

Формируя критическое мышление: роль эпистемических убеждений и стилей обучения студентов российских вузов

Ксения Тарасова, Даниил Талов, Ирина Щеглова,
Тарас Пащенко, Анастасия Беляева

Статья поступила
в редакцию
в ноябре 2023 г.

Тарасова Ксения Вадимовна — кандидат педагогических наук, заместитель заведующего Лабораторией измерения новых конструкторов и дизайна тестов Центра психометрики и измерений в образовании Института образования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». Адрес: 101000 Москва, Потаповский пер., 16, стр. 10. E-mail: ktarasova@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3915-3165> (контактное лицо для переписки)

Талов Даниил Павлович — аспирант, стажер-исследователь Центра психометрики и измерений в образовании Института образования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». E-mail: dtalov@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1682-0578>

Щеглова Ирина Александровна — кандидат педагогических наук, младший научный сотрудник Центра социологии высшего образования Института образования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». E-mail: ishcheglova@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5949-9617>

Пащенко Тарас Валерьевич — заведующий Лабораторией проектирования содержания образования Института образования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». E-mail: tpaschenko@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8412-2077>

Беляева Анастасия Юрьевна — аспирант, стажер-исследователь Центра психометрики и измерений в образовании Института образования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». E-mail: aybelyaeva@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4855-4390>

Аннотация

Проведено исследование с целью оценить роль эпистемических убеждений в формировании критического мышления у студентов высших учебных заведений. Проверяется гипотеза, согласно которой эпистемические убеждения опосредуют эффект школьных практик преподавания, свойственных активному подходу к обучению, в развитии критического мышления.

Проверка взаимосвязей критического мышления с отдельными школьными практиками осуществлялась с помощью корреляционного анализа Спирмена. На втором этапе исследования построены факторные модели для формирования общих баллов шкал эпистемических убеждений и активных школьных практик, а также произведен корреляционный анализ в рамках моделирования структурными уравнениями.

Установлено, что активные педагогические практики могут не только напрямую развивать критическое мышление через обучение аргументации и ана-

лизу идей, но и создавать у студентов представление о возможности саморазвития. Именно поэтому в обучении важно не только совершенствовать когнитивные навыки, но и формировать у учащихся эпистемические убеждения, порождающие установку на целенаправленный поиск знаний, критическое отношение к получаемой информации, непрерывное обновление собственной картины мира. Дальнейшие исследования в данной сфере могут быть направлены на изучение практик формирования эпистемических убеждений.

Ключевые слова критическое мышление, эпистемические убеждения, стили обучения, студенты-первокурсники, российские университеты, доказательный дизайн

Для цитирования Тарасова К.В., Талов Д.П., Щеглова И.А., Пашченко Т.В., Беляева А.Ю. (2024) Формируя критическое мышление: роль эпистемических убеждений и стилей обучения студентов российских вузов. *Вопросы образования / Educational Studies Moscow*, № 4, сс. 240–262. <https://doi.org/10.17323/vo-2024-18286>

Forming Critical Thinking: The Role of Students' Epistemic Beliefs and Styles of Learning in Russian Universities

Ksenia Tarasova, Daniil Talov, Irina Shcheglova, Taras Pashchenko, Anastasiia Beliaeva

Ksenia V. Tarasova — Candidate of Sciences in Education, Deputy Head of the Laboratory for Measuring New Constructs and Test Design, Center for Psychometrics and Measurement in Education, HSE University. Address: Bld. 10, 16 Potapovsky Ln, 101000 Moscow, Russian Federation. E-mail: ktarasova@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3915-3165> (corresponding author)

Daniil P. Talov — Intern-Researcher, Center for Psychometrics and Measurements in Education, Institute of Education, HSE University. E-mail: dtalov@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1682-0578>

Irina A. Shcheglova — Junior Researcher, Center for Sociology of Higher Education; Graduate Student, Institute of Education, HSE University. E-mail: ishcheglova@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5949-9617>

Taras V. Pashchenko — Head of Laboratory for Curriculum Design, Institute of Education, HSE University. E-mail: tpaschenko@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8412-2077>

Anastasiia Yu. Beliaeva — Intern-Researcher, Center for Psychometrics and Measurements in Education, Institute of Education, HSE University. E-mail: aybelyaeva@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4855-4390>

Abstract The role of epistemic beliefs in the formation of critical thinking with the direct use of an active approach in teaching in the context of higher education in Russia was studied within the framework of the presented research. In particular, a hypothesis of existence of a mediation effect of epistemic beliefs that enhances the effect of active school practices on the development of critical thinking was tested.

To check the interrelationships between critical thinking and individual school practices, Spearman's correlation analysis was carried out. At the second stage of the study, factor models were constructed to form overall scale scores of epistemic beliefs and active school practices, and correlation analysis was performed within the framework of structural equation modeling.

The analysis of the results showed that active pedagogical practices can not only directly develop critical thinking through teaching argumentation and analysis of ideas, but also form an idea of self-development possibility. That is why in teaching, it is important to pay attention not only to cognitive skills, but also to influence students' attitudes. Further research in this area can be aimed at studying the practices of forming epistemic beliefs.

Keywords critical thinking, epistemic beliefs, learning styles, students, Russian universities, evidence-centered design

For citing Tarasova K.V., Talov D.P., Shcheglova I.A., Pashchenko T.V., Beliaeva A.Yu. (2024) Forming Critical Thinking: The Role of Students' Epistemic Beliefs and Styles of Learning in Russian Universities. *Voprosy obrazovaniya / Educational Studies Moscow*, no 4, pp. 240–262 (In Russian). <https://doi.org/10.17323/vo-2024-18286>

Критическое мышление (КМ), являясь одной из ключевых компетенций XXI в., находится в центре внимания многих исследователей и педагогов [Liu, Pásztor, 2022]. Образовательное сообщество признает важность КМ для достижения успеха в современном мире как на политическом уровне, так и в педагогической практике и реализует это признание посредством включения КМ в образовательные стандарты, а также в рамках поддержки развивающих программ: OECD; *The Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (ACARA)*; *The U.S. National Postsecondary Education Cooperative (NPEC)*. В России необходимость развития КМ зафиксирована в Федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования, где КМ отнесено к разряду универсальных компетенций. Согласно требованиям ФГОС, у выпускника бакалавриата вне зависимости от направления подготовки должно быть сформировано системное и критическое мышление, которое подразумевает способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач¹. Таким образом, на систему образования возлагается важная задача — помочь обучающимся научиться глубоко и рационально мыслить, чтобы они могли эффективно оценивать противоречивые аргументы и разные точки зрения. Такой навык особенно важен в условиях глобальной цифровизации, при которой человеку приходится сталкиваться с огромным количеством информации и использовать ее для вынесения обоснованных суждений [Meirbekov, Maslova, Gallyamova, 2022].

Научная дискуссия о развитии у студентов КМ как важной составляющей образовательной миссии университета длится десятилетиями [Ostendorf, Thoma, 2022; Abrami et al., 2015; Culver, Braxton, Pascarella, 2019; Davies, Barnett, 2015]. Обсуждается как собственно существование такой потребности, так и факторы,

¹ <https://fgosvo.ru/fgosvo/index/24>

способствующие развитию КМ, и среди них стили преподавания, которые преподаватели используют в процессе обучения. Традиционно выделяются два подхода, или стиля преподавания: пассивный и активный [Brooks, Brooks, 1999]. Основные различия между активным и пассивным подходами заключаются в том, как преподаватели работают с обучающимися и какие педагогические практики они используют. При пассивном подходе основной формат передачи знаний — лекция, а оценка знаний сфокусирована на том, насколько точно студент воспроизвел текст [Hamouda, Tarlochan, 2015]. При таком подходе обучающимся дают готовый алгоритм решения задач, и они учатся воспроизводить этот алгоритм [Prince, 2013]. Преподаватели концентрируются на передаче необходимого объема информации, а обучающиеся пассивно «поглощают» материал в режиме прослушивания. При пассивном подходе преподаватель занимает лидирующую позицию в процессе обучения, а экзамены в традиционном формате служат ключевым средством оценки знаний. Напротив, активный подход предполагает вовлечение обучающихся в диалог и дискуссию, а также стимулирует критический анализ [White et al., 2016]. Здесь обучающиеся становятся активными участниками образовательного процесса, который проходит в интерактивном режиме с использованием практикоориентированных заданий [Prince, 2013].

Во многих исследованиях выявлена положительная взаимосвязь между активным стилем обучения и развитием КМ у студентов [Щеглова, Корешникова, Паршина, 2019; Deslauriers et al., 2019]. При обучении, выстроенном в парадигме активного подхода, у учащегося появляется возможность поделиться своими идеями и объяснить свои взгляды, что способствует развитию КМ [Biesta, 2014]. Исследователи подчеркивают, что освоение навыков мышления более высокого порядка, к которым относится КМ, становится возможным за счет того, что конечный результат обучения в рамках активного подхода оценивается по тому, чему научился студент, но не по тому, чему он учился [Lavi, Tal, Dori, 2021].

Ряд исследователей полагают, что на ход обучения и его результаты могут оказывать влияние эпистемические убеждения [Lin, Liang, Tsai, 2012], которые можно определить как взгляды на природу знания и процессы его получения [Hofer, Pintrich, 1997]. К категории эпистемических убеждений относят представления о том, что считается знанием, как знание может быть обосновано и как оно может быть приобретено и интегрировано в личную картину мира. Эпистемические убеждения влияют на то, как люди воспринимают и оценивают информацию, а также на их способность к КМ [Jones, Merritt, 1999; Kuhn, 1999; Kurfiss, 1988; Schraw, 2013]. В первую очередь эпистемические убеждения влияют на понимание обучающимися цели обучения и приобретаемых знаний [Bromme, Pieschl, Stahl, 2009]. Если учащиеся полагают, что

знание является абсолютным и конечным, их уровень эпистемических убеждений считается базовым (*naïve belief*), а студенты, которые стремятся к экспериментальному освоению новых знаний, показывают высокий уровень эпистемических убеждений (*mature belief*) [Schommer-Aikins, Hutter, 2002]. Ряд исследований указывает на то, что эпистемические убеждения более высокого уровня связаны с готовностью обучающихся принимать новые идеи или менять старые, проявляя гибкость мышления [Ibid.]. Эмпирически установлено, что студенты, придерживающиеся эпистемических убеждений более высокого уровня, т.е. считающие, что знания не конечны, а люди способны к развитию, как правило, используют стратегии глубокого обучения (*deep learning*). Такие стратегии подразумевает применение когнитивных навыков более высокого порядка для овладения учебным контентом, совместной работы, критического и самостоятельного мышления и активного взаимодействия с изучаемым материалом [Lin, Liang, Tsai, 2012]. В отличие от них студенты, которые верят, что способности сложно изменить, предпочитают стратегии поверхностного обучения (*surface learning*). В рамках данных стратегий обучающиеся полагаются на единичные легкодоступные источники, не стараясь получить более детальную информацию об изучаемом предмете. Существуют свидетельства, что у студентов, которые обладают эпистемическими убеждениями более высокого уровня, сильнее стремление к обучению, чем у студентов с эпистемическими убеждениями низкого уровня, для которых основная цель обучения состоит в получении диплома [DeBacker, Crowson, 2006]. Эпистемические убеждения могут влиять на то, как люди оценивают доказательства и аргументы, а также на их готовность рассматривать разные точки зрения. Исследования показывают, что более зрелые эпистемические убеждения, т.е. понимание того, что знание может быть неопределенным и что оно требует обоснования, связаны с более высоким уровнем развития КМ [King, Kitchener, 2012]. В целом в ситуациях, требующих активизации навыка КМ, эпистемические убеждения человека определяют то, как он подходит к задаче и работает с внешней информацией [Chan, Ho, Ku, 2011].

В ходе обучения под воздействием педагогических практик и образовательных подходов эпистемические убеждения могут меняться [Schommer-Aikins, Hutter, 2002]. Даже при наличии у студента сформировавшегося отношения к природе и источникам знания за счет вовлечения его в образовательный процесс удастся с течением времени изменить его отношение к познанию [Viney, 2007; Cano, 2005].

Ряд исследований посвящен взаимосвязи КМ с активными педагогическими практиками [Щеглова, Корешникова, Паршина, 2019; Deslauriers et al., 2019]. В исследовании, проведенном

на Тайване, установлена положительная взаимосвязь КМ с эпистемическими убеждениями в неконечности знаний в противовес установке на врожденные знания [Lin, Liang, Tsai, 2012]. При этом взаимосвязь между эпистемическими убеждениями и образовательными результатами может быть опосредована подходами к обучению [Сапо, 2005]. Однако можно предположить и обратное: активные педагогические практики эффективны в развитии КМ не для всех студентов, а только для студентов с установкой на развитие. Таким образом, именно эпистемические убеждения о врожденности способностей или о возможности их развития могут выступать медиатором взаимосвязи между активными педагогическими практиками и КМ. В поддержку данной идеи можно привести результаты Б. Хофер и П. Пинтрича [Hofer, Pintrich, 1997], которые показали, что восприятие студентами природы знаний связано с их способом обучения.

Цель данной работы заключается в изучении роли эпистемических убеждений в формировании КМ при использовании активного подхода к обучению (в противовес пассивному) в контексте высшего образования в России. Проверяется следующая гипотеза: активные школьные практики положительно связаны с развитием КМ в начале обучения студента в вузе, и эта связь может быть опосредована эпистемическими убеждениями с установкой на рост.

1. Методология исследования

1.1. Выборка

Сбор данных проводился в рамках межвузовского исследовательского проекта «Модели образовательного поведения студентов в их связи с показателями успешности», посвященного изучению и типологизации способов взаимодействия студентов с образовательной средой российских университетов. Такое исследование предполагает лонгитюдный дизайн, который позволяет проследить изменения образовательного поведения и характеристик респондентов с течением времени.

Выборка исследования (стратифицированная случайная) представлена студентами-первокурсниками, которые обучаются в 9 ведущих российских вузах по 4 направлениям подготовки: инженерные науки, гуманитарные науки, естественные науки и компьютерные науки. Выборка формировалась в несколько этапов. Сначала происходил отбор вузов (невероятностный). Затем из каждой страты, представляющей укрупненные направления подготовки, в каждом из вузов случайным образом выбирались кластеры — учебные группы до достижения определенного числа студентов в каждом направлении подготовки (250 ± 10 человек). В каждой из выбранных учебных групп проводилось сплошное тестирование с использованием инструмента оценки критического мышления *CT Test*, студентов также просили заполнить

анкету с вопросами о стилях обучения, эпистемических убеждениях, опыте обучения в школе и др. Итоговая выборка, на которой проведено представленное в статье исследование, включает 2700 студентов. Девушки составили 48,5% выборки.

Первая волна исследования проводилась в сентябре — декабре 2022 г. по единому регламенту во всех вузах. Координаторы планировали сессии тестирования, а также проводили инструктаж. На одну сессию выделялось около 1,5 часа. Участие в исследовании было добровольным. Отклик варьировал в разных вузах от 52 до 91%, среднее значение составило 71%.

1.2. Инструменты измерения

В исследовании использованы: тест, оценивающий уровень критического мышления (*CT Test*), опросники эпистемических убеждений и педагогических практик в школе и оценка успеваемости.

1.2.1. Инструмент оценки критического мышления *CT Test*

CT Test измеряет уровень КМ у студентов вузов, инструмент выполнен в компьютерной форме. Операциональная рамка инструмента разработана с учетом результатов основных эмпирических и теоретических исследований в области КМ [Тарасова, Орел, 2022; Ennis, 1993; Facione, 1990; Kennedy, Fisher, Ennis, 1991; Lai, 2011]. В основание теста положено представление о КМ как о сложном композитном конструкте. Критическое мышление определяется как последовательность когнитивных действий, направленных на оценку качества исходной информации с целью определения проблемы, поиска возможных решений и выбора наилучшего из них, а также обоснования собственного вывода и выявления его ограничений.

С помощью *CT Test* оцениваются следующие составляющие КМ:

- проверка исходной информации;
- аргументация и выдвижение гипотез;
- анализ с привлечением знаний из предметной области;
- рефлексия.

Сложная структура конструкта обусловила выбор подхода к разработке инструмента его оценивания — метода доказательной аргументации (*evidence-centered design, ECD*) [Mislevy et al., 2012], в рамках которого сформирован перечень доказательств как представлений о наблюдаемом проявлении конструкта, отражающих измеряемый конструкт. Такой подход дал возможность перейти от теоретического представления о КМ к созданию переменных, которые легли в основу заданий теста, и структурировать ситуации, в которых доказательства стали бы наблюдаемыми.

Одна из актуальных проблем оценки КМ заключается в том, что результаты зависят от формата заданий. Тесты с множественными вариантами ответов обычно характеризуются высокой надежностью и являются наиболее простым форматом с точки зрения разработки, подсчета баллов и администрирования, но не учитывают процесс решения задачи [Hyutinen et al., 2015; Ku, 2009], что может повлечь за собой недопредставленность составляющих конструкта [Lai, 2011]. Открытые же формы заданий хороши с точки зрения проявления всех составляющих конструкта, однако анализ результатов в них затруднен и обычно требует привлечения экспертов [Ku, 2009]. С учетом особенностей разных форм заданий разработчики *CT Test* сочли наиболее подходящими для оценки КМ задания, стимулирующие деятельность (*performance-based*). Они рассматриваются как более аутентичные, так как погружают в контекст проблемы, похожей на реальную, и требуют ответов для решения ситуаций, похожих на те, с которыми люди сталкиваются в жизни. Такой подход создает среду, которая позволяет зафиксировать поведение, соответствующее измеряемому конструкту [Andrews-Todd et al., 2021; Тарасова, Орел, 2022; Braun et al., 2020; Messick, 1994].

При разработке *CT Test* теоретически обосновано последовательное проявление составляющих КМ, что было учтено в модели задания. Стимульным материалом стала доработанная под цели исследования новостная заметка из реально существующего издания. Пробный вариант теста состоял из 19 заданий, которые необходимо выполнить на основании этой заметки. Пример задания представлен на рис. 1.

Рис. 1. Пример задания в *CT Test*

The screenshot displays a task interface for *CT Test*. At the top right, there is a counter '79 04' and a blue button labeled 'Инструкция'. The main content area is split into two columns. The left column contains a news article snippet about wheat prices and market conditions in Kazakhstan and Russia. The right column contains the task instruction: 'Задание 7. В выделенном слева фрагменте статьи выберите ДВА предложения, содержащие **наименее актуальную контексту статьи информацию**. Перенесите их в правую часть экрана.' Below the text, there is a visual representation of the task: a list of horizontal lines representing text, with a hand cursor pointing to one of them, and an arrow pointing to a smaller list of lines on the right. A note below this visual says: 'Нужно выбрать в левой части предложение и кликнуть на него, чтобы оно попало в правую часть'. At the bottom right of the interface is a grey button labeled 'Дальше'.

1.2.2. Инструмент оценки эпистемических убеждений

Для оценки эпистемических убеждений использован переведенный на русский язык Опросник эпистемических убеждений (*Epistemic Beliefs Inventory*) [Schraw, Bendixen, Dunkle, 2012]. Полный опросник включает 28 коротких утверждений, касающихся разных жизненных ситуаций. От респондентов требуется оценить степень своего согласия с этими утверждениями по шкале от 1 (абсолютно не согласен) до 5 (полностью согласен). Согласно теоретической модели Опросник эпистемических убеждений состоит из следующих шкал: «Точное знание» (абсолютное знание существует и может быть познано), «Простое знание» (знание состоит из отдельных фактов), «Всезнание власти» (власти/авторитеты имеют доступ к знанию, недоступному для других), «Быстрое обучение» (обучение происходит быстро или никак), «Врожденные способности» (человек наделен способностями к получению знания от рождения).

1.2.3. Оценка используемых в школе активных педагогических практик

В рамках исследования респонденты отвечали на вопросы о своем опыте обучения в старшей школе, т.е. в 10–11-х классах, объединенные в шкалу «Активные школьные практики развития критического мышления». В каждом вопросе требовалось оценить частоту того или иного события по шкале от 1 (никогда или почти никогда) до 6 (один раз в неделю и чаще):

- Меня просили объяснять свои идеи или суждения учителю или одноклассникам.
- Я исследовал(а) разные точки зрения на проблему или заданный вопрос.
- Я рассматривал(а) одно и то же явление с точки зрения разных школьных предметов (дисциплин).
- Я оценивал(а) сильные и слабые стороны высказанных точек зрения или представленных работ.
- Я ставил(а) под сомнение идеи и предположения.
- Меня просили обосновать свою точку зрения.

Данные о привычных для респондентов педагогических практиках — важный источник сведений об их образовательном поведении, поскольку студенты-первокурсники приходят в университет с частично сложившимися стратегиями обучения, которые они усвоили, обучаясь в школе. Среди многих упомянутых респондентами практик экспертно отобраны те, которые потенциально могут повлиять на формирование КМ и характеризуют частоту использования школьными учителями в ходе занятий активного стиля обучения.

Школьная успеваемость оценивалась на основании ответов респондентов на вопрос «Какие годовые отметки были у вас в

последний год учебы в школе?» с четырьмя вариантами ответа: «в основном удовлетворительные оценки», «в основном хорошие оценки», «только хорошо и отлично», «только отличные оценки».

1.3. Стратегия анализа данных

1.3.1. Анализ инструментов оценки

На первом этапе исследования с помощью конфирматорного факторного анализа проверялось качество моделей, положенных в основу используемых инструментов. Оценка параметров моделей производилась на основании взвешенных наименьших квадратов с коррекцией на дисперсию (*weighted least square with mean and variance adjusted, WLSMV*), поскольку анализировались категориальные данные. Для оценки качества моделей использовались такие критерии, как сравнительный индекс соответствия (*comparative fit index, CFI*), индекс Такера — Льюиса (*Tucker — Lewis index, TLI*), среднеквадратическая ошибка аппроксимации (*root mean square error of approximation, RMSEA*) и стандартизированный среднеквадратичный остаток (*standardized root mean squared residual, SRMR*). Соответствие модели данным считалось достаточным при соблюдении следующих критериев: $RMSEA \geq 0,06$, при этом индексы CFI и TLI должны быть больше или равны 0,95, а SRMR — не менее 0,08. При этом учитывались комбинации этих критериев согласно работе Ху и Бентлера [Hu, Bentler, 1999].

О надежности инструментов судили на основании коэффициента омега МакДональда [McDonald, 2013], удовлетворительным считался показатель выше 0,7 [Evers et al., 2013].

1.3.2. Моделирование структурными уравнениями

Для проверки гипотезы проведено структурное моделирование. Рассматривались две альтернативные структурные модели. В базовой модели 1 зависимой переменной выступил балл по критическому мышлению, независимыми переменными — баллы по активным школьным практикам и по шкале «Врожденные способности» в Опроснике эпистемических убеждений. Помимо этого, эпистемические убеждения выступили медиатором для связи школьных практик и критического мышления. В модель 2 добавлены ковариации критического мышления и школьных практик с оценками в году, поскольку активные практики могут использоваться учителем не для всего класса, а в зависимости от академических достижений ученика. Для того чтобы проконтролировать связь практик, ориентированных только на отличников, включены ковариаты с оценками. Таким образом, оценки в году использовались как наблюдаемая переменная, а все остальные переменные в модели — как латентные. Эффект медиации оценивался как произведение прямых эффектов эпистемических убеждений на КМ и школьных практик на эпистемические убеждения. Общий эффект оценивался как сумма медиационного эффекта и прямо-

го эффекта школьных практик на КМ. Пропорция медиации рассчитывалась как частное от деления эффекта медиации на общий эффект.

Оценка параметров и показатели согласия для моделирования использовались такие же, как для конфирматорного факторного анализа. Значимость эффектов оценивалась с помощью бутстрэппинга с 1 тыс. итераций. Статистические расчеты производились с помощью языка программирования R (версия 4.3.2) и пакета *Lavaan* (версия 0,6-17).

2. Результаты. Конфирматор- ный факторный анализ

На первом этапе исследования построены модели конфирматорного факторного анализа для КМ, школьных практик и эпистемических убеждений. Модель критического мышления имела удовлетворительные показатели согласия (табл. 1). Однако для модели эпистемических убеждений получены неудовлетворительные показатели по всем четырем статистикам согласия, а RMSEA для шкалы школьных практик составил 0,132, поэтому в изначальные модели внесены изменения. Модель Опросника эпистемических убеждений существенно переработана, анализ индексов модификации выявил в структуре инструмента множественные кросс-факторные связи и связи остатков между утверждениями, которые невозможно обосновать теоретически. Помимо этого в исходной модели обнаружено большое количество низких факторных нагрузок. Поэтому пятифакторная модель эпистемических убеждений сокращена до одного фактора — «Врожденные способности», имеющего удовлетворительные показатели согласия (табл. 1). С теоретической и практической точки зрения выбор в пользу данного эпистемического убеждения может быть оправдан тем, что оно обладает наибольшей потенциальной педагогической продуктивностью.

На основе индексов модификации из шкалы «Активные школьные практики развития критического мышления» удалено утверждение «Я оценивал(а) сильные и слабые стороны высказанных точек зрения или представленных работ», так как оно имеет дополнительную связь с утверждением «Я ставил(а) под сомнение идеи и предположения» и по смыслу его дублирует. Все факторные нагрузки для пунктов значимы и варьируют от 0,2 до 0,87 (см. Приложение). Показатель надежности омега МакДональда составил: для критического мышления — 0,77, для эпистемических убеждений — 0,75, для школьных практик — 0,84.

Таким образом, в итоге сформированы три шкалы с удовлетворительными показателями согласия и надежностями.

Корреляции рассматриваемых переменных оценены с помощью моделирования структурными уравнениями (табл. 2). Обнаружены слабые положительные корреляции показателя КМ с

опытом активных школьных практик и оценками за год и отрицательная корреляция с убеждением в том, что врожденные способности нельзя изменить. При этом выявлена отрицательная связь между активными школьными практиками и рассматриваемым эпистемическим убеждением, а также положительная связь школьных практик с оценками за год. Интересующие нас конструкты действительно оказались связаны с КМ, однако они имели дополнительные взаимосвязи между собой и с оценками за год.

Таблица 1. Результаты конфирматорного факторного анализа шкал Опросника эпистемических убеждений и опросника «Активные школьные практики развития критического мышления»

Инструмент	χ^2 (Robust)	Степени свободы	CFI	TLI	RMSEA (90%-ный доверительный интервал)	SRMR
Опросник эпистемических убеждений (5 факторов)	3844,938	344	0,608	0,570	0,095 (0,093–0,098)	0,088
Эпистемические убеждения, шкала «Врожденные способности»	48,677	5	0,990	0,980	0,068 (0,052–0,087)	0,027
Школьные практики	43,249	2	0,996	0,989	0,074 (0,056–0,095)	0,017
Критическое мышление	347,770	171	0,974	0,971	0,016 (0,014–0,019)	0,027

Таблица 2. Корреляция эпистемических убеждений и школьных практик

	Критическое мышление	Эпистемические убеждения	Школьные практики
Критическое мышление	1		
Эпистемические убеждения	-0,17***	1	
Школьные практики	0,099**	-0,16***	1
Оценки в году	0,191***	-0,121***	0,221***

Примечание: *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Для проверки предположения о более сложной структуре связей рассматриваемых переменных проведено моделирование структурными уравнениями (табл. 3) с баллом по тесту КМ в качестве зависимой переменной, активными школьными практиками в качестве предиктора и эпистемическими убеждениями в качестве медиатора (табл. 3, модель 1 на рис. 2). Такая модель имеет хорошие показатели согласия: CFI = 0,963, TLI = 0,960, RMSEA = 0,021, SRMR = 0,032. Прямой эффект убежденности в том, что способности являются врожденными, для показателя критического мышления оказался слабым отрицательным, но при этом на высоком уровне значимости. Прямой эффект школьных практик —

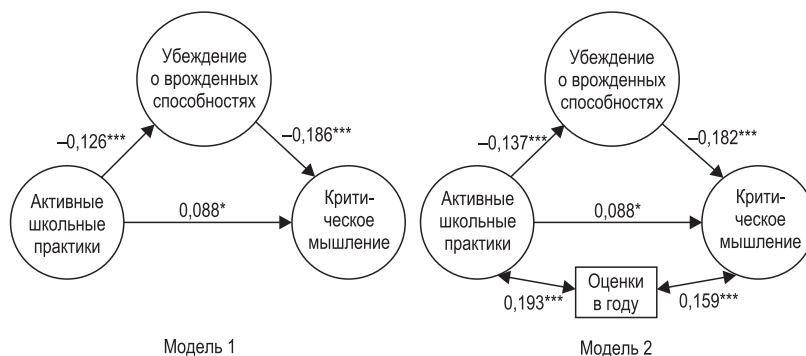
крайне слабый положительный на границе уровня значимости. Также обнаружен значимый, но крайне слабый положительный непрямой эффект школьных практик через медиацию эпистемическими убеждениями. При этом общий эффект школьных практик значимый слабый положительный. Построенная модель достаточно слабо объясняет дисперсию показателей КМ ($R^2 = 0,05$), однако доля медиационного эффекта в общем эффекте школьных практик равна 21%.

Таблица 3. Результат структурного моделирования связей эпистемических убеждений и школьных практик с критическим мышлением

Связь	Модель 1		Модель 2	
	Эффект	Значимость	Эффект	Значимость
Непрямой эффект				
Школьные практики / эпистемические убеждения / критическое мышление	0,024	0,015	0,025	0,016
Общий эффект				
Школьные практики / критическое мышление	0,111	0,008	0,113	0,004
R^2	0,05		0,05	
Пропорция медиации	0,21		0,22	

В модель 2 для контроля добавлена переменная «школьные оценки за год». Эта модель также имела хорошие показатели согласия: CFI = 0,958, TLI = 0,954, RMSEA = 0,022, SRMR = 0,033. Добавление этой переменной в модель существенно не повлияло на эффекты школьных практик (табл. 3, модель 2 на рис. 2). R^2 и пропорция медиации также значимо не изменились. Таким образом, эпистемические убеждения являются медиатором для связи школьных практик с КМ и сохраняют эту функцию при контроле оценок в году.

Рис. 2. Модели медиации



Примечание: *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

3. Заключение В исследовании проанализирована связь КМ со школьными практиками, относящимися к активному стилю обучения, и убеждениями студентов о врожденности способностей. Также проверялось предположение об опосредовании связи школьных практик с критическим мышлением эпистемическими убеждениями.

Моделирование структурными уравнениями показало, что применение активных практик в школе и прямо, и опосредованно связано с уровнем развития КМ. Иными словами, общий эффект активных школьных практик для развития КМ имеет две составляющие: это прямая связь практик с уровнем КМ и опосредованная связь школьных практик с КМ через преодоление убежденности в том, что врожденные способности нельзя изменить. Данные результаты можно интерпретировать следующим образом: активные школьные практики способствуют развитию КМ и формируют убеждения о возможности совершенствования когнитивных навыков. Изменение убеждений относительно природы когнитивных способностей в какой-то момент может само становиться важным фактором повышения уровня КМ.

Основной вывод данного исследования заключается в том, что активные педагогические практики могут способствовать развитию КМ, с одной стороны, через обучение аргументации и анализу идей, а с другой — через формирование у студентов убеждения, что у каждого есть способность к саморазвитию и возможность достичь лучших результатов. Именно поэтому в обучении важно уделять внимание не только освоению студентами когнитивных навыков, но и динамике их эпистемических установок.

Менять убеждения не только возможно, но и нужно, так как убеждения студентов продолжают развиваться и меняться в процессе обучения [Limeri, Carter, Choe, 2020]. Установлено, в частности, что большинство школьников младших классов считают, что способности сложно улучшить и что знание состоит из простых фактов, однако в процессе взросления их эпистемические убеждения выходят на более высокий уровень: они понимают, что познание имеет сложную структуру, а способности не являются неизменной характеристикой индивида [Schommer, 1993].

Применение активных педагогических практик дает преподавателям возможность делать акцент на формировании у студентов эпистемических убеждений, способствующих уверенности в своих силах, сильной учебной мотивации и упорству в достижении академических целей. Для этого можно использовать:

- дебаты, в ходе которых студенты подтверждают или опровергают различные точки зрения и идеи. Дебаты помогают студентам понять, что знания не фиксированы, а могут развиваться с течением времени;

- проектное обучение. В ходе выполнения проектов студенты осознают связь своего обучения с реальными контекстами, непосредственно участвуют в построении знания с помощью опыта и применения;
- работа в команде. Участвуя в конструктивных обсуждениях, предлагая команде разные идеи, студенты продвигаются к развитию более сложных эпистемических убеждений;
- научно ориентированные (*research led*) задания. В ходе их выполнения студентам необходимо формулировать вопросы, собирать доказательства, анализировать информацию и делать выводы. Такого рода когнитивные действия могут помочь обучающимся глубже понять сложности приобретения знаний и важность развития навыка критического мышления.

Интерпретируя и используя полученные в исследовании результаты, необходимо принимать во внимание его ограничения. Ответы студентов на вопросы о школьных практиках могут свидетельствовать как о педагогическом стиле учителя в целом, так и о практиках, которые работают только для учащихся, имеющих высокие академические достижения или высокий уровень сформированности КМ. Связь успеваемости с активными школьными практиками допускает две интерпретации: возможно, активные педагогические практики способствуют успеваемости, а может быть, только дети с высоким уровнем КМ могли заметить и оценить применяемые учителем практики и, соответственно, положительно ответить на вопрос о них. Существует также вероятность, что студенты-первокурсники уже забыли, какие именно практики применялись в школе, а вопрос про практики в университете в первой волне исследования не задавался.

Выявленные эффекты можно охарактеризовать как слабые, однако полученные нами результаты соответствуют данным других исследований. Так, на основании мета-анализа Геллина [Gellin, 2003] связь критического мышления с активностями студента характеризуется как крайне слабая, эффект педагогического стиля в развитии критического мышления в старших классах варьирует от слабого до среднего [Miri, David, Uri, 2007], а эффект активных школьных практик в обучении физике не превышает средних показателей [Deslauriers et al., 2019].

По результатам анализа исследовательского инструментария мы приняли решение использовать только одну шкалу пятифакторного Опросника эпистемических убеждений — «Врожденные способности». Далеко не всем исследователям, проводившим валидизацию Опросника эпистемических убеждений, удалось подтвердить его пятифакторную структуру: в одном случае [Bendixen, Dunkle, Schraw, 1994] удалось подтвердить четыре факто-

ра — за исключением «Всезнание власти», в другом [Bath, Smith, 2009] — только три фактора из пяти поддавались интерпретации. Эти данные свидетельствуют о необходимости дальнейших исследований структуры инструмента для оценки эпистемических убеждений и более тщательной его адаптации на русский язык. Однако высокий педагогический потенциал фактора «Врожденные способности» позволил нам использовать данную шкалу отдельно от других в этом исследовании. Убеждение, что способности к познанию (обучению) даны от рождения, легче поддается коррекции, чем, например, убеждение, что знание устроено сложнее, чем кажется на первый взгляд. Такая корректировка направлена в первую очередь на изменение представлений о собственных познавательных способностях, а не об абстрактном знании, лежащем вне зоны контроля познающего субъекта. Постепенный отказ от убеждения «умными рождаются» в пользу уверенности, что познавательные способности можно развивать, может обладать дополнительной ценностью: он может привести к пересмотру всей образовательной траектории и обнаружению новых возможностей познания. Для проверки данной гипотезы требуются дополнительные исследования, которые могут дать продуктивные результаты с точки зрения проектирования образовательных продуктов.

Благодарности Исследование осуществлено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ.

Авторы выражают благодарность сотрудникам Центра социологии высшего образования, Проектно-учебной лаборатории моделирования и оценивания компетенций в высшем образовании Центра психометрики и измерений в образовании и Лаборатории проектирования содержания образования Института образования НИУ ВШЭ, а также координаторам исследования в вузах-участниках за помощь в сборе данных.

Приложение Таблица П1. Стандартизированные факторные нагрузки для утверждений шкалы «Врожденные способности» Опросника эпистемических убеждений

Утверждение	Нагрузка
Эпистемическое убеждение 1	0,824
Эпистемическое убеждение 2	0,444
Эпистемическое убеждение 3	0,398
Эпистемическое убеждение 4	0,566
Эпистемическое убеждение 5	0,800

Примечание: Все факторные нагрузки значимы на уровне $p < 0,001$.

Таблица П2. Стандартизированные факторные нагрузки для утверждений шкалы «Активные школьные практики развития критического мышления»

Утверждение	Нагрузка
Школьная практика 1	0,797
Школьная практика 2	0,785
Школьная практика 3	0,645
Школьная практика 4	0,507
Школьная практика 5	0,765

Примечание: Все факторные нагрузки значимы на уровне $p < 0,001$.

Таблица П3. Стандартизированные факторные нагрузки для заданий теста *CT Test*

Вопрос	Нагрузка	Вопрос	Нагрузка	Вопрос	Нагрузка	Вопрос	Нагрузка
KM1	0,364	KM6	0,214	KM11	0,459	KM16	0,419
KM2	0,275	KM7	0,510	KM12	0,414	KM17	0,538
KM3	0,337	KM8	0,377	KM13	0,313	KM18	0,571
KM4	0,242	KM9	0,226	KM14	0,297	KM19	0,204
KM5	0,515	KM10	0,478	KM15	0,525		

Примечание: Все факторные нагрузки значимы на уровне $p < 0,001$.

Литература

1. Тарасова К.В., Орел Е.А. (2022) Измерение критического мышления студентов в открытой онлайн-среде: методология, концептуальная рамка и типология заданий. *Вопросы образования / Educational Studies Moscow*, № 3, сс. 187–212. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2022-3-187-212>
2. Щеглова И.А., Корешникова Ю.Н., Паршина О.А. (2019) Роль студенческой вовлеченности в развитии критического мышления. *Вопросы образования / Educational Studies Moscow*, № 1, сс. 264–289. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2019-1-264-289>
3. Andrews-Todd J., Mislevy R.J., LaMar M., de Klerk S. (2021) Virtual Performance-Based Assessments. *Computational Psychometrics: New Methodologies for a New Generation of Digital Learning and Assessment: With Examples in R and Python* (eds A.A. von Davier, R.J. Mislevy, J.Hao), Cham: Springer, pp. 45–60. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-74394-9>
4. Abrami P.C., Bernard R.M., Borokhovski E., Waddington D.I., Wade C.A., Persson T. (2015) Strategies for Teaching Students to Think Critically: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, vol. 85, no 2, pp. 275–314. <https://doi.org/10.3102/0034654314551063>
5. Bath D.M., Smith C.D. (2009) The Relationship between Epistemological Beliefs and the Propensity for Lifelong Learning. *Studies in Continuing Education*, vol. 31, no 2, pp. 173–189. <https://doi.org/10.1080/01580370902927758>
6. Bendixen L.D., Dunkle M.E., Schraw G. (1994) Epistemological Beliefs and Reflective Judgement. *Psychological Reports*, vol. 75, no 3, pt 2, pp. 1595–1600.
7. Biesta G. (2014) *The Beautiful Risk of Education*. Boulder, CO: Paradigm.
8. Braun H.I., Shavelson R.J., Zlatkin-Troitschanskaia O., Borowiec K. (2020) Performance Assessment of Critical Thinking: Conceptualization, Design, and Implementation. *Frontiers in Education*, vol. 5, September, Article no 156. <http://dx.doi.org/10.3389/educ.2020.00156>

9. Bromme R., Pieschl S., Stahl E. (2009) Epistemological Beliefs Are Standards for Adaptive Learning: A Functional Theory about Epistemological Beliefs and Metacognition. *Metacognition and Learning*, vol. 5, no 1, pp. 7–26. <https://doi.org/10.1007/s11409-009-9053-5>
10. Brooks J.G., Brooks M.G. (1999) *In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
11. Cano F. (2005) Epistemological Beliefs and Approaches to Learning: Their Change through Secondary School and Their Influence on Academic Performance. *British Journal of Educational Psychology*, vol. 75, no 2, pp. 203–221. <http://dx.doi.org/10.1348/000709904X22683>
12. Chan N.M., Ho I.T., Ku K.Y. (2011) Epistemic Beliefs and Critical Thinking of Chinese Students. *Learning and Individual Differences*, vol. 21, no 1, pp. 67–77. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2010.11.001>
13. Culver K.C., Braxton J., Pascarella E. (2019) Does Teaching Rigorously Really Enhance Undergraduates' Intellectual Development? The Relationship of Academic Rigor with Critical Thinking Skills and Lifelong Learning Motivations. *Higher Education*, vol. 78, no 1, pp. 611–627. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10734-019-00361-z>
14. Davies M., Barnett R. (eds) (2015) *The Palgrave Handbook of Critical Thinking in Higher Education*. New York, NY: Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1057/9781137378057>
15. DeBacker T.K., Crowson H.M. (2006) Influences on Cognitive Engagement: Epistemological Beliefs and Need for Closure. *British Journal of Educational Psychology*, vol. 76, no 3, pp. 535–551. <https://doi.org/10.1348/000709905X53138>
16. Deslauriers L., McCarty L.S., Miller K., Callaghan K., Kestin G. (2019) Measuring Actual Learning Versus Feeling of Learning in Response to Being Actively Engaged in the Classroom. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 116, no 39, pp. 19251–19257. <https://doi.org/10.1073/pnas.1821936116>
17. Ennis R.H. (1993) Critical Thinking Assessment. *Theory into Practice*, vol. 32, no 3, pp. 179–186. <https://doi.org/10.1080/00405849309543594>
18. Evers A., Hagemeister C., Høstmælingen A., Lindley P., Muñoz J., Sjöberg A. (2013) *EFPA Review Model for the Description and Evaluation of Psychological and Educational Tests. Test Review Form and Notes for Reviewers. Version 4.2, 6*. Brussels: EFPA.
19. Facione P. (1990) *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Executive Summary of the Delphi Report*. Available at: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:113754750> (accessed 8 November 2024).
20. Gellin A. (2003) The Effect of Undergraduate Student Involvement on Critical Thinking: A Meta-Analysis of the Literature 1991–2000. *Journal of College Student Development*, vol. 44, no 6, pp. 746–762. <https://dx.doi.org/10.1353/csd.2003.0066>
21. Hamouda A.M.S., Tarlochan F. (2015) Engaging Engineering Students in Active Learning and Critical Thinking through Class Debates. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, vol. 191, June, pp. 990–995. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.379>
22. Hofer B.K., Pintrich P.R. (1997) The Development of Epistemological Theories: Beliefs about Knowledge and Knowing and Their Relation to Learning. *Review of Educational Research*, vol. 67, no 1, pp. 88–140. <http://dx.doi.org/10.3102/00346543067001088>
23. Hyytinen H., Nissinen K., Ursin J., Toom A., Lindblom-Ylännä S. (2015) Problematising the Equivalence of the Test Results of Performance-Based Critical

- Thinking Tests for Undergraduate Students. *Studies in Educational Evaluation*, vol. 44, March, pp. 1–8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.stueduc.2014.11.001>
24. Hu L.T., Bentler P.M. (1999) Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, vol. 6, no 1, pp. 1–55. <http://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080/10705519909540118>
 25. Jones P.C., Merritt J.Q. (1999) Critical Thinking and Interdisciplinarity in Environmental Higher Education: The Case for Epistemological and Values Awareness. *Journal of Geography in Higher Education*, vol. 23, no 3, pp. 349–357.
 26. Kennedy M., Fisher M.B., Ennis R.H. (1991) Critical Thinking: Literature Review and Needed Research. *Educational Values and Cognitive Instruction: Implications for Reform* (eds L. Idol, B.F. Jones), Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates, pp. 11–40.
 27. King P.M., Kitchener K.S. (2012) The Reflective Judgment Model: Twenty Years of Research on Epistemic Cognition. *Personal Epistemology. The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing* (eds B. Hofer, P. Pintrich), New York: Routledge, pp. 37–61.
 28. Kuhn D. (1999) A Developmental Model of Critical Thinking. *Educational Researcher*, vol. 28, no 2, pp. 16–46. <http://dx.doi.org/10.2307/1177186>
 29. Kurfiss J.G. (1988) *Critical Thinking: Theory, Research, Practice, and Possibilities. ASHE-ERIC Higher Education Report no 2*. Washington, DC: The George Washington University.
 30. Ku K.Y. (2009) Assessing Students' Critical Thinking Performance: Urging for Measurements Using Multi-Response Format. *Thinking Skills and Creativity*, vol. 4, no 1, pp. 70–76. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tsc.2009.02.001>
 31. Lai E.R. (2011) Critical Thinking: A Literature Review. *Pearson's Research Reports*, vol. 6, no 1, pp. 40–41.
 32. Lavi R., Tal M., Dori Y.J. (2021) Perceptions of STEM Alumni and Students on Developing 21st Century Skills through Methods of Teaching and Learning. *Studies in Educational Evaluation*, vol. 70, September, Article no 101002. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101002>
 33. Lin Y.-C., Liang J.-C., Tsai C.-C. (2012) The Relationships between Epistemic Beliefs in Biology and Approaches to Learning Biology among Biology-Major University Students in Taiwan. *Journal of Science Education and Technology*, vol. 21, no 6, pp. 796–807. <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9367-y>
 34. Limeri L.B., Carter N.T., Choe J. (2020) Growing a Growth Mindset: Characterizing How and Why Undergraduate Students' Mindsets Change. *International Journal of STEM Education*, no 7, Article no 35. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00227-2>
 35. Liu Y., Pásztor A. (2022) Effects of Problem-Based Learning Instructional Intervention on Critical Thinking in Higher Education: A Meta-Analysis. *Thinking Skills and Creativity*, vol. 45, September, Article no 101068. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101069>
 36. McDonald R.P. (2013) *Test Theory: A Unified Treatment*. New York, NY: Psychology Press.
 37. Meirbekov A., Maslova I., Gallyamova Z. (2022) Digital Education Tools for Critical Thinking Development. *Thinking Skills and Creativity*, vol. 44, June, Article no 101023. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101023>
 38. Messick S. (1994) The Interplay of Evidence and Consequences in the Validation of Performance Assessments. *Educational Researcher*, vol. 23, no 2, pp. 13–23. <https://doi.org/10.3102/0013189X023002013>
 39. Miri B., David B.C., Uri Z. (2007) Purposely Teaching for the Promotion of Higher-Order Thinking Skills: A Case of Critical Thinking. *Research in Science Education*, vol. 37, no 4, pp. 353–369. <http://dx.doi.org/10.1007/s11165-006-9029-2>

40. Mislevy R.J., Behrens J.T., Dicerbo K.E., Levy R. (2012) Design and Discovery in Educational Assessment: Evidence-Centered Design, Psychometrics, and Educational Data Mining. *Journal of Educational Data Mining*, vol. 4, no 1, pp. 11–48.
41. Ostendorf A., Thoma M. (2022) Demands and Design Principles of a “Heterodox” Didactics for Promoting Critical Thinking in Higher Education. *Higher Education*, vol. 84, no 1, pp. 33–50. <https://doi.org/10.1007/s10734-021-00752-1>
42. Prince M. (2013) Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, vol. 93, no 3, pp. 223–231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
43. Schommer M. (1993) Epistemological Development and Academic Performance among Secondary Students. *Journal of Educational Psychology*, vol. 85, no 3, pp. 406–411. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.85.3.406>
44. Schommer-Aikins M., Hutter R. (2002) Epistemological Beliefs and Thinking about Everyday Controversial Issues. *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, vol. 136, no 1, pp. 5–20. <https://doi.org/10.1080/00223980209604134>
45. Schraw G. (2013) Conceptual Integration and Measurement of Epistemological and Ontological Beliefs in Educational Research. *International Scholarly Research Notices*, vol. 2013, no 1, Article no 327680. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/327680>
46. Schraw G., Bendixen L.D., Dunkle M.E. (2012) Development and Validation of the Epistemic Belief Inventory (EBI). *Personal Epistemology. The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing* (eds B. Hofer, P. Pintrich), New York: Routledge, pp. 261–275.
47. Viney M. (2007) Epistemology and the Nature of Science: A Classroom Strategy. *The American Biology Teacher*, vol. 69, November, pp. 525–530. [https://doi.org/10.1662/0002-7685\(2007\)69\[525:ETNOSA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1662/0002-7685(2007)69[525:ETNOSA]2.0.CO;2)
48. White P.J., Larson I., Styles K., Naidu S. (2016) Adopting an Active Learning Approach to Teaching in a Research-Intensive Higher Education Context Transformed Staff Teaching Attitudes and Behaviours. *Higher Education Research & Development*, vol. 35, no 3, pp. 619–633. <https://doi.org/10.1080/07294360.2015.1107887>

References

- Andrews-Todd J., Mislevy R.J., LaMar M., de Klerk S. (2021) Virtual Performance-Based Assessments. *Computational Psychometrics: New Methodologies for a New Generation of Digital Learning and Assessment: With Examples in R and Python* (eds A.A. von Davier, R.J. Mislevy, J.Hao), Cham: Springer, pp. 45–60. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-74394-9>
- Abrami P.C., Bernard R.M., Borokhovski E., Waddington D.I., Wade C.A., Persson T. (2015) Strategies for Teaching Students to Think Critically: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, vol. 85, no 2, pp. 275–314. <https://doi.org/10.3102/0034654314551063>
- Bath D.M., Smith C.D. (2009) The Relationship between Epistemological Beliefs and the Propensity for Lifelong Learning. *Studies in Continuing Education*, vol. 31, no 2, pp. 173–189. <https://doi.org/10.1080/01580370902927758>
- Bendixen L.D., Dunkle M.E., Schraw G. (1994) Epistemological Beliefs and Reflective Judgement. *Psychological Reports*, vol. 75, no 3, pt 2, pp. 1595–1600.
- Biesta G. (2014) *The Beautiful Risk of Education*. Boulder, CO: Paradigm.
- Braun H.I., Shavelson R.J., Zlatkin-Troitschanskaia O., Borowiec K. (2020) Performance Assessment of Critical Thinking: Conceptualization, Design, and Implementation. *Frontiers in Education*, vol. 5, September, Article no 156. <http://dx.doi.org/10.3389/educ.2020.00156>
- Bromme R., Pieschl S., Stahl E. (2009) Epistemological Beliefs Are Standards for Adaptive Learning: A Functional Theory about Epistemological Beliefs and

- Metacognition. *Metacognition and Learning*, vol. 5, no 1, pp. 7–26. <https://doi.org/10.1007/s11409-009-9053-5>
- Brooks J.G., Brooks M.G. (1999) *In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Cano F. (2005) Epistemological Beliefs and Approaches to Learning: Their Change through Secondary School and Their Influence on Academic Performance. *British Journal of Educational Psychology*, vol. 75, no 2, pp. 203–221. <http://dx.doi.org/10.1348/000709904X22683>
- Chan N.M., Ho I.T., Ku K.Y. (2011) Epistemic Beliefs and Critical Thinking of Chinese Students. *Learning and Individual Differences*, vol. 21, no 1, pp. 67–77. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2010.11.001>
- Culver K.C., Braxton J., Pascarella E. (2019) Does Teaching Rigorously Really Enhance Undergraduates' Intellectual Development? The Relationship of Academic Rigor with Critical Thinking Skills and Lifelong Learning Motivations. *Higher Education*, vol. 78, no 1, pp. 611–627. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10734-019-00361-z>
- Davies M., Barnett R. (eds) (2015) *The Palgrave Handbook of Critical Thinking in Higher Education*. New York, NY: Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1057/9781137378057>
- DeBacker T.K., Crowson H.M. (2006) Influences on Cognitive Engagement: Epistemological Beliefs and Need for Closure. *British Journal of Educational Psychology*, vol. 76, no 3, pp. 535–551. <https://doi.org/10.1348/000709905X53138>
- Deslauriers L., McCarty L.S., Miller K., Callaghan K., Kestin G. (2019) Measuring Actual Learning Versus Feeling of Learning in Response to Being Actively Engaged in the Classroom. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 116, no 39, pp. 19251–19257. <https://doi.org/10.1073/pnas.1821936116>
- Ennis R.H. (1993) Critical Thinking Assessment. *Theory into Practice*, vol. 32, no 3, pp. 179–186. <https://doi.org/10.1080/00405849309543594>
- Evers A., Hagemeister C., Høstmælingen A., Lindley P., Muñiz J., Sjöberg A. (2013) *EFPA Review Model for the Description and Evaluation of Psychological and Educational Tests. Test Review Form and Notes for Reviewers. Version 4.2*, 6. Brussels: EFPA.
- Facione P. (1990) *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Executive Summary of the Delphi Report*. Available at: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:113754750> (accessed 8 November 2024).
- Gellin A. (2003) The Effect of Undergraduate Student Involvement on Critical Thinking: A Meta-Analysis of the Literature 1991–2000. *Journal of College Student Development*, vol. 44, no 6, pp. 746–762. <https://dx.doi.org/10.1353/csd.2003.0066>
- Hamouda A.M.S., Tarlochan F. (2015) Engaging Engineering Students in Active Learning and Critical Thinking through Class Debates. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, vol. 191, June, pp. 990–995. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.379>
- Hofer B.K., Pintrich P.R. (1997) The Development of Epistemological Theories: Beliefs about Knowledge and Knowing and Their Relation to Learning. *Review of Educational Research*, vol. 67, no 1, pp. 88–140. <http://dx.doi.org/10.3102/00346543067001088>
- Hyytinen H., Nissinen K., Ursin J., Toom A., Lindblom-Yläne S. (2015) Problematising the Equivalence of the Test Results of Performance-Based Critical Thinking Tests for Undergraduate Students. *Studies in Educational Evaluation*, vol. 44, March, pp. 1–8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.stueduc.2014.11.001>
- Hu L.T., Bentler P.M. (1999) Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives. *Structural Equation*

- Modeling: A Multidisciplinary Journal*, vol. 6, no 1, pp. 1–55. <http://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080/10705519909540118>
- Jones P.C., Merritt J.Q. (1999) Critical Thinking and Interdisciplinarity in Environmental Higher Education: The Case for Epistemological and Values Awareness. *Journal of Geography in Higher Education*, vol. 23, no 3, pp. 349–357.
- Kennedy M., Fisher M.B., Ennis R.H. (1991) Critical Thinking: Literature Review and Needed Research. *Educational Values and Cognitive Instruction: Implications for Reform* (eds L. Idol, B.F. Jones), Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates, pp. 11–40.
- King P.M., Kitchener K.S. (2012) The Reflective Judgment Model: Twenty Years of Research on Epistemic Cognition. *Personal Epistemology. The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing* (eds B. Hofer, P. Pintrich), New York: Routledge, pp. 37–61.
- Kuhn D. (1999) A Developmental Model of Critical Thinking. *Educational Researcher*, vol. 28, no 2, pp. 16–46. <http://dx.doi.org/10.2307/1177186>
- Kurfiss J.G. (1988) *Critical Thinking: Theory, Research, Practice, and Possibilities. ASHE-ERIC Higher Education Report no 2*. Washington, DC: The George Washington University.
- Ku K.Y. (2009) Assessing Students' Critical Thinking Performance: Urging for Measurements Using Multi-Response Format. *Thinking Skills and Creativity*, vol. 4, no 1, pp. 70–76. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tsc.2009.02.001>
- Lai E.R. (2011) Critical Thinking: A Literature Review. *Pearson's Research Reports*, vol. 6, no 1, pp. 40–41.
- Lavi R., Tal M., Dori Y.J. (2021) Perceptions of STEM Alumni and Students on Developing 21st Century Skills through Methods of Teaching and Learning. *Studies in Educational Evaluation*, vol. 70, September, Article no 101002. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101002>
- Lin Y.-C., Liang J.-C., Tsai C.-C. (2012) The Relationships between Epistemic Beliefs in Biology and Approaches to Learning Biology among Biology-Major University Students in Taiwan. *Journal of Science Education and Technology*, vol. 21, no 6, pp. 796–807. <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9367-y>
- Limeri L.B., Carter N.T., Choe J. (2020) Growing a Growth Mindset: Characterizing How and Why Undergraduate Students' Mindsets Change. *International Journal of STEM Education*, no 7, Article no 35. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00227-2>
- Liu Y., Pásztor A. (2022) Effects of Problem-Based Learning Instructional Intervention on Critical Thinking in Higher Education: A Meta-Analysis. *Thinking Skills and Creativity*, vol. 45, September, Article no 101068. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101069>
- McDonald R.P. (2013) *Test Theory: A Unified Treatment*. New York, NY: Psychology Press.
- Meirbekov A., Maslova I., Gallyamova Z. (2022) Digital Education Tools for Critical Thinking Development. *Thinking Skills and Creativity*, vol. 44, June, Article no 101023. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101023>
- Messick S. (1994) The Interplay of Evidence and Consequences in the Validation of Performance Assessments. *Educational Researcher*, vol. 23, no 2, pp. 13–23. <https://doi.org/10.3102/0013189X023002013>
- Miri B., David B.C., Uri Z. (2007) Purposely Teaching for the Promotion of Higher-Order Thinking Skills: A Case of Critical Thinking. *Research in Science Education*, vol. 37, no 4, pp. 353–369. <http://dx.doi.org/10.1007/s11165-006-9029-2>
- Mislevy R.J., Behrens J.T., Dicerbo K.E., Levy R. (2012) Design and Discovery in Educational Assessment: Evidence-Centered Design, Psychometrics, and Educational Data Mining. *Journal of Educational Data Mining*, vol. 4, no 1, pp. 11–48.
- Ostendorf A., Thoma M. (2022) Demands and Design Principles of a “Heterodox” Didactics for Promoting Critical Thinking in Higher Education. *Higher Education*, vol. 84, no 1, pp. 33–50. <https://doi.org/10.1007/s10734-021-00752-1>

- Prince M. (2013) Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, vol. 93, no 3, pp. 223–231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Schommer M. (1993) Epistemological Development and Academic Performance among Secondary Students. *Journal of Educational Psychology*, vol. 85, no 3, pp. 406–411. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.85.3.406>
- Schommer-Aikins M., Hutter R. (2002) Epistemological Beliefs and Thinking about Everyday Controversial Issues. *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, vol. 136, no 1, pp. 5–20. <https://doi.org/10.1080/00223980209604134>
- Schraw G. (2013) Conceptual Integration and Measurement of Epistemological and Ontological Beliefs in Educational Research. *International Scholarly Research Notices*, vol. 2013, no 1, Article no 327680. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/327680>
- Schraw G., Bendixen L.D., Dunkle M.E. (2012) Development and Validation of the Epistemic Belief Inventory (EBI). *Personal Epistemology. The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing* (eds B. Hofer, P. Pintrich), New York: Routledge, pp. 261–275.
- Shcheglova I.A., Koreshnikova Yu.N., Parshina O.A. (2019) The Role of Engagement in the Development of Critical Thinking in Undergraduates. *Voprosy obrazovaniya / Educational Studies Moscow*, no 1, pp. 264–289 (In Russian). <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2019-1-264-289>
- Tarasova K.V., Orel E.A. (2022) Measuring Students' Critical Thinking in Online Environment: Methodology, Conceptual Framework and Tasks Typology. *Voprosy obrazovaniya / Educational Studies Moscow*, no 3, pp. 187–212 (In Russian). <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2022-3-187-212>
- Viney M. (2007) Epistemology and the Nature of Science: A Classroom Strategy. *The American Biology Teacher*, vol. 69, November, pp. 525–530. [https://doi.org/10.1662/0002-7685\(2007\)69\[525:ETNOSA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1662/0002-7685(2007)69[525:ETNOSA]2.0.CO;2)
- White P.J., Larson I., Styles K., Naidu S. (2016) Adopting an Active Learning Approach to Teaching in a Research-Intensive Higher Education Context Transformed Staff Teaching Attitudes and Behaviours. *Higher Education Research & Development*, vol. 35, no 3, pp. 619–633. <https://doi.org/10.1080/07294360.2015.1107887>