П. (1991). *Вычислительная информатика: открытие науки*. – Новосибирск: Наука. –198с.
- 5 Бидайбеков Е.Б., Камалова Г.Б. (2007). *Вычислительная информатика в фундаментальной подготовке учителей информатики// Информатизация образования - 2007: Материалы Международной научно-практической конференции. Часть 2*. – Калуга: Калужский гос. педагогический университет им. К.Э. Циолковского. – С. 121-131
- 6 Козел О.Н., Каракозов С.Д. (2012). *Формирование информационно-вычислительной компетентности будущего учителя информатики в условиях реализации образовательных стандартов третьего поколения // Современные проблемы науки и образования*. – №2. – 2012 [Электронный ресурс] URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=6061> (дата обращения: 26.08.2021).
- 7 Пальчикова И.Н. (1999). *Совершенствование подготовки будущих учителей информатики по вычислительной математике // Автореф... канд. пед. наук (13.00.02)*. - Санкт-Петербург. – 14с.
- 8 Кириллов А.Г. (2005). *Формирование профессиональных компетенций будущего учителя информатики в процессе обучения программированию: дис.... канд. пед. наук : 13.00.02*. – Шадринск. –162 с.
- 9 Бадмаева Н.Ц. *Влияние мотивационного фактора на развитие умственных способностей: монография*. Улан-Удэ: Издательство ВСГТУ, 2004. 280 с.
- 10 Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М. *Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп*. М., Изд-во Института Психотерапии, 2002. 490 с.

References:

- 1 Revshenova, M., Kamalova, G., Kaskatayeva, B., Shekerbekova, S., & Kisselyova, Y. (2021) *Computational informatics in the training of future informatics teachers in the context of the development of modern education*. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 13(4), 994–1015. <https://doi.org/10.18844/wjet.v13i4.6293>
- 2 Kamalova, G. B., Kaskatayeva, B., Shekerbekova, S. T., Kisselyova, Y. A., Revshenova, M. I. (2021). *Training in the sphere of computational informatics as a condition of developing the informational-computational competence of a would-be informatics teacher*. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, 14(33), e15617.
- 3 Revshenova, M., Bidaibekov, E., Kornilov, V., Kamalova, G., Shekerbekova, S., Gulzhan, S., Sabrayev, K. *Professional competence development when teaching computational informatics*. *Cypriot Journal of Educational Sciences* this link is disabled, 2021, 16(5), 2575–2585
- 4 Il'in, V.P. (1991). *Vychislitel'naja informatika: otkrytie nauki [Computational Informatics: The Discovery of Science]*. – Novosibirsk: Nauka. –198s. (In Russian)
- 5 Bidajbekov E.Y., Kamalova G.B. (2007). *Vychislitel'naja informatika v fundamental'noj podgotovke uchitelej informatiki [Computational informatics in fundamental training computer science teachers]// Informatizacija obrazovanija - 2007: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Chast' 2*. – Kaluga: Kaluzhskij gos. pedagogicheskij universitet im. K.Je. Ciolkovskogo. – S. 121-131. (In Russian)

6 Kozel O.N., Karakozov S.D. (2012). *Formirovanie informacionno-vychislitel'noj kompetentnosti budushhego uchitelja informatiki v usloviyah realizacii obrazovatel'nyh standartov tret'ego pokolenija* [Formation of information and computing competence future teacher of computer science in the context of the implementation of educational standards of the third generation] // *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. – №2. – 2012 [Elektronnyj resurs] URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=6061> (data obrashhenija: 26.08.2021). (In Russian)

7 Pal'chikova I.N. (1999). *Sovershenstvovanie podgotovki budushhih uchitelej informatiki po vychislitel'noj matematike* [Improving the training of future teachers of computer science in computational mathematics] // *Avtoref... kand. ped. nauk (13.00.02)*. - Sankt-Peterburg. – 14s. (In Russian)

8 Kirillov A.G. (2005). *Formirovanie professional'nyh kompetencij budushhego uchitelja informatiki v processe obuchenija programirovaniyu* [Formation of professional competencies of a future computer science teacher in programming learning process]: *dis.... kand. ped. nauk : 13.00.02*. – Shadrinsk. –162 s. (In Russian)

9 Badmaeva N.C. *Vlijanie motivacionnogo faktora na razvitie umstvennyh sposobnostej* [Influence of the motivational factor on the development of mental abilities]: *monografija*. Ulan-Udje: Izdatel'stvo VSGTU, 2004. 280 s.

10 Fetiskin N.P., Kozlov V.V., Manujlov G.M. *Social'no-psihologicheskaja diagnostika razvitija lichnosti i malyh grupp* [Socio-psychological diagnostics of the development of personality and small groups]. M., Izd-vo Instituta Psihoterapii, 2002. 490 s. (In Russian)