

ПРЕПОДАВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В НЕПРОФИЛЬНОМ ВУЗЕ

TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES IN A NON-CORE UNIVERSITY

O. Kishkinova
Yu. Mindlin

Summary: Teaching exact disciplines to students of those specialties who plan to devote their subsequent activities to the humanities profession is complicated by two factors: the specifics of the perception of mathematics, due to the predominance of visual and intuitive types of thinking among students, as well as the motives for studying it. In order to increase the cognitive activity of listeners and consolidate lecture material related to the exact sciences, it is necessary to maximize the amount of visual representation of the rules and examples of the subject being studied, accompanying formulas and theorems with figurative forms of representation of the material according to the subject of a particular problem under consideration, which will ensure ease of perception of mathematical information.

Artistic means, emotionally colored data and other visual objects, including virtual ones, should be used as visualization tools for educational information, which, in accordance with the features of the functional asymmetry of the brain of people with creative potential, will help in the effective development of mathematical concepts.

Due to the specifics of the thinking activity of humanities, the main problem of forming a priori negative attitude to mathematics is their negative experience of studying the discipline under study at school, which is corrected by the formation of such a quality as self-efficacy in students of this profile.

Keywords: mathematics, pedagogy, non-core university, humanities, higher education, self-efficacy, cognitive activity.

Кишкинова Ольга Алексеевна

старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина»

Миндлин Юрий Борисович

К.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина»
mindliny@mail.ru

Аннотация: Преподавание точных дисциплин обучающимся тех специальностей, которые планируют посвятить свою последующую деятельность профессии гуманитарного или естественно-научного профиля, осложняется двумя факторами: спецификой восприятия математики, обусловленной преобладанием у студентов наглядно-образного и интуитивного видов мышления, а также мотивами ее изучения. С целью повышения познавательной активности слушателей и закрепления лекционного материала, связанного с точными науками, необходимо максимизировать количество наглядного представления правил и примеров изучаемого предмета, сопровождая формулы и теоремы образными формами репрезентации материала согласно тематике той или иной рассматриваемой проблемы, что обеспечит легкость восприятия математических сведений.

В качестве инструментов визуализации учебной информации следует использовать художественные средства, эмоционально окрашенные данные и другие зрительные объекты, в том числе, виртуальные, которые, в соответствии с особенностями функциональной асимметрии головного мозга лиц с творческим потенциалом, помогут в эффективизации освоения математических понятий.

Вследствие специфики мыслительной деятельности гуманитариев основной проблемой формирования априорно-отрицательного отношения к математике является их негативный опыт обучения в школе исследуемой дисциплине, что корректируется посредством формирования в студентах данного профиля такого качества, как самоэффективность.

Ключевые слова: математика, педагогика, непрофильный вуз, гуманитарий, высшее образование, самоэффективность, познавательная активность.

На выбор абитуриентом определенной специальности при поступлении в вуз первостепенное влияние оказывают индивидуальные особенности высшей нервной деятельности человека, согласно которой ему более импонируют профессии двух типов: «человек-человек» и «человек-художественный образ» [1, с. 60; 5, с. 73], что детерминировано выраженной асимметричностью правого или левого полушарий головного мозга. По этой причине гуманитарии в последующем лучше запоминают эмоционально окрашенный или эстетически красиво оформленный материал по математике, чем обусловлено плохое усвоение остальной (большей) части формул и теорем из школьного курса [8; 5, с. 73].

Главной проблемой преподавателей при обучении студентов в непрофильном вузе является априорное отрицательное отношение гуманитариев к изучению точных дисциплин. По мнению многих ученых («А.Д. Ивановой, В.А. Кузнецовой, В.И. Михеева, Ю.В. Павлюченко, Е.В. Шикина» [5, с. 71], А.А. Соловьевой и др.), первостепенной трудностью отрицательного отношения обучающихся к математике является негативный опыт освоения данной науки в школе, в том числе, слабая подготовка в рамках данного предмета [11; 5, с. 71]. Внутренняя мотивация ведет к самоэффективности, которая является предиктом способности к успеху. В математике самоэффективность – это предиктор академической успеваемости [10, р. 362]. Соответственно, после получения

негативного опыта овладения математическими знаниями гуманитариями в школе перед преподавателем вуза одной из основных задач является формирование в студентах самооэффективности, т.е. убеждения в способности исследуемой категории обучающихся к успешному овладению точной дисциплиной.

Преподавание математики в современных высших учебных заведениях предусмотрено на первом и втором курсах гуманитарных факультетов, а также у перечня специальностей естественнонаучного цикла (химико-биологической и медицинской направленностей). С целью оптимизации усвоения материала по точным наукам среди студентов, чья потенциальная профессиональная деятельность не связана с алгеброй или геометрией, необходимо условно дифференцировать тематику материала на кластеры (например, «изобразительное искусство», «художественная литература», «экология» и т.д.), согласно которым, в рамках рассмотрения той или иной проблематики, обучающиеся будут заинтересованы в изучении непрофильного учебного материала.

А именно, с учетом преобладания у студентов нематематических специальностей наглядно-образного и интуитивного видов мышления [5, с. 72], целесообразно использовать в качестве учебного материала инстру-

менты, коррелирующие с потенциальной профессией гуманитариев. Например, математический потенциал сквозь призму изобразительного искусства можно преподнести посредством примера принципа «золотого сечения» (также называемого числом Фибоначчи, именуемого в честь математика Леонардо Пизанского) [4], используемого в живописи в картинах Боттичелли Сандро «Рождение Венеры» и Леонардо да Винчи «Мона Лиза» (см. рис. 1).

Согласно научным трудам А.А. Соловьевой (2015), широта ассоциативного ряда и тематическое богатство мышления [5, с. 72 – 73], свойственные исследуемой группе обучающихся, позволяют аудитории запоминать учебный материал благодаря тому, что вышеобозначенная информация не только привлекает внимание, т.е. активизирует познавательный потенциал студента, но и мотивирует изучать тему пропорционального деления отрезка на неравные части (при котором меньший отрезок так относится к большему, как больший к меньшему, а именно: $a : b = b : c$ или $c : b = b : a$) более углубленно. Эмоциональный и «профессиональный» отклики будущего художника на вышеобозначенный материал будет способствовать запоминанию и хранению данного математического правила в памяти максимально длительное время, но, главное, формировать в студенте качество самооэффективности.

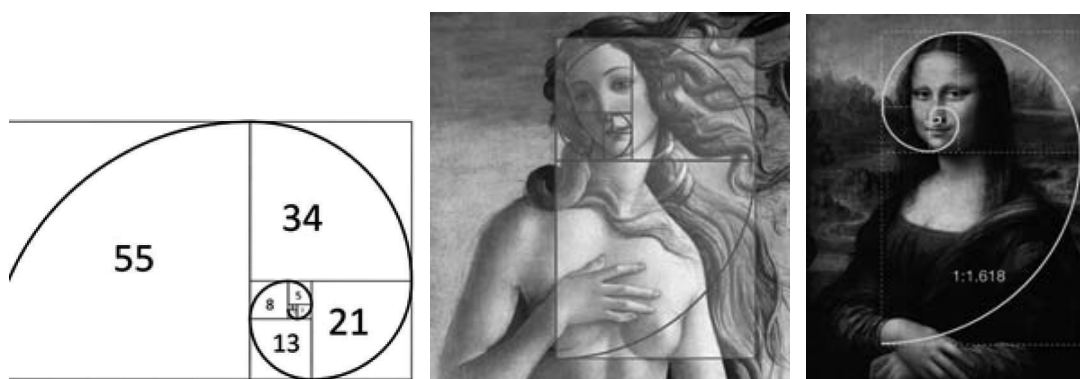


Рис. 1. Пример использования в живописи принципа золотого сечения (числа Фибоначчи)¹

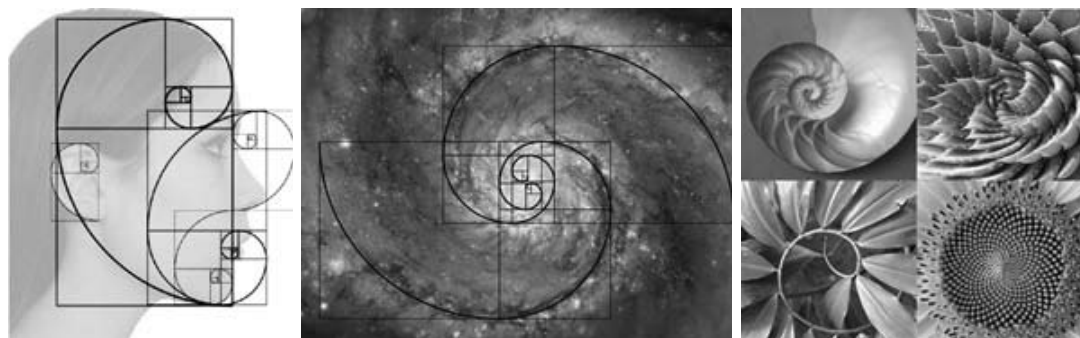


Рис. 2. Примеры «золотого сечения», встречаемого в природе²

1 Рисунок из свободного источника.

2 Рисунок из свободного источника.

Также в качестве наглядного примера «золотого сечения», которое повсеместно встречается в природе, можно назвать: завитки человеческого уха, молекулу ДНК, галактику или рисунок от центра ряда растений и их плодов (подсолнуха, шишки) и т.д. (см. рис. 2). Соответственно, формируется учебный материал для кластеров «Медицина», «Астрономия» и / или «Ботаника».

Таким образом, «золотое сечение» встречается не только в пропорциях человеческого тела – здесь активная заинтересованность будет также проявлена у дизайнеров одежды, но и в живой природе в строении тела насекомых и животных. Например, при сложении крыльев многих бабочек соотношение грудной и брюшной частей будет соответствовать «золотой пропорции» и образовывать равносторонний треугольник и т.д. Как следствие, появляется эстетически импонируемое визуальное представление концепции ряда Фибоначчи, которое заинтересует обучающихся медицинского профиля и / или природоохранной среды, а также смежных с ними специальностей.

Следовательно, появляется учебный материал для кластеров «Зоология», «Ботаника» или, объективно «Природа», «Изобразительное искусство» и т.д. Также в качестве примера использования художественных объектов являются фракталы [4], интерпретируемые в математике как самоподобные подмножества евклидова пространства, т.е. последовательно повторяющиеся геометрические узоры, строго превышающие топологическую размерность предыдущего рисунка (см. рис. 3):

Обращаясь к кластеру «Художественная литература», следует упомянуть при обучении математике филологов, что ярким примером использования фракталов является сборник средневековых арабско-персидских сказок «Тысяча и одна ночь» или литература XX века [7, с. 94]. А именно, согласно мечтаниям главного героя в рассказе аргентинского писателя Х.Л. Борхеса «Сад расходящихся тропок» (1941), раскрывается суть данного математического понятия сквозь призму фраз: «...я спрашивал себя, как может книга быть бесконечной. В голову не приходит ничего, кроме цикличного, идущего по кругу тома, тома,

в котором последняя страница повторяет первую, что и позволяет ему продолжаться сколько угодно» [2, с. 228].

Кластер «Экология» может содержать математические данные о численности экологических катастроф, расчеты потенциальных изменений в природе при том или ином сценарии экологической обстановки и пр. Так, оптимальное внедрение математического принципа оформления учебной информации должно проводиться не само по себе, а интегрировано со всеми областями обучения, включая экологическое образование, как в настоящий момент рекомендовано многими международными организациями. По сути, в данной дисциплине учитель использует контекстуальные задачи как средство для понимания аудиторией математики. В некоторых изысканиях подчеркивается, что исследуемая точная наука потенциально может стать одной из областей изучения, которая обсуждает социальные проблемы, включая окружающую среду. Таким образом, существуют такие два преимущества, как: (1) обучающимся будет легче понимать окружающую природу, потому что им помогут математические вычисления; и (2) благодаря учебному материалу, оформленному сквозь призму экообразования, студенты смогут развивать такие свои математические способности, как: анализ, планирование, моделирование и интерпретация данных [12].

Итак, темы по математике и содержание учебной информации профильной специальности студентов гуманитарного и естественно-научного цикла должны взаимокоррелировать. При этом инструменты подачи материала можно также адаптировать под конкретные нематематические специальности. Согласно исследованиям О.Г. Лысак (2018) на гуманитарных факультетах и в дисциплинах естественнонаучного цикла можно использовать веб-квесты [3, с. 267]. Данная форма подачи позволяет сделать семинары в виде интеллектуальной игры, а также стимулирует поисково-познавательный интерес в рамках математических заданий и анализ дополнительного информационного контента [3, с. 267].

По мнению А.Ж. Аскаровой, Ю.А. Грипп, Г.Р. Елеусиновой, К.К. Такабаева (2020), «при изучении математики

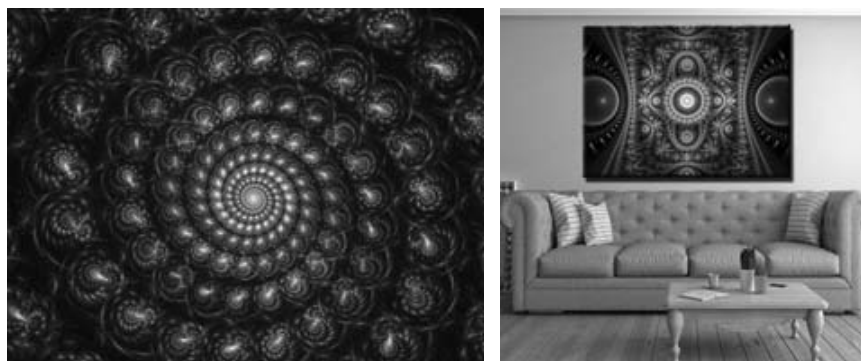


Рис. 3. Пример дизайнерских фракталов, используемых в интерьере

важно сформировать математический стиль мышления, который проявляется в определенных умственных навыках» [9, с. 130], а развитие описанного качества эффективизируется посредством использования на занятиях web-квестов. Под данной технологией подразумевается как занятие, которое включает краткое представление материала с последующим выполнением заданий в рамках изучаемой темы с перечнем упражнений и вопросов на дому, которые необходимо самостоятельно выполнить с использованием Интернет-ресурсов, так и готовые кейсы с интеллектуальным квестом.

Пример использования на семинаре web-квеста³ демонстрирует последовательность действий, развивающих математический стиль мышления:

1. Подготовьте материал, описывающий дефиницию «фракталы» в математике и искусстве. Чем отличаются два этих взаимокоррелирующих понятия?
2. Найдите примеры 5-10-ти любопытных фактов о фракталах, созданных в алгоритмическом искусстве. Почему художник их использовал и какими математическими принципами при этом он руководствовался?
3. Классифицируйте найденные вами примеры согласно историографической последовательности. Опишите, как данные тенденции связаны с развитием математики? Соотнесите создание данных предметов искусства с развитием математики в конкретном временном диапазоне в государстве, где они были созданы.

Таким образом, непосредственно становление «таких регулятивных действий, входящих в состав компетенции

самоорганизации и самообразования, как прогнозирование, целеполагание, планирование, контроль, рефлексия, а также таких качеств мышления, как гибкость (вариативность), рациональность, быстрота» [6, с. 332] конгломерирует с развитием вышеобозначенного стиля мышления, соответственно, развивается посредством web-квестов, прохождение которых подразумевает работу логики, планирования, внимания, аналитического анализа и т.д., а также задействование творческого потенциала.

Выводы

Одной из проблем освоения точных дисциплин гуманитариями является негативный опыт получения знаний по математике, который предшествовал обучению в вузе. В связи с данной проблемой одной из главных задач преподавателя является формирование в студентах непрофильных высших школ такого качества, как самоэффективность, которая является предиктом успеха получения знаний.

Развитие познавательной активности к математике сквозь призму самоэффективности совершенствуется и упрощается посредством визуализированной учебной информации, тематически и эстетически привлекательно оформленной, взаимокоррелирующей с основными профильными дисциплинами студентов гуманитарного и естественно-научного профилей. С этой целью преподаватель исследуемого учебного предмета может дифференцировать визуальный материал на кластеры, классифицируемые согласно основному направлению потенциальной профессиональной деятельности реципиентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бордаченко, С.И. Профессиональная подготовка студентов гуманитарного вуза в области математики: дисс. ... кандидата педагогических наук: 13.00.08. – Сходня, 2003. – 143 с.
2. Борхес, Х.Л. Сад расходящихся тропок. – Санкт-Петербург: Азбука-Аттикус, 2022. – 258 с.
3. Лысак, О.Г. Роль web-квест технологий в изучении математических дисциплин на непрофильных факультетах // Ученые записки ОГУ. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2018. – №1 (78). – С. 267-269.
4. Сакулин, И.А. Математика в системе искусства: перспектива, «Золотое сечение» / И.А. Сакулин // Этюды культуры [Текст]: материалы научно-практической конференции студентов и аспирантов Института искусств и культуры Томского государственного университета (апрель 2010 г.) / Федеральное агентство по образованию, Томский гос. ун-т, Ин-т искусств и культуры; [ред. Т.А. Зайцева]. – Томск: Томский гос. ун-т, 2010. – Математика в системе искусства: перспектива, «Золотое сечение». – [4] с.
5. Соловьева, А.А. Психологические особенности студентов гуманитарных специальностей в контексте их обучения математике // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии. – 2015. – №12 (57). – С. 70 – 80.
6. Триндюк, Т.В. О способах формирования компетенции самоорганизации и самообразования у обучающихся при изучении высшей математики / Т.В. Триндюк, Н.Г. Кочетова // СНВ. – 2022. – №1. – С. 332 – 339.
7. Трубецков, Д.И. Фрактальное искусство / Д.И. Трубецков, Е.Г. Трубецкова // Известия вузов. ПНД. – 2016. – №6. – С. 85 – 104.
8. Ширшова, Т.А. Математическое образование старшеклассников с гуманитарными склонностями как методическая проблема: На прим. ист.-филол. специализации: дисс. ... кандидата педагогических наук: 13.00.02. – Омск, 1994. – 182 с.

3 Web-квест автора.

9. Askarova A.Zh., Gripp Y.A., Yeleussizova G.R., Takabayev K.K. Use of practice-oriented mathematical problems in the process of training students of agrotechnical university // Colloquium-journal. 2020. №2 (54). Pp. 130-134.
10. García-Santillán, A., Escalera-Chávez, M., Moreno-García, E., Santana, J.C. (2016) Factors that Explains Student Anxiety toward Mathematics. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education 12(2):361-372. DOI:10.12973/eurasia.2016.1216a.
11. Jackson, E. (2008) Mathematics anxiety in student teachers. URL: https://www.researchgate.net/publication/228495827_Mathematics_anxiety_in_student_teachers. Date: 01.02.2023.
12. Makmoer, H. (2014) Environment Education in Mathematics Classroom: As an Effort to Develop the Critical Thinking Skills and for Environmental Sustainability Concerning. Conference: International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Sciences 2014At: Yogyakarta, Indonesia. Project: Environment Education in Mathematics Classroom: As an Effort to Develop the Critical Thinking Skills and for Environmental Sustainability Concerning. DOI:10.13140/RG.2.1.2700.0486.

© Кишкинова Ольга Алексеевна, Миндлин Юрий Борисович (mindliny@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина