

Севиндж Хазай гызы Джалилова

доцент

Азербайджанского Государственного Педагогического университета

доктор философии по педагогике,

<https://orcid.org/0000-0002-4753-2835>

[https://doi.org/10.69682/arti.2025.92\(3\).126-132](https://doi.org/10.69682/arti.2025.92(3).126-132)

E-mail: sevinjjalilova@yahoo.com

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ ИНТЕГРИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ ФИЗИКЕ

Sevinc Hazay qızı Cəlilova

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin dosenti,

pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru

PEDAQOJİ İSTİQAMƏTDƏ TƏHSİL ALAN TƏLƏBƏLƏRƏ FİZİKANIN İNTEGRATİV TƏDRİSİNİN PEDAQOJİ STRATEGİYASI

Sevinj Hazay Jalilova

associate professor

Azerbaijan State Pedagogical University,

doctor of philosophy in pedagogy

PEDAGOGICAL STRATEGY OF INTEGRATED TEACHING OF PHYSICS TO STUDENTS IN PEDAGOGICAL PROGRAMS

Аннотация. В статье представлены результаты исследования, цель которого заключается в теоретико-методологическом обосновании возможности и эффективности интегрированного обучения физики студентов с педагогической направленностью подготовки. Новизна исследования заключается в формулировании требований реализации компетентного подхода, построенного на принципе гуманитарности, благодаря которым установлены направления педагогической стратегии интегрированного обучения студентов физике. Результаты исследования позволили выстроить структурную последовательность декомпозиции графы упорядочения содержательных линий дисциплины, что помогло создать систему содержания обучения в виде преобразованной матричной формы, обозначив иерархически упорядоченную структуру системы содержания и взаимосвязей в дисциплине. В образовательной практике результаты исследования могут быть использованы при тематическом планировании дисциплин с целью составления содержания обучения.

Ключевые слова: физика, интеграция, интегрированная практика, педагогическая стратегия

Xülasə. Məqalədə pedaqoji istiqamətdə təhsil alan tələbələrə fizikanın integrativ tədrisinin mümkünlüyünün və effektivliyinin nəzəri-metodoloji əsaslandırılmasına yönəlmiş tədqiqatın nəticələri təqdim olunur. Tədqiqatın yeniliyi humanistik prinsipinə, kompetensiyaya əsaslanan yanaşmanın həyata keçirilməsi üçün tələblərin formalaşdırılmasındadır. Bu tələblər əsasında fizikanın integrativ tədrisi üzrə pedaqoji strategiyanın istiqamətləri müəyyən edilmişdir. Tədqiqat nəticələri fənnin məzmun xətlərinin ardıcılıqla qraf şəklində dekompozisiya edilməsinə imkan yaratmışdır. Bu isə öz növbəsində, məzmunlararası əlaqələri və iyerarxik strukturlaşdırmanı əks etdirən çevrilmiş matris formasında tədris məzmunu sisteminin yaradılmasına şərait yaratmışdır. Tədqiqat nəticələri tədris məzmununun hazırlanması məqsədilə fənlərin tematik planlaşdırılmasında istifadə oluna bilər.

Açar sözlər: fizika, integrasiya, integrativ təcrübə, pedaqoji strategiya

Abstract. The article presents the results of a study aimed at the theoretical and methodological justification of the possibility and effectiveness of integrated teaching of physics to students in pedagogical training programs. The novelty of the research lies in the formulation of the requirements for implementing a compe-

tence-based approach based on the principle of humanism. These requirements helped identify the directions of the pedagogical strategy for integrated teaching of physics to students. The results of the study made it possible to build a structural sequence of decomposing a graph of ordered content lines of the discipline. This, in turn, enabled the creation of a learning content system in the form of a transformed matrix, highlighting a hierarchically ordered structure of content and interconnections within the discipline. In educational practice, the research results can be used in thematic planning of disciplines to develop the learning content.

Keywords: *physics, integration, integrated practice, pedagogical strategy*

Постановка проблемы. Развивающее образование, цель которого заключается в формировании компетентности будущих специалистов для успешной работы в конкретной производственной среде, базируется на самостоятельном обучении [6] и ориентировано на становление у студентов навыков творческого и научного мышления, решения нестандартных задач и принятия решений в чрезвычайных ситуациях [14]. Развивающее обучение выступает актуальным направлением в теории и практике образования, которое предполагает развитие познавательных, нравственных, физических способностей обучающихся посредством активизации их потенциальных возможностей, реализации учебной деятельности [2].

Концепция развивающего обучения возникла во многом в ответ на недостатки традиционной системы образования, ориентированной на передачу знаний без должного учета индивидуальных особенностей и образовательных потребностей обучающихся. Если суммировать идеи разных педагогов о развивающем обучении [2], то можно сделать вывод, что развивающее обучение предполагает создание условий, в которых обучающиеся могут всесторонне развивать свои способности, самостоятельно приобретать знания, критически мыслить и решать возникающие проблемы нестандартными способами. Разумеется, в этом случае во главу угла ставится подбор подходящих методов обучения и формирование адаптивной образовательной среды, позволяющей применять на практике принцип активности: обучающиеся должны быть вовлечены в процесс обучения, а не получать готовые знания, транслируемые педагогами.

В рассматриваемом контексте основными требованиями реализации компетентностного подхода на принципе гуманитарности являются:

1) междисциплинарность, то есть заимствование методов одной области знаний

другой с объединением научных картин мира, что раскрывается в разных учебных дисциплинах [7];

2) ставка на коммуникативные качества, позволяющие обучающемуся как субъекту действительности устанавливать социальные отношения на основании развития его личностных свойств;

3) индивидуализация (составление индивидуального образовательного маршрута с учетом интересов и свойств личности, когнитивных возможностей каждого обучающегося);

4) профессиональная мобильность, предполагающая умение подстраиваться под требования рынка труда [4].

Таким образом, концепция развивающего обучения в контексте реализации компетентностного подхода открывает новые перспективы внедрения в образовательный процесс межпредметных задач [12]. Исследовательская гипотеза в данном контексте заключается в предположении о том, что повышение качества обучения физике студентов педагогического вуза возможно через решение межпредметных задач.

Исследователи отмечают [15], что благодаря подобному синтезу подходов можно выделить три направления педагогической стратегии интегрированного обучения студентов физике:

1) репродуктивное (интерес к обучению поддерживается предоставлением подходящих уровню знаний задач, постепенно ликвидируются пробелы в знаниях, активизируется самостоятельная деятельность по имеющемуся образцу);

2) продуктивное (учебная мотивация поддерживается за счет решения заданий средней сложности, происходит повторение, закрепление ранее изученного материала для актуализации знаний перед новой информацией, стимулируется умение самостоятельного решения задач, в т.ч. с использованием учебного программного средства);

3) творческое (делается ставка на формирование новых вариантов учебных действий, инициируется выполнение задач повышенной сложности и творческих заданий с нестандартным подходом к решению) [14].

Применение междисциплинарного подхода позволяет:

1) организовывать наблюдение и своевременно фиксировать показатели результативности процесса подготовки студентов – будущих учителей физики с учетом положений личностно-ориентированного подхода;

2) осуществлять целенаправленное планирование работы студента и преподавателя, используя ресурсы систем мониторинга качества подготовки педагогов по физике к профессиональной деятельности [3];

3) организовывать разветвленную структуру управления учебно-познавательной и научно-исследовательской деятельности студентов в вузе с учетом принципов гибкости и многоуровневости [11].

Педагогическими условиями обеспечения междисциплинарности в образовательном процессе выступают:

1) установление взаимосвязи и преемственности учебных дисциплин, а также междисциплинарных связей с содержанием дисциплин-пререквизитов и постреквизитов, которые в совокупности формируют компетенции, предусмотренные рабочими программами [13];

2) разработка фондов оценивания инструменты для дисциплины с точки зрения междисциплинарной интеграции;

3) установление междисциплинарных связей через выполнение студентами компетентно-ориентированных заданий, приближенных к условиям профессиональной деятельности, требующих поисковой самостоятельности и проявления креативности [8];

4) широкое использование в образовательном процессе активных методов обучения в соответствии с формируемыми компетенциями, современных образовательных технологий и различных инновационных форм организации обучения;

5) интеграция учебной и научно-исследовательской деятельности студентов [5].

Методологические подходы для решения исследовательской проблемы. Тео-

ретико-методологические основы развивающего обучения были обоснованы выдающимся отечественным психологом Л.С. Выготским. Последователи ученого А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин разработали психологическую теорию деятельности, в которой идеи Л.С. Выготского получили дальнейшее развитие. Внедрение развивающего обучения в начальной школе было осуществлено Л.В. Занковым, а позднее Д.Б. Элькониным и В.В. Давыдовым в практике организации экспериментальных школ.

Технология развивающего обучения базируется на обозначенной концепциях развивающего обучения, которая была З.И. Калмыковой, Е.Н. Кабановой, Г.А. Цукеран, И.С. Якиманской, Г.К. Селевко и другими исследователями. Идея концепции базируется на различных аспектах развития человека и определенных мотивационных компонентах.

Исследовательская часть. Говоря об интеграции в обучении, закономерно встает вопрос междисциплинарности, межпредметных связей как эквивалента взаимодействия между разными науками и образовательными областями. Междисциплинарные (межпредметные) связи дают возможность обучающимся рассмотреть изучаемые темы или проблемы с разных сторон, это дидактический инструмент интеграции. Интеграция предполагает реализацию взаимосвязей дисциплин на высоком уровне, причем уровень взаимосвязи дисциплин предметов определяется поставленными педагогом дидактическими задачами. Цель преподавателя в этой связи – обеспечить переход от внутрипредметных внутридисциплинарных связей к межпредметным междисциплинарным [9].

Междисциплинарный (межпредметный) подход к обучению подразумевает под собой объединение научного аппарата, методологии, концепций двух и более дисциплин или синтез преподавания самостоятельных (в привычных условиях традиционного обучения) учебных предметов дисциплин. Становление у обучающихся профессионально-значимых знаний, умений, навыков, применение полученных в рамках учебных предметов и дисциплин информации выступают результатами реализации данного подхода.

Цель исследования заключается в установлении теоретико-методологических обоснований применения инструментов интегрированного обучения физики студентов педагогического направления подготовки.

Система доказательства и научного обоснования. Моделирование методической системы обучения физике студентов педагогических направлений предусматривает построение иерархической структуры содержания исследуемого процесса с упорядочиванием базы данных. Относительно условно, моделирование предусматривает поэтапную реализацию трех частей:

1) установление автономных тем, которые не обладают взаимосвязью остальными темами;

2) построение на основе базовых тем иерархической структуры, предусматрива-

ющей переходы с уровня на уровень в массиве тем;

3) организация древовидной структуры содержания обучения с установлением последовательностей в освоении базовых элементов, предусматривающей пошагово-вертикальное наращивание тем [10].

Структурная декомпозиция содержания процесса обучения предполагает упорядочение каждой базовой темы в цепочке взаимосвязанных тем. Таким образом, осуществляется обособление модулей дисциплины и введение в них автономных тем, опираясь на матрицу смежности и семантических взаимосвязей между темами, обусловленных преимущественно тезаурусом. Непосредственно модель построения содержания обучения на уровне в рамках создания учебной программы и тематического планирования отражена на рисунке 1.

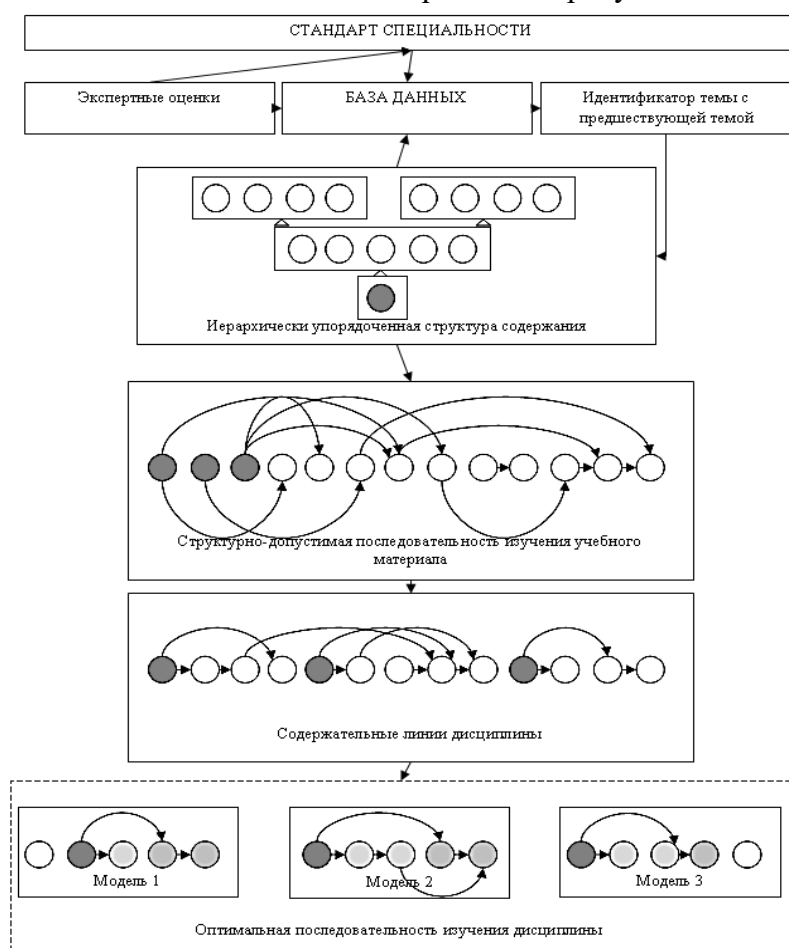


Рисунок 1 – Процесс моделирования содержания обучения физике студентов педагогических направлений на базе принципа модульности обучения (составлено автором)

В контексте исследовательской цели, требуется формализация задач с использованием математической модели. Сказанное предусматривает определение условий, в рамках которых предполагается, что цели

обучения сформулированы, а содержание представлено в виде конечного множества тем $T = (t_i)$, содержащего n компонентов. Заданное множество в таком случае может быть представлено в виде отношений частичного порядка $R = (t_i, t_j) / t_i, t_j \in T$, в которых освоение студентами темы t_i предшествует изучению темы t_j .

В этом случае содержание обучения может быть представлено в виде логической структуры взаимосвязей в тематическом материале учебной информации $S = \langle T, R \rangle$ и граф $G(T, R)$, обладающих свойствами замкнутых контуров.

Обозначим: C – матрица смежности ор-графа $G(T, R)$:

$$t_i \rightarrow t_j \Leftrightarrow c_{ij} = 1,$$

иначе $c_{ij} = 0$.

Далее введем четыре типа элементов содержания обучения $S = \langle T, R \rangle$ [3], представив следующим образом:

Первый тип t_i - автономный:

$$\forall j \in [1..n]: (c_{ij} = 0) \wedge (c_{ji} = 0).$$

Второй тип t_i - базовый:

$$\exists j \in [1..n]: (c_{ij} = 1) \wedge \forall k \in [1..n]: (c_{ki} = 0).$$

Третий тип t_i - промежуточный:

$$\exists k, j \in [1..n]: (c_{ki} = 1) \wedge (c_{ij} = 1).$$

Четвертый тип t_i – завершающий:

$$\exists k \in [1..n]: (c_{ki} = 1) \wedge \forall j \in [1..n]: (c_{ij} = 0).$$

Обозначим:

T_1 – множество автономных тем;

T_2 – множество базовых тем;

T_3 – множество промежуточных тем;

T_4 – множество завершающих тем;

В этом случае в T_1 включены темы, рассматриваемые как резервные, в T_2 – базовые темы, составляющие содержательный базис дисциплины. При таком представлении формализация задачи принимает следующую форму:

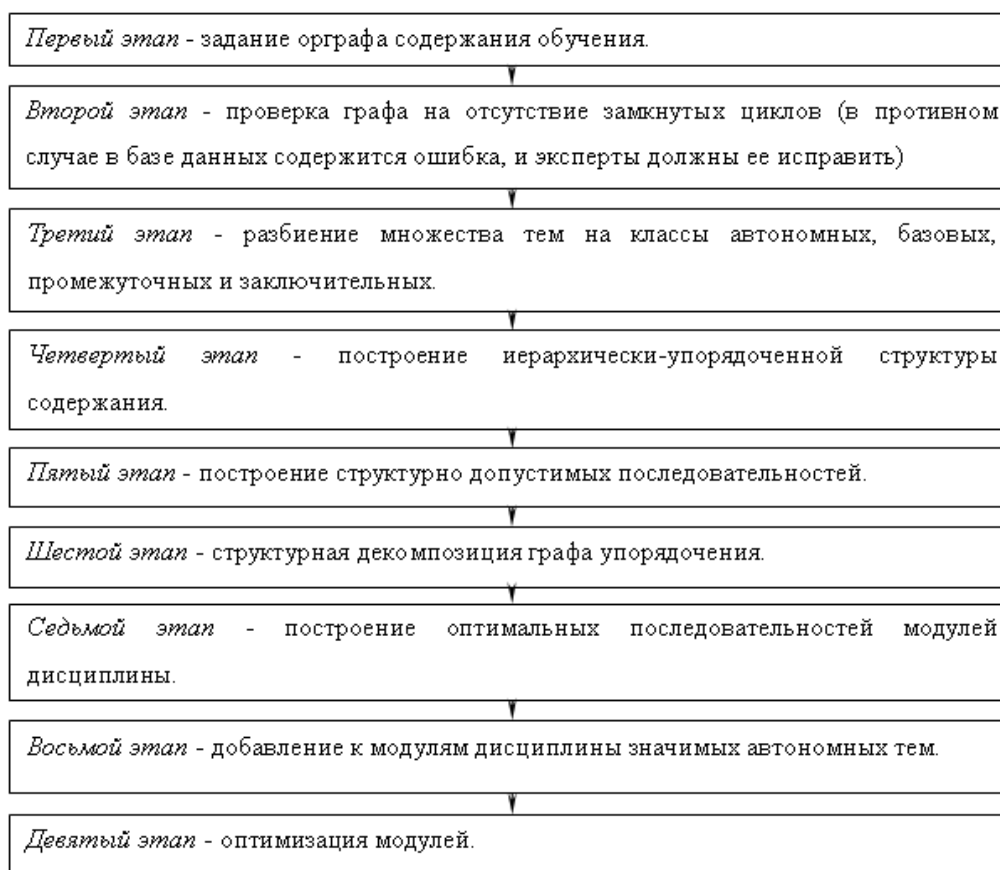
$$T = T_1 \cup T_2 \cup T_3 \cup T_4, \quad T_i \cap T_j = \emptyset, \quad i \neq j, \quad i, j = 1..4,$$

(1) предусматривающую этапы: 1 – построение граф упорядочения, заданный отношением R ; 2 – структурную декомпозицию графа во взаимосвязи с базовыми элементами; 3 – оптимизацию последовательности в соответствии с выдвинутыми требованиями.

В этом случае множество модулей дисциплины можно будет обозначить как M , отношение частичного порядка смены модулей дисциплины, как P , матрицу смежностей графа $G(M, P)$, как A , порядковые номера модулей M_i, M_j , как k_j, k_i . Все это позволяет нам представить процесс моделирование учебной дисциплины с последовательностью смены моделей в ней в виде: $\sum (k_j - k_i) = \min$, для всех $k_j \geq k_i + 1$, в которых $A_{ij} = 1$. Далее, обозначим алгоритм последующих действий, позволяющих эффективно разрешить поставленную задачу моделирования (см. рисунок 2).

Рисунок 2 – Алгоритм процедур по решению задач моделирования содержания обучения физике студентов педагогических направлений (составлено автором)

Все включенные в структуру содержания учебной дисциплины графы, визуализированные нами, не могут быть использованы компьютерно-ориентированными способами, что обуславливает необходимость обращения к инструментарию, предоставляемому **матрицей инцеденций**, которая не гарантирует точность результатов анализа в виду большого объема информационного массива.



Результаты исследования. До настоящего времени содержание обучения устанавливается путем применения *экспертного метода* путем установления соответствия требований специальности выпускника с учебным планом. В этой связи качество обучения физики в вузе будет зависеть от *содержания образовательных программ*, разработанных в контексте единой методики определения содержания обучения. Доказательной базой для сформулированного нами вывода, являются результаты сравнительного анализа требований к обязательному минимуму содержания образовательной программы подготовки специалистов нескольких направлений в области изучения физики, математики и информатики.

Осуществленный анализ по зафиксированным в ходе него результатам демонстрируют отсутствие единства в требованиях, предъявляемых к обязательному минимуму содержания образовательной программы подготовки специалистов различных направлений профессиональной подготовки. Кроме того, обнаруживается слабая взаимосвязь между содержанием информационной компоненты и требованиями конкретной специальности, а

также дублирование отдельных компонентов содержания.

Также, различия выявлены и в параметрах информационной компоненты, в частности в объеме (количество часов) и глубине освоения содержания. Причиной выявленных разногласий мы видим в присутствующем субъективизме вузов при разработке содержания обучения, требующем нивелирования в виду формализованного подхода к разработке атомарных требований к конкретным областям знаний по специальностям. Преодоление выявленных противоречий возможно путем поэтапного решения ряда задач алгоритмизации содержательного блока дисциплины.

Только при таком подходе, на наш взгляд, увеличивается диапазон возможностей по унифицированию *системы методического обеспечения* учебных дисциплин и адаптации программных образовательных, обеспечивающих повышение качества профессиональной подготовки.

Актуальность проблемы. Результаты исследования позволили выстроить структурную последовательность декомпозиции графа упорядочения содержательных линий дисциплины, тем

самым решив проблему создания системы содержания обучения в виде преобразованной матричной формы, обозначив иерархически упорядоченную структуру системы содержания и взаимосвязей в дисциплине.

Новизна проблемы. Новизна исследования заключается в формулировании требований реализации компетентностного подхода на принципе

гуманитарности, благодаря которым установлены направления педагогической стратегии интегрированного обучения студентов физике.

Практическая значимость проблемы. В образовательной практике результат исследования могут быть использованы при тематическом планировании дисциплин с целью составления содержания обучения.

Литература

1. Макарова, Н. В. Информатика в системе непрерывного образования / Н. В. Макарова, А. Г. Степанов. – СПб: Издательство «Политехника», 2005. – 338 с. – ISBN 5-7422-0865-0. – EDN UVLXKT.
2. Шутикова, М. И. Цифровая образовательная среда - основа информационного инструментария в профессиональной деятельности педагогов / М. И. Шутикова, С. А. Бешенков, Т. И. Никифорова // Преподаватель XXI век. – 2023. – № 1-1. – С. 11-17.
3. Asrizal, & Festiyed. (2022). Effects of STEM-based learning materials on knowledge and literacy of students in science and physics learning: A metaanalysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 2309, 012063. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2309/1/012063>
4. Bao, L., Koenig, K. (2019) Physics education research for 21st century learning. *Discip Interdiscip Sci Educ Res* 1, 2. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0007-8>
5. Dranyuk O., Craft N., Baeva T., & Krylichevsky V. (2022). Interdisciplinary integration as a condition for the implementation of the competence-based approach in vocational education. *Theory and Practice of Physical Culture*. 10:55-58.
6. ElAdl, A., & Musawi, A. Al. (2020). Effects of students' attitudes towards using e-books on their selfefficacy and academic motivation. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1167-1176. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.9.3.1167>
7. Graff, H. J. (2022). The new literacy studies and resurgent literacy myth. *Literacy in Composition Studies*, 9(1), 47-53. <https://doi.org/10.21623/1.9.1.4>
8. Maya, L., & Suseno, M. (2022). Investigating the incorporation of digital literacy and 21st-century skills into postgraduate students' learning activities. *English Language Education (ELE) Reviews*, 2(5), 13-27. <https://doi.org/10.22515/elereviews.v2i1.5121>
9. McGee, E. O. (2020). Interrogating structural racism in STEM higher education. *Educational Researcher*, 49(9), 633-644. <https://doi.org/10.3102/0013189X.20972718>
10. Melisa, M., Susilowati, E., & Dewantara, D. (2021). Development of electronic modules based on STEM to train students' creativity: Validity and practicality analysis. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika [Physics Education Scientific Periodical]*, 9(3), 335. <https://doi.org/10.20527/bipf.v9i3.10440>
11. Mueva A. V., Krupskaya Y. V., Sidorova L. V., Abeeva O. N., Krasnorutskaya N. G., Natyrova E. M. (2021). Interdisciplinary Integration In Professional Training Of Future Teacher. In D. K. Bataev, S. A. Gapurov, A. D. Osmaev, V. K. Akaev, L. M. Idigova, M. R. Ovhadov, A. R. Salgiriev, & M. M. Betilmerzaeva (Eds.). *Social and Cultural Transformations in The Context of Modern Globalism. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*. 117:1093-1099.
12. Niam, M. A., & Asikin, M. (2020). The development of science, technology, engineering, and mathematics (STEM)-based mathematics teaching materials to increase mathematical connection ability. *MaPan*, 8(1), 153. <https://doi.org/10.24252/mapan.2018v8n1a12>
13. Niam, M. A., Asikin, M., Ainun, M., & Asikin, M. (2021). The importance of STEM aspects in teaching materials for mathematics learning. In *Proceedings of the National Mathematics Seminar* (pp. 329-335).
14. Tsybenko, E., Panferova, E., Volodina, M., Vartanova, N. (2023). Digitalization of Education and Distance Learning Technologies: Development Trends. In: Beskopylny, A., Shamtsyan, M., Artiukh, V. (eds) *XV International Scientific Conference «Interagromash 2022»*. INTERAGROMASH 2022. *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 575. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21219-2_335
15. Xojayev A. M. O., Raxmonov I. X. (2022). Pedagogical Methods Of Teaching Mathematics In Distance Learning. *Texas Journal of Multidisciplinary Studies*. 7:352–355.

Redaksiyaya daxil olub: 02.05.2025.