

МЕТОДИКА ВКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Григорян М.Э.¹

¹*Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия (603950, г.Нижний Новгород, просп. Гагарина, д. 23). e-mail: mara.manushak@mail.ru*

Переход на компетентностно-ориентированное образование заключается в требованиях формировать в результате обучения как профессиональные, так и общекультурные компетенции, значимые не только в будущей профессиональной деятельности, но и в общесоциальной адаптации. Каждый раздел математики вносит свой вклад в процесс реализации данных требований. Некоторые из них успешно можно формировать, лишь включая в содержание образования элементы истории математики. Теория вероятностей имеет богатую и поучительную историю. Она наглядно показывает, как возникали ее основные понятия и развивались методы из задач, с которыми сталкивался общественный прогресс. В статье рассмотрены формы, средства и методы включения элементов истории математики в процесс обучения теории вероятностей. Приведены исторические сведения по теории вероятностей, которые иллюстрируют возможности применения элементов истории математики в процессе реализации требований современных стандартов среднего профессионального образования. Представленный материал может быть использован на занятиях по теории вероятностей, а главное - он способствует формированию общих и профессиональных компетенций студентов.

Ключевые слова: история математики, история развития теории вероятностей, компетентностный подход, метод проектов.

HOW TO MAKE MATHEMATICS HISTORY A PART OF PROBABILITY THEORY TEACHING IN SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION

Grigoryan M.E.¹

¹*Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia (23 Prospekt Gagarina, 603950, Nizhny Novgorod, Russia), e-mail: mara.manushak@mail.ru*

The current process of transition to competence-oriented education includes the emerging requirements to develop professional and cultural competences as a learning outcome. Those competences play an important role in future professional work and social adaptation as well. Each branch of mathematics science contributes to the process of requirement implementation. Some of them cannot be realized unless mathematics history is part and parcel of learning. Probability theory has a rich and instructive history. It demonstrates how its basic concepts emerged and how the solution of social tasks led to methods development. The article describes forms, means, ways, and methods aimed at including mathematics history into probability theory teaching. The article gives some historic data which illustrate the capacity of mathematics history in teaching, particularly today when current standards of vocational education are being implemented. The material presented here can be used at probability theory classes. What is more, it promotes the development of students' general and professional competencies.

Keywords: history of mathematics, history of probability theory, competence-based approach, project method.

Цели обучения в современных федеральных государственных образовательных стандартах среднего профессионального образования сформулированы в терминах компетенций, формируемых у студентов в результате изучения той или иной дисциплины и всего образовательного цикла. Переход на компетентностно-ориентированное образование заключается в требованиях формировать в результате обучения как профессиональные, так и общие компетенции, значимые не только в будущей профессиональной деятельности, но и в общесоциальной адаптации.

Каждый раздел математики вносит свой вклад в процесс реализации данных требований. Некоторые из них успешно можно формировать, лишь включая в содержание образования элементы истории математики. Ранее нами выделены дидактические функции истории математики (мировоззренческая, методологическая, интегративная, мотивационная, развивающая, воспитательная, общекультурная), реализация которых способствует также успешному формированию конкретных математических знаний[2].

Теория вероятностей имеет богатую и поучительную историю. Она наглядно показывает, как возникали ее основные понятия и развивались методы из задач, с которыми сталкивался общественный прогресс. Элементы истории математики способствуют формированию научного мировоззрения у студентов, представлений о научной картине мира. Знакомство с описанием становления и развития математики, позволяет студентам осознать, как менялась научная картина мира с течением времени от древности до наших дней. История математики содействует формированию правильного представления о способах получения человечеством знаний об окружающем мире, о развитии методов этого познания. Знание истории развития математических методов научного познания позволяет формировать представление о единстве математики, взаимосвязи ее различных разделов. Исторические сведения активизируют учебно-познавательный процесс, являются средством развития интереса учащихся к предмету. История математики позволяет познакомить учащихся с самим понятием творчества, с творчеством в науке. Научные споры на занятиях, основанные на обсуждении исторических проблем математики, способствуют воспитанию у учащихся терпимости к чужому мнению, коммуникативным умениям и навыкам. Исторические сведения расширяют кругозор учащихся, способствуют формированию представлений об основных периодах развития математической науки как части общечеловеческой культуры, раскрытию роли математики в развитии человеческой культуры. Повышение общематематической культуры естественным образом содействует повышению и профессиональной и общей культуры.

Таким образом, включение элементов истории математики в процесс обучения теории вероятностей является необходимым условием успешной реализации некоторых требований стандартов среднего профессионального образования.

Как включить исторические сведения в процесс обучения теории вероятностей? Это могут быть исторические справки, выпуск математической газеты, посвящённой истории развития теории вероятностей, решение исторических задач, лекция-конференция, доклады, рефераты и эссе студентов о вкладах ученых в развитие математики, интегрированные уроки, проектная деятельность[1].

В процесс подготовки занятий по математике, на которых планируется использование

исторических сведений, необходимо включить следующие действия:

- выделить проблемы в обучении, которые можно решать включением в процесс обучения исторических сведений;
- в зависимости от выделенных проблем, а также в соответствии с целями образования и целями конкретного занятия отобрать исторические сведения;
- выбрать наиболее эффективные формы, методы и средства использования исторических сведений;
- выбрать формы контроля достижения поставленных целей.

Рассмотрим это более подробно на примере изучения темы «*Основные формулы комбинаторики*».

Содержание темы: комбинаторика, правило суммы, правило произведения, комбинации элементов с повторениями и без повторений (перестановки, размещения и сочетания).

Цели изучения темы:

- в совместной деятельности со студентами выявить содержание основных правил комбинаторики, и различных видов комбинаций;
- «открыть» формулы подсчета количества комбинаций элементов с повторениями и без повторений; формировать умения решать комбинаторные задачи;
- формировать представления об основных методах теории вероятностей, познакомив учащихся с истоками развития комбинаторного метода;
- формировать умения продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.

Успешной реализации этих целей может способствовать анализ различных попыток ученых подсчитать число исходов при бросании трех игральных костей. Покажем, как можно организовать работу на занятии.

Задача. Чему равно количество элементарных исходов при бросании трех игральных костей? Целесообразно предоставить учащимся разные решения этой задачи без комментариев в следующей таблице:

Таблица 1

Попытки ученых подсчета числа исходов при бросании трех игральных костей

Математик	Его решение	Выводы
960 г. епископ	(1,1,1), (1,1,2), (1,1,3), (1,1,4), (1,1,5), (1,1,6)	Всего 56 вариантов. 56 это число всех возможных исходов, при бросании, без
Виболд из	(1,2,2), (1,2,3), (1,2,4), (1,2,5), (1,2,6)	
города	(1,3,3), (1,3,4), (1,3,5), (1,3,6)	
	(1,4,4), (1,4,5), (1,4,6), (1,5,5), (1,5,6), (1,6,6)	

Камбрэ	(2,2,2), (2,2,3), (2,2,4), (2,2,5), (2,2,6) (2,3,3), (2,3,4), (2,3,5), (2,3,6) (2,4,4), (2,4,5), (2,4,6), (2,5,5), (2,5,6), (2,6,6) (3,3,3), (3,3,4), (3,3,5), (3,3,6) (3,4,4), (3,4,5), (3,4,6), (3,5,5), (3,5,6), (3,6,6) (4,4,4), (4,4,5), (4,4,6), (4,5,5), (4,5,6), (4,6,6) (5,5,5), (5,5,6), (5,6,6), (6,6,6).	учета порядка
Р. Фурниваль (1220 - 1250 г.)	Если три числа одинаковы, то имеется 6 возможностей; если два одинаковы, а третье от них отличается, имеется 30 случаев, потому что пара чисел может быть выбрана 6 способами, а третье число пятью; а если все три разные, то имеется 20 способов, потому что 30 умножить на 4 есть 120, а каждая возможность возрастает в 6 раз. Имеется 56 возможностей, но если все три одинаковы, имеется только один способ для каждого числа. Если два одинаковы, а один отличается, имеется три способа, а если все разные, то имеется 6 способов[4, стр. 21].	подготовлен подсчет общего числа равновероятных случаев при бросании трех костей: $6 \cdot 1 + 30 \cdot 3 + 20 \cdot 6 = 216$
Г. Галилей (1564-1642)	$6^3 = 216$	Открыта формула для подсчета количества размещений с повторениями $\sim n^m$ $A_n = n^m$
Свое решение		

Третий столбец и последнюю строку таблицы учащиеся заполняют самостоятельно, работая в малых группах, отвечая на следующие вопросы:

- Какое из решений верно?
- Проанализируйте все три решения.
- Какие ошибки допущены в процессе решений? Аргументируйте свой ответ.
- Этапы открытия какой формулы комбинаторики прослеживаются в приведенных решениях?
- Представьте свое решение данной задачи.

Таким образом, ценность этой исторической задачи в том, что с ее помощью можно показать учащимся исторический путь открытия формулы для подсчета числа размещений с повторениями. Целесообразно рассказать учащимся о том, что до начала применения анализа бесконечно малых комбинаторика являлась основным аппаратом в теории вероятностей. Поэтому, развитие комбинаторики сыграло свою роль в истории развития теории вероятностей. Данные исторические сведения способствуют развитию творческих способностей учащихся. Работая над этой проблемой в малых группах, учащиеся учатся работать в коллективе и в команде, а это, в свою очередь, создает условия для формирования

умений продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.

Приведем еще несколько примеров использования исторических сведений в процессе изучения теории вероятностей.

Таблица 2

Исторические сведения по теории вероятностей и цели их применения

Исторические сведения и формы их применения	Цели применения элементов истории развития теории вероятностей
Тема занятия: «Предмет теории вероятностей и математической статистики. Испытания и события»	
Разработка презентаций на темы: «Этапы развития теории вероятностей», «Роль теории вероятностей в эволюции формирования научной картины мира», «Роль математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы».	Формирование научной картины мира. Формирование понимания сущности и социальной значимости будущей профессии и умения проявлять к ней устойчивый интерес.
Тема занятия: «Основные формулы комбинаторики»	
Решение исторических задач Эссе на тему: «Бином Ньютона, треугольник Паскаля и связь между ними». Доклады учащихся о биографии ученых: Джироламо Кардано, Никколо Тарталья, Блез Паскаль, Пьер де Ферма.	Развитие ведущих математических понятий, идей и методов (разобраться в том, чем стимулируются математические открытия, познакомить студентов, с самим понятием творчества, с творчеством в науке).
Тема занятия: «Классическая и статистическая интерпретации понятия вероятности. Субъективная вероятность»	
Эссе учащихся на тему: «Социально-исторический, логико-лингвистический анализ понятия вероятности (этимология, различные определения и трактовки, антонимы и синонимы, динамика формирования понятия и т.д.)»	Формирование знаний об источниках получения вероятностей для их использования в реальной жизни: (с помощью эксперимента, используя формулы или на основе экспертных заключений).
Тема занятия: «Аксиоматическая интерпретация вероятности».	
Рефераты учащихся на темы: «Аксиоматический метод в математике», «Аксиоматизация теории вероятностей», «Вклад Андрея Николаевича Колмогорова в развитие теории вероятностей и математической статистики».	Формирование понимания того как развивались математические методы. Формирование уважения к своему народу, гордости за свою Родину.
В течение изучения всего курса студенты работают над коллективными проектами по теории вероятностей	
Разработка проектов на темы: «Парадокс игры в кости. Азартные игры в мире физических	Развитие способностей к аналитическому, критическому и творческому мышлению;

частиц», «Парадокс времени ожидания», «Задача Бюффона», «Санкт-Петербургский парадокс», «Парадокс де Муавра и экономия энергии» и т.д.[3, 5].

самостоятельное приобретение недостающих знаний из разных источников; развитие способности применять знания к жизненным ситуациям; использование информационно-коммуникационных технологий в учебной деятельности; продуктивная работа в коллективе.

Таким образом, в данной работе приведены исторические сведения, которые иллюстрируют возможности включения элементов истории математики в процесс обучения основным темам теории вероятностей и математической статистики. Представленный материал может быть использован на занятиях по теории вероятностей, а главное - он способствует формированию общих и профессиональных компетенций студентов.

Список литературы

1. Винник В.К., Григорян М.Э. Система Moodle в процессе обучения теории вероятностей как средство организации самостоятельной работы студентов в высшей школе // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 3; URL: <http://www.science-education.ru/pdf/2014/3/286.pdf> (дата обращения: 29.05.2014).
2. Григорян М.Э. Роль истории развития теории вероятностей в формировании общих и профессиональных компетенций студентов среднего профессионального образования // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. —2014. — №3. — С. 156-161; URL: <http://www.online-science.ru/userfiles/file/vzpgjmku6ub7kut96zksdb3etxo6lbzt.pdf> (дата обращения: 29.05.2014).
3. Григорян М.Э. Роль парадоксов в процессе обучения теории вероятностей студентов среднего профессионального образования // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – 2013. – № 12. – С.177-179; URL: <http://jurnal.org/articles/2013/ped72.html> (дата обращения: 29.05.2014).
4. Майстров Л.Е. Теория вероятностей. Исторический очерк. – М.: Наука, 1967. – 320с.
5. Секей Г. Парадоксы в теории вероятностей и математической статистике / Габор Секей; пер. с англ. В.В. Ульянова; под редакцией В.В. Сазонова.– М.: Мир, 1990. – 240с.

Рецензенты:

Иванова Т.А., д.п.н., профессор, кафедра математики и математического образования, Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина, г.Нижний Новгород.

Болдыревский П.Б., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой экономико-математических методов и моделей в предпринимательской деятельности, факультет управления и предпринимательства, Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского, г.Нижний Новгород.