

2026, № 06 (июнь)

Раздел 5.8. Педагогика

ART 261174

DOI: 10.24412/2304-120X-2026-11174

УДК 378.14

Сравнительный анализ традиционного и деятельностного подходов при обучении математике иностраннх студентов медицинских вузов

Comparative Analysis of Traditional and Activity-Based Approaches in Teaching Mathematics to International Medical Students

Автор статьи

Мералиева Эльвира Яновна,
старший преподаватель кафедры физики, прикладной информатики и цифровой медицины ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Астрахань, Российская Федерация
dos_alvira@mail.ru
ORCID:0009-0001-6822-9480

Author of the article

Elvira Ya. Meralieva,
Senior Lecturer, Department of Physics, Applied Informatics and Digital Medicine, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russian Federation
dos_alvira@mail.ru
ORCID:0009-0001-6822-9480

Конфликт интересов

Конфликт интересов не указан

Conflict of interest statement

Conflict of interest is not declared

Для цитирования

Мералиева Э. Я. Сравнительный анализ традиционного и деятельностного подходов при обучении математике иностранных студентов медицинских вузов // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2026. – № 06. – С. 575–589. – URL: <https://e-koncept.ru/2026/261174.htm> – DOI: 10.24412/2304-120X-2026-11174

For citation

E. Ya. Meralieva, Comparative Analysis of Traditional and Activity-Based Approaches in Teaching Mathematics to International Medical Students // Scientific-methodological electronic journal "Koncept". – 2026. – No. 06. – P. 575–589. – URL: <https://e-koncept.ru/2026/261174.htm> – DOI: 10.24412/2304-120X-2026-11174

Поступила в редакцию <i>Received</i>	17.03.26	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	20.06.26
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	20.06.26	Опубликована <i>Published</i>	30.06.26



Аннотация

Актуальность исследования продиктована необходимостью повышения эффективности обучения математике иностранных студентов медицинских вузов. Данная категория обучающихся испытывает трудности, связанные с неоднородным уровнем владения русским языком и различной базовой математической подготовкой. Традиционные подходы не позволяют в полной мере преодолеть разрыв между усвоением терминов и формированием осмысленных математических действий. В условиях цифровой трансформации медицины возрастает роль математической компетентности врача, что делает поиск новых методических решений актуальной задачей педагогики высшей школы. Цель исследования – разработать и экспериментально обосновать целостную методику обучения математике студентов-медиков, интегрирующую деятельностный подход, теорию поэтапного формирования умственных действий П. Я. Гальперина и лингвометодическую поддержку, опираясь на сравнительный анализ с традиционным обучением. На этой основе разработана модель, включающая целевой, содержательный, процессуальный, лингвометодический и оценочно-рефлексивный компоненты. Ключевая идея – поэтапная интериоризация математических действий, что позволяет синхронизировать формирование математической и языковой компетенций. Результаты опытно-экспериментальной работы с участием иностранных студентов двух медицинских вузов показали статистически значимое превосходство экспериментальной группы над контрольной. Прирост предметно-математических показателей в экспериментальной группе оказался существенно выше, чем в контрольной. Полученные данные подтверждают эффективность разработанной методики в формировании осознанных математических действий, обобщенных ориентировок и профессионально значимой математической речи. Теоретическая значимость заключается в обогащении теории и методики обучения математике в медицинском вузе за счет интеграции деятельностного подхода и лингводидактических принципов применительно к иностранным студентам. Практическая значимость состоит в возможности внедрения разработанной модели в образовательный процесс медицинских вузов, использовании диагностического инструментария и создании учебно-методического обеспечения, учитывающего языковую интерференцию и профессиональную направленность обучения математике.

Ключевые слова

традиционный подход в обучении, деятельностный подход, теория поэтапного формирования умственных действий, обучение математике, иностранные студенты медицинских вузов

Благодарности

Автор выражает благодарность заведующему кафедрой физики, прикладной информатики и цифровой медицины доктору педагогических наук, доценту Ольге Викторовне Иванчук.

Abstract

The relevance of this study is dictated by the need to improve the effectiveness of teaching mathematics to international medical students. This category of students faces difficulties associated with uneven levels of Russian language proficiency and varied basic mathematical background. Traditional approaches do not fully bridge the gap between the assimilation of terminology and the development of conscious mathematical operations. In the context of the digital transformation of medicine, the role of physicians' mathematical competency is increasing, making the search for new methodological solutions a pressing task for higher education pedagogy. The aim of the study is to develop and experimentally validate a comprehensive methodology for teaching mathematics to medical students that integrates an activity-based approach, P. Ya. Galperin's theory of the stage-by-stage development of mental actions, and linguistic and methodological support, based on a comparative analysis with traditional education. Based on this foundation, a model was developed that includes target, content, process, linguistic-methodological, and evaluative-reflective components. The key idea is the gradual interiorization of mathematical actions, which allows for the synchronized development of mathematical and linguistic competences. The results of the experimental work with the participation of foreign students from two medical universities showed a statistically significant superiority of the experimental group over the control group. The increase in subject-specific mathematical indicators in the experimental group was significantly higher than in the control group. The data obtained confirm the effectiveness of the worked out method in developing conscious mathematical operations, generalized references, and professionally relevant mathematical language. The theoretical significance lies in the enrichment of the theory and methodology of teaching mathematics in medical universities by integrating an activity-based approach and linguodidactic principles as applied to international students. The practical significance lies in the potential of implementing the developed model in the educational process of medical universities, using diagnostic tools, and creating teaching and methodological support that takes into account linguistic interference and the professional focus of teaching mathematics.

Key words

traditional teaching approach, activity-based approach, theory of stage-by-stage development of mental processes, teaching mathematics, international medical students

Acknowledgements

The author expresses gratitude to Olga V. Ivanchuk, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Physics, Applied Informatics, and Digital Medicine.

Введение / Introduction

Обучение математике студентов – иностранных граждан медицинских вузов представляет собой сложную педагогическую задачу, обусловленную совокупностью факторов: обучением на неродном языке, неоднородностью предшествующей математической подготовки, а также необходимостью последующего использования математиче-

ского аппарата при изучении профессиональных дисциплин. В связи с этим особую актуальность приобретает выбор методологического подхода, обеспечивающего осознанное усвоение математических понятий и устойчивое формирование языковых навыков.

В практике высшего образования обучение математике иностранных студентов в вузах, в том числе и медицинских, реализуется, как правило, в рамках следующих традиционных педагогических концепций:

– академический подход, основанный на фундаментальной подготовке студентов-медиков, в том числе и студентов – иностранных граждан, при котором изучение математики строится вокруг строгой научной логики доказательств, определенных и математической культуры. Так, например, Т. Л. Белова формирует содержание курса математики для студентов-медиков вокруг понятия математической модели как системы, «описывающей какой-либо класс объектов или явлений, выполненной с помощью математической символики» [1]. Т. Гочмурадова рассматривает математику как фундаментальную науку, «не только обеспечивающую студентов знаниями и навыками, необходимыми для профессиональной сферы, но и формирующую мировоззрение, развивая логическое аналитическое и критическое мышление» [2];

– расчетно-аналитический подход, акцентирующий внимание на формулах, алгоритмах расчетов и построении графиков и диктующий включение в содержание рабочих программ математики подробное изучение свойств логарифмов. Один из сторонников данного подхода Р. Н. Хузиахметова оперирует различием программ обучения математике иностранных студентов на родине и, как следствие, необходимостью «отредактировать уровень их математической подготовки для возможности продолжения обучения в вузе» [3];

– профессионально ориентированный подход как интеграция математики и будущей профессиональной деятельности через принцип профессиональной направленности. Данный подход реализуется, как правило, в трех направлениях. Во-первых, путем включения профессионально ориентированного контекста задачи в лабораторный практикум, в расчетно-графические работы. Так, например, С. В. Мясникова разрабатывает комплекс профессионально значимых задач, решение которых, по мнению автора, «должно развивать логическое мышление обучающихся, умение составлять математические модели и выбирать математический аппарат для получения искомого результата» [4]. Во-вторых, путем включения профессионально значимого материала в содержание обучения. Примером реализации данного направления является исследование Г. И. Худяковой, в котором автор, анализируя профессиональную деятельность будущих инженеров специальных радиотехнических систем, формирует содержание дисциплины «Высшая математика» [5]. Третье направление реализации принципа профессиональной направленности при обучении математике студентов вузов заключается в установлении межпредметных связей между математикой и клиническими дисциплинами – в случае с медицинскими вузами. Данное направление как основополагающее применено в работе Л. В. Ланиной [6]. Используя межпредметные связи между математикой, фармакологией, сестринским уходом, эпидемиологией, автор разрабатывает содержание обучения и специальные дидактические средства. Отдельно хотелось бы отметить исследование Е. В. Неберт, И. К. Неберт, во избежание эпизодичности включения профессионально значимого, «для полной реализации принципа профессиональной направленности составляют учебно-методические комплексы с учетом профессиональной направленности, разрабатывают задачи для практических занятий, разрабатывают математический аппарат для применения профильными кафедрами» [7];

– объяснительно-иллюстративный подход, основоположником которого является Я. А. Коменский, заключается в передаче учащимся готовых знаний через наглядное объяснение и демонстрацию, что предполагает активную роль учителя и пассивное восприятие ученика. В работе В. Ю. Романовой данный подход в обучении математике представляет собой классический (традиционный) способ преподавания, основанный на ассоциативно-рефлекторной концепции – формировании в сознании обучающегося устойчивых связей (ассоциаций) между различными фактами и понятиями [8]. Усвоение математических знаний представляет собой последовательный процесс, проходящий через четкие этапы восприятия, осмысления, запоминания и применения;

– лингвометодический подход, реализуемый только при обучении математике иностранных студентов. Так, в работах профессора Оклендского университета В. Лату рассматривается проблема обучения математике студентов тихоокеанского происхождения, для которых английский не является родным. На основе наблюдений, тестирования и интервью автор выделяет несколько практических подходов к преподаванию математики на неродном языке: 1) активное использование «переключения кодов» – чередование двух или более языков во время учебного процесса, которое «особенно эффективно при объяснении сложных понятий, когда учитель сначала говорит на английском, а затем повторяет на родном языке ученика» [9]. Преподавателям рекомендуется разрешать и даже поощрять переход между английским и родным языком учащихся (тонганским, самоанским); 2) организация обсуждения математики на родном языке в виде групповой работы, проблемного обучения и дискуссии; 3) развитие математического дискурса на родном языке как целенаправленный процесс ввода и закрепления математической лексики и адаптации к новым понятиям (через транслитерацию или описательные обороты); 4) обучение математической лексике в контексте, а не изолированно: «Недостаточно заучивать списки слов (например, *divisor*, *denominator*, *quotient*). Необходимо показывать их использование в конкретных математических и практически значимых ситуациях» [10]. Кроме того, автор акцентирует внимание на терминах (словах) с несколькими значениями (например, *square* – площадь, число, свойство), которые требуют особого внимания и проработки в разных контекстах; 5) работа с реляционными высказываниями и логическими связками; 6) учет уровня владения родным языком, «не сводить все трудности только к языку». В. Лату предупреждает, что при обучении студентов-билингвов недостаточно решать только языковую проблему, необходимо решать проблему слабостью математической подготовки.

И все же, несмотря на колоссальный зарубежный и отечественный опыт обучения математике иностранных студентов-медиков в вузах, в том числе и медицинских, нельзя не согласиться с О. А. Сухоруких, что традиционные подходы соответствуют знаниевой образовательной парадигме, ключевая цель которой – передача готовой информации [11]. Основная роль отводится преподавателю (или иному источнику, например, учебнику), который излагает, объясняет и доказывает материал, используя для наглядности схемы, таблицы, демонстрации и т. д. Со стороны учащегося учение носит преимущественно репродуктивный характер: главная задача – точно воспринять, понять и запомнить предоставленные сведения и образцы действий, многократно отработывая их по заданному шаблону. Среди традиционных методов обучения выделяют, как правило, лекцию, рассказ, объяснение, беседу, учебную дискуссию, работу с книгой, демонстрацию, упражнения, взаимообучение, лабораторную работу, семинар, практику и самостоятельную работу.

Традиционные подходы к обучению математике подвергаются критике и зарубежными исследователями. Аттар, Э. Блом и Э. Ле Пишон считают, что сегодняшние методы обучения математике иностранных студентов оторваны от реальности, при этом подчеркивая важность традиционных подходов для «адаптационного моста» [12]. Традиционные подходы к обучению математике студентов – иностранных граждан позволяют им войти в образовательную среду через понятный и универсальный кодекс математических символов, постепенно наращивая языковую и профессиональную компетенции.

Кроме того, в работах авторов наблюдается, на наш взгляд, разрыв между языковой и предметно-математической деятельностью. Лингвометодический подход рассматривает языковую сторону как самодостаточную линию обучения при отсутствии ее встраивания в структуру усвоения математических знаний и подготовки к профессиональной деятельности. Например, он сможет прочесть формулу $P(A | B) = \dots$, но не будет способен применить ее для расчета вероятности ошибки при диагностике. Таким образом, формирование речевого действия не становится этапом на пути к умственному математическому действию.

В нашем исследовании мы акцентировали свое внимание на студентах-медиках из Туркменистана, Узбекистана, Казахстана, Азербайджана, Беларуси, Киргизии, Таджикистана, которые по-прежнему составляют значительную часть когорты иностранных обучающихся в российских медицинских вузах. Обучение студентов из стран ближнего зарубежья реализуется в соответствии с вышеперечисленными подходами и имеет подобное проблемное поле, усугубляемое неоднородным уровнем владения русским языком (от бытового до почти свободного), что не позволяет использовать ни методики для полных новичков (как для студентов из дальнего зарубежья), ни стандартные методики для русскоязычных.

Таким образом, исходя из значимости математики в профессиональной деятельности врача, определяемой Медициной 4.0, и недостаточной разработанности вопросов методики обучения математике иностранных студентов, мы сформулировали цель исследования – разработать целостную, научно обоснованную методику обучения математике студентов-медиков из стран ближнего зарубежья, интегрирующую лучшие практики, учитывающую языковую интерференцию и профессиональную направленность.

Обзор литературы / Literature review

Для разработки методики обучения математике иностранных студентов в медицинских вузах необходимо было определить теоретическую основу, которая позволила бы разработать компоненты методики в соответствии с поставленной целью. Анализ научно-исследовательской литературы позволил выделить: 1) теорию деятельности как психолого-педагогическую теорию, смещающую, по мнению Ю. Соловьева, Л. Кинтанар, акцент с трансляции готового знания на организацию активного, самостоятельного и мотивированного процесса учения [13]; 2) теорию поэтапного формирования умственных действий, не только позволяющую сформировать деятельность по решению математических задач в обобщенном виде, но и способствующую развитию предметно-языковых навыков.

Основные положения теории деятельности строятся на работах С. Л. Рубинштейна: психика не только проявляется, но и формируется в деятельности в соответ-

ствии с целями и мотивами; деятельность имеет структуру, и в ее состав входит действие как «клеточка» психологии, соотнося цели и мотивы [13]. Л. С. Выготский заложил фундаментальный методологический принцип единства сознания и деятельности; психика имеет не биологическое, а культурно-историческое происхождение и развивается через интернализацию знаков и общения [14]. А. Н. Леонтьев: знания не даются в готовом виде, а формируются в результате учебной деятельности; деятельность формируется из действий посредством определенных операций, способствующих развитию психофизиологических процессов [15]. В.В. Давыдов: учебная деятельность имеет свою структуру (цель, мотив, задачи, действия, контроль, оценка; ее главная цель – изменение субъекта – обучающегося) [16]. Теория деятельности показывает свою эффективность при обучении обучающихся различных возрастных групп предметным знаниям. Исследователи-методисты подчеркивают, что в педагогике высшей школы теория деятельности занимает особое место как методологический фундамент. Примером применения деятельностных подходов к обучению студентов-медиков является методика обучения анатомии, разработанная исследователями Медицинской школы Duke-NUS (Сингапур) [17]. Авторская методика предполагает разработку проекта для 3D-печати анатомических структур путем выявления содержания знаний как последовательности действий по их описанию. По мнению авторов, сочетание двух данных компонентов как «образовательных инструментов помогает влиять на результаты обучения и лучше понимать динамику восприятия учебного материала, если смотреть за пределы результативности» [18].

Несомненно, идея применения теории деятельности в обучении математике не является авторской (сформулированной нами). Величайший вклад в реализацию теории деятельности при обучении математике внесла Н. Ф. Талызина. В ее исследованиях особое внимание уделялось формированию логических приемов мышления, включая умение анализировать определение понятий и выделять их ключевые характеристики, то есть «уметь выявлять необходимые и достаточные признаки данного понятия из его определения» [19]. Идея о необходимости умения выделять признаки понятия из его определения вписывается в деятельностную теорию учения Н. Ф. Талызиной, где акцент делается на активной роли действий в процессе формирования понятий.

Следуя логике основоположников, Г. Н. Васильева раскрывает структуру деятельности «введение понятий», «изучение утверждений» и деятельности по решению задач. По мнению автора, деятельность «введение понятия» состоит из такой последовательности действий: «1) выделить свойства изучаемого понятия, с помощью которых объекты, входящие в объем нового понятия, будут отличаться от других математических объектов; 2) научиться распознавать, принадлежит ли предъявленный объект объему введенного понятия (действие “подведение под понятие”); 3) соотнести введенное понятие (его видовые отличия) с ранее изученными фактами (вывести следствия из определения); 4) включить изученное определение в систему имеющихся знаний: выявить частные виды нового понятия или установить, видом какого понятия является вновь изученное понятие» [20]. Данная система действий, на наш взгляд, может быть подвергнута критике. Во-первых, деятельность по распознаванию, деятельность «подведение под понятие», является деятельностью по усвоению данного понятия, то есть предполагается, что изучаемое понятие уже сформулировано, известно обучаемым и организуется специальная работа по его усвоению. Поэтому данный вид деятельности не может быть включен в деятельность по введению поня-

тия. Во-вторых, выявление частных видов данного понятия, на наш взгляд, многосоставно и имеет свой операционный состав, требующий формирования. Кроме того, Г. Н. Васильевой предполагается установление принадлежности понятия к определенному виду (номинальные, генетические и т. п.), что является, на наш взгляд, деятельностью, переключающей внимание с изучаемого понятия.

Развитие теории деятельности для разработки методики обучения математике получило и в современных зарубежных исследованиях. Так, например, в работе сотрудников Вьетнамского национального университета Ф. Л. Нгуен, Ф. П. О. Нгуен, Ф. Т. Нгуен, В. Д. Гранг, В. М. Ле (Хошимин, Вьетнам) теория деятельности выступает как теоретическая основа методики обучения математике: «Преподаватель представляет определение понятия, просит студентов указать отличительные признаки, обучающиеся выполняют аналитические действия, преподаватель приводит несколько контрпримеров» [21]. В. М. Рот применил теорию деятельности при обучении математике школьников, акцентируя внимание на формировании устойчивых мотивов ее изучения, реализуя данный подход через систему практико-ориентированных задач, постановку проблем, анализ результатов, рефлексии [22]. Проблему формирования мотивов к изучению математики также раскрывает группа авторов из Норвежского университета науки и технологий, которая разрабатывает на основе понимания мотива как цели деятельности систему ситуаций («сводных», «полуструктурированных», «структурированных»), побуждающих изучать конкретные элементы математических знаний [22].

Примером реализации деятельностного подхода при обучении математике студентов вузов является исследование Т. Бауэра и Е. Мюллер-Хилл, в рамках которого исследователи организуют проектную деятельность на основе сформулированных авторских принципов: «Принцип вовлечения студентов в применение и оценку множества объектов и способов (средств) действий в отношении основных математических видов деятельности; принцип вовлечения в рефлексии и соотнесение мотивов и целей как основной математической деятельности; принцип вовлечения в объяснение и отражение содержательных решений в математических процессах» [24].

Приведенные примеры, несомненно, не могут полностью отразить многообразие работ зарубежных авторов, в которых рассматривается теория деятельности как теоретическая основа:

– для оценки трудностей, с которыми сталкиваются студенты инженерных специальностей при изучении университетской математики. М. Анастасакис, М. Закинтиники, Р. Трухильо-Гонсалес, И. Гарсия-Алонсо и К. Петридис [25], используя теорию деятельности в качестве методологической основы, выявили системные причины проблемы в освоении высшей математики и предложили комплекс мер по оптимизации учебного процесса;

– «представления математического знания как исторической реализации предыдущих абстрактных форм математического мышления и действий» (Д. Потари, Б. Яворски и Г. Петропулу [26]); концепция данного подхода представлена как необходимый этап для осмысленного проектирования образовательного процесса, позволяющий связать теоретические модели с практическими методами обучения и таким образом преодолеть типичные барьеры при изучении математике;

– изменения отношения к изучению математики в рамках реализации практико-ориентированного подхода; Ф. Радмехр [27] позволяет рассматривать задачу не просто как упражнение, а как центральный элемент образовательного процесса, влияющий на понимание предмета, развитие навыков и мотивацию учащихся.

Обобщение работ авторов позволяет говорить об эффективности применения данной теории для обучения математике студентов вузов, многократно доказанной в отечественных и зарубежных исследованиях. Теория деятельности позволяет: 1) перейти от пассивного усвоения знаний к активному выполнению математических действий, что формирует осознанную ориентировочную основу деятельности; 2) учитывать мотивационную сферу в контексте будущих профессиональных задач студентов-медиков; 3) осуществлять и корректировать типичные ошибки через анализ состава действий; 4) управлять процессом усвоения знаний и различных видов деятельности; 5) рассматривать «образовательную деятельность как систему, т. е. совокупность различных взаимодействующих и взаимовлияющих видов деятельности субъектов» (П. Я. Гальперин [28]).

Особую значимость теория деятельности, на наш взгляд, приобретает в контексте обучения иностранных студентов, для которых русский язык не является родным. В условиях языкового барьера традиционная трансляция готовых математических знаний часто оказывается малоэффективной, так как студент механически заучивает термины, не понимая их места в структуре действия. Деятельностный подход позволяет преодолеть этот разрыв: усвоение математического понятия происходит не через запоминание слова, а через выполнение предметного действия с этим понятием. Такой подход решает ключевую проблему иноязычного обучения – формирование понятийного мышления на неродном языке, когда за русскоязычным термином для студента стоит не просто перевод, а реальное умственное действие. Таким образом, в традиционном подходе языковые трудности рассматриваются как внешнее препятствие, тогда как в деятельностном подходе они учитываются при проектировании учебной деятельности, что способствует более эффективному усвоению материала.

Как было отмечено ранее, в качестве теоретической основы модели методики обучения математике иностранных студентов-медиков нами была выбрана теория поэтапного формирования умственных действий и понятий. Согласно концепции, сформулированной основоположником данной теории П. Я. Гальпериным, любое умственное действие формируется поэтапно: 1) сначала побуждается мотив (цель изучения); 2) прогнозируется схема ориентировочной основы действия; 3) формируется действие в материальной (с опорой на предметные средства) или в материализованной форме (символические средства); 4) формируется действие в речевой форме (с внешним проговариванием); 5) формируется действие внешней речи «про себя»; 6) формируется действие во внутренней умственной форме. Этот переход – от внешнего действия к внутреннему, то есть интериоризация – позволяет не просто выучить алгоритм, а по-настоящему применить действие, сделать его осмысленным, а не набором механических шагов. Как справедливо замечает Д. А. Бойко, если соединить системный и деятельностный подходы, обучение перестаёт быть передачей готовых истин [28]. Студенты сами начинают добывать знания в ходе осознанной работы – а это уже напрямую отвечает духу ФГОС и готовит их к реалиям информационного общества, где мало уметь повторять, важно уметь искать и применять.

Для иностранных студентов особенно ценно то, что теория деятельности в связке с поэтапным формированием умственных действий дает возможность выстроить плавный путь от внешней речи – проговаривания вслух – к внутренней, что, на наш взгляд, поможет обучающимся автоматически выстраивать грамотные с точки зрения русского языка математические рассуждения и постепенно снимать интерференцию родного языка.

Итак, такой подход позволяет синхронизировать формирование математической компетенции и языковой компетенции, рассматривая русский язык не как отдельный предмет изучения, а как средство и форму существования самой математической деятельности.

Отдельно отметим, что по результатам исследования В. А. Лекторского теория деятельности выступает методологическим содержательным основанием современной парадигмы Е-познания (воплощенное, встроенное, действенное, расширенное) и утверждает принципиальную неразрывность психических процессов с предметно-практической деятельностью субъекта [30]. В контексте нашего исследования данная связь означает, что формирование математической компетентности не должно определяться только абстрактным оперированием символами. Необходима организация процесса обучения таким образом, чтобы «воплощенное» действие с профессионально значимыми объектами (интерпретация графика динамики артериального давления, расчет дозировки препарата по номограмме), в ситуационно обусловленной среде (анализ статистических данных эпидемиологической выборки), с опорой на когнитивные ресурсы являлось неотъемлемой частью обучения будущих врачей.

Используя основные положения вышеназванных теорий, мы разработали и внедрили в образовательный процесс двух медицинских вузов (ФГБОУ Астраханский ГМУ Минздрава России, ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России) модель методики обучения математике иностранных студентов. Модель Э. Я. Мералиевой [31] включает целевой, содержательный, процессуальный, лингвометодический и оценочно-рефлексивный компоненты:

- содержательный компонент формирует принцип контрастивности (учет интерференции родного языка) наряду с принципами профессиональной направленности, частотности, системности, контекстуальности;

- процессуальный компонент реализуется через трехэтапную процедуру (усвоение понятий → формирование обобщенных методов решения задач → применение в профессионально ориентированных контекстах) с поэтапной сменой типов ООД;

- лингвометодический компонент обеспечивает интеграцию языковой и предметной деятельности через три блока: формирование тезауруса, обучение поликодовому преобразованию информации, активизацию профессиональной речи.

Следующий этап исследования был посвящен оценке эффективности разработанной модели обучения, то есть необходимо было выяснить, позволяет ли ее внедрение в образовательный процесс медицинского вуза констатировать положительную динамику в преодолении студентами из стран ближнего зарубежья языковых сложностей, успешность усвоения математических знаний при обучении математике. С этой целью нами был организован формирующий этап опытно-экспериментальной работы (далее – ОЭР).

Методологическая база исследования / Methodological base of the research

В исследовании приняли участие иностранные студенты I–II курсов, обучающиеся по специальностям 31.05.01 «Лечебное дело», 31.05.02 «Педиатрия» и 31.05.03 «Стоматология», 33.05.01 «Фармация» и изучающие дисциплины математического профиля – «Основы медицинской статистики», «Математика», «Применение методов математического моделирования для медико-биологических исследований», «Физика. Математика». Общая численность выборки составила 136 человек, что соответствует требованиям репрезентативности для опытно-экспериментальной работы (не менее

30 человек в каждой группе). Все участники были распределены на две сопоставимые группы – контрольную (КГ, $n = 68$) и экспериментальную (ЭГ, $n = 68$). При этом группы формировались таким образом, чтобы различия по ключевым характеристикам (пол, возраст, страна происхождения, исходная успеваемость) были статистически незначимы ($p > 0,05$), что обеспечило внутреннюю валидность ОЭР.

В выборку были включены студенты из стран постсоветского пространства: Туркменистан – 89 человек, Узбекистан – 18 человек, Казахстан – 12 человек, Таджикистан – 7 человек, Азербайджан – 4 человека, Беларусь – 2 человека, Киргизия – 2 человека. В российских вузах по статистике национальный состав иностранных студентов достаточно разнообразен. Возраст участников варьировал от 18 до 24 лет, средний показатель – 19,8 года. Из них 68% девушек и 32% юношей.

Чтобы оценить результаты по выделенным критериям, был разработан специальный диагностический материал. С его помощью можно проверить не только предметные математические знания, но и умение выявлять обобщенные действия при решении задач, сходных по составу операций, а также коммуникативно-языковые навыки.

Результаты исследования / Research results

1. Обобщение результатов опытно-экспериментальной работы позволило выявить следующий факт: а) изменение среднего балла в контрольной группе (КГ) составляло $2,01 \pm 0,58$ (всего на 0,18, т. е. 9,8%), в экспериментальной группе (ЭГ) – $2,68 \pm 0,42$, т. е. увеличился на 0,81 балла, или 43,3%; б) разница между группами оказалась статистически значимой $t = -7,12$, $p < 0,01$. Чтобы понять, насколько изменилась группа внутри себя, мы использовали t -критерий Стьюдента для зависимых выборок. В КГ повышение не достигло статистической значимости ($t = 1,63$, $p = 0,108$), что говорит о неэффективности традиционного обучения, в ЭГ увеличение баллов оказалось убедительным ($t = 8,94$, $p < 0,001$), подтверждающим достоверное улучшение предметно-математических показателей.

Таблица 1

Результаты по предметно-математическому критерию

Показатель	Контрольный этап	Прирост	Внутригрупповая значимость (p)
Контрольная группа ($n = 60$)	$2,01 \pm 0,58$	+0,18 (+9,8%)	0,108
Экспериментальная группа ($n = 60$)	$2,68 \pm 0,42$	+0,81 (+43,3%)	< 0,001
Межгрупповое сравнение	$t = -7,12$, $p < 0,001$	-	-
Статистическая значимость различий в распределении уровней (χ^2)	$\chi^2 = 26,40$, $p < 0,001$	-	-

Таким образом, после апробации данной методики результаты ЭГ превзошли результаты КГ по предметно-математическому критерию ($p < 0,01$). Межгрупповое сравнение и положительная динамика внутри ЭГ (при ее отсутствии в контрольной) убедительно подтверждают эффективность методики именно в части формирования предметных математических знаний.

2. Сравнительный анализ результатов по деятельностному критерию (сформированность обобщенных умственных действий). Для оценки сформированности обобщенных умственных действий использовалась диагностическая методика, позволяющая отнести каждого студента к одному из трех типов: 1-й тип (неполная ООД, метод проб и ошибок), 2-й тип (полная частная ООД, действие по алгоритму) и 3-й тип (полная обобщенная ООД, самостоятельное построение ориентиров) (табл. 2).

Таблица 2

**Распределение студентов по типам ООД
в контрольной и экспериментальной группах**

Тип ООД	ОЭР		КГ	ЭГ
	КГ	ЭГ		
1-й тип (неполный)	18 (30,0%)	16 (26,7%)	14 (23,3%)	4 (6,7%)
2-й тип (полный частный)	36 (60,0%)	38 (63,3%)	38 (63,4%)	18 (30,0%)
3-й тип (полный обобщенный)	6 (10,0%)	6 (10,0%)	8 (13,3%)	38 (63,3%)

Обобщенный анализ данных, представленный в табл. 2, позволяет видеть, что на констатирующем этапе распределение типов ООД в группах было практически идентичным ($\chi^2 = 0,32$, $p = 0,852$), а доля студентов с ООД 3-го типа составляла лишь 10%. Данные результаты говорят о наличии у большинства студентов алгоритмического (ООД 2-й тип) и неполного (ООД 1-й тип) типов ориентировочной основы деятельности, которые несущественно изменились после формирующего этапа ОЭР (с 10% до 13,3%). В ЭГ, напротив, произошли кардинальные изменения: доля студентов с ООД 3-го типа возросла до 63,3% ($\Delta = 53,3\%$), а доля студентов с ООД 1-го типа сократилась с 26,7% до 6,7% (значимость различий подтверждалась значением $\chi^2 = 48,31$ ($p < 0,001$)). Таким образом, полученные данные подтверждают эффективность разработанной методики в части формирования ООД 3-го типа, что позволит обучающимся применить математические знания в профессионально значимых заданиях.

3. Сравнительный анализ результатов по коммуникативно-языковому критерию динамики коммуникативно-языковых навыков (чтение формул вслух, интерпретация графиков, вербализация решения и аргументация выбора метода) осуществлялся также на основе данных полученных на констатирующем и контрольном этапах ОЭР (см. табл. 3).

Обобщение полученных данных показало: 1) средние баллы по коммуникативно-языковому критерию в КГ и ЭГ были сопоставимы на констатирующем этапе ОЭР ($p = 0,584$), при этом большинство студентов (78%) испытывали трудности при чтении формул, описании графиков и связанной речи при объяснении своего решения, что проявлялось в типичных интерференционных ошибках. На контрольном этапе в КГ выявилась незначительная положительная динамика, но доля студентов с высоким уровнем осталась низкой (около 8%); 2) зафиксирован существенный прирост среднего балла в экспериментальной группе ($\Delta = 117,5\%$), рост числа студентов, обладающих высоким уровнем коммуникативно-языковых навыков (65%), и сокращение доли с низким уровнем такого рода навыков до 6,7%. Межгрупповые различия на контрольном этапе высоко значимы ($t = -13,92$, $p < 0,001$; $\chi^2 = 41,17$, $p < 0,001$).

Результаты сравнительного анализа по коммуникативно-языковому критерию

Показатель	Контрольный этап	Прирост	Внутригрупповая значимость (p)
Контрольная группа (n = 60)	1,42 ± 0,51	+0,27 (+23,5%)	0,004
Экспериментальная группа (n = 60)	2,61 ± 0,44	+1,41 (+117,5%)	< 0,001
Межгрупповое сравнение	t = -13,92, p < 0,001	-	-
Статистическая значимость различий в распределении уровней (χ^2)	χ^2 = 41,17, p < 0,001	-	-

Таким образом, полученные в ходе сравнительного анализа данные, на наш взгляд, убедительно доказывают эффективность разработанной методики обучения математике с лингвометодической поддержкой.

Заключение / Conclusion

Проведенный сравнительный анализ традиционного и деятельностного подходов выявляет фундаментальные различия по дидактически значимым паттернам, проявляющихся прежде всего в смене ролей позиции обучающегося с пассивного объекта педагогического воздействия на активного субъекта учебной деятельности. Теория деятельности и теория поэтапного формирования умственных действий и понятий обеспечивают не только переход от репродуктивного характера усвоения математических понятий к их осознанному формированию, но и единство развития личности и профессионального становления студента вуза за счет их организации.

Проведенное исследование позволяет заключить, что интеграция теории деятельности и теории поэтапного формирования умственных действий и понятий в качестве методологической основы методики обучения студентов-медиков из стран ближнего зарубежья демонстрирует статистически подтвержденную эффективность. Разработанная и апробированная модель, включающая целевой, содержательный, процессуальный и лингвометодический компоненты, обеспечивает значимое превосходство ЭГ над КГ по совокупности выделенных критериев. В частности, прирост предметно-математических показателей в ЭГ составил 43,3% (p < 0,001) при отсутствии статистически значимой динамики в КГ. Принципиально важным, на наш взгляд, результатом является качественное изменение характера ООД: доля студентов, достигших третьего типа ООД, возросла в ЭГ до 63,3%, тогда как в КГ данный показатель остался на уровне 13,3% (p < 0,001). Кроме того, зафиксирован выраженный положительный эффект в преодолении языковой интерференции. Полученные данные убедительно доказывают, что поэтапная интериоризация математических действий позволяет преодолеть разрыв между формальным усвоением терминологии и осмысленным выполнением математических действий, что является критически важным для студентов-медиков из стран ближнего зарубежья. Таким образом, предложенная методика может быть рекомендована к широкому

внедрению в образовательный процесс медицинских вузов с целью повышения качества математической подготовки будущих врачей.

Ссылки на источники / References

1. Белова Т. Л. Традиционные подходы к обучению иностранных студентов математике в медицинском вузе: проблемы и перспективы // Интернет-журнал «Мир науки». – 2017. – Т. 5, № 3. – С. 2. – URL: <http://mir-nauki.com/PDF/15PDMN317.pdf>
2. Гочмурадова Т. Значение фундаментальной математической подготовки в формировании научного мировоззрения студентов // Образование и наука в XXI веке. – 2025. – № 67-3 (том 3). – С. 65.
3. Хузиахметова Р. Н., Дегтярева О. М. Технология обучения иностранных студентов математике на неродном русском языке (довузовский этап) // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 1. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32385>. DOI: 10.17513/spno.32385.
4. Мясникова С. В. Задачи профессиональной направленности по математике для будущих учителей географии и экологии // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2022. – Т. 7, № 5. – С. 490.
5. Худякова Г. И. Профессиональная направленность обучения математике // Методика подготовки курсантов к олимпиаде в аспекте интегрирования научных исследований и углубленного изучения математики. – 2022. – С. 480.
6. Ланина Л. В. Методика обучения студентов медицинских вузов математическим основам медико-биологических знаний: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Орёл, 2013. – 199 с.
7. Неберт Е. В., Неберт И. К. Задачи профессиональной направленности при обучении аналитической геометрии в военном вузе // Современная педагогика и научные исследования в образовательной организации высшего образования: материалы Всерос. науч.-метод. конф., Кострома, 12 февраля 2022 года. – Кострома: Военная академия РХБ защиты, 2022. – С. 307.
8. Романова В. Ю. Роль межпредметных связей в развитии исследовательских способностей младших школьников // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2025. – № 6 (т. 2). – С. 80–91. DOI: 10.24412/2224-0772-2025-110-80-91.
9. Latu V. There is More to Learning Mathematics than Mathematics: Attributional Beliefs and Motivation of Maori and Pacific Island Students. – P. 484. – URL: <https://www2.merga.net.au/documents/RP532005.pdf>
10. Latu V. There is More to Learning Mathematics than Mathematics: Attributional Beliefs and Motivation of Maori and Pacific Island Students. – P. 486.
11. Сухоруких О. А. Актуальные проблемы преподавания математики в учебных заведениях среднего профессионального образования // Техник транспорта: образование и практика. – 2023. – Т. 4, № 3. – С. 259–264. DOI: 10.46684/2687-1033.2023.3.259-264.
12. Attar Z., Blom E., Le Pichon E. Towards more multilingual practices in mathematics. Assessing young refugee students' mathematical skills: The impact of language testing and the validity of parental assessments // International Journal of Bilingual Education and Bilingualism. – 2020. – Vol. 25, № 4. – P. 1546–1561.
13. Соловьева Ю., Кинтанар Л. Организация учебного процесса в соответствии с деятельностной теорией: практическое применение метода // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. – 2021. – № 4. – С. 143–191. DOI: 10.11621/vsp.2021.04.05.
14. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии: в 2 т. – СПб.: Питер, 2002. – Т. 1. – С. 441.
15. Выготский Л. С. Инструментальный метод в психологии // Выготский Л. С. Развитие высших психических функций. – М., 1960. – С. 224–234.
16. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М., 1975. – 304 с.
17. Давыдов В. В. Категория деятельности и психического отражения в теории А. Н. Леонтьева // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. – 1979. – № 4. – С. 25–41.
18. Lee J. W. Y., Low L. X. T., Ong D. W. и др. Подход теории деятельности к анализу изучения студентами анатомии человека с использованием 3D-печатной модели и цифрового ресурса // BMC Med Educ. – 2025. – Vol. 25. – Article 553. – P. 11. – URL: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07172-0>
19. Талызина Н. Ф. Педагогическая психология: учеб. для студ. средних учеб. завед. – 8-е изд., стер. – М.: Академия, 2011. – С. 34.
20. Васильева Г. Н. Методические аспекты деятельностного подхода при обучении математике в средней школе: практико-ориентированная монография. – Пермь, 2009. – С. 83.
21. Нгуен Фу Лок, Нгуен Фам Пхи Оан, Нгуен Фуонг Тао и др. Теория деятельности как основа преподавания математики: экспериментальное исследование // Heliyon. – 2022. – Vol. 8, Issue 10, e10789. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e10789.
22. Рот В. М. Теория деятельности в математическом образовании // Энциклопедия математического образования / под ред. С. Лермана. – Springer, Cham, 2020. – С. 20–23. DOI: 10.1007/978-3-030-15789-0_4.
23. Пожегу-Эрмени Г., Сикко С. А., Гримеланд Б. Обучение на основе исследования через постановку задач: анализ теории деятельности в области дизайна уроков для учителей математики до подготовки // Math Ed Res J. – 2025. – URL: <https://doi.org/10.1007/s13394-025-00551-2>

24. Bauer T., Müller-Hill E. Activity theory as a base for course design in pre-service teacher education: Design principles and their application in two examples // Fourth conference of the International Network for Didactic Research in University Mathematics. – 2022. – P. 5.
25. Анастасакис М., Закинтинаки М., Трухильо-Гонсалес Р. и др. Подход теории деятельности для объяснения трудностей студентов инженерных специальностей в изучении университетской математики // International Journal of Mathematical Education in Science and Technology. – 2022. – Vol. 53, № 6. – P. 1571–1587. – URL: <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1834156>
26. Потари Д., Яворски Б., Петропулу Г. Теоретизация преподавания математики в университете: триада преподавания в рамках теории деятельности // Educational Studies in Mathematics. – 2023. – Vol. 114. – P. 26. – URL: <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10244-x>
27. Radmehr F. Toward a theoretical framework for task design in mathematics education // Journal on Mathematics Education. – 2023. – Т. 14, № 2. – С. 189–204.
28. Гальперин П. Я. Опыт изучения формирования умственных действий // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. – 2017. – № 4. – С. 41.
29. Бойко Д. А. Реализация системно-деятельностного подхода в образовательной практике // Проблемы современного педагогического образования. – 2024. – № 84-1. – С. 40–43.
30. Лекторский В. А. Психологическая теория деятельности А. Н. Леонтьева и современные когнитивные исследования // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. – 2023. – № 2. – С. 67–83.
31. Мералиева Э. Я., Иванчук О. В. Модель обучения иностранных студентов математике в медицинском вузе // Мир науки. Педагогика и психология. – 2025. – Т. 13, № 6. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/77PDMN625.pdf>

1. Belova, T. L. (2017). "Tradicionnye podhody k obucheniyu inostrannykh studentov matematike v medicinskom vuze: problemy i perspektivy" [Traditional approaches to teaching mathematics to international students in medical schools: problems and prospects], *Internet-zhurnal "Mir nauki"*, t. 5, № 3, p. 2. Available at: <http://mir-nauki.com/PDF/15PDMN317.pdf> (in Russian).
2. Gochmuradova, T. (2025). "Znachenie fundamental'noj matematicheskoy podgotovki v formirovanii nauchnogo mirovozzreniya studentov" [The importance of fundamental mathematical training in shaping students' scientific worldview], *Obrazovanie i nauka v XXI veke*, № 67-3 (tom 3), p. 65 (in Russian).
3. Huziahmetova, R. N., & Degtyareva, O. M. (2023). "Tekhnologiya obucheniya inostrannykh studentov matematike na nerodnom russkom yazyke (dovuzovskij etap)" [Technology of teaching mathematics to foreign students in non-native Russian language, (pre-university stage)], *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, № 1. Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32385>. DOI: 10.17513/spno.32385 (in Russian).
4. Myasnikova, S. V. (2022). "Zadachi professional'noj napravlenosti po matematike dlya budushchih uchitelej geografii i ekologii" [Professionally oriented tasks in mathematics for preservice teachers of geography and ecology], *Pedagogika. Voprosy teorii i praktiki*, t. 7, № 5, p. 490 (in Russian).
5. Hudyakova, G. I. (2022). "Professional'naya napravlenost' obucheniya matematike" [Professional focus of teaching mathematics], *Metodika podgotovki kursantov k olimpiade v aspekte integrirovaniya nauchnykh issledovanij i uglublennogo izucheniya matematiki*, p. 480 (in Russian).
6. Lanina, L. V. (2013). *Metodika obucheniya studentov medicinskih vuzov matematicheskimi osnovami mediko-biologicheskikh znaniy [Methods of teaching medical students the mathematical foundations of medical and biological knowledge]: dis. ... kand. ped. nauk: 13.00.02*, Oryol, 199 p. (in Russian).
7. Nebert, E. V., & Nebert, I. K. (2022). "Zadachi professional'noj napravlenosti pri obuchenii analiticheskoy geometrii v voennom vuze" [Professionally oriented tasks in teaching analytical geometry at a military school], *Sovremennaya pedagogika i nauchnye issledovaniya v obrazovatel'noj organizacii vysshego obrazovaniya: materialy Vseros. nauch.-metod. konf., Kostroma, 12 fevralya 2022 goda*, Voennaya akademiya RHB zashchity, Kostroma, p. 307 (in Russian).
8. Romanova, V. Yu. (2025). "Rol' mezhpredmetnykh svyazey v razvitiy issledovatel'skikh sposobnostey mladshih shkol'nikov" [The role of interdisciplinary relations in the development of research abilities in primary school students], *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika*, № 6 (t. 2), pp. 80–91. DOI: 10.24412/2224-0772-2025-110-80-91 (in Russian).
9. Latu, V. *There is More to Learning Mathematics than Mathematics: Attributional Beliefs and Motivation of Maori and Pacific Island Students*, p. 484. Available at: <https://www2.merga.net.au/documents/RP532005.pdf> (in English).
10. Ibid., p. 486.
11. Suhorukih, O. A. (2023). "Aktual'nye problemy prepodavaniya matematiki v uchebnykh zavedeniyah srednego professional'nogo obrazovaniya" [Current issues of teaching mathematics in secondary vocational education institutions], *Tekhnika transporta: obrazovanie i praktika*, t. 4, № 3, pp. 259–264. DOI: 10.46684/2687-1033.2023.3.259-264 (in Russian).
12. Attar, Z., Blom, E., & Le Pichon, E. (2020). "Towards more multilingual practices in mathematics. Assessing young refugee students' mathematical skills: The impact of language testing and the validity of parental assessments", *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, vol. 25, № 4, pp. 1546–1561 (in English).

13. Solov'eva, Yu., & Kintanar, L. (2021). "Organizaciya uchebnogo processa v sootvetstvii s deyatel'nostnoj teoriej: prakticheskoe primenenie metoda" [Organization of the educational process in accordance with the activity-based theory: practical application of the method], *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14. Psihologiya*, № 4, pp. 143–191. DOI: 10.11621/vsp.2021.04.05 (in Russian).
14. Rubinshtejn, S. L. (2002). *Osnovy obshchej psihologii: v 2 t [Fundamentals of General Psychology: in 2 volumes]*, Piter, St. Petersburg, t. 1, p. 441 (in Russian).
15. Vygotskij, L. S. (1960). "Instrumental'nyj metod v psihologii" [Instrumental method in psychology], in Vygotskij, L. S. *Razvitie vysshih psihicheskikh funkcij*, Moscow, pp. 224–234 (in Russian).
16. Leont'ev, A. N. (1975). *Deyatel'nost'. Soznanie. Lichnost' [Activity. Consciousness. Personality]*, Moscow, 304 p. (in Russian).
17. Davydov, V. V. (1979). "Kategoriya deyatel'nosti i psihicheskogo otrazheniya v teorii A. N. Leont'eva" [The category of activity and mental reflection in the theory of A. N. Leontiev], *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14. Psihologiya*, № 4, pp. 25–41 (in Russian).
18. Lee, J. W. Y., Low, L. X. T., Ong, D. W. et al. (2025). "Podhod teorii deyatel'nosti k analizu izucheniya studentami anatomii cheloveka s ispol'zovaniem 3D-pechatnoj modeli i cifrovogo resursa" [An activity-based theory approach to analyzing students' learning of human anatomy using a 3D printed model and a digital resource], *BMC Med Educ*, vol. 25, article 553, p. 11. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07172-0> (in Russian).
19. Talyzina, N. F. (2011). *Pedagogicheskaya psihologiya [Educational psychology]: ucheb. dlya stud. srednih ucheb. zaved, 8-e izd., ster*, Akademiya, Moscow, p. 34 (in Russian).
20. Vasil'eva, G. N. (2009). *Metodicheskie aspekty deyatel'nostnogo podhoda pri obuchenii matematike v srednej shkole [Methodological aspects of the activity-based approach in teaching mathematics in secondary school]: praktiko-orientirovannaya monografiya*, Perm', p. 83 (in Russian).
21. Nguen Fu Lok, Nguen Fam Phi Oan, Nguen Fuong Tao et al. (2022). "Teoriya deyatel'nosti kak osnova prepodavaniya matematiki: eksperimental'noe issledovanie" [Activity theory as a basis for teaching mathematics: an experimental study], *Heliyon*, vol. 8, issue 10, e10789. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e10789 (in Russian).
22. Rot, V. M. (2020). "Teoriya deyatel'nosti v matematicheskom obrazovanii" [Activity theory in mathematics education], *Enciklopediya matematicheskogo obrazovaniya*, Springer, Cham, pp. 20–23. DOI: 10.1007/978-3-030-15789-0_4 (in Russian).
23. Pozhegu-Ermeni, G., Sikko, S. A., & Grimeland, B. (2025). "Obuchenie na osnove issledovaniya cherez postanovku zadach: analiz teorii deyatel'nosti v oblasti dizajna urokov dlya uchitelej matematiki do podgotovki" [Inquiry-based learning through problem setting: An activity theory analysis of lesson design for pre-service mathematics teachers], *Math Ed Res J.* Available at: <https://doi.org/10.1007/s13394-025-00551-2> (in Russian).
24. Bauer, T., & Müller-Hill, E. (2022). "Activity theory as a base for course design in pre-service teacher education: Design principles and their application in two examples", *Fourth conference of the International Network for Didactic Research in University Mathematics*, p. 5 (in English).
25. Anastasakis, M., Zakintinaki, M., Truhil'o-Gonsales, R. et al. (2022). "Podhod teorii deyatel'nosti dlya ob'yasneniya trudnostej studentov inzhenernyh special'nostej v izuchenii universitetskoj matematiki" [An activity theory approach to explaining engineering students' difficulties in learning university mathematics], *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, vol. 53, № 6, pp. 1571–1587. Available at: <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1834156> (in Russian).
26. Potari, D., Yavorski, B., & Petropulu, G. (2023). "Teoretizaciya prepodavaniya matematiki v universitete: triada prepodavaniya v ramkah teorii deyatel'nosti" [Theorizing university mathematics teaching: the Teaching Triad within an Activity Theory perspective], *Educational Studies in Mathematics*, vol. 114, p. 26. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10244-x> (in Russian).
27. Radmehr, F. (2023). "Toward a theoretical framework for task design in mathematics education", *Journal on Mathematics Education*, t. 14, № 2, pp. 189–204 (in English).
28. Gal'perin, P. Ya. (2017). "Opyt izucheniya formirovaniya umstvennyh dejstvij" [Practical studying the development of mental actions], *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14. Psihologiya*, № 4, p. 41 (in Russian).
29. Bojko, D. A. (2024). "Realizaciya sistemno-deyatel'nostnogo podhoda v obrazovatel'noj praktike" [Implementation of the systemic activity-based approach in educational practice], *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*, № 84-1, pp. 40–43 (in Russian).
30. Lektorskij, V. A. (2023). "Psihologicheskaya teoriya deyatel'nosti A. N. Leont'eva i sovremennye kognitivnye issledovaniya" [A. N. Leontiev's psychological theory of activity and modern cognitive research], *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14. Psihologiya*, № 2, pp. 67–83 (in Russian).
31. Meralieva, E. Ya., & Ivanchuk, O. V. (2025). "Model' obucheniya inostrannyh studentov matematike v medicinskom vuze" [A model for teaching mathematics to international students at a medical school], *Mir nauki. Pedagogika i psihologiya*, t. 13, № 6. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/77PDMN625.pdf> (in Russian).