

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИКЕ

Дарбасова Л.А.¹, Дмитриева Т.Г.¹, Борисова В.П.¹

¹ ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», Якутск, e-mail: laura9@list.ru

Будущий специалист должен быть самостоятельным, инициативным, должен принимать решения, нести за них ответственность, быть конкурентоспособным. В статье отмечается, что одним из путей демонстрации студентам важности значения математики и ее методов в современной науке и практической деятельности, применения математических знаний в предстоящей профессиональной деятельности является метод проектов. В данной статье рассмотрены определение метода проектов и его преимущества в образовательном процессе, цели, задачи, организация и проведение проектной деятельности, приведено описание проектов. Также в статье анализируются основные подходы к проблемам проектного метода, рассматривается применение элементов метода проектов при изучении дисциплины «Математика и математические методы в биологии» студентов первого курса факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия». Приведены критерии оценивания показателей выступлений работ студентов, критерии оценивания выполнения заданий практического характера студентами при формировании общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Представлен сценарий обобщающего практического занятия по теме «Применение дифференциальных уравнений в естествознании», где каждая группа студентов выступала со своими проектными работами в виде презентаций по избранным темам, а также приведены примеры из естествознания, где используются дифференциальные уравнения.

Ключевые слова: компетентностный подход, студент, математика, метод проектов, проектная деятельность, профессионально ориентированные задачи, профессиональная компетентность.

PROJECT ACTIVITY AS A MEANS OF INCREASING THE EFFICIENCY OF TEACHING MATHEMATICS TO STUDENTS

Darbasova L.A.¹, Dmitrieva T.G.¹, Borisova V.P.¹

¹ Federal State Educational Institution of Higher Professional Education Yakutsk State Agricultural Academy, Yakutsk, e-mail: laura9@list.ru

The future specialist must be independent, initiative, must make decisions, take responsibility for them, and be competitive. The article notes that one of the ways to demonstrate to students the importance of Mathematics and its methods in modern science and practical activities, the application of mathematical knowledge in future professional activities is the method of projects. This article describes the definition of the method of projects, the organization and realization of project activities of students, the goals and objectives of project activities, describes the projects, lists the benefits of project activities in the educational process. The article also analyzes the main approaches to the problems of the project method, examines the use of elements of the project method when studying the Mathematics discipline of first-year students of the Faculty of Engineering of Yakutsk State Agricultural Academy. Criteria for evaluating performance indicators of students' work, criteria for evaluating the implementation of practical tasks by students during the formation of general professional (GC-7) and professional competencies (PC-1) are given. A scenario of a practical lesson on the topic "Application of differential equations in natural science" is presented, where each group of students performed their project work in the form of presentations on selected topics, and also examples from natural science using differential equations are given.

Keywords: competence-based approach, student, mathematics, project method, project activity, professional-oriented tasks, professional competence.

Перед выпускниками высших учебных заведений ставится большая задача: быть самостоятельными, конкурентоспособными, компетентными в своей профессиональной деятельности. Главная задача образования в высшей школе - это подготовка профессиональных кадров. Одним из подходов для достижения этой задачи в системе высшего образования является компетентностный подход. Компетентностный подход

предполагает подготовку специалиста, демонстрирующего высокую эффективность работы, быструю адаптацию к меняющимся жизненным условиям [1].

В современном образовательном процессе постоянно меняются, совершенствуются новые педагогические технологии. И, как считают Грибкова Ю.В., Кашинцева О.А., Сарычева И.А., усиливается прикладная и практическая составляющая в обучении будущих специалистов [2]. Одним из таких педагогических технологий в организации образовательной деятельности студентов является метод проектов. В педагогической литературе данное понятие встречается во многих работах педагогов-ученых XX века (А.Н. Алексеев, В.А. Слостенин, И.Ф. Исаев, А.И. Мищенко, Е.Н. Шиянов). Так, В.А. Слостенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов определяют педагогический проект как содержательное, организационно-методическое, материально-техническое и социально-психологическое оформление замысла реализации целостного решения педагогической задачи, осуществляемой на эмпирическо-интуитивном, опытно-логическом и научном уровне.

Н.О. Яковлева рассматривает педагогическое проектирование как целенаправленную деятельность по созданию проекта в виде инновационной модели образовательно-воспитательной системы, ориентированной на массовое использование.

Мы согласны с мнениями Грибковой Ю.В., Кашинцевой О.А., Сарычевой И.А. о том, что метод проектов является одним из путей демонстрации студентам места математики и ее методов в современной науке и практической деятельности, применения математических знаний в предстоящей профессиональной деятельности [2].

В своей работе С.Г. Щербакова определяет, что метод проектов - это набор техник и приемов, позволяющих создавать образовательные ситуации, в которых учащийся ставит и решает собственные проблемы [3]. Сущность метода проектов, методика осуществления проектной деятельности отражены во многих работах педагогов-ученых [1; 3; 4].

Метод проектов дает возможность организовать учебную деятельность, соблюдая разумный баланс между теорией и практикой, развивает интеллектуальное и нравственное развитие студентов, помогает сплотиться и работать в команде, повышает ответственность за совместную работу [3]. В литературе выделяют три основных вида проектной деятельности: творческая, исследовательская, нормативная.

Целью нашего исследования является:

- ознакомить студентов с одним из методов современной технологии – методом проектов;
- показывать применение математических знаний в профессиональной деятельности;
- развивать познавательную самостоятельность студентов; способствовать умению анализировать, обобщать, добиваться поставленной цели.

Материал и методы исследования: теоретико-поисковый метод, сопоставление и обобщение практического опыта, беседа, наблюдение. Внедрение проектной деятельности в процессе обучения математике мы осуществляли среди студентов первого курса факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия». При изучении каждого раздела дисциплины «Математика и математические методы в биологических процессах» мы вводили элементы проектной деятельности, решали профессионально ориентированные задачи.

В качестве примера приведем внедрение элементов метода проектов при изучении темы «Применение дифференциальных уравнений в естествознании». При изучении данного материала мы не только предоставляли теоретические основы дифференциальных уравнений, но и рассматривали основные математические модели биологических процессов, в которых применяются дифференциальные уравнения. Проектная деятельность студентов состояла из трех этапов:

- подготовительный этап (поисковый): сбор и изучение информации; анализ имеющейся информации по проекту; определение и анализ проблемы проекта; моделирование заданной ситуации);

- основной этап (аналитический): постановка цели и задачи проекта, определение способов и методов проведения проектной деятельности; составление плана реализации проекта; выполнение проектной деятельности по плану;

- заключительный этап (презентационный): предварительная оценка проекта; планирование и составление презентационного материала; презентация проекта, анализ результатов выполнения работы [5-7].

Для формирования общекультурных и общепрофессиональных компетенций у будущих студентов-аграриев, обучающихся по направлению 06.03.01 «Биология» (направленность «Охотоведение»), при изучении данной темы мы ставили перед собой следующие цели:

- учебные цели: научить студентов составлять математические модели процессов с использованием дифференциальных уравнений; научить решать задачи профессионального характера с использованием дифференциальных уравнений, показать значимость применения дифференциальных уравнений при изучении биологических процессов;

- развивающие цели: усилить мотивацию к изучению дисциплины; формировать и развивать профессиональные навыки обучающихся, навыки владения современными техническими средствами и технологиями;

- воспитательные цели: воспитать культуру общения, повысить грамотность устной речи у студентов.

На подготовительном этапе изучения раздела «Дифференциальные уравнения» студенты изучали теоретическую часть раздела и распределялись в группы по 4-6 человек для совместного изучения выбранной темы. Перечислим проектные темы, предложенные студентам для самостоятельного изучения: количество населения на определенную дату; истощение ресурсов; дифференциальная модель популяции животного мира; модели динамики популяций; простая модель «хищник-жертва» (модель Лотки-Вольтерры); модель роста фитопланктона; одномерная модель распространения загрязняющих веществ; динамические модели в биологии и экологии; современная классификация моделей биологических процессов (регрессионные, имитационные, качественные модели); управление биологическими процессами в биотехнологии и сельском хозяйстве. Каждая группа выбирала интересующую тему. В течение 1-2 недель студенты работали над своим проектным заданием. Через определенное время студенты на практическом занятии защищали проектные работы в виде презентаций.

Этапы реализации проекта «Применение дифференциальных уравнений в естествознании» студентами:

1. *Постановка проблемы.* Какие биологические процессы описываются с помощью дифференциальных уравнений.
2. *Постановка цели проекта.* Цель проекта – метод решения практико-ориентированной задачи.
3. *Планирование работы над проектом.* Планируются основные этапы, сроки выполнения, распределяются обязанности.

Представим сценарий итогового практического занятия, где каждая группа выступала со своими выполненными проектными работами:

1. *Подготовительный этап.* Преподаватель сообщает цели, задачи занятия.
2. *Мотивационный этап.* Преподаватель повторяет, с использованием мультимедиапрезентации, такие понятия, как математическое моделирование, биологические процессы, роль математического аппарата при решении задач биологии, экологии, математическая модель, дифференциальное уравнение, а также описание биологических процессов с использованием дифференциальных уравнений. Под руководством преподавателя студенты начинают заполнять таблицу наиболее важными сведениями из выступлений своих однокурсников (табл. 1) [8].
3. *Ознакомление с новым материалом.* После выступления каждого докладчика (из каждой группы выступает один человек) все студенты обсуждали доклад своего однокурсника. Преподаватель особое внимание уделял методам и способам решения дифференциальных уравнений, а также отмечал то, что различные по своей природе процессы описываются

похожими дифференциальными уравнениями, что говорит об универсальности математического описания объектов реального мира.

Таблица 1

Различные процессы, описываемые с помощью дифференциальных уравнений
первого порядка (по Масыгиной И.А.)

Задача	Дифференциальное уравнение	Общее и частное решения
Распределение температуры внутри ограждающей поверхности	$Q_1 = -k \cdot \frac{dt}{dx} \cdot S$ <p>x - расстояние до наружной стены; t - температура на расстоянии x; k - коэффициент теплопроводности.</p>	<p>Общее решение: $t = -\frac{Q_1}{k} \cdot x + C;$ частное решение: за сутки 1 м² кирпичной стены при температуре воздуха 0 °С отдаёт наружу 320 Ккал.</p>
Нагрев тел	$\frac{dQ}{dt} = 0.1053 + 0.000142t$ <p>Q - количество теплоты, необходимое для нагрева; t - температура.</p>	<p>Общее решение: $Q = 0,1053t + 0,000071t^2;$ частное решение: для нагрева 1 кг железа от 20 до 21 °С необходимо 0,11 Ккал.</p>
Охлаждение тел	$\frac{dT}{d\tau} = k(T - t)$ <p>T - температура хлеба; t - температура окружающей среды; k - коэффициент теплопроводности; τ - искомое время охлаждения.</p>	<p>Общее решение: $T = 75 \left(\frac{7}{15}\right)^{\frac{t}{20}} + 25;$ частное решение: при температуре воздуха 25 °С температура хлеба понизится от 100 до 30 °С за 71 минуту.</p>
Истощение ресурсов	$\frac{dP}{dt} = k \cdot P$ <p>P - количество населения; k - коэффициент пропорциональности; t - время.</p>	<p>Общее решение: $P(t) = P_0 \cdot e^{kt};$ частное решение: к 2112 году население Земли составит 40 миллиардов человек.</p>
Потеря заряда	$-\frac{dQ}{dt} = k \cdot Q$	<p>Общее решение:</p>

проводником	Q - заряд проводника; t - время; k - коэффициент пропорциональности.	$Q = C \cdot e^{-kt}$; частное решение: при первоначальном заряде 1000 Кл через 10 минут заряд проводника будет 348,7 Кл.
-------------	----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. *Первичное осмысление и закрепление связей и отношений в объектах изучения раздела «Дифференциальные уравнения».* Студенты и преподаватель оценивают выступления докладчиков и по результатам их выступлений ставят баллы по заданным критериям (таблица 2, 3).

5. *Подведение итогов занятия.* Преподаватель подводит результаты и ставит оценку выполненным работам студентов.

Таблица 2

Критерии и показатели оценивания выступлений студентов

(по Борисовой Н.В., Кузову В.Б.)

Критерии и показатели оценивания выступлений студентов	
Информативность доклада	
1 балл	Доклад содержит отчет о проделанной работе, без описания возникших сложностей и предпринимаемых для их решения действий.
2 балла	Доклад содержит отчет о проделанной работе, описание возникших нестандартных ситуаций и действий для их решения.
3 балла	Доклад содержит отчет о проделанной работе, описание возникших нестандартных ситуаций и действий для их решения; аналитическую часть - выводы относительно работы группы, рекомендации по ведению процесса с учетом выдававшихся заданий и т.д.
Качество презентации	
1 балл	На слайды вынесена малозначительная информация, содержание устного доклада слабо соотносится с содержанием слайдов.
2 балла	Содержание устного доклада соотносится с содержанием слайдов. На слайды вынесена вся значимая информация, однако не использовались средства визуализации информации (диаграммы, графики и т.д.).
3 балла	Содержание устного доклада соотносится с содержанием слайдов. На слайды вынесена вся значимая информация, при этом использовались средства визуализации информации (диаграммы, графики и т.д.) для её

	лучшего восприятия.
Качество устного доклада	
1 балл	Доклад сбивчивый, темп речи не выдерживается, информация на слух воспринимается сложно. Не используется профессиональная терминология. Имеет место «лишняя», малозначительная в контексте игры информация (о количестве неудачных попыток, сложности правильного выполнения действий, неудобстве программы-тренажера и т.д.).
2 балла	Устный доклад подготовлен, темп изложения – равномерный. Не используется профессиональная терминология.
3 балла	Доклад хорошо проработан, логически выверен, легко воспринимается, отсутствует «лишняя» информация; используется профессиональная терминология.

Таблица 3

Критерии оценивания выполнения математических расчетов при решении задач
естествознания

Баллы	Критерии
8-10	Четко сформулирована постановка задачи, составлена математическая модель задачи естествознания. Обоснованно получен правильный ответ.
4-7	Ответ неверен, но решение содержит переход от исходной задачи к верному дифференциальному уравнению.
0-3	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше.

Результаты исследования и их обсуждение. В проекте приняли участие 17 из 20 студентов группы БО-18 с разным уровнем учебной подготовки. В процессе проектной деятельности студенты научились работать в команде, быть ответственными, распределять между собой обязанности. При изучении тем от них потребовались знания по математике и по физике. По окончании проекта у участников возник интерес к изучению математических методов при решении практико-ориентированных задач, произошло прочное усвоение нового материала, проявились творческие способности (при составлении презентаций), усилилось чувство ответственности. Контрольные работы по разделу «Дифференциальные уравнения» написали все 17 участников проекта (100%). Умение правильно использовать информацию, связывать между собой знания, полученные при изучении различных дисциплин, соотносить изученный материал с реальной жизнью – все это нашло воплощение в данном проекте.

Выводы. Таким образом, метод проектов помогает студентам еще глубже осознавать важность математического аппарата при описании различных процессов в природе. И в то же время способствует формированию навыков использования научного стиля в письменной речи, развивает творческие способности, навыки групповой коммуникации и техники публичных выступлений, воспитывает чувство ответственности.

Список литературы

1. Дарбасова Л.А. Развитие познавательной самостоятельности студентов аграрного вуза: дис. ... канд. пед. наук. Якутск, 2010. 174 с.
2. Грибкова Ю.В., Кашинцева О.А., Сарычева И.А. Метод проектов как средство повышения эффективности обучения математике в вузе // Вестник Череповецкого государственного университета. 2018. №1. С.115-121.
3. Щербакова С.Г., Выткалова Л.А., Кобченко Н.В., Хуртова Т.В. Организация проектной деятельности в школе: система работы. Волгоград: Учитель, 2009. 189 с.
4. Ничагина А.В. Роль проектной деятельности в процессе обучения студентов вуза // Личность, семья, и общество: вопросы педагогики и психологии: сборник статей по материалам XXXVIII международной научно-практической конференции (г. Новосибирск, 17 марта 2014 г.). Новосибирск: СибАК, 2014. С.63-67.
5. Гоголева И.В. Общематематические дисциплины экономических направлений для бакалавриата // Высшее образование сегодня. 2014. №7. С. 74-77.
6. Дарбасова Л.А., Васильева Т.И., Дмитриева Т.Г. Уровни и критерии сформированности познавательной самостоятельности студентов аграрного вуза в процессе профессиональной подготовки // Вопросы технических наук в свете современных исследований. 2017. №2-3 (2). С.20-24.
7. Коваленко Ю.А., Никитина Л.Л. Проектная деятельность студентов в образовательном процессе вуза // Вестник Казанского технологического университета. 2012. №20. С.229-231.
8. Масыгина И.А. Урок-конференция «Применение дифференциальных уравнений для решения задач естествознания: Открытый урок. Первое сентября [Электронный ресурс]. URL: <http://urok.1sept.ru> (дата обращения: 15.09.2019).