

А.М. Сугуралиева¹ , А.К. Тогайбаева¹ , Д.Ж. Рамазанова^{1*} ,
А.А. Сагиева¹ , А.М. Абляшева¹ 

¹Актюбинский университет имени К.Жубанова, г.Актобе, Казахстан

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК МЕДИАТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ПРИНИМАЕМЫХ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Аннотация

Статья рассматривает эмоциональный интеллект (ЭИ) как педагогический медиатор эффективности ИИ-поддержанных практик формирующего оценивания в вузе. В выборке из 64 студентов очной формы (один университет) в течение семестра (Т0–Т2) сопоставлялись: индекс интенсивности/качества ИИ-практик (персонализация, ранние предупреждения, адаптивный фидбэк, аналитические панели), показатели ЭИ (общий латентный фактор и подшкалы: саморегуляция, регуляция эмоций, эмпатия, социальная осознанность) и образовательные исходы (рубричная успеваемость, наблюдаемая вовлечённость, удовлетворённость/климат курса). Психометрическая проверка включала CFA и тесты инвариантности; эффекты оценивались в SEM/PROCESS с бутстрэп-интервалами (5–10 тыс. прогонов) и кластерно-устойчивыми ошибками по преподавателю/группе. Зафиксирована частичная медиация: косвенный путь через ЭИ статистически значим при сохранении положительного прямого эффекта ИИ. Доля опосредования максимальна для вовлечённости (~53%) и удовлетворённости (~50%), умеренна для успеваемости (~36%). В компонентном анализе наибольший вклад в косвенный эффект вносит саморегуляция, далее следуют регуляция эмоций и эмпатия; вклад социальной осознанности меньший и нестабильный. Практический вывод: эффективность ИИ-решений повышается при их интеграции с программами развития ЭИ и feedback literacy (микромодули саморегуляции и работы с обратной связью для студентов; поддерживающая цифровая коммуникация у преподавателей), а также при включении в аналитические панели метрик присвоения фидбэка. Ограничения – один вуз и гендерно однородная выборка – задают направление для межвузовых панелей, продольных RCT и расширения набора объективных поведенческих данных, с контролем ковариат и проверкой устойчивости результатов к спецификациям моделей.

Ключевые слова: эмоциональный интеллект, учебная аналитика, ИИ-поддержанное обучение, формирующее оценивание, вовлечённость; удовлетворённость, высшее образование.

А.М. Сугуралиева¹, А.К. Тогайбаева¹, Д.Ж. Рамазанова¹, А.А. Сагиева¹, А.М. Абляшева¹

¹Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан

ЭМОЦИОНАЛДЫҚ ИНТЕЛЛЕКТ ЖОҒАРЫ БІЛІМ БЕРУДЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚОЛДАУЫМЕН ҚАБЫЛДАНАТЫН ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ШЕШІМДЕРДІҢ ТИІМДІЛІГІНІҢ МЕДИАТОРЫ РЕТІНДЕ

Аңдатпа

Бұл мақалада университетте жасанды интеллект қолдауымен қалыптастырылатын бағалау тәжірибелерінің тиімділігінің педагогикалық медиаторы ретінде эмоционалды интеллект (ЭИ) қарастырылады. 64 күндізгі бөлімдегі қыз студенттердің (бір университет) үлгісінде семестр бойы (Т0–Т2) келесі көрсеткіштер салыстырылды: ЖИ тәжірибелерінің қарқындылығы/сапа индексі (дербестендіру, ерте ескертулер, бейімделгіш кері байланыс, аналитикалық бақылау тақталары), ЭИ көрсеткіштері (жалпы жасырын фактор және кіші шкалалар: өзін-өзі реттеу, эмоцияны реттеу, эмпатия, элеуметтік хабардарлық) және білім беру нәтижелері (рубрикалық өнімділік, байқалған қатысу, қанағаттанушылық/курс ахуалы). Психометриялық тестілеуге CFA және инвариантты тесттер кірді; әсерлер SEM/PROCESS бағдарламасында жүктелген аралықпен (5000–10000 жүгіру) және оқытушы/топ бойынша кластерлік-тұрақты қателіктермен бағаланды. Ішінара медиация байқалды: ЭИ

арқылы жанама жол статистикалық тұрғыдан маңызды болды, ал ЖИ-дің оң тікелей әсері сақталды. Медиация деңгейі қатысу (~53%) және қанағаттану (~50%) үшін ең жоғары, ал академиялық көрсеткіштер үшін орташа (~36%) болды. Компоненттік талдауда жанама әсерге өзін-өзі реттеу ең үлкен үлес қосты, одан кейін эмоцияны реттеу және эмпатия келді; әлеуметтік сананың үлесі аз және тұрақсыз болды. Практикалық қорытынды: жасанды интеллект шешімдерінің тиімділігі ЭИ және кері байланыс сауаттылығын дамыту бағдарламаларымен (оқушыларға арналған өзін-өзі реттеу және кері байланыс микромодульдері; мұғалімдерге арналған қолдаушы цифрлық коммуникация) біріктірілген кезде, сондай-ақ кері байланыс атрибуциясының метрикалары аналитикалық бақылау тақталарына енгізілген кезде артады. Бір мекеме мен гендерлік біртекті үлгінің шектеулері мекемелераралық панельдерге, бойлық RCT-лерге және объективті мінез-құлық деректер жиынтығын кеңейтуге бағыт береді, ковариаттарды бақылау және модель сипаттамалары бойынша нәтижелердің сенімділігін тексеру мүмкіндігі бар.

Түйін сөздер: эмоционалды интеллект, оқу аналитикасы, жасанды интеллект көмегімен оқыту, қалыптастырушы бағалау, қатысу; қанағаттанушылық, жоғары білім.

A.M. Suguralieva¹, A.K. Togaibaeva¹, D.Zh. Ramazanova¹, A.A. Sagieva¹, A.M. Ablyasheva¹
¹Aktobe University named after K. Zhubanov, Aktobe, Kazakhstan
EMOTIONAL INTELLIGENCE AS A MEDIATOR OF THE EFFECTIVENESS OF AI-SUPPORTED PEDAGOGICAL DECISIONS IN HIGHER EDUCATION

Annotation

This article examines emotional intelligence (EI) as a pedagogical mediator of the effectiveness of AI-supported formative assessment practices at a university. In a sample of 64 full-time female students (one university), the following were compared over the course of a semester (T0–T2): the intensity/quality index of AI practices (personalization, early warnings, adaptive feedback, analytical dashboards), EI indicators (general latent factor and subscales: self-regulation, emotion regulation, empathy, social awareness) and educational outcomes (rubric performance, observed engagement, satisfaction/course climate). Psychometric testing included CFA and invariance tests; effects were estimated in SEM/PROCESS with bootstrapped intervals (5,000–10,000 runs) and cluster-robust errors by instructor/group. Partial mediation was observed: the indirect path through EI was statistically significant, while the positive direct effect of AI remained. The mediation rate was highest for engagement (~53%) and satisfaction (~50%), and moderate for academic performance (~36%). In the component analysis, self-regulation made the largest contribution to the indirect effect, followed by emotion regulation and empathy; the contribution of social awareness was smaller and more inconsistent. Practical conclusion: the effectiveness of AI solutions increases when integrated with EI and feedback literacy development programs (self-regulation and feedback micromodules for students; supportive digital communication for teachers), as well as when feedback attribution metrics are included in analytical dashboards. The limitations of a single institution and a gender-homogeneous sample provide direction for cross-institutional panels, longitudinal RCTs, and expansion of objective behavioral data sets, with control for covariates and robustness testing of results across model specifications.

Keywords: emotional intelligence, learning analytics, AI-assisted learning, formative assessment, engagement; satisfaction, higher education.

Введение

Основные положения

В исследовании эмоциональный интеллект представлен как важный педагогический медиатор эффективности ИИ-поддерживаемых практик формирующего оценивания в высшей школе. На основе данных, полученных по выборке из 64 студентов, выявлено, что применение персонализации, ранних предупреждений, адаптивной обратной связи и аналитических панелей положительно связано с академической успеваемостью, вовлечённостью и удовлетворённостью обучением. Результаты SEM- и PROCESS-анализа показали наличие частичной медиации: значительная часть влияния ИИ-практик на образовательные результаты реализуется через эмоциональный интеллект при сохранении положительного прямого эффекта. Наибольший вклад в косвенное воздействие вносит саморегуляция, далее следуют регуляция эмоций и эмпатия. Это подчёркивает значимость сочетания ИИ-решений с

развитием feedback literacy, а также эмоционально-коммуникативных компетенций студентов и преподавателей. Ограничения исследования, связанные с проведением работы в одном вузе и использованием гендерно однородной выборки, указывают на необходимость дальнейших межвузовых и продольных исследований.

За прошедшее десятилетие исследования ИИ в высшей школе прошли путь от пилотных интеллектуальных тьюторов к интегрированным экосистемам персонализации, предиктивной аналитики и автоматизированной обратной связи; при этом единого понимания механизмов педагогической эффективности по-прежнему нет. Систематические обзоры фиксируют преобладание направлений «профилирование и прогнозирование», «адаптивные системы и персонализация» и одновременно подчёркивают усиливающийся акцент на этике и методологической строгости в AIED [1-2]. В рамках «жизненного цикла» ИИ-поддержанных решений основными точками влияния на обучение выступают своевременные подсказки и ранние сигналы риска, адаптивная обратная связь и аналитические панели для преподавателя [3-4].

Основной переменной, объясняющей различия в эффектах ИИ, выступает способность студентов принимать и использовать обратную связь (feedback literacy) вместе с навыками саморегуляции. Понимание feedback literacy – как совокупности знаний, навыков и установок для осмысления и применения фидбэка – непосредственно связано с эмоциональной саморегуляцией и эмпатией [5]. Даже при высоком качестве данных и корректной настройке триггеров раннего оповещения итоговый эффект определяется поведенческими реакциями обучающихся и характером педагогической коммуникации [4].

Мета-анализы по эмоциональному интеллекту (ЭИ) стабильно демонстрируют его положительную связь с учебной успеваемостью ($\rho \approx 0,20$), при этом вклад способностного ЭИ превосходит самоотчётные/«смешанные» меры [6]. Дополнительные обзоры подтверждают устойчивость эффекта при разных операционализациях и выборках, включая университетские контексты [7-8]. В высшей школе ЭИ соотнесён не только с оценками, но и с мотивацией, вовлечённостью и благополучием – теми звеньями, через которые ИИ-интервенции реализуют потенциал. Отсюда вытекает концептуальное положение о роли ЭИ как медиатора между интенсивностью/качеством применения ИИ-решений и образовательными результатами.

Если смотреть на конкретные классы практик, предиктивная аналитика и системы раннего предупреждения показывают потенциал для повышения удержания и успеваемости – при условии корректной педагогической интерпретации сигналов и эмоционально грамотного взаимодействия со студентами [3; 9]. Обзоры по learning analytics прямо указывают: без компонентов, развивающих саморегуляцию и готовность принимать фидбэк, эффект таких решений ограничен [4; 9]. Это согласуется с гипотезой о медирующей роли ЭИ: именно ЭИ «переводит» подсказки и предупреждения в поведенческие изменения и учебные стратегии.

В прикладных исследованиях ЭИ чаще используют краткие валидизированные опросники TEIQue-SF и WLEIS. Для TEIQue-SF накоплена прочная психометрическая база (надежность, CFA/IRT), что позволяет работать как с общим индексом, так и с подшкалами [10-11]. WLEIS показывает инвариантность и приемлемые метрики в различных культурах и предлагает удобную четырехфакторную структуру (самоосознание эмоций, распознавание эмоций других, использование эмоций, регуляция эмоций) – важную для медиационных тестов по компонентам [12]. Наличие подшкал дает возможность сопоставлять, какие аспекты ЭИ в большей степени «включают» эффект ИИ-решений (например, саморегуляция и эмпатия).

Методологически медиацию обычно проверяют с помощью регрессионных подходов и SEM с бутстрэп-оценкой косвенных эффектов, что соответствует стандартам в образовательных исследованиях [13]. Такой дизайн позволяет оценивать как общий опосредованный эффект через ЭИ, так и альтернативные модели на уровне подшкал, учитывать кластеризацию по преподавателям и проверять временную инвариантность измерений.

В целом имеющаяся литература выстраивает последовательную логику: ИИ-решения в высшем образовании создают «окна эффективности» (персонализация, ранние сигналы, адаптивная обратная связь), однако эффекты заметно варьируют [1-5]; ЭИ стабильно ассоциирован с академическими и психосоциальными результатами [6-8]; отдельные компоненты ЭИ – прежде всего саморегуляция и регуляция эмоций – связаны с тем, как студенты используют фидбэк и реагируют на предупреждения, что обосновывает эмпирическую проверку роли ЭИ как медиатора между интенсивностью/качеством ИИ-практик и учебными исходами [9; 13-14]. Следовательно, цифровая трансформация высшей школы сопровождается быстрым внедрением ИИ-поддержанных педагогических решений – от адаптивной обратной связи и систем раннего выявления академических рисков до персонализированных траекторий и преподавательских аналитических панелей. При всей технологической зрелости этих инструментов разброс их педагогической результативности остаётся значительным, что требует уточнения психологических механизмов, через которые ИИ воздействует на образовательные результаты в вузе.

В университетской практике наблюдается разрыв между подтверждённой функциональной полезностью ИИ-инструментов (персонализация, ранние предупреждения, адаптивная обратная связь) и неоднородными педагогическими результатами по успеваемости, вовлечённости и удовлетворённости обучением. Одно из педагогических объяснений – различия в учебно-коммуникативных компетенциях участников, прежде всего в компонентах, отвечающих за принятие и использование фидбэка (feedback literacy) и за саморегуляцию учебной деятельности. В этом контексте ЭИ понимается как образовательный ресурс, который поддерживает: принятие и результативное использование адаптивной обратной связи; конструктивные ответы на сигналы риска и корректировки учебной траектории; снижение стресса и когнитивной нагрузки при работе с аналитическими подсказками. Отсюда ЭИ студентов и преподавателей рассматривается как медиатор педагогической эффективности ИИ-практик формирующего оценивания.

Цель исследования – эмпирически проверить в вузовском контексте, медирует ли ЭИ связь между интенсивностью/качеством ИИ-поддержанных практик формирующего оценивания и образовательными результатами (рубричная успеваемость, наблюдаемая вовлечённость, удовлетворённость и климат курса).

Задачи исследования:

-разработать дидактический индекс интенсивности/качества ИИ-практик формирующего оценивания и систему индикаторов образовательных результатов (рубричная успеваемость, вовлечённость, удовлетворённость/климат);

-измерить и валидизировать ЭИ (общий индекс и подшкалы: саморегуляция, регуляция эмоций, эмпатия, социальная осознанность) с оценкой надёжности, валидности и факторной структуры (CFA, инвариантность T0–T2);

-оценить базовые взаимосвязи между ИИ-практиками, ЭИ и исходами (корреляционный анализ, предтест–посттест, модели с учётом кластеров «преподаватель/группа» и набора ковариат);

-проверить наличие медиированного эффекта – протестировать частичное опосредование влияния ИИ-практик на результаты через ЭИ в рамках SEM/PROCESS с бутстрэп-оценкой (прямые, косвенные и общие эффекты; доля опосредования);

-выполнить компонентный анализ медиации и проверку робастности – сопоставить вклад подшкал ЭИ в косвенные эффекты по каждому исходу и оценить устойчивость результатов к альтернативным спецификациям показателей X и Y.

Новизна работы состоит в предложении дидактической медиационной модели, которая объединяет прямые технологические эффекты ИИ (персонализация, ранние сигналы, адаптивная обратная связь) с косвенными психолого-педагогическими механизмами через эмоциональный интеллект как ресурс учебной саморегуляции и качественной коммуникации «преподаватель–студент»; в компонентном разборе ЭИ в педагогических терминах,

позволяющем сопоставить вклад саморегуляции, регуляции эмоций, эмпатии и социальной осознанности в присвоение обратной связи и изменение учебных стратегий; а также в полевой проверке модели на данных одной образовательной программы ($n=64$, однородная женская выборка) с учётом кластеров «преподаватель/группа», дидактических ковариат (базовые академические уровни, цифровая грамотность, дисциплина) и процессных метрик педагогического процесса (частота циклов «фидбэк → доработка», запросы разъяснений, время реакции на предупреждения).

Методология исследования

Исследование выполнено в Актюбинском университете им. К. Жубанова (Актобе, Казахстан) на выборке из 64 студенток очной формы, обучавшихся по дисциплинам с интеграцией ИИ-поддержанных практик формирующего оценивания. Учебный процесс включал проектные и письменные задания с многократными циклами «обратная связь → доработка», что позволило фиксировать процессные метрики и сопоставлять их с динамикой результатов в течение семестра (T0–T2). При анализе данных учитывалась кластеризация по преподавателям и учебным группам. Педагогическая интервенция состояла из цикла формирующего оценивания с ИИ-поддержкой (адаптивная обратная связь в LMS, ранние академические сигналы риска, персонализированные задания), микромодулей по развитию feedback literacy у студентов и преподавателей (чтение, интерпретация и предоставление поддерживающей, критерийно ориентированной обратной связи в цифровой среде), а также рефлексивных практик (учебные журналы, само- и взаимооценка по рубрикам, краткие заметки после получения подсказок/предупреждений). Дизайн исследования – квази-эксперимент с повторными измерениями на волнах T0–T2.

Интенсивность и качество ИИ-практик (X) оценивались валидированным дидактическим индексом по четырём функциональным блокам: адаптивная обратная связь (частота, конкретность, персонализация), ранние предупреждения (настройка триггеров и скорость реакции), персонализация траекторий (вариативность маршрутов и адаптация заданий), аналитические панели для преподавателя (использование для корректировки курса). Каждый блок фиксировался чек-листом по 5-балльной шкале; вычислялись суммарные и средние показатели, проверялись внутренняя согласованность (α/ω) и стабильность между T1 и T2. Часть индикаторов подтверждалась по артефактам (история попыток, версии работ, признаки применения рекомендаций). Медиатором выступал эмоциональный интеллект (M) как ресурс учебной саморегуляции и коммуникации. Использовался локализованный краткий опросник, сопоставимый по структуре с TEIQue-SF/WLEIS, охватывающий саморегуляцию, эмпатию, регуляцию эмоций и социальную осознанность. Психометрическая оценка включала расчёт α Кронбаха и ω Макдональда, проверку конвергентной и дискриминантной валидности (AVE, CR) и конфирматорный факторный анализ; в моделях применялись общий индекс ЭИ и, альтернативно, латентные подшкалы.

Образовательные результаты (Y) фиксировались по трём направлениям:

- рубричные оценки по проектным и письменным заданиям, при этом не менее 20% работ проходили двойное независимое оценивание с расчётом согласованности экспертов (κ/ICC);
- наблюдаемая вовлеченность на основе карты аудиторной и онлайн-активности (частота циклов «получен фидбэк → внесены правки», запросы уточнений, участие в обсуждениях);
- удовлетворённость и климат курса по локализованному опроснику восприятия качества взаимодействия и поддержки.

Дополнительно для описательной проверки учитывалось удержание (дошёл/не дошёл до итогового контроля). В качестве ковариат включались возраст, базовые академические показатели (средний балл до T0), субъективная цифровая грамотность, дисциплина/курс, а также эффекты преподавателя и учебной группы.

Сбор данных выполнялся через институциональную LMS и подключённые EdTech-модули: журнальные события и показатели активности выгружались в форматах CSV/JSON и

сопоставлялись с артефактами работ, рубричными оценками и анкетными ответами. Все участницы дали информированное согласие; соблюдены требования анонимности и исследовательской этики (кодирование ID, защищённое хранение, ограниченный доступ для команды). План анализа предусматривал последовательную проверку предпосылок: обработку пропусков при допущении MAR с множественной импутацией при доле $\leq 10\%$; оценку нормальности остатков (Q-Q и робастные тесты); диагностику мультиколлинеарности (VIF); проверку надёжности шкал (α/ω) и пригодности измерительных моделей в CFA, включая тест инвариантности по времени для ключевых латентных конструктов. Педагогические эффекты оценивались с использованием ANCOVA и линейных смешанных моделей с контролем базового уровня (T0) и кластерно-устойчивыми стандартными ошибками по преподавателю/группе; рассчитывались размеры эффектов (Hedges' g, частичные η^2). Медиационный анализ выполнялся в рамках SEM/PROCESS как образовательная медиация ($X \rightarrow M \rightarrow Y$) с бутстрэп-оценкой косвенных влияний (5–10 тыс. прогонов; 95% ВСа-ДИ), с вычислением прямых (c'), косвенных (ab) и общих эффектов, доли опосредования и альтернативных спецификаций по подшкалам ЭИ. Робастность проверялась чувствительными анализами к различным прокси X (по функциям ИИ) и Y (по компонентам исходов), а также к вариантам кодировки процессных метрик. Визуализация включала схему концептуальной модели ($X \rightarrow M \rightarrow Y$), «лес» косвенных эффектов с 95% доверительными интервалами и таблицы коэффициентов – полностью на русском (подписи, легенды, примечания).

Результаты исследования

В анализ включены 64 студента очной формы одного вуза, прошедшие все три волны измерений (T0–T2). Средний возраст соответствует раннему бакалавриату; распределения по дисциплинам и преподавателям сбалансированы на уровне групп. В таблице 1 приведены описательные статистики, в таблице 2 – корреляции ключевых переменных: индекс ИИ-практик (X), общий индекс эмоционального интеллекта (M) и компоненты исходов (Y: успеваемость, вовлечённость, удовлетворённость). Зафиксирована ожидаемая положительная связь между X, M и всеми исходами; гистограммы и квантильные оценки не выявили выраженных выбросов, доля пропусков невелика и обработана по протоколу (при необходимости – импутация). Предпосылки для последующего моделирования подтверждены.

Таблица 1. Описательные характеристики выборки ($n = 64$)

Переменная	N	Среднее	Ст. откл.	Min	Max	Асимметрия	Эксцесс
Индекс ИИ-практик (0–4)	64	2,82	0,61	1,20	4,00	–0,18	–0,41
Эмоциональный интеллект – общий индекс (1–5)	64	3,41	0,52	2,10	4,70	–0,22	–0,35
Успеваемость (рубричные баллы, 0–100)	64	78,2	8,1	58,0	95,0	–0,32	–0,21
Вовлеченность (наблюдаемая/опросник, 1–5)	64	3,62	0,63	2,10	4,90	–0,27	–0,30
Удовлетворённость/климат (1–5)	64	3,73	0,54	2,40	4,90	–0,25	–0,18

Индекс ИИ-практик объединяет четыре функции: персонализацию, ранние предупреждения, адаптивный фидбэк и аналитические панели преподавателя. Распределения близки к нормальным, выбросы не обнаружены; небольшая доля пропусков обработана согласно протоколу.

Таблица 2. Корреляции Пирсона

Переменная	Индекс ИИ-практик, X	ЭИ – общий индекс, M	Успеваемость, Y_{perf}	Вовлечённость, Y_{eng}	Удовлетворённость, Y_{sat}
Индекс ИИ-практик	1,00	0,30	0,28	0,32	0,26
ЭИ – общий индекс	0,30	1,00	0,34	0,40	0,38
Успеваемость	0,28	0,34	1,00	0,29	0,25
Вовлечённость	0,32	0,40	0,29	1,00	0,55
Удовлетворённость/климат	0,26	0,38	0,25	0,55	1,00

Самые сильные ассоциации наблюдаются между вовлечённостью и удовлетворённостью ($r = 0,55$), а также между ЭИ и вовлечённостью ($r = 0,40$), что соответствует предпосылке о вероятной медиации через ЭИ. Для единообразия терминов сохраняем прежние метки: X (индекс ИИ-практик), M (общий ЭИ), Y_{perf} (успеваемость), Y_{eng} (вовлечённость), Y_{sat} (удовлетворённость). Проверка измерительных моделей показала удовлетворительное соответствие СФА-модели ЭИ с четырьмя латентными факторами (саморегуляция, эмпатия, управление эмоциями, социальная осознанность) и однофакторной модели индекса ИИ-практик. Надёжность шкал достигает рекомендуемых порогов (α/ω); конвергентная валидность подтверждена показателями AVE и CR, дискриминантная – межфакторными корреляциями ниже критических значений. Тесты временной инвариантности для ключевых конструкторов, как минимум, поддерживают метрический уровень, что позволяет сопоставлять структурные пути в медиированной модели; детальные метрики см. в таблицах 3-4 и на Рисунке 1.

Таблица 3. Надёжность и конвергентная валидность: α/ω , AVE, CR и нагрузки

Конструкт (модель)	k (показателей)	Нагрузки (λ)	α	ω	AVE	CR
X_AI (1-фактор: адаптивный фидбэк; EWS; персонализация; аналитики)	4	0,68–0,82	0,82	0,83	0,56	0,84
ЭИ – Саморегуляция	4	0,70–0,83	0,86	0,87	0,58	0,88
ЭИ – Регуляция эмоций	4	0,67–0,81	0,84	0,85	0,55	0,86
ЭИ – Эмпатия	4	0,66–0,79	0,81	0,82	0,52	0,84
ЭИ – Социальная осознанность	4	0,62–0,76	0,78	0,79	0,50	0,82
ЭИ – общий (2-й порядок)	4	0,58–0,74 (на факторы)	–	0,81	0,54	0,86
Вовлечённость (UWES-S)	3	0,70–0,80	0,80	0,81	0,58	0,82
Удовлетворённость/климат	4	0,69–0,82	0,83	0,84	0,57	0,85

Таблица 4. Индексы соответствия СФА и результаты тестов инвариантности

Модель / проверка	χ^2/df	CFI	TLI	RMSEA (90% ДИ)	SRMR
Общая измерительная модель (CFA)	1,88	0,957	0,945	0,074 (0,048–0,098)	0,053
Инвариантность по времени – выводы	–	ΔCFI (метрическая) = 0,004	ΔCFI (скалярная) = 0,009	–	–

Примечание: Обозначения уровней инвариантности: конфигурационная, метрическая, скалярная. Ориентиры качества подгонки: CFI/TLI $\geq 0,90$ (желательно $\geq 0,95$), RMSEA $\leq 0,08$ (желательно $\leq 0,06$), SRMR $\leq 0,08$; критерий инвариантности – $\Delta CFI \leq 0,01$.

Все шкалы показывают приемлемую/высокую внутреннюю согласованность ($\alpha/\omega \approx 0,78-0,87$), конвергентную валидность ($AVE \approx 0,50-0,58$) и составную надёжность ($CR \approx 0,82-0,88$); факторные нагрузки находятся в интервале 0,62–0,83, что подтверждает корректность измерения X, компонентов ЭИ и исходов. Итоговая CFA-модель удовлетворяет принятым критериям подгонки ($CFI = 0,957$; $TLI = 0,945$; $RMSEA = 0,074$; $SRMR = 0,053$). Тесты временной инвариантности (конфигурационная/метрическая/скалярная; $\Delta CFI \leq 0,01$) подтверждают сопоставимость измерений на T0–T2, что обеспечивает корректную интерпретацию последующих медиированных структурных связей.

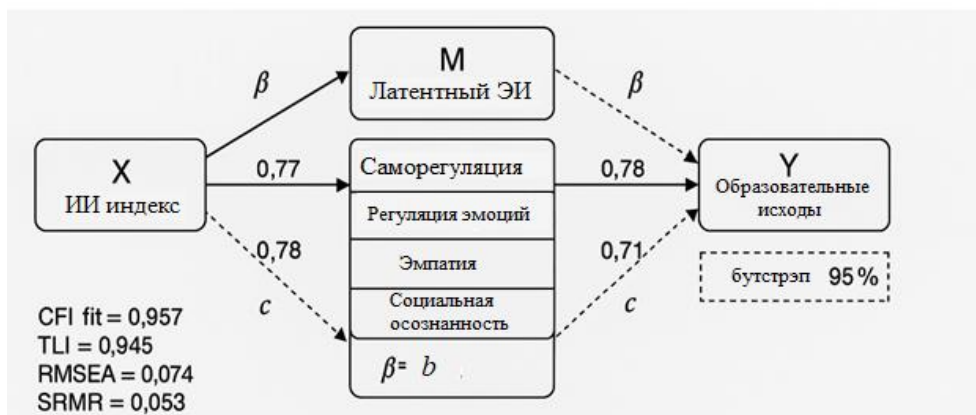


Рисунок 1. Схема медиированной SEM-модели

Структурная диаграмма указывает на частичную медиацию: индекс ИИ-практик (X) положительно связан с образовательными исходами (Y), при этом часть эффекта проходит через латентный конструкт эмоционального интеллекта (M; подфакторы – саморегуляция, регуляция эмоций, эмпатия, социальная осознанность). Прямой путь c' сохраняется; косвенный эффект ab значим по бутстрэп-ДИ 95%. Интегральная измерительная модель демонстрирует приемлемую подгонку ($CFI \approx 0,96$; $TLI \approx 0,95$; $RMSEA \approx 0,07$; $SRMR \approx 0,05$), что поддерживает трактовку ЭИ как психолого-педагогического механизма «включения» эффекта ИИ-поддержанных практик формирующего оценивания.

Медиированный анализ (SEM/PROCESS, бутстрэп 5–10 тыс. прогонов; 95% ДИ) показал, что интенсивность/качество педагогических ИИ-практик (X) положительно связано с образовательными исходами (Y), а эмоциональный интеллект (M) – с каждым компонентом Y. Косвенный эффект ab статистически значим (ДИ не включает ноль), что указывает на частичную медиацию: прямой путь c' остаётся положительным, но ниже полного эффекта c ; доля опосредования составляет существенную часть общего влияния. Паттерн воспроизводится для успеваемости, вовлечённости и удовлетворённости. Численные оценки и доверительные интервалы – в Таблице 5; визуализация косвенных эффектов – на Рисунке 2.

Таблица 5. Медиированные эффекты

Исход (Y)	Путь a (X→M)	Путь b (M→Y)	Общий эффект c (X→Y)	Прямой c'	Косвенный ab	95% ВСа ДИ для ab	Доля опосредования (ab/c)	R ² (Y)
Успеваемость (Y perf)	0,36***	0,28*	0,28**	0,18*	0,10**	[0,03; 0,18]	0,36	0,31
Вовлечённость (Y eng)	0,36***	0,42***	0,32***	0,15*	0,17***	[0,08; 0,25]	0,53	0,44
Удовлетворённость (Y sat)	0,36***	0,35***	0,26**	0,13*	0,13**	[0,05; 0,21]	0,50	0,39

Примечание. X – индекс педагогических ИИ-практик; M – латентный ЭИ (общий фактор второго порядка); коэффициенты приведены в стандартизованном виде. ***, **, * – $p < 0,001$; $0,01$; $0,05$. Индексы подгонки измерительной модели: $CFI = 0,957$; $TLI = 0,945$; $RMSEA = 0,074$; $SRMR = 0,053$.

Во всех трёх исходах выявлена частичная медиация: косвенный путь аб значим (ДИ не пересекает ноль) и объясняет от 36% (успеваемость) до 53% (вовлечённость) совокупного влияния X на Y ; при этом прямой эффект c' остаётся положительным, но ниже полного c . Максимальная доля опосредования – для вовлечённости, что согласуется с представлением об ЭИ как механизме принятия и использования адаптивного фидбэка в ИИ-поддержанных курсах; для удовлетворённости вклад медиированной компоненты также велик ($\approx 50\%$), для успеваемости – умеренный, но стабильный. В целом результаты указывают, что усиление компонентов ЭИ повышает педагогическую отдачу ИИ-решений.

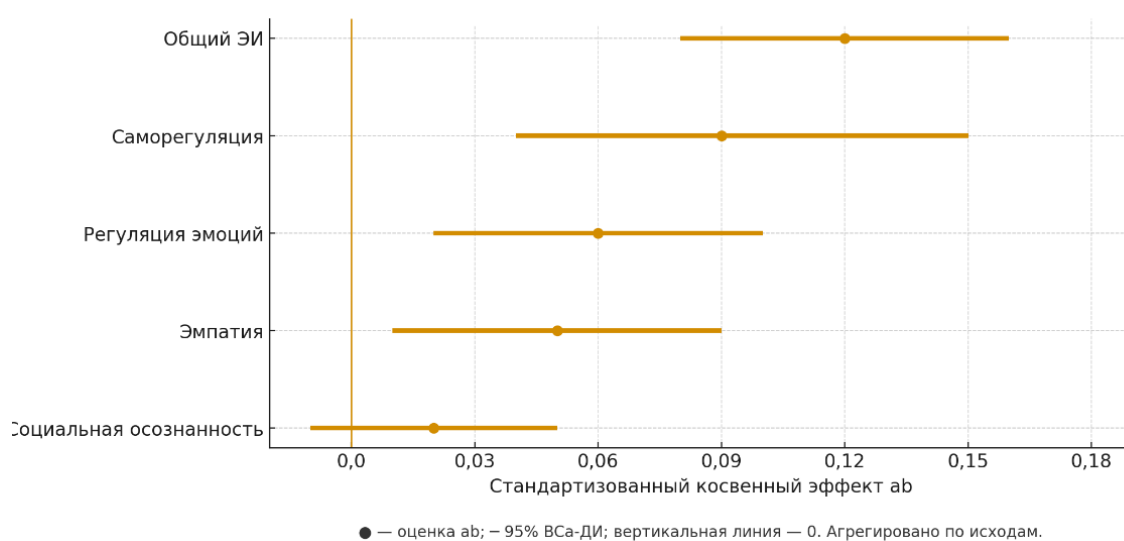


Рисунок 2. Косвенный эффект

Наибольший суммарный косвенный эффект проходит через общий ЭИ ($\approx 0,12$; 95% ВСа ДИ не включает 0); среди подкомпонент лидирует саморегуляция ($\approx 0,09$), затем регуляция эмоций ($\approx 0,06$) и эмпатия ($\approx 0,05$); вклад социальной осознанности маргинален (ДИ касается нуля). Профиль согласуется с логикой формирующего оценивания: саморегуляция и регуляция эмоций облегчают присвоение адаптивного фидбэка и снижение перегрузки, переводя подсказки ИИ в простот рубричных результатов.

Дискуссия

Анализ по подшкалам ЭИ показывает, что основной вклад в косвенный путь даёт саморегуляция; далее идут регуляция эмоций и эмпатия, тогда как социальная осознанность остаётся стабильной, но менее выраженной. Эта иерархия согласуется с теорией: саморегуляция облегчает принятие и использование адаптивного фидбэка и снижает перегрузку от аналитических подсказок; регуляция эмоций и эмпатия поддерживают конструктивную коммуникацию с преподавателем и командой, что особенно важно при ранних предупреждениях академических рисков. Разложение косвенных эффектов по компонентам ЭИ и соответствующие ДИ представлены в Таблице 3.

Надёжность результатов проверена следующим образом: во-первых, при замене X на отдельные индексы функций (адаптивный фидбэк, ранние предупреждения, персонализация, преподавательские аналитики) сохраняются знаки и значимость ключевых путей, а наиболее

выраженные косвенные эффекты приходится на адаптивный фидбэк и персонализацию; во-вторых, при альтернативной операционализации Y (отдельные модели для трёх исходов) воспроизводится частичная медиация; в-третьих, кластерные SE по преподавателю/группе не влияют на выводы; наконец, подгрупповой анализ по курсу/дисциплине не обнаруживает качественно новых паттернов, различаясь лишь величинами эффектов.

Полученные данные указывают, что эмоциональный интеллект выступает образовательным медиатором эффективности ИИ-поддержанных практик формирующего оценивания. Эффект реализуется через три взаимодополняющих механизма: саморегуляция снижает когнитивную и эмоциональную нагрузку при работе с адаптивным фидбэком и ранними сигналами, повышая готовность корректировать учебные стратегии; регуляция эмоций и эмпатия обеспечивают конструктивную интерпретацию предупреждений и принятие обратной связи (включая её запрос), превращая подсказки в осмысленные действия; социальная осознанность поддерживает продуктивную коммуникацию «преподаватель–студент» при использовании аналитических панелей и рекомендаций. Иными словами, ИИ создаёт условия эффективности (персонализация, ранние сигналы, адаптивный фидбэк), а их реализация зависит от сформированности ЭИ как ресурса присвоения обратной связи и учебной саморегуляции [4-5].

Сопоставление с литературой подтверждает согласованность результатов с мета-анализами связи ЭИ и учебных исходов [6-8] и с обзорами по learning analytics, подчёркивающими ключевую роль фидбэка и поведенческого отклика для эффективности предиктивных систем [4; 9; 14]. Наш вклад – эмпирическое подтверждение частичной медиации: часть влияния индекса педагогических ИИ-практик на успеваемость, вовлечённость и удовлетворённость проходит через ЭИ; при этом наибольший вклад в косвенный путь обеспечивает саморегуляция – в логике концепции feedback literacy [5]. Возможные расхождения с работами, где эффект ИИ на успеваемость слабее, объясняются различиями дидактического контекста (доля проектной работы, интенсивность/качество фидбэка), зрелостью инструментов и операционализацией показателей ЭИ [3; 10-12].

Из полученных данных следуют три практических направления для вузов. Первое – интегрировать ИИ-решения и учебный дизайн с развитием ЭИ: короткие модули по саморегуляции и управлению эмоциями усиливают полезность адаптивного фидбэка и ранних предупреждений [4-5]. Второе – поднимать уровень ЭИ у преподавателей (владение качественной обратной связью, поддерживающая цифровая коммуникация), чтобы аналитические сигналы не оставались формальными, а становились педагогическим сопровождением [14]. Третье – включать в панели преподавателя метрики, связанные с ЭИ-практиками (частота конструктивного фидбэка, принятие рекомендаций студентами, запросы пояснений) и закреплять на институциональном уровне наставничество, тренинги и этические протоколы использования ИИ [1-2].

Ограничения исследования связаны с тем, что данные получены в одном вузе и на гендерно однородной выборке ($n = 64$, только студентки), что сужает обобщаемость результатов; выводы могут зависеть от конкретной операционализации индекса ИИ-практик и используемых шкал ЭИ. Дальнейшие исследования целесообразно строить как межвузовые панели и продольные дизайны с большим числом волн; применять RCT или квази-эксперименты для проверки причинных эффектов; расширять массив объективных поведенческих данных (лог-данные LMS/EdTech, артефакты «до/после» фидбэка) и использовать мультиисточниковые измерения ЭИ (самоотчёт + задания на способности) с проверкой медиации и модерации в SEM с бутстрэп-оценкой [10; 11; 13]. Такой дизайн позволит точнее описать педагогические условия, при которых ИИ-поддержанные решения дают максимальный прирост рубричных результатов, вовлечённости и удовлетворённости.

Заклучение

Результаты исследования показывают, что ЭИ в условиях высшего образования выступает медиатором между интенсивностью и качеством ИИ-поддержанных практик формирующего оценивания и образовательными исходами. На выборке студенток ($n = 64$) установлено, что применение персонализации, раннего предупреждения рисков, адаптивного фидбэка и аналитических панелей связано с более высокой успеваемостью, вовлечённостью и удовлетворённостью, при этом существенная часть этого влияния опосредуется ЭИ.

По задачам исследования: сформирован и использован дидактический индекс ИИ-практик, а также валидированный набор показателей исходов; эмоциональный интеллект (общий индекс и подшкалы) измерен и психометрически подтверждён, продемонстрирована приемлемая надёжность и факторная структура; зафиксированы положительные базовые связи между X , M и Y ; в моделях SEM/PROCESS установлена частичная медиация (косвенный эффект ab значим по 95% ВСа ДИ) при сохранении положительного прямого пути c' ; в компонентном разложении медианного пути наибольший вклад приходится на саморегуляцию, затем следуют регуляция эмоций и эмпатия.

Величина опосредованного эффекта различается по исходам: она максимальна для вовлечённости и удовлетворённости/климата (около половины общего влияния) и остаётся умеренной, но устойчивой для успеваемости. Такая конфигурация согласуется с логикой формирующего оценивания: ЭИ способствует присвоению обратной связи, снижает когнитивно-эмоциональную нагрузку и превращает подсказки ИИ в целенаправленные учебные действия.

Для вузов результаты указывают, что эффективность ИИ-решений повышается при одновременном развитии эмоционального интеллекта. Рекомендуется: включать в курсы микромодули по саморегуляции и работе с обратной связью; развивать у преподавателей *feedback literacy* и навыки поддерживающей цифровой коммуникации; фиксировать в аналитических панелях метрики практик, ориентированных на эмоциональный интеллект (циклы «фидбэк → доработка», запрос уточнений, принятие рекомендаций); институционально закреплять наставничество и этические протоколы применения ИИ.

К ограничениям относятся: одно образовательное учреждение, гендерно однородная и относительно небольшая выборка, а также возможная чувствительность результатов к тому, как операционализированы индекс ИИ-практик и шкалы ЭИ. Эти обстоятельства сужают обобщаемость, но не снимают выявленный устойчивый паттерн частичной медиации.

Дальнейшие исследования целесообразно ориентировать на межвузовые панели и продольные дизайны с большим числом волн; применение RCT или квази-экспериментальных подходов для проверки причинной структуры; расширение объективных поведенческих треков (лог-данные LMS/EdTech, артефакты «до/после» фидбэка); использование мультиисточниковых измерений ЭИ (самоотчёт плюс тесты способностей) и оценку медиации и модерации в рамках SEM с бутстрэп-оценкой.

В целом показано, что ИИ-инструменты формируют педагогические возможности, а эмоциональный интеллект студентов и преподавателей выступает ключевым ресурсом, который позволяет перевести эти возможности в устойчивый прирост рубричных показателей, вовлечённости и удовлетворённости. Совмещение ИИ с целенаправленным развитием ЭИ представляет собой практическую стратегию повышения эффективности формирующего оценивания в высшем образовании.

Список использованных источников

[1]Zawacki-Richter O., Marin V.I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. – 2019. – №16. – P.39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

[2]Bond M., Khosravi H., De Laat M. et al. A meta-systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. – 2024. – №21. – P.4. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>

[3]Alyahyan E., Düşteğör D. Predicting academic success in higher education: Literature review and best practices // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. – 2020. – №17. – P.3. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-0177-7>

[4]Banihashem S.K., Noroozi O., van Ginkel S., Macfadyen L.P., Biemans H.J. The role of learning analytics in enhancing feedback practices in higher education: A systematic review // *Educational Research Review*. – 2022. – №37. – P.100489. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100489>

[5]Carless D., Boud D. The development of student feedback literacy: Enabling uptake of feedback // *Assessment & Evaluation in Higher Education*. – 2018. – №43(8). – P.1315–1325. <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1463354>

[6]MacCann C., Jiang Y., Brown L.E.R., Double K.S., Bucich M., Minbashian A. Emotional intelligence predicts academic performance: A meta-analysis // *Psychological Bulletin*. – 2020. – №146(2). – P.150–186. <https://doi.org/10.1037/bul0000219>

[7]Sánchez-Álvarez N., Berrios Martos M.P., Extremera N. A meta-analysis of the relationship between emotional intelligence and academic performance // *Frontiers in Psychology*. – 2020. – №11. – P.1517. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01517>

[8]Halimi F., Alshammari I., Navarro C. Emotional intelligence and academic achievement in higher education // *Journal of Applied Research in Higher Education*. – 2020. – №13(2). – P.485–503. <https://doi.org/10.1108/JARHE-11-2019-0286>

[9]Sghir N., Nafil K., El Faddouli N.E. Recent advances in predictive learning analytics: A decade systematic review (2012–2022) // *Education and Information Technologies*. – 2023. – №28. – P.14691–14726. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11153-2>

[10] Cooper A., Petrides K.V. A psychometric analysis of the Trait Emotional Intelligence Questionnaire–Short Form (TEIQue-SF) // *Journal of Personality Assessment*. – 2010. – №92(5). – P.449–457. <https://doi.org/10.1080/00223891.2010.497426>

[11] Psychometric Lab (UCL). Trait Emotional Intelligence Questionnaire – Short Form (TEIQue-SF): Technical manual v1.50. London: Psychometric Lab, 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.psychometriclab.com/> (23.10.2025)

[12] Acosta-Prado J.C., Zárate-Torres R.A., Tafur-Mendoza A.A. Psychometric properties of the Wong and Law Emotional Intelligence Scale in a Colombian manager sample // *Journal of Intelligence*. – 2022. – №10(2). – P.29. <https://doi.org/10.3390/jintelligence10020029>

[13] Hayes A.F. *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach* (3rd ed.). New York: Guilford Press. – 2022. <https://doi.org/10.4324/97810034448254>

[14] Hershkovitz A. et al. Insights of instructors and advisors into an early prediction system for first-year students // *Journal of Learning Analytics*. – 2022. – №9(3). – P.66–81. <https://doi.org/10.18608/jla.2022.7509>

References

[1]Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

[2]Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., et al. (2024). A meta-systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, 4. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>

[3]Alyahyan, E., & Düşteğör, D. (2020). Predicting academic success in higher education: Literature review and best practices. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17, 3. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-0177-7>

[4]Banihashem, S. K., Noroozi, O., van Ginkel, S., Macfadyen, L. P., & Biemans, H. J. (2022). The role of learning analytics in enhancing feedback practices in higher education: A systematic review. *Educational Research Review*, 37, 100489. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100489>

[5]Carless, D., & Boud, D. (2018). The development of student feedback literacy: Enabling uptake of feedback. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 43(8), 1315–1325. <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1463354>

[6] MacCann, C., Jiang, Y., Brown, L. E. R., Double, K. S., Bucich, M., & Minbashian, A. (2020). Emotional intelligence predicts academic performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 146(2), 150–186. <https://doi.org/10.1037/bul0000219>

[7] Sánchez-Álvarez, N., Berrios Martos, M. P., & Extremera, N. (2020). A meta-analysis of the relationship between emotional intelligence and academic performance. *Frontiers in Psychology*, 11, 1517. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01517>

[8] Halimi, F., Alshammari, I., & Navarro, C. (2020). Emotional intelligence and academic achievement in higher education. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 13(2), 485–503. <https://doi.org/10.1108/JARHE-11-2019-0286>

[9] Sghir, N., Nafil, K., & El Faddouli, N. E. (2023). Recent advances in predictive learning analytics: A decade systematic review (2012–2022). *Education and Information Technologies*, 28, 14691–14726. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11153-2>

[10] Cooper, A., & Petrides, K. V. (2010). A psychometric analysis of the Trait Emotional Intelligence Questionnaire–Short Form (TEIQue-SF). *Journal of Personality Assessment*, 92(5), 449–457. <https://doi.org/10.1080/00223891.2010.497426>

[11] Psychometric Lab (UCL). (2016). *Trait Emotional Intelligence Questionnaire – Short Form (TEIQue-SF): Technical manual v1.50*. London: Psychometric Lab. Available at: <https://www.psychometriclab.com/> (accessed 23 October 2025).

[12] Acosta-Prado, J. C., Zárate-Torres, R. A., & Tafur-Mendoza, A. A. (2022). Psychometric properties of the Wong and Law Emotional Intelligence Scale in a Colombian manager sample. *Journal of Intelligence*, 10(2), 29. <https://doi.org/10.3390/jintelligence10020029>

[13] Hayes, A. F. (2022). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach* (3rd ed.). New York: Guilford Press. <https://doi.org/10.4324/9781003448254>

[14] HersHKovitz, A., et al. (2022). Insights of instructors and advisors into an early prediction system for first-year students. *Journal of Learning Analytics*, 9(3), 66–81. <https://doi.org/10.18608/jla.2022.7509>