

ФОРМИРОВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ В НЕПРОФИЛЬНОМ ВУЗЕ СРЕДСТВАМИ МАТЕМАТИКИ

FORMATION OF ANALYTICAL SKILLS IN A NON-CORE UNIVERSITY BY MEANS OF MATHEMATICS

**O. Kishkinova
Yu. Mindlin**

Summary: The main problem in the formation of analytical skills among students of the humanities is the activation of cognitive processes that contribute to the motivation to study exact science. Meanwhile, the trends of the modern world determine the need for the formation of the foundation-forming components of all key skills of students, regardless of the direction of potential professional activity (both humanitarian aspects for students of technical and natural sciences specialties, and basic knowledge of mathematics among the audience of non-core universities). This condition allows the brain to work more productively and effectively perform its functions at the interdisciplinary level due to the fact that the development of additional subjects contributes to the development of the prefrontal cortex of the brain responsible for higher-order cognitive functions: analytical skills, abstract thinking, the ability to independently make relevant decisions and adaptive behavior. As a result, it is important for students of the humanities cycle to master mathematics, since it allows not only to perform direct tasks (to do statistical and other calculations), but also ensures the formation of personal intelligence due to the fact that the formation of logical thinking through the prism of mastering quantitative relations and spatial forms correlates with the activation of levers of conscious learning and working memory, important to fulfill current professional tasks and develop all competencies.

Keywords: analytical skills, analytical thinking, humanities, mathematics, education, higher education, students, analytical abilities.

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: Основная проблематика при формировании аналитических навыков у студентов гуманитарного профиля заключается в активизации познавательных процессов, способствующих мотивации изучать точную науку. Между тем тенденции современного мира детерминируют необходимость формирования фундаментообразующих компонентов всех ключевых навыков обучающихся, независимо от направления потенциальной профессиональной деятельности (как гуманитарных аспектов у студентов технических и естественнонаучных специальностей, так и базовых знаний о математике у аудитории непрофильных вузов). Данное условие позволяет работать мозгу более продуктивно и эффективно выполнять свои функции на междисциплинарном уровне благодаря тому, что освоение дополнительных предметов способствует развитию префронтальной коры головного мозга, отвечающей за когнитивные функции высшего порядка: аналитические навыки, абстрактное мышление, способности самостоятельно принимать релевантные решения и адаптивное поведение. Как следствие, слушателям гуманитарного цикла важно осваивать математику, так как она позволяет не только выполнять прямые задачи (делать статистические и другие расчеты), но и обеспечивает становление интеллекта личности за счет того, что формирование логического мышления сквозь призму освоения количественных отношений и пространственных форм взаимокоррелирует с активизацией рычагов сознательного обучения и рабочей памяти, важных для выполнения текущих профессиональных задач и развития всех компетенций.

Ключевые слова: аналитические навыки, аналитическое мышление, гуманитарий, математика, обучение, высшее образование, студенты, аналитические способности.

В современную действительность существует множество доказательств того, что человека важно развивать всестороннее, тогда овладение компетенциями в рамках его специальности станет максимально эффективным. Если в цикл гуманитарных дисциплин включать математику, то развиваются такие функции мозга, которые будут способствовать совершенствованию и углублению знаний по профильным предметам. Данный фактор обусловлен тем, что, как подчеркивают в своих исследованиях Э.К. Мюллер и Дж.Д. Коэн (2001), префронтальная кора головного мозга, развиваемая средствами точных и неточных наук, (ПКГМ) играет важную роль в когнитивном контроле, в способности организовывать мысли и действия в соответствии с вну-

тренними целями. А именно, когнитивный контроль проистекает из активного поддержания паттернов активности в префронтальной коре, которые представляют цели и средства для их достижения [9, р. 167]. В частности, ПКГМ обеспечивает исполнительный контроль «сверху вниз», когда поведение должно определяться внутренними состояниями (например, голодом, усталостью) или целями. В этом контексте ПКГМ участвует в таких когнитивных способностях высшего порядка, как внимание, распознавание паттернов, рабочая память, аналитическое мышление, переключение и оптимизирование стратегий и ингибирующий контроль, при этом все перечисленные процессы позволяют адаптироваться к различным условиям [8, р. 1020].

Таблица 1.

Формирование аналитических навыков у студентов гуманитарных профессий средствами математики¹

Аналитические навыки	Примеры гуманитарных дисциплин				Универсальные математические средства	Примеры заданий на формирование аналитических умений средствами математики на факультете истории
	Психология	Педагогика	Переводоведение	Социология		
Определение проблематики сквозь призму сформированных критериев мастерства того или иного специалиста	Логическое, аналитическое мышление, математическая формализация психологических закономерностей, определение математических метрик психических процессов и т.д.	Обобщенное умение педагогически мыслить; навыки теоретического анализа устойчивых, повторяющихся зависимостей, тенденций, процессов и результатов педагогических исследований и т.д.	Анализ и раскрытие базовых общелингвистических концептов перевода, т.е. определение специфики языковых систем и закономерностей функционирования языков, заложенных в основе переводческой деятельности; разработка формального аппарата для описания естественных и некоторых искусственных языков и т.д.	Выборочные исследования социальных факторов; социальной структуры общества, процессов его изменений и развития; определение потенциальных вариантов коллизий изучаемых явлений и социально обусловленных факторов и т.д.	Обеспечение эффективности и достоверности эмпирических исследований; информационные проекты (сбор, оформление, представление информации о каком-либо объекте или явлении); составление сюжетных математических задач; кейс-методы; поисковые, исследовательские задачи и т.д.	Изучение историографии становления математических открытий, идей, теорий, биографий ученых-математиков, движущих сил их творчества [2, с. 16]; историко-математические парадигмы, раскрывающие историю и значение для становления общества возникновение математических терминов, понятий, теорем, формул, теорий, идей и т.д. [2, с. 10]
Качественные и количественные методы исследований; определение адекватности использования качественных и количественных данных	Сопоставление предметов и явлений, их свойств, взаимоотношений, выявление их сходств и отличий и т.д.	извлечение знаний из практики: дифференцирование педагогических явлений на составляющие компоненты (условия, причины, мотивы, стимулы, средства, формы и т.д.)	Классификация видов переводческой деятельности, математическая формализация языков и т.д.	Непараметрическая статистика (основанная на коэффициентах ранговой корреляции; распределение результатов наблюдений); выявление различий в уровне признака, оценка достоверности сдвига значений, задания на дисперсию, многофункциональные критерии и т.д.	Практико-ориентированные проекты (цель – совершенствование умения решать практические задачи) и т.д.	Использование задач исторического содержания, т.е. задачи на исторические темы. Например: «Известно, что Александр Невский разбил немецких рыцарей Ливонского Ордена на льду Чудского озера и остановил их движение на восток. В каком году произошла битва на льду Чудского озера?» Решение: 1. $69 : 3 = 23$ 2. $18 : 2 = 9$ 3. $9 * 3 = 27$ 4. $23 * 2 = 46$ 5. $27 * 46 = 1242$ Ответ: 1242 г.

1 Таблица автора.

Аналитические навыки	Примеры гуманитарных дисциплин				Универсальные математические средства	Примеры заданий на формирование аналитических умений средствами математики на факультете истории
	Психология	Педагогика	Переводоведение	Социология		
Умение классифицировать, выделять существенную и несущественную информацию, дифференцировать и сравнивать количественные и иные показатели, актуальные для исследуемой проблематики	Количественные методы психологических исследований (сбор числовых данных с их последующим статистическим анализом): классификация, систематизация, категоризация, квантификация качественного материала, синтез полученных данных; изменение психологических переменных и т.д.	Количественные методы педагогических исследований (сбор числовых данных с их последующим статистическим анализом);	Компаративистика (сравнительное языкознание); статистический анализ текстов и т.д.	Статистика (числовых) случайных величин; многомерный статистический анализ; статистика временных рядов и случайных процессов; статистика объектов нечисловой природы; дискриминантный анализ и т.д.	Исследовательские проекты (выдвижение, доказательство или опровержение гипотез); экспериментирование (проведение измерений, испытаний, проб и т.д.) с целью получения фактического материала; систематизация и анализ полученных фактических данных и т.д.	Задачи, в сюжете которых содержатся исторически значимый сравнительный аспект. Задача: «Часовая стрелка кремлевских курантов на 0,31 м короче минутной. Вычислите длину стрелок, если известно, что они вместе имеют длину 6,25 м». Решение: $x + x + 0,31 = 6,25$ $2x = 5,94$ $x = 2,97$ 1) $2,97 + 0,31 = 3,28(\text{м})$ – длина минутной стрелки. Ответ: 2,97м, 3,28м.
Идентификация релевантных источников информации / определение способов решения проблемы	Абстрагирование – отвлечение от несущественных признаков, предметов и явлений, выделение из них основных, главных факторов и т.д.	Формирование системы знаний обучающихся на основе релевантных методик; определение и сочетание методов обучения; актуальной информации и ее представления; предметного содержания учебно-методической информации, актуальной для организации системы уроков и внеклассной деятельности и т.д.	Определение общих принципов и особенностей построения частных и специальных теорий перевода для различных комбинаций языков и т.д.	Анализ и обобщение опыта и прогнозирования социальных ситуаций, изучение противоречий и выработка рекомендаций по их преодолению и т.д.	Игровые и творческие проекты (развивающиеся цепочки задач); софизмы как эффективное средство развития критичности мышления; кейс-методы и т.д.	Проекты, предполагающие изучение истории развития математики; ознакомление с необычными фактами и явлениями. Например: в Древнем Риме не использовали число 0, а в китайской культуре избегают числа 4, т.к. оно произносится также, как и слово «смерть». Отрицательные числа существовали с древних времен в Индии и Китае, однако, использовались очень редко. Актуальность использования отрицательных чисел в математике в европейском образовании впервые смог обосновать итальянский математик Джироламо Кардано (1501 – 1576 гг.)

Аналитические навыки	Примеры гуманитарных дисциплин				Универсальные математические средства	Примеры заданий на формирование аналитических умений средствами математики на факультете истории
	Психология	Педагогика	Переводоведение	Социология		
Оценка полноты и достоверности сравнительных данных, а также пробелов в информационных показателях	Обобщение – объединение ряда факторов или явлений по какому-либо признаку, на основании которых можно сделать соответствующие статистические, коррелятивные и др. выводы, вывести закономерности и т.д.	Тестирование, оценка уровня знаний обучающихся, сравнение полученных результатов учебной деятельности и т.д.	Определение «норм перевода» и разработка принципов оценки качества перевода и т.д.	Проверка статистической гипотезы; оценивание параметров генеральной совокупности, обеспечение действенного социологического контроля и т.д.	Элементы математического анализа; тождественные преобразования; уравнения и неравенства; функциональные; вероятностно-статистические задания и т.д.	Задачи, в сюжете которых задействованы сведения из истории, ориентированные на оценку релевантности тех или иных событий в ретроспективном контексте.

Таким образом, современная действительность и последние исследования ученых диктуют необходимость обучения студентов гуманитарного профиля математическим навыкам, которые способствуют в каждой профессии указанного цикла лучшему освоению и углублению знаний по основной специальности. Например, согласно исследованиям А.В. Дорофеева (2011), в то время как гуманитарные науки изучают человеческое общество, математика ориентирована на «абстракции и модели реального мира» [4, с. 10], чем последняя близка к философии, в особенности, различными теоретическим представлениями «об онтологическом статусе абстрактных математических объектов: концептуализме, номинализме и реализме (платонизме)» [7, с. 13]. Также взаимокоррелятивный аспект изучения математики студентами непрофильных вузов заключается в том, что данная точная наука способствует развитию «не только аналитического мышления и познавательной самостоятельности, но и творческих способностей» [4, с. 11], учит критически мыслить и развивает навыки решения проблем. Помимо вышеперечисленных факторов, «при обучении математике обучающиеся осваивают навыки математического моделирования реальных психолого-педагогических процессов, которые описываются на математическом языке» [1, с. 58], так как точная наука позволяет давать обоснованные интерпретации своих взглядов и выводов, используя числовые и вычислительные данные [10, р. 295 – 296]. Как следствие, слушатели, владеющие математическим языком, «способны глубже проникать в суть реальных психологических и педагогических процессов, лучше ориентироваться в окружающем пространстве» [1, с. 58]. Итак, согласно контент-анализу научной литературы по обозначенной проблематике, очевидно, что формирование компетенций гуманитарной направленности тесно взаимосвязано с развитием математических

навыков, которые способствуют становлению аналитического мышления.

Исходя из исследований Л.А. Саенко и Г.Н. Соломатиной (2021), под дефиницией «аналитические умения» следует понимать «систему специальных мыслительных операций, направленных на поиск (получение) оценки, систематизацию и обобщение знаний» [5, с. 69]. При этом «в период школьного обучения аналитические умения развиваются более активно, путем включения в учебный процесс таких предметов, как математика, физика» [6, с. 91], тогда как в высшем учебном заведении данным предметам уделяется гораздо меньше времени, ведь уменьшается значение точных наук в повышении уровня знаний гуманитариев.

Среди наиболее востребованных аналитических навыков, которые можно формировать средствами математики у студентов непрофильных вузов, следует выделить следующие (см. табл. 1).

Итак, наиболее продуктивным способом привлечения студентов гуманитарного профиля к изучению математики является использование взаимокоррелирующих с их основной профессией тем, которые следует интегрировать в курс лекций и семинаров по исследуемой точной дисциплине. Как подчеркивает Н.М. Дмитриева: «Использование примеров прикладного характера, связанных с будущей профессией студентов, способствует повышению их интереса к предмету» [3, с. 100].

Выводы

Надзорная система внимания, расположенная в префронтальной коре головного мозга каждого человека, активно развивается посредством изучения всего спек-

тра дисциплин у слушателей каждого направления осваиваемого курса (речь идет о гуманитарных, технических и естественнонаучных специальностях, требующих овладения предметами разной направленности). Именно по этой причине студентам гуманитарного цикла релевантно осваивать математику, которая способствует формированию когнитивных функций высшего порядка, прежде всего, аналитических навыков, отвечающих не только за такие базовые умения, как подсчет статистических данных психологом, определение лингвистических закономерностей языковедом или выведение гистограммы потенциального развития общества при том или

ином раскладе событий социологом, но и за самостоятельное принятие аргументированных решений, эффективное распределение временных ресурсов, планирование, грамотное ведение социально-поведенческой линии в социуме и развитие абстрактного мышления.

При формировании аналитических навыков средствами математики важно конгломерировать задания по точной дисциплине с основным вектором изучаемой профессии слушателей непрофильного вуза, что стимулирует мотивационный потенциал и активизирует познавательную деятельность реципиентов к обозначенному предмету.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронцова, И.А. Роль математического образования в профессиональном становлении студентов гуманитарных направлений подготовки / И.А. Воронцова // АНИ: педагогика и психология. – 2018. – №2 (23). – С. 56 – 59.
2. Гусева Н.В., Менькова С.В., Баранова Е.В. Гуманитарный потенциал школьного курса математики и его реализация в обучении. Учебно-методическое пособие к дисциплине по выбору. – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2014. – 46 с.
3. Дмитриева, Н.М. Интенсификация лекционной работы и практических занятий по математике на гуманитарных факультетах вузов / Н.М. Дмитриева // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. – 2009. – №4. – С. 97 – 104. DOI:10.51314/2073-2635-2009-4-97-104.
4. Дорофеев, А.В. Компетентностная модель математической подготовки будущего педагога [Текст]: монография / А.В. Дорофеев. – 2-е изд., стер. – Москва: Флинта: Наука, 2011. – 240 с.
5. Саенко, Л.А. Аналитические умения студентов: сущностные характеристики, уровни развития, факторы влияния / Л.А. Саенко, Г.Н. Соломатина // Ped.Rev. – 2021. – №4 (38). – С. 68 – 75.
6. Саенко, Л.А. Педагогические условия формирования аналитических умений у студентов вузов / Л.А. Саенко, К.В. Корольков // МНКО. – 2022. – №3 (94). – С. 90 – 92.
7. Суровцев, В.А. Философия и наука. Проблемы онтологии и эпистемологии [Текст]: учебное пособие / В.А. Суровцев, В.А. Ладов; Национальный исследовательский Томский государственный университет, Юридический институт. – Томск: Издательский Дом Томского гос. ун-та, 2018. – 190 с.
8. Hanganu-Opatz, I.L., Klausberger, T., Sigurdsson, T., Diester, I. (2023) Resolving the prefrontal mechanisms of adaptive cognitive behaviors: A cross-species perspective. *Neuron* 111(7):1020-1036. DOI:10.1016/j.neuron.2023.03.017.
9. Miller, E.K., Cohen, J.D. (2001) An Integrative Theory of Prefrontal Cortex Function. *Annual Review of Neuroscience* 24 (1): 167-202. DOI:10.1146/annurev.neuro.24.1.167.
10. Yadav, S. (2019) Role of Mathematics in the Development of Society. *SSRN Electronic Journal* 6(4).

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

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»