



**Мэнмэн Го**

**Доктор философии (PhD), Народный университет Китая  
Научный сотрудник Стэнфордского университета в США  
Независимый предприниматель в торговле**



## **Результаты исследований:**

### **Острая необходимость в усилении интеграции науки в политику и медиа**

Научное образование имеет решающее значение для того, чтобы просвещать общественность по научным вопросам и способствовать формированию информированного общества. Термин «научная грамотность» был впервые введен в 1958 году, чтобы подчеркнуть необходимость общественного понимания науки. Сегодня научное образование находится в центре современного образования, гражданского участия и культурной динамики. Мы провели исследование, которое изучает развитие научной образовательной литературы и прогнозирует будущие тенденции. Очевидно, что существует гегемония региональной и личной научной литературы, а также необходимость того, чтобы политические деятели брали на себя большую ответственность и активнее внедряли науку на практике. Мы использовали библиометрический анализ и методы визуализации данных, чтобы нарисовать полную картину интеллектуальной структуры данной области исследований.

### **Развитие и основные ориентиры научного образования**

Научное образование может помочь решить нерешенные социально-научные вопросы и сделать людей ответственными гражданами. Наше исследование дает представление о развитии научной образовательной литературы с 1980 по 2019 годы в конкретных областях и о влиянии на нее. Особое внимание было уделено двум десятилетиям до и после 2000 года из-за значительных изменений, связанных с цифровизацией и глобальной взаимосвязанностью. Мы обнаружили, что, в частности, после финансового кризиса 2008 года внимание к научному образованию значительно возросло. «Международный журнал научного образования» и «Журнал исследований в области научного образования», а также авторы Джонатан Осборн, Розалинд Драйвер и Норман Г. Ледерман доминировали в цитируемости научной литературы. Кроме того, литература в основном создавалась на Западе, что подчеркивает необходимость понимания других культурных перспектив. Недавно активные области знаний включают грамотность, прогресс в обучении и неформальное мышление. За последние десять лет (2009–2019) не было новых исследовательских тенденций, несмотря на революцию в коммуникационных каналах, вызванную цифровыми медиа. Это указывает на проблему, когда доминирующая литература цитируется вместо того, чтобы использовать инновации и творчество других исследователей, особенно из других стран.

## **Методология и анализ**

Библиометрический анализ предоставляет исследователям возможность количественно анализировать научные знания, выявлять их модели и тенденции развития. Этот метод помогает определить передовые позиции знаний и интеллектуальные основы дисциплинарных знаний. Визуализация данных и сетевой анализ проводились с использованием CiteSpace, инструмента визуализации данных на основе Java, поддерживающего анализ больших данных. CiteSpace использует такие алгоритмы, как «минимальное остовное дерево», «поисковик путей» и «максимизация ожиданий», и совместим с ведущими индексирующими учреждениями, такими как Web of Science от Thomson Reuters и Scopus. Сбор данных был осуществлен из базы данных Scopus, которая охватывает качественные исследования в области научного образования.

Наш анализ включал 9 578 библиографических записей за период с 1980 по 2019 годы. Результаты показывают, что большинство вкладов сделаны из Северной Америки, при этом доминируют такие учреждения, как Калифорнийский университет в Беркли и Кингс-колледж в Лондоне. Среди наиболее активных журналов были выделены «Международный журнал научного образования», «Журнал исследований в области научного образования» и «Научное образование». Более 50% спонсирующих организаций происходят из Северной Америки, включая Австралийский исследовательский совет и Европейскую комиссию.

## **Ключевые работы науки и поворотные моменты**

Анализ совместно цитируемых ссылок позволил идентифицировать наиболее важные документы и их связи. Среди наиболее часто цитируемых статей — работа Воппеу и др. «Гражданская наука: развивающийся инструмент для расширения научных знаний и научной грамотности», подчеркивающая важность гражданской науки, а также отчет Национального исследовательского совета с «Национальными стандартами научного образования», подчеркивающий необходимость стандартизированных образовательных стандартов в науке. Осборн и Диллон в своей работе «Научное образование в Европе: критические размышления» подвергли сомнению естественнонаучное образование в Европе и предложили рекомендации по его улучшению.

Анализ эволюционных горячих точек показал, что определенные документы, такие как «Научная грамотность и миф о научном методе» Бауэра (1992), являются поворотными моментами в развитии научной образовательной литературы. Эти работы подчеркивают важность науки и технологий в современной жизни и критикуют эффективность существующих образовательных реформ.

Анализ всплесков выявил документы, которые в определенные периоды времени интенсивно цитировались, что свидетельствует о их значимости в развитии научного образования. К ключевым документам относятся работа Dickinson и др. «Текущее состояние гражданской науки как инструмента для экологических исследований и общественного участия» и работа Roth и Barton «Переосмысление научной грамотности: от научного образования как подготовки к участию в сообществе». Кластерный анализ помог сгруппировать связанные цитируемые источники и выявить слабые связи. Анализ кластеров позволил выявить доминирующие темы и направления развития научной образовательной литературы.

### **Будущие тенденции научного развития и определение**

Наше исследование показывает, что научное образование вызвало экономическую продуктивность как основной приоритет, что стимулировало дальнейшие исследования, связанные с когнитивным развитием и когнитивным ученичеством. Это инициировало параллельные исследовательские потоки по неформальному обучению, социальным знаниям, разработке инструментов и стилям обучения. В современном обществе научное образование и его компоненты, а также аргументация рассматриваются как наиболее ценные области интеллектуального роста.

Некоторые другие интересные выводы заключаются в том, что в литературе нет консенсуса по определению научного образования, а также в том, что доминирующие авторы имеют разные образовательные фоны. Мотивация к изучению науки оказывает посреднический эффект на использование технологий и доверие к СМИ. Наше исследование также подчеркивает, что новые тенденции и новые области знаний возникают по всему миру. Однако происхождение публикаций по-прежнему доминирует в Северной Америке, что значительно влияет на оценку и дальнейшее развитие академической литературы по научному образованию. Важно отметить, что 96% литературы по научному образованию написано на английском языке, что создает вызовы для эффективных и плодотворных реформ и развития в глобальной перспективе, но, с другой стороны, упрощает и облегчает коммуникацию.

Несмотря на то, что исследователи подняли важные вопросы для будущих исследований, настоящее исследование подчеркивает следующие прогнозируемые тенденции на будущее: в последние 20 лет развитие инструментов для научного образования в контексте формального и неформального образования редко исследовалось учеными, педагогами и политическими деятелями

различными способами. Стратегическое использование научного образования при предложении стратегий смягчения или преодоления социальных и научных проблем еще не было реализовано. Необходима связь между научным образованием и поведенческими моделями. В самых густонаселенных регионах мира ответственное гражданское поведение и развитие устойчивого сообщества имеют решающее значение. Культурное разнообразие требует переосмысления атрибутов научного образования в развивающихся экономиках. Технологическая революция трансформировала средства коммуникации и повлияла на стили обучения и когнитивные способности людей. Технологические достижения могут сыграть решающую роль в будущем, но они также имеют темную сторону, влияющую на когнитивные и аргументационные способности людей.

### **Влияние на ученых и политиков**

Наше исследование имеет важные последствия для ученых и политиков. Ученые должны подчеркивать и понимать развитие академической литературы. Учебный план в современных условиях научного образования улучшает общественное понимание науки, но существуют еще пробелы в реализации научной самооэффективности. Эта трансформация может быть облегчена стратегическим использованием иммерсивных медиа.

Для политиков такие исследования могут способствовать переосмыслению и улучшению вопросов, связанных с естественнонаучным учебным планом, общественным пониманием и научной коммуникацией. Наука получает значительно больше внимания со стороны ученых, и развитие литературы внутри интеллектуальной структуры научного образования продолжается. Однако это внимание недостаточно среди политиков, СМИ или широкой обществен

ности. Таким образом, существует скорее конвергенция гражданской науки и технологически ориентированных исследовательских направлений в научной образовательной литературе, которые сосредотачиваются на социальных и научных проблемах. Эта конвергентная тенденция должна включать другие явления, связанные с устойчивым поведением, чтобы помочь гражданам стать более умными и ответственными участниками устойчивого общества.

В заключение можно сказать, что развитие литературы по научному образованию сильно зависит от контекстуальных факторов спонсоров и авторов. Необходима разработка комплексной структуры для активного общения и синхронизации между педагогами, политиками и заинтересованными государственными органами, чтобы эффективно разрабатывать, тестировать и предоставлять основанные на исследованиях и стандартизированные учебные планы по естественным наукам.

