

АННОТАЦИЯ

диссертационной работы Ауелбека Мурата Ауелбекұлы на тему «Подготовка будущих учителей физики, информатики к обучению робототехнике в школе (на основе модульного подхода)», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D01101 –«Педагогика и психология»

В настоящее время в нашей стране происходят существенные изменения в национальной политике образования. Эти изменения отражаются в Посланиях Президента РК Касым - Жомарта Токаева и направлены на улучшение благосостояния страны. Общенациональный план мероприятий по реализации Послания Главы государства народу Казахстана от 1 сентября 2021 года «Единство народа и системные реформы» в основе содержит стратегии, направленные на положительные изменения в стране. В Стратегическом плане развития Республики Казахстан до 2025 года, в Законе Республики Казахстан «О статусе педагога» от 27 декабря 2019 года № 293-VI закреплена инициатива по обеспечению законодательных условий для развития новейших технологий, предусмотренная в рамках задачи по развитию инфраструктуры и устранение барьеров для цифровизации и необходимости повышения эффективности профессиональной подготовки будущих учителей.

Кроме того, следует отметить, что Президентом Республики Казахстан поручено повысить общестрановое инновационное и научно-техническое развитие (пп. 8) п. 3 протокола совещания №19-01-7.30 от 23 августа 2019 года. В конечном результате принятие подобных законодательных норм приводит к дальнейшему повышению инновационной активности населения, улучшению странового рейтинга. В плане образования - это применение новейших технологических и методологических исследований и скорейшая замена неактуальных стандартов.

С 2018 года в Казахстане реализуется государственная программа «Цифровой Казахстан» в которой обозначены пять приоритетных направлений, среди которых наиболее важными являются «Цифровизация отраслей экономики» и «Развитие человеческого капитала». Эти направления, точнее преобразования по этим направлениям также ведут к созданию креативного общества для обеспечения перехода к новым реалиям – экономике знаний. В этом контексте актуализируется проблема робототехнического образования.

Реформирование системы высшего образования в Казахстане характеризуется поиском оптимального соответствия между сложившимся

опытом в высшей школе и новыми вызовами, связанными с вхождением в мировое образовательное пространство. Новации вуза определяются и степенью обогащения вуза современными информационно-коммуникационными технологиями, широкое включение в систему Internet. Все вузы идут по пути интенсивного накопления цифровых образовательных ресурсов, функционирующих в системе интерактивного образования.

В данном контексте широкая сфера влияния робототехники на деятельность общества и стремительно возрастающие масштабы ее внедрения в социальную среду актуализируют дальнейшее изучение этой области знаний. Важным остается формирование у подрастающего поколения уровня технической культуры. На данном этапе экономического развития страны ставится задача продолжить повышение ИТ компетентности и более активного применения искусственного интеллекта.

Начиная с высших учебных заведений страны и завершая дошкольным образованием есть элективные курсы по разным направлениям образовательной робототехники, вместе с тем нерешенным остается вопрос целенаправленной подготовки кадров. Министерством образования и науки была предпринята попытка решить вопрос через переподготовку учителей информатики и физики, однако ВУЗы обязаны внести свой дальнейший вклад в решение важной задачи подготовки будущих учителей информатики и физики к преподаванию образовательной робототехники. Следует отметить, что потребности в методической помощи, связанные с междисциплинарностью образовательной робототехники и ее интеграцией актуальны во многих странах, об этом свидетельствуют такие авторитетные источники как WoS, Scopus, MDPI и другие.

Таким образом, **актуальность** исследования обусловлена отсутствием целенаправленной подготовки учителей робототехники, несмотря на то, что в настоящее время ведется работа по применению образовательной робототехники в дошкольных учреждениях и школах, и требуются специалисты данного профиля. В педагогической науке пока нет и конкретной парадигмы преподавания робототехники в контексте дошкольного, школьного и высшего образования, не разработана целенаправленная методика применения образовательной робототехники, несмотря на ее широкие междисциплинарные возможности. По сути, это недостаточно отработанный процесс в системе дополнительного развития. В первую очередь это связано с тем, что образовательная робототехника находится в неформальном образовательном контексте. Исходя из потребностей казахстанской индустрии в подготовке технических специалистов, а также отсутствия квалифицированных кадров по

робототехнике, предложенная инициатива подготовки в вузе будущих учителей физики и информатики к преподаванию образовательной робототехники является новой и очень актуальной. Предполагается, что они смогут не только быть компетентными в своей области, а также в области образовательной робототехники и выступать в качестве преподавателей образовательной робототехники. Учебные материалы, предназначенные для занятий робототехникой, ориентированы в основном на поддержку дополнительного образования. Ограничение занятий по робототехнике сферой внеклассной и элективной деятельности не способствует полному решению проблем технического образования. В настоящее время остается высокой степень расхождения между спросом на научные исследования по образовательной робототехнике, эмпирическими данными и имеющимися предложениями. Для дальнейшего развития теории и практики в данном контексте необходимо своевременное изучение и решение проблем, связанных с динамичным перманентным развитием данного направления.

Решение проблем научно-технического и социально-экономического развития страны неотделимо от решения вопросов развития и совершенствования системы образования, отражающих уровень развития общества. Для преподавания образовательной робототехники важно и нужно для педагогов переосмысление робототехники как педагогического образовательного направления как для обучающихся, так и для обучающихся. Практикующие учителя нуждаются в научных знаниях и разработках, готовых апробированных источниках, которые можно применять на занятиях. Исследователи, в свою очередь, должны быть информированы об этих конкретных потребностях. Преодоление подобных и многих других несоответствий является актуальной проблемой в эпоху стремительной научно-технической революции и глобализации. Исследования, сосредоточенные вокруг образовательной робототехники, безусловно, связаны с инновационным мировым опытом и процессами, происходящими в области преподавания и применения конкретных методов и технологий, где робототехника с одной стороны является инструментом, с другой стороны, межпредметной стратегией.

Мы говорим не только об ожидаемых экономических выгодах робототехники, но и о роли будущего квалифицированного учителя как источника технологических знаний. Таким образом, одним из актуальных вопросов является подготовка учителей в вузах, что во всех смыслах гораздо выгоднее, чем дальнейшая переподготовка. Переподготовка должна осуществляться, как традиционно принято, для актуализации знаний и умений в связи с инновационными изменениями, мировыми трендами в

данной области. Работы ученых Banzi M, Blank D., Kumar D., et al , Alfieri L., Higashi R., et al. , Alimisis D., Pina A. & Ciriza I., Ucgul M. М.Г. Ершова, Г.Е. Сенькиной, Ж.К. Нурбековой, А.Ж. Асаиновой К.М. Мухамедиевой способствовали внедрению образовательной робототехники в программы подготовки будущих учителей.

Кроме того, совершенствование и развитие современных информационно-коммуникационных технологий оказывает большое влияние на характер научных исследований, образование, культуру, жизнь, социальные отношения и др. Это напрямую влияет на содержание знаний, связанных с уровнем научно-технических достижений, а также связано с появлением новых специальностей в области робототехники. Среди важнейших направлений развития и совершенствования системы образования большое значение также имеют вопросы информатизации учебного процесса и фундаментализации содержания образования. При этом особо отметим, что информатизация учебного процесса является также сложной и, в первую очередь, педагогической проблемой. Использование средств современных информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе должно быть педагогически проверенным и целесообразным. Проблемы информатизации учебного процесса заключаются не только в насыщении урока средствами современных информационно-коммуникационных технологий, но и в создании соответствующих педагогически оправданных методик обучения, направленных на эффективное использование современных компьютерно-ориентированных методических систем обучения различным дисциплинам и средств креативного подхода ИКТ при решении различных задач. Цифровизации в системе образования посвящены работы Е.И. Бидайбекова, Т.О. Балыкбаева, А.Е. Сагимбаевой , Ж.К. Нурбековой. Теоретическую основу исследования составляют труды, связанные с типологией образовательной робототехники, с междисциплинарностью и трансдисциплинарностью. Р. С., Palfreyman, J., & Otten, W. Knapp, C. N., Reid, Von Wehrden, H. et al. Я.А. Ваграменко Мирский Э.М. Г.М. Тульчинский El-Hamamsy, L., et al., Maguth, B. M. Очень важно понимать, что для решения всех проблем в этом контексте образовательная робототехника занимает очень важное место.

Актуальность решения фактических и гипотетических вопросов, связанных с обучением образовательной робототехнике, предполагает дальнейшую интеграцию научных достижений и эмпирических данных. Преподавательский состав систематически внедряет новые инструменты и обновляет методы, но внедрение образовательной робототехники в

общеобразовательный учебный процесс будет представлять определенные трудности для практики непрофильных учителей. Они нуждаются в методической помощи и подготовке в удобном формате. Актуальность и проблемный характер изучения педагогики образовательной робототехники сохраняются, несмотря на то, что в течение полувека она была в мейнстриме академического дискурса, интерес к ней по-прежнему силен, поскольку ее междисциплинарность и адаптивность к растущей цифровизации возрастают, и она активно интегрируется с другими дисциплинами (Jung, S., & Won, E.-S. Четверть века назад были осознаны потенциальные возможности сотрудничества в области образовательной робототехники и систематический рост внимания современного образования к робототехнике (Miller, D. P. & Nourbakhsh, I., продолжается в настоящее время в технологическом направлении. Так, в диссертационном исследовании М.Г. Ершова изучена проблема применения элементов образовательной робототехники как средства реализации политехнической направленности обучения физике. В диссертационном исследовании К.М. Мухамедиевой исследована проблема выявления теоретических и практических основ проектирования и реализации образовательных технологий по робототехнике в педагогическом вузе на основе методологии педагогического проектирования.

Таким образом, проведенный нами анализ позволил обнаружить ряд **противоречий**:

- между потребностью казахстанской индустрии в кадровом потенциале современного роботостроения и проблемами подготовки студентов по данному направлению;
- между возможностью интеграции образовательной робототехники в содержание предметных курсов и преимущественным ее изучением в системе элективного курса;
- между потребностью в учебно-методическом обеспечении в контексте междисциплинарности и отсутствием четкой базовой парадигмы.

Разрешение данных современных противоречий позволяет сформулировать его **проблему**: какой должна быть методика организации обучения будущих учителей физики и информатики к преподаванию образовательной робототехники. В соответствии с указанной проблемой сформулирована тема исследования: «Подготовка будущих учителей физики и информатики к преподаванию образовательной робототехники на основе модульного подхода».

Цель исследования - научное обоснование специфики методики преподавания образовательной робототехники в ВУЗе и реализация методики организации обучения при подготовке будущих учителей физики и информатики к преподаванию робототехники.

Объект исследования – процесс подготовки будущих учителей физики и информатики к преподаванию образовательной робототехники в системе высшего педагогического образования.

Предмет исследования – теоретические и практические основы подготовки будущих учителей физики и информатики к преподаванию образовательной робототехники на основе модульного подхода.

Гипотеза исследования: *если* обучать будущих учителей физики и информатики по разработанной научно-обоснованной методике организации обучения по робототехническим дисциплинам в контексте модульного подхода, *то* можно обеспечить достаточный уровень их подготовки к преподаванию робототехники, что будет способствовать как повышению качества профессиональной подготовки будущих учителей физики и информатики, так и подготовки в качестве учителей робототехники, а также способствовать повышению уровня технической культуры в условиях широкой сферы влияния робототехники на жизнедеятельность общества.

Для реализации поставленной цели и доказательства выдвинутой гипотезы нами сформулированы следующие **задачи исследования**:

1. Изучить состояние проблемы с точки зрения междисциплинарности. Обосновать необходимость и возможность подготовки будущих учителей физики и информатики к преподаванию образовательной робототехники в школе.
2. Исходя из психолого-педагогических особенностей подготовки к межпредметной интеграции разработать методику организации обучения будущих учителей физики и информатики к преподаванию робототехники.
3. На основе проектного метода разработать учебной платформы и мобильное приложение для обучения образовательной робототехнике.
4. Экспериментально проверить пути реализации подготовки будущих учителей физики и информатики к преподаванию образовательной робототехники.

Методы исследования. Для решения поставленных задач и проверки, выдвинутых в диссертационной работе теоретических положений были использованы как теоретические, так и эмпирические методы: общетеоретического и конкретно-педагогического плана; сбора и накопления данных; эксперимента и внедрения результатов. Чтобы выявить наиболее

распространенные концепции исследования образовательной робототехники в литературе, проводился тематический анализ ключевых концепций темы образовательной робототехники. Одним из основных конкретно-педагогических методов был теоретический анализ педагогических источников.

Теоретико-методологическая основа исследования.

Так как методологические функции выполняет вся система философского знания, следовательно первым уровнем является философский уровень **методологии**, который состоит из общих принципов познания. Общенаучная методология в работе представлена системным и технологическими подходами, направленными на реализацию технологии модернизации педагогической практики преподавания образовательной робототехники.

Теоретическую основу исследования составляют труды, связанные с типологией образовательной робототехники, с междисциплинарностью и трансдисциплинарностью. Jean Piaget , Erich Jantsch , André Lichnerowicz , Bammer, G., Bernstein, J. H., Baveye, P. C., Palfreyman, J., & Otten, W., Knapp, Mittelstraß, J., Defila & Di Giulio , Мирский Э.М., Г.М. Тульчинский , El-Hamamsy, L., et al., Maguth, B. M.

Работы ученых дальнего и ближнего зарубежья, а также отечественных исследователей: Banzi M., Blank D., Kumar D., et al., Alfieri L., Higashi R., et al., Alimisis D., Pina A. & Ciriza I., Ucgul, М.Я. Ваграменко, Ж.К. Нурбековой, А.Ж. Асаиновой и др., способствовали внедрению образовательной робототехники в программы подготовки будущих учителей.

Источники исследования.

Закон Республики Казахстан «Об образовании», Государственный общеобразовательный стандарт высшего образования, Профессиональный стандарт «Педагог», Послание Главы Государства народу Казахстана, документы сферы образования, научно-исследовательские работы отечественных и зарубежных ученых в сфере педагогики, психологии, образовательной робототехники, официальные материалы Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, нормативные документы РК и др.

Научная новизна.

1. Исследованы образовательная робототехника как объект междисциплинарного дискурса и психолого-педагогические особенности подготовки к межпредметной интеграции.
2. Изучены основные предпосылки подготовки будущих учителей физики и информатики к преподаванию робототехники.
3. Предложена методика организации обучения для будущих учителей физики и информатики для преподавания робототехники.
4. На основе проектного метода разработан учебной платформы и мобильное приложение по обучению робототехнике.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что обоснованы основные особенности и предпосылки к подготовке будущих учителей физики и информатики к преподаванию робототехнических дисциплин, которые отвечают основным требованиям высшего педагогического образования.

Практическая значимость состоит в том, что создано мобильное приложение и учебная платформа по обучению робототехнике которые могут быть использованы в удобных форматах. В диссертационном исследовании рассматриваются актуальные проблемы и пути решения, а также методы, которые могут быть полезны в свете современных требований магистрантам, докторантам и молодым преподавателям.

Достоверность и обоснованность полученных результатов обеспечивается анализом современной научно-методической литературы; применением комплекса научно-исследовательских методов сбора и обработки результатов, которые подтверждают корректность и достоверность экспериментальной работы и исследования в целом.

На защиту выносятся следующие положения:

- теоретические основы исследования образовательной робототехники с точки зрения ее междисциплинарности;
- психолого-педагогическая подготовка к межпредметной интеграции как учебно-методическая составляющая в ВУЗе ;
- целесообразность подготовки будущих учителей физики и информатики к преподаванию образовательной робототехники на основе преподавания робототехнических дисциплин вместо переподготовки кадров;
- методика рациональной подготовки студентов должна базироваться на проектную деятельность.

База исследования: экспериментальное исследование проводилось на базе НАО «Жетысуский университет им. И.Жансугурова» и Каспийского университета технологий и инжиниринга им Ш. Есенова.

Этапы исследования. В соответствии с целями и задачами исследовательская работа проводилась в три этапа:

На первом этапе опытно-экспериментальной работы был проведен констатирующий эксперимент (2020-2021г.г.), который заключался в выявлении недостаточной разработанности методики преподавания образовательной робототехники в рамках повышения уровня готовности будущих учителей физики и информатики к педагогической деятельности. На этом этапе на основе анализа педагогических, методических литератур и литератур по информационным технологиям в образовании по теме исследования была установлена степень разработанности проблемы исследования в педагогической теории и практике; определены объект, предмет, цель и задачи исследования, сформулирована гипотеза исследования. Изучены психолого-педагогические особенности подготовки межпредметной интеграции образовательной робототехники.

На втором этапе осуществлялся поисковый эксперимент (2021-2022гг.).

На этом этапе были выявлены теоретические основы проектного метода обучения учебных курсов по образовательной робототехнике, разработано и апробировано мобильное приложение и образовательная платформа TiR (Training in Robotics) по образовательной робототехнике, дополнена и разработана методика изучения образовательной робототехники.

В ходе проведения экспериментального исследования на основе результатов проведенных бесед и анкетирования осуществлялся выбор и разработка прототипа мобильного приложения, которые позволили бы изменить и дополнить учебно-методическое обеспечение курсов образовательной робототехники.

Заключительным этапом проведенного исследования стал формирующий эксперимент (2022-2023 гг.), главной целью которого являлось выявления эффективности разработанного мобильного приложения и образовательной платформы TiR (Training in Robotics) по образовательной робототехнике и методики изучения образовательной робототехники. Обработаны и обобщены полученные экспериментальные и теоретические результаты, сформулированы результаты и оформлена диссертационная работа (формирующий эксперимент).

Сущность формирующего эксперимента заключалась во внедрении мобильного приложения и образовательной платформы TiR (Training in Robotics) по образовательной робототехнике и методики ее использования при изучении образовательной робототехники.

Апробации результатов диссертации и публикации

Основные положения и результаты исследования обсуждены на международных научно-практических конференциях: «Scientific Collection Interconf, №120 August, 2022, Recent Advances in Global Science. (Vilnius, Lithuania 2022)», «Scientific Collection «InterConf», (153): with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference «Society and Science: Interconnection» » (Porto, Portugal 2023), Жетісу Университеттің 50 жылдығына арналған, «Болашақ ұрпағы: ғылым мен білімнің тәжірибесі мен болашағы» (Казахстан, Талдықорған 2023).

Внедрение результатов диссертационной работы подтверждено свидетельством об авторской интеллектуальной собственности, актами о внедрении элективных курсов в учебный процесс бакалавриата и магистратуры Жетысуского университета имени Ильяса Жансугурова и факультета «Наука и технологии» Каспийского университета технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова.

Научные исследования диссертационного исследования отражены в следующих публикациях:

1. Auyelbek, M., Ybyraimzhanov, K., Andasbayev, E., Abdykerimova, E., & Turkmenbayev, A. (2022). Analysis of studies in the literature on educational robotics. Journal of Turkish Science Education, 19(4), 1267-1290, <https://doi.org/10.36681/tused.2022.174> [38];

2. К.Т. Ыбыраимжанов, Е.С. Андасбаев, М.А. Ауелбек. Применение образовательной робототехники в педагогическом процессе, Серия «Педагогические науки» Series «Pedagogical sciences», №2(70), 2021 ж. <https://doi.org/10.51889/2021-2.1728-5496.12> [39];

3. Ауелбек М.А., Сенькина Г.Е. «АКТ мәнмәтінінде білім беру робототехникасы, физика және информатика коллаборациясының педагогикалық мүмкіндіктері». «Педагогика ғылымдары» сериясы, №3(75), 2022 ж. <https://doi.org/10.51889/9653.2022.13.36.015> [40];

4. Сенькина Г.Е., Ауелбек М.А. Педагогические аспекты преподавания робототехники на основе онлайн симуляторов, Серия «Педагогические науки» №2(74), 2022 ж. <https://doi.org/10.51889/2022-2.1728-5496.14> [41];

5. Ауелбек М.А., Ыбыраимжанов К.Т., Ауелбекова Б.А. Scientific Collection Interconf, №120 August, 2022, Recent Advances in Global Science, VILNUS, LITHUANIA, 16-18.08.2022, «Применение онлайн- симуляторов в изучении и преподавании образовательной робототехники». (120), 56–62. Retrieved from <https://archive.interconf.center/index.php/conference-proceeding/article/view/1104> [42];

6. Жетісу Университеттің 50 жылдығына арналған, «БОЛАШАҚ ҰРПАҒЫ: ҒЫЛЫМ МЕН БІЛІМНІҢ ТӘЖІРИБЕСІ МЕН БОЛАШАҒЫ» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция МАТЕРИАЛДАРЫ «Физиканы оқытуда білім беру робототехникасын қолдану», 378 – 382, 2022. [43];

7. Ауелбек М. А., Ыбыраимжанов К.Т., Ауелбекова Б.А. Психолого-педагогические проблемы образовательной робототехники. Scientific Collection «InterConf», (153): with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference «Society and Science: Interconnection» (May 6-8, 2023; Porto, Portugal) by the SPC «InterConf». Kramer, 2023. 385 p. ISBN 978-989-20-0402-0 (series) [44];

8. А.К. Алимов, Б. А. Ауелбекова, М. А. Ауелбек. Инновационные технологии в высшей школе. Учебное пособие – г.Талдықорган, 2022. – 144 стр. ISBN 978-601-216-791-7.

9. Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом. Вид объекта авторского права: произведение науки. Название объекта: Инновационные технологии в высшей школе. Учебное пособие №22776 от «31» декабря 2021 года.

10. Национальный центр Государственной научно-технической экспертизы. Номер государственной регистрации № 0123РКИ0085, исходящий номер №3. Тема проекта: TIR (Training in Robotics) - робототехниканы оқытуға арналған мобильді қосымшасы.

11. Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом. Вид объекта авторского права: программа для ЭВМ. Название объекта: TiR (Training in robotics) - образовательная платформа для обучения робототехнике, №42944 от «15» февраля 2024 года.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка использованной литературы и приложений.

Во введении обосновывается актуальность проблемы, определяются объект, цель, гипотеза, задачи и методы исследования, сформулировано противоречие, лежащее в основе проблемы исследования, раскрываются ведущая идея, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, определяются методы и приводятся положения, выносимые на защиту.

В первом разделе «Теоретические основы исследования типологии образовательной робототехники» проанализирована образовательная

робототехника как объект междисциплинарного дискурса. Актуализированы психолого-педагогические особенности подготовки к межпредметной интеграции, а именно с точки зрения комплекса средств и методов, а также психических проявлений в процессе учебной деятельности. На основе новейших данных определены предпосылки подготовки будущих учителей физики и информатики к преподаванию робототехники на элективных курсах.

Во втором разделе «Специфика методики преподавания образовательной робототехники в вузе в контексте модульного подхода» представлена методика организации обучения будущих учителей физики и информатики к преподаванию образовательной робототехники на основе проекта.

В заключении диссертационной работы подведены итоги исследования и представлены основные выводы.

Список использованных источников: в процессе проведения диссертационного исследования были использованы источники, состоящие из 213 наименований.

В приложении представлен материал, разработанный в ходе исследования, не входящий в диссертационную работу, акты внедрения и авторские свидетельства.