

*Е. А. Михалкина, И. С. Егорова*

## РОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В ФОРМИРОВАНИИ КРЕАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БАКАЛАВРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ (на примере изучения «Основ математической обработки информации»)

104

Обоснована необходимость формирования креативной компетенции у бакалавров педагогического образования; описаны этапы ее формирования и уровни оценки сформированности. Выявлены роль самостоятельной работы студентов в формировании креативной компетенции и ряд требований к ее организации, способствующей формированию креативной компетенции. Рассмотрен пример организации самостоятельной работы студентов при обучении дисциплине «Основы математической обработки информации».

*This article stresses the need to develop the creative competence in bachelors of education and describes the stages of its development. The role of individual work of students (IWS) in the formation of creative competence and the requirements for its organization, contributing to the formation of creative competence are identified. The case of organizing individual work when studying the Basis of Mathematical Information Processing is examined.*

**Ключевые слова:** креативная компетенция, самостоятельная работа студентов, «Основы математической обработки информации».

**Key words:** creative competence, independent work of students, Basics of Mathematical Information Processing».

Мировые тенденции развития экономики, в которой основным ресурсом становится мобильный и высококвалифицированный «человеческий капитал», требуют нового качества профессионального образования [1]. Его определяют Федеральные государственные стандарты высшего образования (ФГОС ВО) в перечне компетенций, которыми должен овладеть выпускник любого направления подготовки.

Так, ФГОС направления подготовки «Педагогическое образование» требует наличия у будущих бакалавров:

- способности к самоорганизации и самообразованию (ОК-6);
- способности организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности (ПК-7);
- способности проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития (ПК-10) и др. [2].



Таким образом, перед вузами встает задача подготовки молодого учителя, который сможет успешно адаптироваться к переменам, будет мобилен, способен к нестандартным трудовым действиям, инициативным и креативным, то есть обладает креативной компетенцией (КК), полученной в процессе обучения.

Под КК будем понимать совокупность знаний, умений, способов деятельности, порождающую готовность личности к осуществлению креативной деятельности [3], которая характеризуется:

- способностью удивляться и познавать, генерировать идеи;
- умением находить решения в нестандартных ситуациях;
- способностью к анализу, синтезу, предвосхищению различных ситуаций;
- способностью решать задачи, требующие открытия закономерностей, свойств, отношений;
- способностью к ассоциативному мышлению;
- воображением, отсутствием стереотипов;
- способностью усваивать способы творческого мышления, обеспечивающего получение, производство и принятие новых знаний [4, с. 157].

Отметим, что процесс формирования КК должен быть целостным и поэтапным. Так, первый этап (1-й курс) предполагает усвоение студентами понятий «креативность» и «творчество», включение их в творческую деятельность. Итог данного этапа – переход большинства бакалавров педагогического образования с порогового уровня сформированности КК (характеризующего креативную компетенцию студента как несформированную – он не готов к самостоятельной креативной деятельности) на базовый (показывающий, что компетенция сформирована частично – студент может осуществлять креативную деятельность совместно с другими участниками образовательного процесса). На втором этапе (2–3-й курсы) обучающиеся становятся активными субъектами и инициаторами креативной деятельности, самостоятельно и осознанно осуществляют креативную деятельность, то есть имеют базовый или продвинутый уровень сформированности КК. По окончании третьего этапа (4 (5)-й курс), будущие учителя должны приобрести все качества личности, готовой к осуществлению креативной педагогической деятельности, а также овладеть компетенциями, заявленными в ФГОС ВО (ОК-6, ПК-7, ПК-10 и др.) [5].

Эффективной организации целостного процесса формирования КК при изучении всех дисциплин учебного плана препятствует ряд факторов: разный уровень подготовки студентов; специфика содержания некоторых дисциплин, в частности математических; не всегда оправданное распределение часов между аудиторной и самостоятельной работой и др. Кроме того, ФГОС 3+ не содержит перечень базовых и профессиональных дисциплин (приведен только перечень обязательных дисциплин: «Философия», «История», «Иностранный язык», «Безопасность жизнедеятельности», «Физкультура»); соответственно, здесь не указано, что выпускники должны знать, уметь и каким опытом владеть после изучения тех или иных курсов. Это, безусловно, осложняет организацию процесса формирования КК у бакалавров педагогического образования.



Анализ учебных планов различных образовательных профилей («Безопасность жизнедеятельности», «Математика», «Начальное образование», «Физика», «Физическая культура» и др.) позволяет выявить предметы, изучаемые всеми студентами направления подготовки «Педагогическое образование». Например, освоение дисциплины «Основы математической обработки информации» (2 ЗЕТ: 72 часа), как правило, запланировано во втором семестре, что соответствует первому этапу формирования КК.

Цель изучения данной дисциплины – формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с особенностями математических способов представления и обработки информации, как базы для развития общекультурных компетенций (ОК-1, ОК-3, ОК-6) и основы для формирования профессиональных компетенций. Содержание этого предмета, на наш взгляд, способствует становлению всеобщей математической грамотности (согласно утвержденной Концепции развития российского математического образования), а также позволяет перенести имеющийся опыт решения математических задач на решение задач своего профиля обучения (математическое моделирование), творчески подойти к анализу и систематизации информации, презентации результатов. Считаем, что наряду с вышеизложенными при изучении дисциплины «Основы математической обработки информации» имеются возможности и для формирования КК [6].

Очевидно, что в рамках аудиторной работы (36 часов) студенты могут приобрести знания об основных методах и этапах креативной деятельности; научиться решать творческие математические задачи, осуществлять перенос знаний в новую область (темы «Математическое моделирование», «Основы теории вероятностей» и т.д.); овладеть навыками систематизации и визуализации информации («Виды представления информации», «Теория графов» и т.д.), креативной педагогической деятельности (деловые игры, подготовка и проведение студентами лекционных и практических занятий и т.д.), рефлексии. Вместе с тем для формирования КК необходимо развивать у будущих педагогов способность к самоорганизации, навыки проектной и исследовательской деятельности, умения принимать и самостоятельно генерировать новые идеи и знания, что становится возможным в рамках внеаудиторной самостоятельной работы (36 часов).

Самостоятельную работу студентов (СРС) будем понимать как планируемую индивидуальную или коллективную учебную и научную деятельность различного уровня сложности, выполняемую в рамках образовательного процесса – как при методической поддержке преподавателя, так и без его непосредственного участия [1].

Вслед за А.В. Барыбиным, А.Р. Ганеевой, А.С. Елизаровым и Э.А. Сарбековой мы считаем, что самостоятельная работа содержит в себе потенциал для активизации внутренних познавательных мотивов студента к приобретению новых знаний и стремлению к саморазвитию и самосовершенствованию. Поэтому она может стать эффективным средством формирования КК бакалавров педагогического образования.



При организации СРС, способствующей формированию КК бакалавров педагогического образования, необходимо придерживаться основных положений компетентностного подхода, принципов личностно-ориентированного обучения, которые позволят учесть интересы, способности и склонности обучающихся, а также соблюдать ряд требований.

1. СРС должна носить системный, непрерывный и усложняющийся характер. Как правило, в психолого-педагогических исследованиях выделяют пять уровней самостоятельной работы [7].

Первые два (уровень дословного и преобразующего воспроизведения информации и уровень самостоятельной работы по образцу) соответствуют пороговому уровню сформированности КК.

При выполнении заданий третьего (реконструктивного) уровня самостоятельной работы студенты вынуждены включаться в креативную деятельность: проявлять мыслительную активность, отвечать на неявный вопрос, устанавливать аналогии, осуществлять поиск необходимого теоретического материала и соотносить его с практической задачей и т.д. Считаем, что такая организация СРС будет способствовать переходу обучающихся на базовый уровень сформированности КК.

На эвристическом и творческом уровнях СРС осуществляется развитие КК бакалавров педагогического образования до базового и продвинутого уровня. При этом используются личностно-ориентированные технологии обучения: проблемно-поисковые, проблемные, проектная, кейс-технология и т.д. Еженедельные домашние задания становятся оригинальными, нестандартными для математического содержания.

Отметим, что результаты каждого уровня оказывают прямое влияние на последующий и способствуют формированию КК в процессе математической подготовки.

2. Формы организации СРС должны быть разнообразны, способствовать раскрытию творческого потенциала студентов, а также соответствовать содержанию изучаемой дисциплины, выбранному уровню сложности и этапу формирования КК.

На первом и втором уровнях СРС – это типовые тренировочные задания, образцы которых были разобраны на аудиторных занятиях, что необходимо для усвоения и закрепления нового материала и базовых математических понятий; домашние упражнения из используемых преподавателем учебно-методических пособий, которые необходимо выполнять к каждому практическому занятию.

На третьем уровне студентам предлагаются темы рефератов, индивидуальные домашние задания, задания на систематизацию информации и ее представление в табличных и графических формах, задания на составление презентаций, кроссвордов, итоговых тестов, опорных конспектов по новой теме и т.д.

Например, после изучения темы «Математика в современном мире. Ее роль в обработке информации» обучающимся можно предложить следующие:

1. Подготовить конспект (или презентацию) на тему «Этапы развития математики. Основные разделы математики. Математика в современном мире».



2. На основе подготовленного конспекта составить минитест (15—20 вопросов) по разделам «Математика в современном мире»; «Роль математики в обработке информации».

Отметим, что дисциплина «Основы математической обработки информации» изучается на первом курсе, и у будущих бакалавров еще недостаточно сформированы навыки самостоятельной работы, поэтому преподавателю необходимо предварительно познакомить студентов с требованиями к составлению тестов, оговорить количество вопросов и вариантов ответов к ним, а также дать перечень соответствующей литературы.

Считаем, что на последующем аудиторном занятии целесообразно организовать работу с тестами, разработанными студентами, некоторые из них прорешать, обсудить оригинальность вопросов и возникшие сложности при их составлении.

Полученные навыки позволят студентам самостоятельно актуализировать материал перед изучением темы «Математические средства представления информации» и составить кроссворд (10—15 слов) из понятий: формула, таблица, макет таблицы, подлежащее и сказуемое таблицы, график, статистический график, диаграмма, типы диаграмм и др.

Четвертый уровень СРС предполагает активное включение студентов в креативную деятельность посредством написания эссе (например, «Что есть для меня математика»), работы над кейсом, выполнения исследовательских проектов (разрешение математических и логических парадоксов и софизмов, самостоятельное проведение обучающимися актуальных для них социологических исследований и первичная статистическая обработка полученных результатов).

Эти же формы СРС используются и на пятом уровне, но студент выступает уже не исполнителем, а инициатором креативной деятельности: предлагает темы для эссе, исходя из анализа современной педагогической ситуации; составляет условия кейс-задачи, требующей создания математической модели и ее творческого решения.

Отметим, что СРС на четвертом или пятом уровне носит интегральный, метапредметный характер, поэтому студентам предлагаются комплексные научно-исследовательские проекты, предполагающие длительную реализацию. Результатом последних могут стать выступления на конференциях и публикация тезисов доклада. При этом выполнение любой работы должно заканчиваться рефлексией (возможно использование технологий «Заверши фразу», «Мини-сочинение» и др.), которая позволит формировать у бакалавров умения самоанализа, корректировки целей и проектирования маршрута своей самостоятельной образовательной и профессиональной деятельности.

3. На каждом уровне СРС преподавателем должно быть организовано сопровождение деятельности студентов.

На первом и втором уровнях педагогу следует уделить особое внимание постановке перед обучающимися цели их самостоятельной работы. В рамках освоения дисциплины «Основы математической обработки информации» это:

— углубление и систематизация знаний о возможностях математической обработки информации в педагогической деятельности;



– приобретение опыта креативной математической и педагогической деятельности;

– развитие аналитико-синтетических способностей умственной деятельности, умений работы с различной по объему и виду информацией, учебной и научной литературой;

– развитие навыков организации самостоятельной работы.

Достижение поставленных целей оценивается с помощью различных рефлексивных технологий («Рефлексивная мишень», «Заверши фразу», «Мини-сочинение» и т.д. [8]), поэтому при работе над заданиями первых уровней СРС преподаватель должен познакомить студентов с данными технологиями и обозначить показатели самооценки: уровень сложности задания (уровни СРС); корректность математической части решения; правильность полученного ответа; оригинальность логики решения; креативность представления полученных результатов; включение в креативную групповую деятельность; понимание роли полученных математических знаний и опыта креативной деятельности в будущей педагогической деятельности.

Для численного оценивания данных показателей предлагаем использовать десятибалльную шкалу, которая позволит, с одной стороны, выстроить рейтинг, а с другой – повысить его. Кроме того, по среднему количеству набранных баллов можно сделать вывод об уровне сформированности КК [9]:

– 2–4 балла – пороговый уровень;

– 5–7 – базовый уровень;

– 8–10 – продвинутый уровень.

При организации более высоких уровней самостоятельной работы преподаватель выступает в роли координатора действий студентов: осуществляет помощь в определении тем исследований, разъясняет этапы проектной деятельности, консультирует, если возникают сложности при решении математической задачи, и т.д.

Реализовать сопровождение СРС преподавателем можно посредством:

– еженедельных консультаций (необходимость их посещения каждый студент определяет для себя самостоятельно);

– разработки методических рекомендаций для студентов;

– организации обсуждений итогов выполнения заданий в форме круглых столов, защиты проектов и т.д.

В качестве примера опишем самостоятельную работу студентов над кейсом «Смелая или осторожная игра»:

Вы оказались в Лас-Вегасе, и Вам нужны 40 долларов, в то время как располагаете лишь 20 долларами. Вы не хотите телеграфировать близким о переводе денег и решаете играть в рулетку (отрицательно относясь к этой игре) согласно одной из двух стратегий: либо поставить все свои 20 долларов на «чет» и закончить игру сразу же, если выиграете или проиграете, либо ставить на «чет» по одному доллару до тех пор, пока не выиграете или не проиграете 20 долларов [10, с. 16].



Данный кейс может быть предложен студентам при изучении темы «Основы теории вероятностей» (одна из завершающих тем курса «Основы математической обработки информации», конец 2-го семестра). При этом возможны несколько вариантов организации СРС. Первый способ (в соответствии с четвертым уровнем СРС): перед студентами ставятся вопросы, на которые они должны ответить, используя основные определения и правила теории вероятностей.

1. Какая из этих двух стратегий лучше?
2. Возможна ли формулировка обратной задачи (о разорении)?
3. Предложите свою формулировку задачи, которая может встретиться в Вашей повседневной жизни.

Обучающимся дается некоторое время для самостоятельной работы над кейсом, в течение данного времени студент может обратиться к преподавателю за консультацией. На последующем семинаре рекомендуется организовать обсуждение полученных решений.

Если студенты не подготовят презентации своих решений, можно выстроить диалог с помощью ряда вопросов:

- какие итоги Вашей игры в рулетку возможны? (Выигрыш или разорение);
- какое определение теории вероятностей позволит оценить шансы на выигрыш? (Классическое определение вероятности);
- для какой стратегии проще оценить вероятность выигрыша? (Смелая игра: ставка 20 долларов сразу дает игроку вероятность выигрыша, равную  $18/38 \approx 0,474$ );
- какие параметры необходимо знать для определения вероятности выигрыша по второй стратегии? (Первоначальный капитал:  $m = 20$ , вероятности удачного и неудачного исходов:  $p = 18/38$  и  $q = 1 - 18/38 = 20/38$ );
- с помощью какой формулы можно определить вероятность выигрыша по второй стратегии? (С помощью формулы для вероятности выигрыша  $P = [1 - (p/q)^m] / [1 - (p/q)^{m+n}] = [1 - (20/18)^{20}] / [1 - (20/18)^{40}] = [1 - 8,23] / [1 - 67,65] \approx 0,108$ );
- можно ли составить кейс с обратной задачей? (Да, задача о разорении игрока).

При этом вопросы может задавать как преподаватель, так и студенты друг другу.

После обсуждения результатов СРС над кейсом необходимо уделить время рефлексии — с использованием, например, технологии «Рефлексивная мишень». Для этого на листе бумаги рисуется мишень, которая делится на четыре (можно и больше) сектора. В каждом из секторов записываются параметры — вопросы рефлексии состоявшейся креативной и математической деятельности:

- нестандартность, корректность и рациональность предложенного пути решения поставленной задачи;
- точность логических и математических рассуждений;
- оригинальность, лаконичность и доступность представления результатов решения, составление дерева решений задачи (презентация результатов);
- включение в креативную групповую деятельность.



Описанная выше шкала оценивания позволяет сделать вывод о сформированности каждого из критериев, а также об уровне сформированности КК будущих бакалавров в целом.

Студентам, имеющим к моменту изучения темы «Основы теории вероятностей» базовый или продвинутый уровень сформированности КК, целесообразно предложить вторую форму работы над данным кейсом: предоставить его условия и попросить самостоятельно поставить вопросы к нему. При этом в рамках консультационной работы преподаватель может задать направления вопросов, рекомендовать литературу и т.д.

Такой подход сложнее и соответствует пятому уровню СРС. К критериям оценивания добавляются:

- оригинальность вопросов;
- наличие авторских ответов на предложенные вопросы и т.д.

В качестве рефлексивной технологии в таком варианте работы над кейсом предлагаем использовать «Мини-сочинение», не ограничивая студентов секторами оценивания проделанной работы.

Практика показывает, что системное усложнение творческих заданий СРС, а также изменение роли СРС в математической подготовке первокурсников способствуют формированию их математической грамотности и КК на более высоком уровне при изучении математических дисциплин на последующих курсах.

### Список литературы

1. Пичкова Л. С. Организация самостоятельной работы студентов как фактор формирования профессионально значимых компетенций // Пути повышения конкурентоспособности экономики России в условиях глобализации : материалы конф. М., 2008. С. 164–170.

2. Российское образование : [федеральный портал]. URL: <http://www.edu.ru/abitur/act.82/index.php> (дата обращения: 10.01.2015).

3. Егорова И. С., Михалкина Е. А. Формирование креативной компетенции у бакалавров направления подготовки Педагогическое образование в процессе изучения дисциплины «Основы математической обработки информации» // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. 2014. №1 (27). С. 62–66.

4. Егорова И. С., Михалкина Е. А. О структуре креативной компетенции бакалавров педагогического образования при обучении дисциплине «Дифференциальные уравнения» // Профессиональное образование России: история, современность, перспективы : материалы 9-й науч.-практ. конф. с международным участием / под общ. ред. Л. А. Шипилиной. Омск, 2011. С. 157–163.

5. Егорова И. С., Михалкина Е. А. Математическая подготовка бакалавров педагогического образования в условиях внедрения ФГОС // Актуальные вопросы методики обучения математике и информатике : материалы Всероссийской науч.-практ. конф. преподавателей математики, информатики школ и вузов отв. ред. Н. В. Сидорова. Ульяновск, 2014. С. 182–189.

6. Егорова И. С., Михалкина Е. А. Об изучении дисциплины «Основы математической обработки информации» студентами направления подготовки «Педагогическое образование» в условиях креативной образовательной среды //





Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты : материалы II Всероссийской науч.-метод. конф. междунар. науч.-образоват. форума «Человек, семья, общество: история и перспективы развития» / отв. ред. М. Б. Шашкина. Красноярск, 2014. С. 31 – 36.

7. Андросюк Е. и др. Самостоятельная работа студентов: организация и контроль // Высшее образование в России. 1995. №4. С. 59–63.

8. Муштавинская И. В. Использование рефлексивных технологий в развитии способности учащихся к самообразованию как педагогическая проблема // Педагогика: традиции и инновации : материалы междунар. науч. конф. (г. Челябинск, октябрь 2011 г.). Челябинск, 2011. Т. 1. С. 146 – 151.

9. Егорова И. С., Михалкина Е. А. К вопросу оценивания сформированности компонентов креативной компетенции бакалавров педагогического образования // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. Вып. 14. Киров, 2012. С. 244 – 251.

10. Мостеллер Ф. Пятьдесят занимательных вероятностных задач с решениями / пер. с англ. ; изд. 2-е. М., 1975.

112

#### Об авторах

Елена Александровна Михалкина – канд. пед. наук, доц., Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан.

E-mail: mikhailenko\_e@mail.ru

Егорова Ирина Сергеевна – асп., Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан.

E-mail: irrisskay@mail.ru

#### About the authors

Dr Elena Mikhalkina, Associate Professor, N.F. Katanov State University of Khakassia, Abakan.

E-mail: mikhailenko\_e@mail.ru

Irina Egorova, PhD student, N.F. Katanov State University of Khakassia, Abakan.

E-mail: irrisskay@mail.ru