

УДК: 37.01.09

DOI: [10.52754/16948610_2025_4_1](https://doi.org/10.52754/16948610_2025_4_1)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАТФОРМЫ LEARNING.APPS.ORG КАК СПОСОБ
ПОВЫШЕНИЯ ПОНИМАНИЯ СТУДЕНТАМИ ДИСЦИПЛИНЫ
ПАТОФИЗИОЛОГИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПАТОФИЗИОЛОГИЯ АДАПТАЦИОННОГО
СИНДРОМА И СТРЕССА)**

LEARNINGAPPS.ORG ПЛАТФОРМАСЫН СТУДЕНТТЕРДИН ПАТОФИЗИОЛОГИЯ
ДИСЦИПЛИНАСЫН ТҮШҮНҮҮСҮН ЖАКШЫРТУУ ЖОЛУ КАТАРЫ КОЛДОНУУ
(АДАПТАЦИЯ СИНДРОМУ ЖАНА СТРЕСС ПАТОФИЗИОЛОГИЯСЫ МИСАЛЫНДА)

USING THE LEARNING.APPS.ORG PLATFORM AS A WAY TO IMPROVE STUDENTS'
UNDERSTANDING OF THE DISCIPLINE PATHOPHYSIOLOGY (USING THE EXAMPLE
OF THE PATHOPHYSIOLOGY OF ADAPTATION SYNDROME AND STRESS)

Ырысбаев Эрзамат Ырысбаевич

Ырысбаев Эрзамат Ырысбаевич

Yrysbayev Erzamat Yrysbayevich

преподаватель, Ошский государственный университет

окутуучу, Ош мамлекеттик университети

Lecturer, Osh State University

yrysbayev@oshsu.kg

ORCID: 0000-0003-0476-2654

Субанова Гулжамал Арстаналиевна

Субанова Гулжамал Арстаналиевна

Subanova Guljamal Arstanalievna

к.м.н., доцент, Ошский государственный университет

м.и.к., доцент, Ош мамлекеттик университети

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Osh State University

gsubanova@oshsu.kg

ORCID: 0000-0003-1003-678X

Атабаев Ибрагим Насырович

Атабаев Ибрагим Насырович

Atabayev Ibragim Nasyrovich

к.м.н., доцент, Ошский государственный университет

м.и.к., доцент, Ош мамлекеттик университети

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Osh State University

iatabayev@oshsu.kg

ORCID: 0000-0002-8261-983X

Мамажакып уулу Чынгызбек

Мамажакып уулу Чынгызбек

Matazhakyp uulu Chyngyzbek

к.м.н., доцент, Кыргызско-Узбекский Международный университет им. Батыралы Сыдыкова

м.и.к., доцент, Батыралы Сыдыков атындагы Кыргыз-Өзбек Эл аралык университети

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Kyrgyz-Uzbek International University named after B.Sydykov

ch.ergeshov@mail.ru

ORCID: 0000-0002-2553-4194

Субанова Наргиза Абдивалиевна

Субанова Наргиза Абдивалиевна

Subanova Nargiza Abdivaliyevna

ассистент, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева

ассистент, И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медицина академиясы

Assistant, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev

nargiza.subanova@bk.ru

ORCID: 0000-0003-1455-7902

Ырысбаев Азамат Ырысбаевич

Ырысбаев Азамат Ырысбаевич

Yrysbaev Azamat Yrysbaevich

преподаватель, Международный Европейский университет

окутуучу, Эл аралык Европа университети

Lecturer, Salymbekov University

yrysbaev1996@gmail.com

ORCID: 0009-0009-4978-994X

Сагынбаева Сезим Улугбековна

Сагынбаева Сезим Улугбековна

Sagynbaeva Sezim Ulugbekovna

студент, Ошский государственный университет

студент, Ош мамлекеттик университети

Student, Osh State University

МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ

Аннотация

Целью исследования являлась оценка педагогического потенциала платформы LearningApps.org в преподавании патологической физиологии в медицинском вузе и её влияние на понимание темы стресса студентами. Исследование проведено с участием 46 студентов Ошского государственного университета (специальность «Фармация»), разделённых на основную (с LearningApps: хронологическая линейка, классификация) и контрольную (традиционное обучение) группы по 23 человека. Темы включали четыре блока: основы стресса, адаптационный синдром, патогенез заболеваний, методы коррекции. Знания оценивались через пре- и посттестирование с помощью платформы Plickers. Основная группа показала значительный прирост знаний: +26% (блок 1), +21% (блок 3), +11% (блок 2), +13% (блок 4), с $p < 0.05$ в блоках 1–3. Контрольная группа: 0% (блок 1), +16% (блок 2), +13% (блок 3), +14% (блок 4). Основная группа превзошла контрольную, несмотря на более низкие исходные результаты. LearningApps.org эффективен для фундаментальных и клинических тем (блоки 1, 3), но требует адаптации заданий для абстрактных и прикладных тем (блоки 2, 4). Платформа повышает вовлечённость и экономит время преподавателей.

Ключевые слова: Learning Apps, патологическая физиология, стресс, интерактивное обучение, визуализация, геймификация, клиническое мышление

LEARNINGAPPS.ORG ПЛАТФОРМАСЫН СТУДЕНТТЕРДИН ПАТОФИЗИОЛОГИЯ ДИСЦИПЛИНАСЫН ТҮШҮНҮҮСҮН ЖАКШЫРТУУ ЖОЛУ КАТАРЫ КОЛДОНУУ (АДАПТАЦИЯ СИНДРОМУ ЖАНА СТРЕСС ПАТОФИЗИОЛОГИЯСЫ МИСАЛЫНДА)

USING THE LEARNING.APPS.ORG PLATFORM AS A WAY TO IMPROVE STUDENTS' UNDERSTANDING OF THE DISCIPLINE PATHOPHYSIOLOGY (USING THE EXAMPLE OF THE PATHOPHYSIOLOGY OF ADAPTATION SYNDROME AND STRESS)

Аннотация

LearningApps.org платформасынын медициналык окуу жайда патофизиологияны окутуудагы педагогикалык потенциалын жана студенттердин стресс темасын түшүнүүсүнө тийгизген таасирин баалоо. Изилдөө Ош Мамлекеттик Университетинин 46 студенти (“Фармация” адистиги) менен жүргүзүлдү, алар негизги (LearningApps: хронологиялык сызык, классификация) жана контроль (салттуу окутуу) топторго 23 кишиден бөлүндү. Темалар төрт блоктору камтыды: стресс негиздери, адаптация синдрому, оорулардын патогенези, коррекция ыкмалары. Билим деңгээли Plickers платформасын колдонуу менен алдын-ала жана кийин тестирлөө аркылуу бааланды. Негизги топто билимдин олуттуу өсүшү байкалды: +26% (1-блок), +21% (3-блок), +11% (2-блок), +13% (4-блок), 1–3-блоктордо $p < 0.05$. Контроль тобунда: 0% (1-блок), +16% (2-блок), +13% (3-блок), +14% (4-блок). Негизги топ баштапкы жыйынтыктары төмөн болгонуна карабастан, контроль тобунан жогору натыйжа көрсөттү. LearningApps.org платформасы фундаменталдуу жана клиникалык темаларда (1, 3-блоктор) эффективдүү, бирок абстракттуу жана прикладдык темаларда (2, 4-блоктор) тапшырмаларды адаптациялоону талап кылат. Платформа студенттердин кызыгуусун жогорулатат жана окутуучулардын убактысын үнөмдөйт.

Abstract

To evaluate the pedagogical potential of the LearningApps.org platform in teaching pathological physiology in a medical school and its impact on students' understanding of the topic of stress. The study was conducted with the participation of 46 students of Osh State University (specialty "Pharmacy"), divided into the main (using LearningApps: chronological timeline, classification) and control (traditional teaching) groups of 23 people each. The topics included four blocks: basics of stress, adaptation syndrome, pathogenesis of diseases, and correction methods. Knowledge was assessed through pre- and post-testing using the Plickers platform. The main group showed significant knowledge gains: +26% (block 1), +21% (block 3), +11% (block 2), +13% (block 4), with $p < 0.05$ in blocks 1–3. The control group showed: 0% (block 1), +16% (block 2), +13% (block 3), +14% (block 4). The main group outperformed the control group despite lower initial results. LearningApps.org is effective for fundamental and clinical topics (blocks 1, 3), but requires task adaptation for abstract and applied topics (blocks 2, 4). The platform increases student engagement and saves teachers' time.

Ачык сөздөр: LearningApps, патофизиология, стресс, интерактивдүү окутуу, визуализация, геймификация, клиникалык ой жүгүртүү

Keywords: LearningApps, pathological physiology, stress, interactive learning, visualization, gamification, clinical reasoning

Введение

Согласно Ruiz, Jorge et al. в условиях цифровой трансформации образования всё более очевидной становится необходимость интеграции инновационных технологий в традиционный учебный процесс, особенно в сфере высшего медицинского образования. (Ruiz et al, 2006) Рост значимости цифровых образовательных платформ обусловлен не только изменением форматов взаимодействия между преподавателем и студентом, но и стремлением к индивидуализации обучения, повышению мотивации и активизации познавательной деятельности. Современные студенты, относящиеся к цифровому поколению, демонстрируют высокую восприимчивость к интерактивным и визуальным форматам подачи информации, что требует адаптации педагогических стратегий к новым условиям. (Dede C., 2009)

Современная парадигма высшего образования ориентирована на отход от традиционных пассивных форм преподавания, в которых студент выступает исключительно в роли получателя информации. (Ruiz et al, 2006) На смену лекционно-репродуктивной модели приходит концепция активного, интерактивного и студент-ориентированного обучения, в рамках которой обучающиеся становятся полноправными участниками образовательного процесса. Это особенно актуально для медицинского образования, где успех будущей профессиональной деятельности напрямую зависит от способности применять теоретические знания в клинической практике, анализировать сложные ситуации и принимать обоснованные решения. (Ruiz et al, 2006) (Nicholson et al, 2006)

Интерактивные методы обучения, включая проблемно-ориентированное обучение (PBL) (Jiang et al, 2025), кейс-методы, командную работу и цифровые симуляции, демонстрируют высокую эффективность в формировании клинического мышления и развитии когнитивных способностей студентов.(Shang et al, 2025) Особое значение в этом контексте приобретает использование цифровых ресурсов, таких как обучающие платформы, мобильные приложения, виртуальные лаборатории и онлайн-сервисы для создания мультимедийного контента.(Graafland et al, 2012).

Одним из ключевых факторов повышения учебной мотивации и качества усвоения материала является визуализация информации. (Keenan et al, 2023). Использование схем, анимаций, интерактивных таблиц и заданий позволяет студентам лучше воспринимать и структурировать учебный материал, особенно в дисциплинах, требующих глубокого понимания патогенетических механизмов. Визуальное представление сложных биологических процессов способствует формированию прочных ассоциативных связей и облегчает запоминание.

Не менее важна и интеграция игровых элементов в образовательный процесс. (Hanus et Fox, 2015) Геймификация обучения, реализуемая через цифровые платформы, создает благоприятную эмоциональную среду, усиливает внутреннюю мотивацию студентов и способствует более длительной концентрации внимания. (Kiili, 2005)(Hirsh-Pasek et al, 2015) Практико-ориентированные задания, выполняемые в интерактивной форме, позволяют закрепить теоретические знания через решение клинических ситуаций, моделирование патологических процессов и тестирование в формате обратной связи.

Одной из ключевых задач медицинского вуза является обеспечение высокого качества подготовки будущих врачей, что предполагает не только усвоение большого объема информации, но и формирование аналитического мышления и способности к системной интерпретации патогенетических процессов. (Zhang et al, 2025) Однако традиционные формы преподавания теоретических дисциплин, в частности патологической физиологии, зачастую не обеспечивают необходимого уровня понимания сложного материала. (Boulos et al, 2006) Патофизиология требует от студентов усвоения абстрактных понятий, глубокого междисциплинарного анализа и способности применять полученные знания к клиническим ситуациям. (Беляева, 2024)

Студенты часто испытывают трудности в освоении этой дисциплины по ряду причин: большое количество новых терминов и определений, необходимость понимания механизмов патологических процессов, недостаток визуальных и практических компонентов в обучении. Эти факторы могут снижать учебную мотивацию и препятствовать формированию прочных знаний, что, в свою очередь, негативно отражается на последующем клиническом обучении. (Беляева, 2024)

В связи с этим особую актуальность приобретает поиск педагогических решений, направленных на повышение эффективности усвоения материала и развитие активных форм обучения. Одним из перспективных инструментов выступает платформа **LearningApps.org**, позволяющая создать адаптированные к курсу патологической физиологии интерактивные задания, которые усиливают вовлеченность студентов и способствуют лучшему пониманию сложных теоретических концепций.

Преимуществом LearningApps является гибкая система создания, адаптации и совместного использования заданий. Преподаватель может либо использовать существующие публичные приложения, либо копировать и адаптировать их под свои нужды, либо создавать новые «с нуля». Процесс очень удобен и интуитивен: интерфейс на русском языке и понятная логика работы позволяют быстро настроить задания даже без глубокой технической подготовки.

Преимущества использования интерактивных заданий в учебном процессе

1. Повышенная вовлечённость, и мотивация
Интерактивные задания в стиле игр делают учебу более привлекательной и создают игровую атмосферу, что способствует активной позиции студентов в процессе освоения материала.

2. Интерактивная визуализация сложных концепций
Использование схем, карты, анимаций и мультимедиа эффективно визуализирует патофизиологические процессы, облегчающие понимание и запоминание абстрактных явлений.

3. Немедленная обратная связь
LearningApps активно поддерживает систему проверок: студенты узнают сразу, правильно ли выполнено задание, могут повторять и исправлять ошибки без задержек. В случае интеграции с Moodle доступна статистика по баллам, времени и попыткам

4. Индивидуализация обучения
Возможность устанавливать количество попыток, разнообразные уровни сложности и

предлагать адаптивные задания позволяет учитывать индивидуальные особенности учащихся.

5. Коллаборативное обучение и гибкость внедрения Формирование «виртуальных классов» и групповые инструменты позволяют организовать совместную работу студентов и обмен учебными модулями между

6. Низкий входной барьер и экономическая доступность Платформа полностью бесплатна и не требует регистрации для просмотра модулей, что упрощает её включение в учебный процесс без административных и финансовых препятствий.

Патологическая физиология занимает центральное место в системе базовых медицинских дисциплин, формируя основу для понимания механизмов развития болезней и патологических состояний. (Чеснокова Н.П. и др., 2017) Её изучение обеспечивает связующее звено между нормальной физиологией, биохимией, морфологией и клиническими дисциплинами, что подчёркивает её **междисциплинарный характер**.

Одной из главных целей преподавания данной дисциплины является **формирование клинического мышления** — способности логически обосновывать клинические проявления болезни на основе механизмов их развития. (Парахонский, 2019) В процессе обучения студенты учатся распознавать типовые патофизиологические синдромы, моделировать развитие патологического процесса, анализировать влияние этиологических факторов и компенсаторных реакций организма.

Понимание патогенеза заболеваний служит основой для последующего изучения терапии, фармакологии, клинических дисциплин и интерпретации диагностических данных. Таким образом, патологическая физиология играет ключевую роль в **переходе от теоретических знаний к их практическому применению** в реальных клинических ситуациях.

В этом контексте особенно важным становится использование образовательных технологий, способствующих более глубокому и наглядному усвоению материала. Интерактивные инструменты, такие как платформа LearningApps.org, позволяют моделировать патогенетические процессы, активизировать аналитическое мышление и развивать навыки интеграции знаний, что делает преподавание данной дисциплины более эффективным и клиничко-ориентированным.

Цель

Проанализировать педагогический потенциал платформы LearningApps.org при преподавании дисциплины "патологическая физиология" в медицинском вузе, а также оценить влияние использования интерактивных заданий на уровень понимания теоретических и патогенетических основ изучаемого материала.

Материалы и методы исследования

Данное исследование проводилось с участием 46 студентов медицинского факультета по специальности «Фармация» Ошского государственного университета с применением следующих платформ learning.apps, plicers по темам, состоящих из 4 блоков, охватывающих фундаментальные аспекты стресса, адаптационные механизмы, патофизиологию

заболеваний, диагностику и коррекцию.. Студенты были разделены на группы по 23 человека: 1) основная группа, где применялось платформа learning.apps, в частности хронологическая линейка, классификация 2) контрольная группа, где данная платформа не применялась. В обеих группах было проведено пре- и пост-тестирование с помощью платформы plicers для определения объема исходных и конечных знаний

LearningApps.org — это бесплатная веб-платформа авторского типа, запущенная в рамках научно-исследовательского проекта Бернского педагогического университета с участием университетов Майнца и Циттау/Гёрлитца. Платформа предлагает более 20 шаблонов интерактивных заданий, включая тесты (множественный выбор), заполнение пропусков, кроссворды, упражнения на логическую и пространственную сортировку («пары», последовательности), карточки, викторины в стиле «Кто хочет стать миллионером?» и другие форматы.

Plickers — это бесплатная образовательная платформа для проведения **мгновенной формативной оценки** знаний без необходимости использования устройств каждым студентом. Она сочетает веб-интерфейс (централизация данных) и мобильное приложение (сканер ответов) и функционирует через бумажные карточки со встроенными QR-/AR-кодами, которые студенты поднимают, выбирая один из вариантов ответа.

Результаты

Исследование продемонстрировало значительное влияние интерактивной платформы LearningApps на эффективность усвоения темы стресса студентами-медиками. Ключевые количественные результаты представлены в таблице:

Таблица 1. Динамика усвоения учебного материала по тематическим блокам «Стресс» (основная и контрольная группы)

	Основная группа		Контрольная группа	
	Претест	Посттест	Претест	Посттест
Введение в предмет. Стресс. Определение. Факторы стресса. Понятие о стрессорах. Патогенетические механизмы стресса. Теории патогенеза. Роль нейроэндокринной системы в стресс реакциях.	49%	75%	55%	55%
Общий адаптационный синдром. Стадии. Механизм развития. Значение для организма. Стресс при экстремальных состояниях. Стресс и ответ острой фазы. Эмоциональный стресс	53%	64%	44%	60%

Стресс - лимитирующие системы. Их роль в патогенезе стресса. Стресс, как адаптивный механизм восстановления гомеостаза, его защитный эффект				
Стресс, как патогенетическая основа развития сердечно-сосудистых и нервно-психических заболеваний Стресс, как патогенетическая основа развития заболеваний желудочно-кишечного тракта и иммунной системы, . Стресс, как патогенетическая основа развития метаболического синдрома ,	51%	72%	45%	58%
Методы оценки стресс-реакции. Принципы коррекции стресс-реакции Терапия стресс-связанных последствий Профилактика стресса	52%	65%	48%	62%

Анализ результатов, полученных в ходе сравнения уровня знаний студентов основной (экспериментальной) и контрольной групп на этапе предварительного тестирования (претест), выявил, что контрольная группа в целом продемонстрировала более высокий исходный уровень по большинству тематических блоков курса, посвящённого стрессу и его патофизиологическим аспектам. Так, в трёх из четырёх учебных блоков средние показатели контрольной группы превышали аналогичные значения в основной группе: по второму блоку — 44% против 53%, по третьему — 45% против 51%, и по четвёртому — 48% против 52%. Исключением являлся первый блок («Введение в предмет. Понятие стресса. Механизмы. Нейроэндокринные аспекты»), в котором разрыв также был в пользу контрольной группы — 55% против 49%, что свидетельствует о более сильной стартовой позиции данной группы по сравнению с экспериментальной.

Вместе с тем, динамика внутри групп по итогам посттестирования показала существенно различающиеся тенденции. В основной группе наблюдался устойчивый и статистически значимый прирост знаний по всем четырём блокам: в первом блоке – на 26 процентных пунктов (с 49% до 75%), во втором – на 11 п.п. (с 53% до 64%), в третьем – на 21 п.п. (с 51% до 72%) и в четвёртом – на 13 п.п. (с 52% до 65%). Эти данные указывают на высокую эффективность применённого подхода, основанного на использовании интерактивных заданий платформы LearningApps.

Контрольная группа, напротив, продемонстрировала значительно менее выраженную динамику. В первом блоке не отмечено никакого прироста знаний — уровень остался стабильным на отметке 55% (нулевая динамика). Во втором блоке наблюдался прирост в 16 п.п. (с 44% до 60%), в третьем — в 13 п.п. (с 45% до 58%), в четвертом — в 14 п.п. (с 48% до 62%). Несмотря на наличие положительной динамики в отдельных блоках, её масштаб уступает изменениям, зафиксированным в основной группе.

Примечательным достижением является также преодоление исходного разрыва в знаниях: несмотря на то, что по результатам претестов основная группа демонстрировала более низкие показатели в трёх из четырёх тематических блоков, к моменту посттестирования её результаты не только сравнялись с контрольной группой, но и существенно её превзошли. Это служит весомым аргументом в пользу эффективности использования LearningApps в медицинском образовании.

В то же время, **анализ результатов контрольной группы**, обучавшейся без использования цифровых инструментов, выявил ограниченные педагогические эффекты традиционного подхода. Особенно слабый результат зафиксирован в первом блоке, где отсутствовал какой-либо прирост знаний (0%), несмотря на его фундаментальное значение. В остальных блоках наблюдался умеренный прирост от **+13% до +16%**, что, тем не менее, не позволило достигнуть уровня, продемонстрированного студентами основной группы.

Анализ результатов по тематическим блокам позволяет сделать вывод о том, что эффективность использования интерактивных заданий платформы **LearningApps** в значительной степени зависит от характера изучаемого материала и степени соответствия выбранных инструментов конкретным дидактическим задачам. В частности, **в блоках 2 и 4** наблюдалась относительно **меньшая разница** между экспериментальной и контрольной группами как в приросте знаний, так и в итоговых результатах посттестирования. Особенно это выражено в **блоке 2**, где прирост в контрольной группе составил **+16%**, что даже превысило аналогичный показатель в основной группе (**+11%**). В **блоке 4** различия в приросте также оказались минимальными (**+13%**) в основной против **+14%** в контрольной группе).

Такие данные могут указывать на **менее оптимальный выбор интерактивных инструментов** (в данном исследовании использовались «Хронологическая линия» и «Классификация») применительно к содержанию данных блоков, включающих темы **стресс-лимитирующих систем, терапии стресс-индуцированных состояний, профилактики, а также оценки и коррекции стресс-реакции**. Эти темы носят преимущественно **описательный или алгоритмический характер**, менее требующий структурной визуализации и классификации, что может снижать добавленную ценность интерактивного формата по сравнению с традиционным изложением и заучиванием.

В противоположность этому, в **блоках 1 и 3** была отмечена **наиболее выраженная положительная динамика** в основной группе, особенно в блоке 1 (**+26% прирост против 0% в контроле**) и блоке 3 (**+21% против +13%**). Эти результаты демонстрируют, что **интерактивные инструменты LearningApps особенно эффективны** при изучении **фундаментальных понятий** (определения, патогенез, нейроэндокринные механизмы) и **клинических аспектов** (структурирование заболеваний, патогенетическая классификация, этапность осложнений), где визуализация, логическое структурирование и активное

вовлечение студентов в процесс построения знаний оказывают наибольшее влияние на усвоение информации.

Таблица 2. Показатели эффективности обучения (посттест) в контрольной и основной группах

Блок посттеста	Контрольная	Основная	Разница (%)	р-значение
Введение в предмет. Стресс. Определение. Факторы стресса. Понятие о стрессорах. Патогенетические механизмы стресса. Теории патогенеза. Роль нейроэндокринной системы в стресс реакциях.	55%	75%	20%	<0,05
Общий адаптационный синдром. Стадии. Механизм развития. Значение для организма. Стресс при экстремальных состояниях. Стресс и ответ острой фазы. Эмоциональный стресс. Стресс - лимитирующие системы. Их роль в патогенезе стресса. Стресс, как адаптивный механизм восстановления	60%	64%	4%	<0,05

гомеостаза, его защитный эффект				
Стресс, как патогенетическая основа развития сердечно-сосудистых и нервно-психических заболеваний	58%	72%	14%	<0,05
Стресс, как патогенетическая основа развития заболеваний желудочно-кишечного тракта и иммунной системы, .				
Стресс, как патогенетическая основа развития метаболического синдрома ,				
Методы оценки стресс-реакции. Принципы коррекции стресс-реакции Терапия стресс-связанных последствий Профилактика стресса	62%	65%	3%	>0,05

Таблица отражает результаты контрольного и основного тестирования студентов по четырём тематическим блокам, связанным с изучением стресса, его механизмов, патогенетической роли и методов коррекции. Первый тематический блок охватывает базовые аспекты стресса: введение в предмет, определение стресса, факторы и стрессоры, патогенетические механизмы, теории патогенеза и роль нейроэндокринной системы в стресс-реакциях. Средний результат контрольного теста составил 55%, тогда как в основном тесте он увеличился до 75%, что даёт разницу в +20%. Значение $p < 0.05$ подтверждает, что эта разница статистически значима, указывая на существенное улучшение знаний студентов

после обучения. Такой значительный прогресс может быть обусловлен тем, что материал этого блока является вводным и относительно более доступным для понимания, а также, возможно, эффективной подачей материала преподавателями или использованием наглядных примеров, которые помогли студентам лучше усвоить основы стресса и его физиологических механизмов. Второй блок посвящён общему адаптационному синдрому, его стадиям, механизмам развития и значению для организма, а также стрессу при экстремальных состояниях, ответу острой фазы, эмоциональному стрессу, роли стресс-лимитирующих систем и стрессу как адаптивному механизму восстановления гомеостаза с его защитным эффектом. Здесь контрольный результат составил 60%, а основной — 64%, что даёт разницу в +4%. Значение $p < 0.05$ также указывает на статистически значимое улучшение, однако прирост оказался заметно ниже, чем в первом блоке. Это может быть связано с большей сложностью материала, который включает как теоретические аспекты (например, стадии адаптационного синдрома), так и более сложные физиологические и биохимические процессы, такие как роль стресс-лимитирующих систем. Третий блок рассматривает стресс как патогенетическую основу развития сердечно-сосудистых, нервно-психических заболеваний, заболеваний желудочно-кишечного тракта, иммунной системы и метаболического синдрома. Контрольный тест показал результат 58%, а основной — 72%, что соответствует разнице в +14%. Значение $p < 0.05$ подтверждает статистическую значимость улучшения. Этот блок демонстрирует второй по величине прогресс, что может быть связано с актуальностью темы, так как связь стресса с различными заболеваниями имеет практическое значение и, вероятно, вызвала у студентов повышенный интерес. Кроме того, материал мог быть подкреплён примерами из клинической практики, что способствовало лучшему запоминанию и пониманию. Успех в этом блоке подчёркивает важность акцента на междисциплинарных аспектах стресса в обучении. Четвёртый блок включает методы оценки стресс-реакции, принципы её коррекции, терапию стресс-связанных последствий и профилактику стресса. Контрольный результат составил 62%, а основной — 65%, что даёт минимальную разницу в +3%. Значение $p > 0.05$ указывает на отсутствие статистической значимости улучшения, что выделяет этот блок как наименее успешный. Незначительный прогресс может быть обусловлен несколькими факторами: сложностью материала, связанного с практическими аспектами диагностики и лечения, недостаточной проработкой темы в учебном процессе или меньшей мотивацией студентов к изучению профилактических и терапевтических подходов. Это сигнализирует о необходимости пересмотра методов преподавания данного блока, возможно, с большим акцентом на практические занятия, кейс-стади или интерактивные форматы обучения.

Обсуждение

Результаты настоящего исследования демонстрируют **существенные позитивные сдвиги в качестве образовательного процесса** при интеграции интерактивных заданий, разработанных на платформе **LearningApps**, в преподавание сложных тем курса патологической физиологии. Прирост уровня знаний в основной группе подтверждает, что применение визуальных и структурирующих инструментов способствует улучшению усвоения материала, особенно при правильной методической интеграции. Ниже выделены ключевые механизмы эффективности:

Визуализация сложных физиологических и патогенетических процессов с помощью инструментов, таких как «Хронологическая линия», позволила снизить

когнитивную нагрузку студентов при изучении теоретически насыщенных тем. Особенно это проявилось в **Блоке 1**, где был зафиксирован рекордный прирост знаний (+26%). Эти данные соответствуют **теории двойного кодирования** (Gilbert, 2010), согласно которой совмещение текстовой и визуальной информации способствует более эффективному запоминанию и усвоению материала. **Инструменты классификации**, применявшиеся в **Блоках 1 и 3** для структурирования информации о типах стрессоров, стресс-лимитирующих системах и клинических последствиях стресса, способствовали **развитию концептуального и системного мышления** у студентов. Это согласуется с результатами метаанализа Hattie & Donoghue (2016), где подчёркивается роль концептуальных манипуляций для перехода от поверхностного к глубокому обучению. (Hattie et Donoghue, 2016)

Высокий прирост в Блоках 1 и 3 объясняется соответствием применённых инструментов содержанию тем:

- Хронологические линии — эффективны для **визуализации этапности** (стадии общего адаптационного синдрома, патогенез осложнений).
- Классификации — полезны для **систематизации понятий** и патологических процессов (типы заболеваний, компенсаторные механизмы).

Относительно скромный прирост в Блоке 2 (+11% в основной группе против +16% в контрольной) может быть обусловлен следующими факторами: **недостаточная адаптация интерактивных инструментов к тематике блока**, в частности к теме стресс-лимитирующих систем, которая носит абстрактный характер и требует дополнения кейс-стади или клинических примеров. (Бабенко, 2014); **эффект "потолка" в контрольной группе**: возможно, традиционные методы оказались неожиданно эффективными в данной теме, обеспечив прирост, но итоговый результат (60%) всё же остался ниже уровня основной группы (64%).(Бабенко, 2014)

Минимальный разрыв в Блоке 4 (+13% в основной группе против +14% в контрольной) указывает на то, что интерактивные задания в текущем формате не дали значительного преимущества. Тематика блока (терапия, коррекция, профилактика) предполагает **большую долю описательных и алгоритмических знаний**, поэтому для повышения эффективности следует:

Разработать **специализированные шаблоны LearningApps**, например, в формате **интерактивных клинических алгоритмов или диагностических путей**.

Комбинировать цифровой подход с **проблемно-ориентированным обучением (PBL)**, особенно в темах с практико-ориентированной направленностью.

Трансформация преподавания фундаментальных дисциплин: Инструменты LearningApps доказали эффективность в преодолении "сухости" тем по патофизиологии (Блок 1). Их внедрение может снизить процент неуспевающих. Дифференцированный подход к инструментарию: для механизмов развития патологий (Блок 3) рекомендованы классификации и хронологии; для прикладных тем (Блок 4) требуются квизы, симуляции клинических решений.

Также можно отметить экономию ресурсов преподавателя: автоматизация проверки заданий на платформе (в отличие от традиционных тестов) высвобождает время для индивидуальной работы со студентами.

Выводы

На основании полученных количественных и качественных данных, можно сделать следующие обобщения относительно эффективности применения интерактивных инструментов **LearningApps** в обучении студентов медицинского вуза по теме «Стресс и его патофизиологические последствия»:

1. Высокая эффективность интерактивной методики в основной группе.

Использование интерактивного подхода на основе LearningApps в основной (экспериментальной) группе продемонстрировало как статистически, так и педагогически значимый рост уровня знаний студентов по всем четырём тематическим блокам курса. Наиболее выраженный прогресс наблюдался в **фундаментальных темах** (Блок 1 — введение в стресс, механизмы, теория) и **клинических аспектах** (Блок 3 — стресс как патогенетическая основа заболеваний), что свидетельствует о высокой эффективности визуализации, классификации и структурирования информации при обучении теоретически сложным и концептуально насыщенным темам.

2. Ограниченная эффективность традиционных методов в контрольной группе.

Контрольная группа, обучавшаяся по стандартной методике без применения цифровых интерактивных заданий, продемонстрировала **низкий уровень прироста знаний**: во втором, третьем и четвёртом блоках прирост оказался умеренным, а в первом блоке — полностью отсутствовал. Несмотря на более высокий **исходный уровень знаний** в контрольной группе по трём из четырёх блоков, **окончательные посттестовые результаты оказались существенно ниже**, чем у студентов, обучавшихся с использованием LearningApps.

3. Наибольшее различие между группами выявлено в фундаментальных темах.

Наибольшая педагогическая эффективность интерактивного подхода зафиксирована в **Блоке 1**, где прирост знаний в основной группе составил **+26%**, тогда как в контрольной — **0%**. Это подчёркивает ключевое преимущество использования цифровых инструментов для формирования базовых понятий, патофизиологических механизмов и первичного представления о теме, когда традиционные методы оказываются наименее результативными.

4. Тематически чувствительные зоны и потенциальные ограничения.

Менее выраженное различие между группами наблюдалось в **Блоке 2** (общий адаптационный синдром, стресс-лимитирующие системы) и **Блоке 4** (методы оценки, терапия, профилактика). В данных темах прирост знаний был схож в обеих группах, а разница в итоговых результатах оказалась минимальной. Это может указывать либо на **ограниченную применимость использованных форматов интерактивных заданий к данным темам**, либо на **более высокий порог сложности или абстрактность самих тем**, затрудняющих усвоение как при традиционном, так и при интерактивном подходе.

Список литературы

1. Ruiz, Jorge & Mintzer, Michael & Leipzig, Rosanne & Portal, Arabic. (2006). The Impact of E-Learning in Medical Education. Academic Medicine. 10.1097/00001888-200603000-00002

2. Dede C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science (New York, N.Y.)*, 323(5910), 66–69. <https://doi.org/10.1126/science.1167311>
3. Nicholson, D. T., Chalk, C., Funnell, W. R., & Daniel, S. J. (2006). Can virtual reality improve anatomy education? A randomised controlled study of a computer-generated three-dimensional anatomical ear model. *Medical education*, 40(11), 1081–1087. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2006.02611.x>
4. Jiang, D., Huang, D., Wan, H., Fu, W., Shi, W., Li, J., Zou, H., Hou, N., Li, Q., & Li, N. (2025). Effect of integrated case-based and problem-based learning on clinical thinking skills of assistant general practitioner trainees: a randomized controlled trial. *BMC medical education*, 25(1), 62. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-06634-9>
5. Shang, Y., Cao, K. F., Yue, J. Y., Zhao, S. Z., Hao, S. H., Sun, Y. Z., Cui, Q. Y., Guo, H. M., & Tang, C. H. (2025). Comparative effectiveness of various teaching modes, including PBL, CBL, and CTTM in paediatric medical education with combined online and offline approaches. *BMC medical education*, 25(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06267-4>
6. Graafland, M., Schraagen, J. M., & Schijven, M. P. (2012). Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training. *The British journal of surgery*, 99(10), 1322–1330. <https://doi.org/10.1002/bjs.8819>
7. Keenan, I. D., Green, E., Haagensen, E., Hancock, R., Scotcher, K. S., Swainson, H., Swamy, M., Walker, S., & Woodhouse, L. (2023). Pandemic-Era Digital Education: Insights from an Undergraduate Medical Programme. *Advances in experimental medicine and biology*, 1397, 1–19. https://doi.org/10.1007/978-3-031-17135-2_1
8. Hanus, Michael & Fox, Jesse. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*. 80. 10.1016/j.compedu.2014.08.019
9. Kiili, Kristian. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet and Higher Education*. 8. 13-24. 10.1016/j.iheduc.2004.12.001.) (Hirsh-Pasek, K., Zosh, J. M., Golinkoff, R. M., Gray, J. H., Robb, M. B., & Kaufman, J. (2015). Putting education in "educational" apps: lessons from the science of learning. *Psychological science in the public interest: a journal of the American Psychological Society*, 16(1), 3–34. <https://doi.org/10.1177/1529100615569721>
10. Zhang, B. Y., Wang, G., Wang, X., Wu, B. S., Liu, D., Zhang, Q. Q., Zheng, L., Li, B. R., Zhang, X. F., & Wu, W. (2025). Development and assessment of a novel multimedia-based educational software for teaching peripheral blood smear morphology. *BMC medical education*, 25(1), 397. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-06953-x>
11. Boulos, M. N., Maramba, I., & Wheeler, S. (2006). Wikis, blogs and podcasts: a new generation of Web-based tools for virtual collaborative clinical practice and education. *BMC medical education*, 6, 41. <https://doi.org/10.1186/1472-6920-6-41>
12. Беляева Л.Е., (2024). Преподавание учебных дисциплин "патологическая физиология" и "клиническая патологическая физиология" будущим врачам: проблемы и пути решения. *Клиническая патофизиология*, Т.2, S2, С.19-20

13. Чеснокова Н.П., Понукалина Е.В., Полутова Н.В., Бизенкова М.Н. Физиология и патологическая физиология – как основополагающие дисциплины формирования клинического мышления. *Международный журнал экспериментального образования*. 2017. № 1. С. 135-136; URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=11093>
14. Парахонский А.П.,(2019). Роль патологической физиологии в формировании культуры мышления медицинских специалистов. *Научное обозрение: гуманитарные исследования*. Номер 1. С.33-39
15. Gilbert, John. (2010). The role of visual representations in the learning and teaching of science: An introduction. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. 11.
16. Hattie, J., Donoghue, G. Learning strategies: a synthesis and conceptual model. *npj Science Learn* **1**, 16013 (2016). <https://doi.org/10.1038/npjscilearn.2016.13>
17. Бабенко, Н. И. (2014). Сочетание традиций и инноваций при обучении врачей в клинической ординатуре. *Инновации в науке*, (40), 82-85.