



УДК 372.851

Экспериментальная проверка методики формирования готовности учителя к проектированию и реализации элективных курсов экономико-математической направленности



В. Ю. Белаш

Белаш Виктория Юрьевна, старший преподаватель кафедры информатики и ИТ, Калужский государственный университет имени К. Э. Циолковского, Victoria-minina@mail.ru

Подготовка учителя к реализации обучающих курсов в условиях профильного обучения – одно из ключевых направлений в рамках формирования профессиональных компетенций. Программное требование к обучению математике – развитие у учащихся правильных представлений о природе математики и отражении математической наукой явлений и процессов реального мира, которое может быть достигнуто за счет изучения элективных курсов экономико-математического содержания. В статье содержится описание педагогического эксперимента в рамках исследования, посвященного подготовке бакалавров направления «Педагогическое образование» к проектированию и реализации элективных курсов экономико-математической направленности. Анализ литературы о подготовке будущего учителя математики к созданию и проведению элективных курсов, результаты бесед и тестов, проведенных со студентами и учителями, показали, что ощущаются трудности в выявлении особенностей, структуры и содержания элективных курсов экономико-математической направленности, а также затруднения в использовании активных методов обучения и реализации метода математического моделирования. Для преодоления указанных затруднений был создан и внедрен в практику спецкурс для педагогов. Полученные экспериментальные данные на уровне значимости менее 5% подтвердили гипотезу исследования об эффективности формирования готовности будущих учителей математики к проектированию и реализации элективных курсов экономико-математической направленности по разработанной методике.

Ключевые слова: профильное обучение, экономико-математическое содержание, элективный курс.

Поступила в редакцию: 20.04.2020 / Принята: 20.05.2020 / Опубликовано: 30.09.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-7671-2020-20-3-334-339>

Вопрос внедрения и развития профильного обучения имеет давнюю историю и богатый опыт, отраженный в исследованиях Г. И. Алексеевой, Н. В. Вахрушевой, Ю. В. Ворониной, С. С. Кравцова, А. С. Симонова и др.

Методикой построения и проведения курсов в условиях профильного обучения занимались Е. А. Ермолаев, Е. Ю. Никонова, М. Г. Победоносцева и др.

Элективные курсы способствуют индивидуализации обучения, удовлетворению образовательных потребностей школьников, оказывают помощь старшекласснику, совершившему первоначальный выбор образовательной области для более тщательного изучения, в осознании многообразия видов деятельности, связанных с ней. Вопросы разработки элективных курсов, отбора содержания и внедрения в образовательную практику отражены в работах В. В. Бесценной, В. В. Жолудевой, С. С. Кравцова, А. С. Симонова и др.

Выпускник школы должен обладать культурой мышления, достаточной для продолжения обучения в высшем учебном заведении выбранного направления. Профильное обучение призвано давать определенные знания, умения и навыки для решения задач, возникающих в будущей профессиональной деятельности обучающегося, и обеспечивать адаптацию к социально-экономическим условиям, а также предоставлять возможность развивать способности в том направлении, к которому обучающиеся имеют большую склонность.

Предметная подготовка будущих педагогов для работы в условиях профильного обучения нашла свое отражение в исследованиях А. В. Дорофеева, П. В. Кийко, И. Г. Обойщиковой и др. Методический аспект подготовки педагога к профильному обучению рассмотрен в работах М. А. Артамонова, Н. А. Артеменко, Е. А. Ермолаева и др. Вопросами разработки элективных курсов и возникающих при этом проблем занимались А. А. Зубрилин, Н. С. Казакова, Г. А. Рогова, М. С. Столба и др. Исследователями выявлены основные затруднения учителей, среди которых: неумение определить принципиальное отличие профильных курсов от элективных; затруднения в конструировании содержания элективных курсов в профильном обучении; трудности, связанные с контролем за деятельностью обучающихся на элективных курсах, формами проведения занятий и итоговой аттестации в рамках элективных курсов.

Разработке модели формирования готовности педагогов к проектированию и реализации элективных курсов посвящены работы А. Н. Комаровой, Г. Б. Кунжигитовой, В. А. Сластинина



и др. В исследованиях, посвященных подготовке будущего учителя, изложены компоненты и уровни сформированности готовности педагога к проектированию и проведению элективных курсов, предложены модели формирования готовности, которые требуют уточнений для элективных курсов экономико-математического содержания в соответствии с обновленным ФГОС ВО.

Анализ степени разработанности проблемы настоящего исследования показал обновление целей математического образования, углубление индивидуализации, расширение инновационных методов образования и самообразования, новые требования общества к личности педагога, обладающего высокой творческой активностью, а также выявил противоречия между:

современными потребностями школы в специалистах по проектированию элективных курсов и отсутствием соответствующей подготовки в рамках традиционного обучения будущих учителей математики;

необходимостью реализации элективных курсов в условиях профильного обучения и недостаточной методической подготовкой будущего учителя математики;

необходимостью уточнения компонентов модели формирования готовности к проектированию и реализации элективных курсов в рамках обновленного ФГОС ВО и недостаточной проработкой теоретического материала, посвященного структуре готовности учителя к разработке и проведению элективных курсов;

актуальностью экономико-математического профиля обучения и необходимостью проведения соответствующих элективных курсов и недостаточной методической подготовкой педагогов к проектированию и проведению элективных курсов экономико-математического содержания.

Необходимость разрешения данных противоречий определила выбор темы исследования – «Подготовка бакалавров направления «Педагогическое образование» к проектированию и реализации элективных курсов экономико-математической направленности», проблема которого формулируется следующим образом: каковы содержание и методика подготовки будущих учителей к проектированию и реализации элективных курсов экономико-математической направленности. Решение данной проблемы составляет цель исследования.

Педагогический эксперимент проводился в 3 этапа: поисковый, формирующий и констатирующий.

На поисковом этапе эксперимента изучена литература по теме исследования, степень разработанности проблемы, сформулированы гипотеза,

цель и задачи исследования. Затем подбирались средства изучения статистического материала и составлялась система заданий.

Для педагогов и студентов были разработаны тестовые задания по оценке готовности к проектированию и проведению элективных курсов. Данные тесты были предложены для заполнения практикующим учителям и студентам, обучающимся по направлению подготовки «Педагогическое образование».

На формирующем этапе были проведены занятия со студентами по разработанному спецкурсу для подготовки будущих педагогов к проектированию и проведению элективных курсов [1]. Данная работа выполнялась со студентами Калужского государственного университета им. К. Э. Циолковского.

В эксперименте приняли участие студенты ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского» специальности «Педагогическое образование», а также практикующие учителя математики школ Калуги и Калужской области. В экспериментальную группу входили студенты III и IV курсов, в контрольную – студенты V курса и практикующие учителя. Для оценки результатов был составлен тест.

Среди респондентов, испытывавших трудности в вопросах, касавшихся определения элективных курсов, одну ошибку допустили 43,5% опрошенных, две – 16,5%, верно выполнили все задания 40,0%.

Вопросы, связанные со спецификой элективных курсов экономико-математического содержания, вызвали меньше затруднений. Здесь одну ошибку допустили 50,6% респондентов, две – 16,5%, а справились без ошибок 32,9% опрошенных.

Классификацию элективных курсов представляют верно 31,8% респондентов. При этом допустили одну ошибку 47,1%, две – 21,2%.

О входящих в состав элективного курса экономико-математического содержания задачах имеют верное представление 12,9% опрошенных. Одну неточность допустили 51,8%, две – 27,1%, три – 8,2%.

В вопросах, посвященных методическим аспектам элективных курсов, одну ошибку допустили 28,2% респондентов, две ошибки – 34,1%, 3 ошибки – 30,6%, и верно справились с заданиями 7,1% опрошенных.

Для представления результатов измерений в контрольной и экспериментальной группах была выбрана шкала отношений при проверке совпадения показателей. Ввиду того, что объем выборки велик и число различающихся значений близко 10 (в качестве различающихся значений



было принято количество верных ответов на тест, всего таковых 12), целесообразно использовать критерий χ^2 для проверки гипотезы [2].

Основная гипотеза H_0 формулируется следующим образом: «Результаты тестирования, посвященного оценке формирования готовности будущих учителей математики к проектированию и реализации элективных курсов экономико-математической направленности по разработанной методике, в экспериментальной и контрольной группах после проведения эксперимента различаются», а альтернативная гипотеза H_1 : «Результаты тестирования, посвященного оценке формирования готовности будущих учителей математики к проектированию и реализации элективных курсов экономико-математической направленности по разработанной методике, не различаются».

После проведения эксперимента среди респондентов, испытывавших трудности в вопросах, касающихся определения элективных курсов, одну ошибку допустили 41,2% опрошенных, две – 14,1%, верно выполнили все задания 44,7%.

В вопросах, связанных со спецификой элективных курсов экономико-математического содер-

жания, одну ошибку допустили 48,2% респондентов, две – 17,6%, а справились без ошибок 34,1% опрошенных.

Классификацию элективных курсов представляют верно 51,8% респондентов, допустивших одну ошибку – 34,1%, две – 14,1%.

О входящих в состав элективного курса экономико-математического содержания задач имеют верное представление 27,1% опрошенных, одну неточность допустили 47,1%, две – 24,7%, три – 1,2%.

В вопросах, посвященных методическим аспектам элективных курсов, одну ошибку допустили 29,4% респондентов, две ошибки – 52,9%, 3 ошибки – 14,1%, и верно справились с заданиями 3,5% опрошенных.

Полученные экспериментальные данные были внесены в рабочую книгу MS Excel для проведения расчетов (табл. 1).

В ходе эксперимента был проведен спецкурс для подготовки будущего учителя к проектированию и реализации элективных курсов экономико-математического содержания, в завершение получены следующие результаты (табл. 2).

Таблица 1 / Table 1

Результаты тестирования до проведения эксперимента
Test results before the experiment

Контрольная группа									
Блок вопросов	Распределение ответов респондентов								Число респондентов
	Верно на все вопросы		1 ошибка		2 ошибки		3 ошибки		
Определение элективных курсов (ЭК)	12	34,3%	19	54,3%	4	11,4%	–	–	35
Специфика ЭК	12	34,3%	19	54,3%	4	11,4%	–	–	35
Методические затруднения	16	45,7%	12	34,3%	6	17,1%	1	2,9%	35
Работа над задачами для разделов ЭК	7	20,0%	16	45,7%	10	28,6%	2	5,7%	35
Классификация ЭК	16	45,7%	12	34,3%	7	20,0%	–	–	35
Экспериментальная группа									
Блок вопросов	Распределение ответов респондентов								Число респондентов
	Верно на все вопросы		1 ошибка		2 ошибки		3 ошибки		
Определение элективных курсов (ЭК)	22	44,0%	18	36,0%	10	20,0%	–	–	50
Специфика ЭК	16	32,0%	24	48,0%	10	20,0%	–	–	50
Методические затруднения	8	16,0%	17	34,0%	20	40,0%	5	10,0%	50
Работа над задачами для разделов ЭК	4	8,0%	28	56,0%	13	26,0%	5	10,0%	50
Классификация ЭК	1	22,0%	28	56,0%	11	22,0%	–	–	50

Результаты тестирования после проведения эксперимента
Test results after the experiment

Контрольная группа									
Блок вопросов	Распределение ответов респондентов								Число респондентов
	Верно на все вопросы		1 ошибка		2 ошибки		3 ошибки		
Определение элективных курсов (ЭК)	13	37,1%	16	45,7%	6	17,1%	–	–	35
Специфика ЭК	9	25,7%	21	60,0%	5	14,3%	–	–	35
Методические затруднения	11	31,4%	15	42,9%	8	22,9%	1	2,9%	35
Работа над задачами для разделов ЭК	7	20,0%	17	48,6%	11	31,4%	–	–	35
Классификация ЭК	17	48,6%	14	40,0%	4	11,4%	–	–	35
Экспериментальная группа									
Блок вопросов	Распределение ответов респондентов								Число респондентов
	Верно на все вопросы		1 ошибка		2 ошибки		3 ошибки		
Определение элективных курсов (ЭК)	25	50,0%	19	38,0%	6	12,0%	–	–	50
Специфика ЭК	20	40,0%	20	40,0%	10	20,0%	–	–	50
Методические затруднения	14	28,0%	30	60,0%	4	8,0%	2	4,0%	50
Работа над задачами для разделов ЭК	16	32,0%	23	46,0%	10	20,0%	1	2,0%	50
Классификация ЭК	27	54,0%	15	30,0%	8	16,0%	–	–	50

Для проверки гипотезы использовался критерий χ^2 с оценкой результатов на уровне значимости $\alpha = 0,05$. В качестве характеристики группы принято количество ее членов, набравших тот или иной балл по результатам тестирования. Для экспериментальной группы вектор баллов есть $n = (n_1, n_2, \dots, n_L)$, где n_k – число членов экспериментальной группы, получивших k -й балл, $k = 1, 2, \dots, L$. Для контрольной группы вектор баллов есть $m = (m_1, m_2, \dots, m_L)$, где m_k – число членов контрольной группы, получивших k -й балл, $k = 1, 2, \dots, L$.

Эмпирическое значение χ^2 вычисляется по формуле [2]:

$$\chi_{\text{эмп}}^2 = N \cdot M \sum_{i=1}^L \frac{(n_i - m_i)^2}{n_i + m_i},$$

где $M = 35$, $N = 50$.

Экспериментальные данные расположены на рабочем листе книги MS Excel и выполнены расчеты (табл. 3).

Таким образом, для экспериментальной группы до начала эксперимента и после его проведения $\chi_{\text{критич}}^2 = 18,30704$, а $\chi_{\text{эмпирич}}^2 = 23,3174$, следовательно, с вероятностью 95% можно говорить, что результаты данной группы различаются.

Для контрольной и экспериментальной групп после проведения эксперимента $\chi_{\text{критич}}^2 = 16,91898$, а $\chi_{\text{эмпирич}}^2 = 17,3230$, следовательно, с вероятностью 95% можно говорить, что результаты данных групп различаются.

Полученные экспериментальные данные на уровне значимости менее 5% подтвердили гипотезу исследования о том, что формирование готовности будущих учителей математики к проектированию и реализации элективных курсов экономико-математической направленности по разработанной методике будет эффективным, если: 1) в основу профессиональной подготовки будущих учителей математики будет положена интеграция математических, экономических, методологических, психолого-педагогических и методических знаний; 2) формирование



Таблица 3 / Table 3

Расчет коэффициентов
Calculation of coefficients

Количество верных ответов	Количество человек, набравших заданный балл до начала эксперимента		Количество человек, набравших заданный балл после окончания эксперимента		Расчет коэффициентов					
	Экспериментальная группа (Э)	Контрольная группа (К)	Экспериментальная группа (Э)	Контрольная группа (К)	(К-Э после)	(К-Э до)	(К до Э после)	(К после Э до)	(К до К после)	(Э до Э после)
1	0	0	0	0	–	–	–	–	–	–
2	1	0	0	0	–	0,0004	–	0,0004	–	0,0004
3	3	0	1	0	0,0004	0,0012	0,0008	0,0012	–	0,0004
4	2	0	1	0	0,0004	0,0008	0,0008	0,0008	–	0,0001
5	8	3	3	0	0,0012	0,0005	0,0001	0,0032	0,0024	0,0009
6	12	6	5	8	0,0013	0,0003	0,0000	0,0000	0,0002	0,0012
7	11	9	5	12	0,0035	0,0001	0,0001	0,0007	0,0003	0,0009
8	6	8	13	7	0,0002	0,0008	0,0021	0,0005	0,0001	0,0010
9	0	3	8	5	0,0000	0,0024	0,0026	0,0041	0,0004	0,0032
10	6	3	10	1	0,0027	0,0001	0,0039	0,0012	0,0008	0,0004
11	1	0	3	1	0,0002	0,0004	0,0024	0,0000	0,0008	0,0004
12	0	3	1	1	0,0000	0,0024	0,0002	0,0008	0,0008	0,0004
	50	35	50	35	0,0099	0,0091	0,0132	0,0129	0,0059	0,0093
Коэффициенты					17,323	15,929	23,128	22,547	7,281	23,317
L					10	11	10	11	8	11
$\chi^2_{критич}$					16,919	18,307	16,919	18,307	14,067	18,307

профессиональной готовности педагогов к проектированию и реализации элективных курсов происходит с опорой на структуру профессиональной готовности и модель формирования готовности будущих учителей к проектированию и проведению элективных курсов экономико-математической направленности; 3) в образовательный процесс внедрен спецкурс по формированию готовности к проектированию и реализации элективных курсов, который базируется на интеграции математических и психолого-педагогических дисциплин (педагогика, психология, теория и методика обучения

математике), а также на межпредметных связях математики и экономики.

Список литературы

1. Минина В. Ю. Спецкурс для будущих учителей математики по формированию готовности к созданию и проведению элективных курсов экономико-математической направленности // Актуальные проблемы обучения математике : межвуз. сб. науч. тр. Вып. 12. Калуга : Эйдос, 2014. С. 116–124.
2. Новиков Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи). М. : МЗ-Пресс, 2004. 67 с.

Образец для цитирования:

Белаш В. Ю. Экспериментальная проверка методики формирования готовности учителя к проектированию и реализации элективных курсов экономико-математической направленности // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Философия. Психология. Педагогика. 2020. Т. 20, вып. 3. С. 334–339. DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-7671-2020-20-3-334-339>



Experimental Verification of the Formation Method of Teacher's Readiness for Design and Implementing Elective Courses of Economic and Mathematical Content

V. Yu. Belash

Victoria Yu. Belash, <https://orcid.org/0000-0002-2992-7809>, Kaluga K. E. Tsiolkovsky State University, 26 Razina St., Kaluga 248023, Russia, Victoria-minina@mail.ru

Teacher training for the implementation of specialized training courses is one of the key areas in the formation of professional competencies. In addition, the program requirement for teaching mathematics is to develop in students correct ideas about the nature of mathematics and the reflection of phenomena and processes of the real world by it. This can be achieved through the study of elective courses of economic and mathematical content. The article describes a pedagogical experiment within the framework of training students pursuing bachelor's degree in "Teacher Education" to design and implement elective courses focused on economic and mathematical content. Analysis of the literature on training future math teachers to create and run elective courses and interviews and tests made by students and teachers show that there are difficulties in identifying specifics, structure and content of such courses. There are also problems with using active teaching methods and the method of mathematical modeling. To overcome these difficulties, a special course for teachers has

been created and put into practice. The experimental data obtained at significance level less than 5% confirm the hypothesis of the study about the efficiency of forming future math teachers' readiness to design and implement elective courses focused on economic and mathematical content by the developed technique.

Keywords: profile training, economic and mathematical content, elective course.

Received: 20.04.2020 / Accepted: 20.05.2020 / Published: 30.09.2020

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

References

1. Minina V. Yu. Special course for future teachers of mathematics on the formation of readiness to create and conduct elective courses of economic and mathematical orientation. *Aktualnye problemy obucheniya matematike: mezhvuzovskij sbornik nauchnykh trudov* [Actual problems of teaching mathematics: Intercollegiate collection of scientific articles]. Kaluga, E'jdos Publ., 2014, iss. 12, pp. 116–124 (in Russian).
2. Novikov D. A. *Statisticheskie metody v pedagogicheskikh issledovaniyakh (tipovye sluchai)* [Statistical methods in pedagogical research (typical cases)]. Moscow, MZ-Press Publ., 2004. 67 p. (in Russian).

Cite this article as:

Belash V. Yu. Experimental Verification of the Formation Method of Teacher's Readiness for Design and Implementing Elective Courses of Economic and Mathematical Content. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Philosophy. Psychology. Pedagogy*, 2020, vol. 20, iss. 3, pp. 334–339 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-7671-2020-20-3-334-339>