



INTER EDUCATION

— G L O B A L & S T U D Y —

INSPIRATION FOR
THE
MODERN
RESEARCHER

2025
VOL.3. №5

Ilmiy-nazariy va metodik jurnal
Научно-теоретический и
методический журнал
Scientific-theoretical and
methodological journal



2992-9024

ISSN

INTER EDUCATION & GLOBAL STUDY

Ilmiy-nazariy va metodik jurnal
2025-yil, 3-tom, 5-son

BUXORO – 2025

INTER EDUCATION & GLOBAL STUDY

Ilmiy-nazariy va metodik jurnal

UZB

<p>Muassis: Buxoro davlat pedagogika instituti Jurnal O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 2023-yil 08 avgust №-111889-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan Bosh muharrir: Yadgarov Nodir Djalolovich, pedagogika fanlari doktori, professor Jamoatchilik kengashi raisi: Ma'murov Bahodir Baxshulloyevich, pedagogika fanlari doktori, professor, Buxoro davlat pedagogika instituti rektori</p> <p>Jurnal O'zbekiston Respublikasi OAK Rayosatining 2024 yil 31- yanvardagi 350-son qaroriga asosan pedagogika, psixologiya, san'atshunoslik fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxati" ga kiritilgan</p> <p>Jurnal 2023 yilda tashkil etilgan, o'zbek, rus va ingliz tillarida nashr etiladi</p> <p>«INTER EDUCATION & GLOBAL STUDY» ilmiy-metodik jurnalidan ko'chirib bosish tahririyatning roziligi bilan amalga oshiriladi</p> <p>Tahririyat manzili: 200100, O'zbekiston Respublikasi, Buxoro shahri Namozgoh ko'chasi 24-uy, E-mail: pedagogicalperspective2023@gmail. com Tel:+998(97) 300-34-00 Jurnal sayti: intereduglobalstudy.com Maqolada keltirilgan faktlarning to'g'riligi uchun muallif mas'uldir</p>	<p>TAHRIR HAY'ATI: Dr. Ihsan Taktash, professor, Yildirim Boyazit nomidagi Anqara universiteti, Turkiya. Tanirberganov Medeubek Jumataevich, pedagogika fanlari doktori, professor, Qozog'iston Pedagogika fanlari Akademiyasining akademigi, M. Auyezov Janubiy Qozog'iston Universiteti, Qozog'iston Baydabekov Auez Kenesbekovich, t.f.d., professor, L.N. Gumilyov nomidagi Yevroosiyo milliy universiteti, Qozog'iston Chernikova Svetlana Mixaylovna, pedagogika fanlari doktori, professor, I.S. Turgenev nomidagi Oryol davlat universiteti, Rossiya Tajixodjayev Zokirxo'ja Abdusattorovich, texnika fanlari doktori, professor, O'zbekiston Olimov Shirinboy Sharofovich, pedagogika fanlari doktori, professor, Buxoro davlat universiteti, O'zbekiston Sharif Ramazanovich Baratov, psixologiya fanlari doktori, professor, Buxoro xorojiy tillar va psixologiya instituti, O'zbekiston Nazarov Akmal Mardonovich, psixologiya fanlari doktori (Dsc), professor, Buxoro davlat universiteti, O'zbekiston Jabborov Xazrat Xusenovich, psixologiya fanlari doktori (Dsc), dotsent, Toshkent davlat sharqshunoslik universiteti, O'zbekiston Boymudorova Gulzoda Toshtemirovna, pedagogika fanlari doktori, professor, Buxoro davlat pedagogika instituti, O'zbekiston Saidova Mohinur Jonpo'latovna, pedagogika fanlari doktori (Dsc), professor, Buxoro davlat pedagogika instituti, O'zbekiston Qo'idoshev Rustambek Avezmurodovich, pedagogika fanlari doktori (Dsc), dotsent, Buxoro davlat pedagogika instituti, O'zbekiston Kamolov Iftixor Baxtiyorovich pedagogika fanlari doktori (Dsc), professor, Qarsi davlat universiteti, O'zbekiston Ochilov Farxod Egamberdiyevich, texnika fanlari nomzodi, professor, Qarshi davlat universiteti, O'zbekiston Shovdirov Sunnat Aslanovich, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent, Navoiy davlat pedagogika instituti, O'zbekiston Mas'ul kotib: Mamurova Dilfuza Islomovna, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent, Buxoro davlat pedagogika instituti, O'zbekiston Texnik muxarrir: Davronov Ismoil Ergashevich, dotsent, Buxoro davlat pedagogika instituti, O'zbekiston</p>
---	---

Axrarov B.S.	Zarar yetkazuvchi dasturlar va ulardan himoyalanish vositalari" mavzusini tizimli yondashuv va mantiqiy sxemalar asosida o'qitish masalalari	171–184
Fotina O.V.	Masofadan o'qitishda pedagogning raqamli kompetensiyalari	185–198
Alchurazova N. B.	Ko'p tarmoqli maktabgacha talim tashkilotlarida o'quv-tarbiyaviy jarayonni tashkil etishning o'ziga xosligi	199–206
Qurbanova M.F., Kurbanov F.B.	Boshlang'ich ta'limgarajayonida STEAM yondashuvining zamonaviy pedagogik asoslari va uning o'quvchi rivojlanishiga ta'siri	207–212
Qilichev R. E.	Yada toshi	213–221
Quldosheva D.S.	Biologiya darslarida ekologik ekskursiyalarni tashkil etish: mazmuni va shakllari	222–229
Fayzullayeva L.S.	Umumiy o'rta ta'limgarajablarida o'quvchilarning kommunikativ qobiliyatini rivojlantirish pedagogik asoslari	230–238
Zakirova G.S.	Madaniyatlararo kommunikatsiyada salomlashishning pragmatik rolini qiyosiy tahlil qilish: ingliz va o'zbek tillari misolida	239–246
Daminova S.X.	Mustaqil ta'limgarajining pedagogik-psixologik mohiyati va uning ta'limgarajidagi ahamiyati	247–254
Kabulova Z. X.	Kompetensiyaviy yondashuv asosida oliy ta'limgarajalarida ingliz tilini o'qitish metodikasi	255–260
Nurmetov X. S.	Umumiy o'rta ta'limgarajalarida biologiya o'quvchilari uchun ochiq axborot-ta'limgarajining muhitini yaratish va foydalanish kompetensiyalarini takomillashtirish	261–269
Tadjibayeva R.O.	Pedagogik yondashuv asosida oilalarda iqtisodiy bilim va ko'nikmalarni shakllantirish muammosi	270–276
Xamrakulova B.A., Pilar Maria Escudero.	Til o'rganishda kommunikativ va pragmatik kompensatsiya strategiyalarining ahamiyati	277–284
Tojiboyeva G. R.	Boshlang'ich ta'limgarajining kasbiy kompetentligini pedagogik diagnostika asosida baholash: 8 kompetensiyali model yondashuvi	285–291
Xusenov M. Z.	Oliy ta'limgarajining tizimida kiberxavfsizlik madaniyatini shakllantirishning zamonaviy metodikasi	292–299
Buronova G. Y., Halimova M. A.	Robototexnikani virtual o'qitish jarayonida interaktiv darslar, testlar, simulyatorlar va kichik loyihalar uchun virtual platforma funksiyalarini yaratish	300–309
Sharipova G. Sh.	Umumiy o'rta ta'limgarajalarida informatika va axborot texnologiyalarni o'qitishda interaktiv ta'limgaraj platformasi	310–317
Rasulova Z. S.	Kichik maktab yoshidagi o'quvchilarini badiiy asarlar mutolaasiga jalb etish masalalari	318–322.

Original paper

ROBOTOTEXNIKANI VIRTUAL O'QITISH JARAYONIDA INTERAKTIV
DARSLAR, TESTLAR, SIMULYATORLAR VA KICHIK LOYIHALAR UCHUN
VIRTUAL PLATFORMA FUNKSIYALARINI YARATISH



© G. Y. Buronova^{1✉}, © M. A. Halimova^{2✉}

^{1,2}Buxoro davlat universiteti, Buxoro, O'zbekiston

Annotatsiya

KIRISH: ushbu maqolada robototexnika fanini zamonaviy raqamli ta'lim muhitida o'qitish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Jumladan, interaktiv darslar, avtomatlashtirilgan testlar, vizual simulyatorlar va kichik loyihalardan iborat virtual platforma funksiyalarining loyihalanish prinsiplari yoritilgan. Platforma yordamida o'quvchilarning texnik tafakkuri, ijodkorligi va muammolarni yechish ko'nikmalarini rivojlantirish maqsad qilingan. Maqolada texnologik vositalar, pedagogik yondashuvlar hamda tajriba asosidagi dastlabki natijalar keltirilgan. Ushbu yondashuv an'anaviy laboratoriya sharoitlarini to'ldiruvchi samarali vosita sifatida ko'rilmoxda.

MAQSAD: mazkur maqolaning asosiy maqsadi — robototexnika fanini masofaviy (virtual) shaklda o'qitishda samaradorlikni oshirish maqsadida interaktiv darslar, avtomatlashtirilgan testlar, real vaqt rejimida ishlovchi simulyatorlar va talabalarning amaliy mashg'ulotlari uchun kichik loyihalarni qo'llab-quvvatlovchi virtual platforma funksiyalarini ishlab chiqishdan iborat. Shuningdek, bu platforma orqali o'quvchilarning mustaqil ishlash, muammo yechish va texnik kreativlik ko'nikmalarini rivojlantirish ham ko'zda tutiladi.

MATERIALLAR VA METODLAR: pedagogik, muhandislik va axborot texnologiyalari metodlarini birlashtirgan kompleks yondashuvga tayangan. Robototexnikani o'qitish uchun virtual platforma funksiyalarini ishlab chiqishda quyidagi usullardan foydalanildi:

Pedagogik talablarni tahlil qilish va sintezlash usuli. Zamonaviy pedagogik konsepsiylar (konstruktivizm, STEM-ta'lism, raqamli didaktika) o'rganildi va ular asosida ta'lim jarayonining mazmuni, tuzilmasi va interaktivligiga bo'lgan talablar shakllantirildi.

Foydalanuvchi interfeysi loyihalash (UI/UX dizayn) usuli. Talabalarning qulayligi va motivatsiyasini ta'minlash maqsadida intuitiv tushunarli foydalanuvchi interfeysi ishlab chiqildi. Foydalanuvchi prototiplari yaratilib, o'quvchi va o'qituvchilardan tashkil topgan fokus-guruuhlar bilan testdan o'tkazildi.

Dasturiy modullarni yaratish usuli:

Platformaning frontend qismi React.js va Three.js yordamida (3D obyektlar vizualizatsiyasi uchun) ishlab chiqildi;

Backend qismi Node.js va Express asosida, MySQL bazasi bilan bog'langan holda ishlab chiqildi;

Virtual simulyatsiyalar Tinkercad, Proteus va Blockly for Robotics platformalarida yaratildi.

Pedagogik eksperiment usuli. Platformaning pilot versiyasi ikkita o'quv guruhida (har birida 15–20 nafar talabalar) sinovdan o'tkazildi. Jarayonda quyidagilar tahlil qilindi:

Talabalarning o'quv jarayoniga jalb etilganlik darajasi;

Nazariy va amaliy bilimlarni egallash dinamikasi;

Mini-loyihalarda mustaqillik va kreativlik darajasi.

Sifat va miqdoriy tahlil usullari. Platforma samaradorligini baholash uchun so'rovnomalari, Likert shkalasi orqali talabalar o'z-o'zini baholashi, shuningdek, testdan oldingi va keyingi natijalar taqqoslovi qo'llanildi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR: robototexnika bo'yicha virtual platformaning pilot joriy etilishi doirasida umumiy 35 nafar o'quvchini qamrab olgan ikki o'quv guruhi ishtiroy etdi. Eksperiment davomida interaktiv dars (simulyatsiya, test va mini-loyihani bajarish)dan oldin va keyin Likert shkalasi yordamida o'quv motivatsiyasi darajasi monitoring qilindi.

XULOSA: robototexnika ta'lif jarayoniga virtual platformani joriy etish bo'yicha o'tkazilgan eksperiment natijalari raqamli vositalarning o'quvchilarda texnik va tadqiqot kompetensiyalarini shakllantirishdagi yuqori samaradorligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: robototexnika, virtual ta'lif, interaktiv darslar, simulyator, test tizimi, kichik loyiha, raqamli platforma, o'quv motivatsiyasi, STEM-ta'lif, texnologik o'qitish.

Iqtibos uchun: Buronova G. Y., Halimova M. A. Robototexnikani virtual o'qitish jarayonida interaktiv darslar, testlar, simulyatorlar va kichik loyihalar uchun virtual platforma funksiyalarini yaratish. // Inter education & global study. 2025, №5. B.300–309.

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ УРОКОВ, ТЕСТОВ, СИМУЛЯТОРОВ И МИНИ-ПРОЕКТОВ В ПРОЦЕССЕ ВИРТУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РОБОТОТЕХНИКЕ

© Г. Ё. Буронова^{1✉}, © М. А. Халимова^{2✉}

^{1,2}Бухарский государственный университет, Бухара, Узбекистан

Аннотация

ВВЕДЕНИЕ: в статье рассматриваются возможности интеграции робототехники в современную цифровую образовательную среду. Основное внимание уделяется проектированию и внедрению виртуальной платформы, включающей интерактивные уроки, автоматизированные тесты, визуальные симуляторы и мини-проекты. Целью является развитие технического мышления, креативности и навыков решения задач у обучающихся с помощью цифровых инструментов. В статье представлены основные функции платформы, используемые технологии, педагогические подходы и предварительные результаты пилотного внедрения. Виртуальная модель рассматривается как эффективное дополнение к традиционному лабораторному обучению.

ЦЕЛЬ: основная цель данной статьи — разработка функционала виртуальной платформы, поддерживающей интерактивные занятия, автоматизированные тесты, симуляторы в режиме реального времени и мини-проекты для практических заданий студентов с целью повышения эффективности дистанционного (виртуального) обучения по предмету «Робототехника». Также предполагается развитие у учащихся навыков самостоятельной работы, решения проблем и технического креативного мышления с помощью данной платформы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ: методологическая основа исследования включает в себя комплексный подход, сочетающий педагогические, инженерные и информационно-технологические методы. При разработке функционала виртуальной платформы для обучения робототехнике были использованы следующие методы:

Анализ и синтез педагогических требований. Изучены современные педагогические концепции (конструктивизм, STEM-обучение, цифровая дидактика), на основе которых сформулированы требования к содержанию, структуре и интерактивности образовательного процесса.

Метод проектирования пользовательского интерфейса (UI/UX Design). Для обеспечения удобства и мотивации учащихся разработан интуитивно понятный пользовательский интерфейс. Использованы методы прототипирования и пользовательского тестирования с привлечением фокус-групп из числа учащихся и преподавателей.

Программная реализация модулей о Фронтенд части платформы реализованы с использованием React.js и Three.js (для визуализации 3D-объектов). А Бэкенд разработан с применением Node.js и Express, с подключением к базе данных MySQL. А виртуальные симуляции реализованы с использованием Tinkercad, Proteus и Blockly for Robotics.

Метод педагогического эксперимента. Проведено пилотное внедрение платформы в двух учебных группах (по 15–20 человек), в ходе которого анализировались: о Уровень вовлеченности учащихся, о Динамика освоения теоретического и практического материала, о Самостоятельность и креативность в выполнении мини-проектов.

Методы количественного и качественного анализа. Для оценки эффективности платформы использовались анкетирование, Likert-шкала для самооценки учащихся, а также сравнительный анализ до- и послетестовых результатов.

ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ: в рамках пилотного внедрения виртуальной платформы по обучению робототехнике были охвачены две учебные группы общей численностью 35 учащихся. В ходе эксперимента осуществлялся мониторинг уровня учебной мотивации с применением шкалы Лайкерта до и после прохождения интерактивного занятия, включавшего симуляцию, тестирование и выполнение мини-проекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: результаты проведённого эксперимента по внедрению виртуальной платформы в процесс обучения робототехнике свидетельствуют о высокой эффективности цифровых инструментов для формирования технических и исследовательских компетенций учащихся.

Ключевые слова: РОБОТОТЕХНИКА, виртуальное обучение, интерактивные уроки, симулятор, тестовая система, мини-проект, цифровая платформа, мотивация обучения, STEM-образование, технологии в обучении

Для цитирования: Буронова Г. Ё., Халимова М. А. Разработка функций виртуальной платформы для интерактивных уроков, тестов, симуляторов и мини-проектов в процессе виртуального обучения робототехнике. // Inter education & global study. 2025, №5. С. 300–309.

DEVELOPMENT OF VIRTUAL PLATFORM FUNCTIONS FOR INTERACTIVE LESSONS, TESTS, SIMULATORS, AND SMALL PROJECTS IN THE PROCESS OF TEACHING ROBOTICS VIRTUALLY

© Gulnora Y. Buranova^{1✉}, © Mehrangiz A. Halimova^{2✉}

^{1,2} Bukhara State University, Bukhara, Uzbekistan

Annotation

INTRODUCTION: This article explores the integration of robotics education into a modern digital learning environment. It focuses on the design and implementation of a virtual platform that incorporates interactive lessons, automated assessments, visual simulators, and small project-based learning. The aim is to enhance students' technical thinking, creativity, and problem-solving skills through immersive and hands-on digital tools. The paper presents the core functionalities of the platform, relevant technological frameworks, pedagogical strategies, and preliminary results from pilot implementations. This virtual approach is considered an effective supplement to traditional laboratory-based instruction.

AIM: the main objective of this article is to develop the functionality of a virtual platform that supports interactive lessons, automated tests, real-time simulators, and mini-projects for students' practical work in order to enhance the effectiveness of remote (virtual) teaching of robotics. The platform also aims to foster students' skills in independent learning, problem-solving, and technical creativity.

MATERIALS AND METHODS: the methodological foundation of the study is based on a comprehensive approach combining pedagogical, engineering, and information technology methods. In developing the functionality of a virtual platform for teaching robotics, the following methods were applied:

Analysis and synthesis of pedagogical requirements. Modern pedagogical concepts such as constructivism, STEM education, and digital didactics were studied to formulate requirements for the content, structure, and interactivity of the educational process.

User interface design method (UI/UX Design). An intuitive user interface was developed to ensure ease of use and motivation for learners. Prototyping and user testing methods were applied with the involvement of focus groups consisting of students and instructors.

Software implementation of modules:

The frontend of the platform was developed using React.js and Three.js (for 3D object visualization);

The backend was implemented with Node.js and Express, connected to a MySQL database;

Virtual simulations were created using Tinkercad, Proteus, and Blockly for Robotics.

Pedagogical experiment method. A pilot implementation of the platform was conducted with two study groups (15–20 students each), during which the following aspects were analyzed:

Level of student engagement,

Progress in mastering theoretical and practical material,

Independence and creativity in completing mini-projects.

Quantitative and qualitative analysis methods. To evaluate the platform's effectiveness, surveys, self-assessment via a Likert scale, and comparative analysis of pre-test and post-test results were employed.

DISCUSSION AND RESULTS: as part of the pilot implementation of the virtual platform for robotics education, two study groups comprising a total of 35 students were involved. During the experiment, the level of academic motivation was monitored using the Likert scale before and after the interactive lesson, which included simulation, testing, and the completion of a mini-project.

CONCLUSION: the results of the experiment on integrating the virtual platform into the robotics education process demonstrate the high effectiveness of digital tools in developing students' technical and research competencies.

Keywords: robotics, virtual learning, interactive lessons, simulator, testing system, mini-project, digital platform, learning motivation, STEM education, technology-enhanced teaching.

For citation: Gulnora Y. Buranova, Mehrangiz A. Halimova. (2025) 'Development of virtual platform functions for interactive lessons, tests, simulators, and small projects in the process of teaching robotics virtually', Inter education & global study, (5), pp. 300–309. (In Russ).

Современное образование стремительно переходит к цифровым форматам обучения, особенно в областях, требующих практикоориентированного подхода, таких как робототехника. Рост интереса к STEM-дисциплинам, а также стремление к развитию технического и инженерного мышления у школьников и студентов подчеркивают необходимость внедрения новых методов и средств обучения.

В условиях ограниченного доступа к оборудованным лабораториям, особенно в отдаленных регионах, виртуальные обучающие платформы становятся эффективной альтернативой традиционным методам. Они позволяют реализовывать учебный процесс в интерактивной и визуально-насыщенной среде, обеспечивая доступ к симуляторам, тестовым заданиям и проектной деятельности.

Целью данной статьи является обоснование и описание ключевых функций виртуальной платформы, предназначеннной для преподавания робототехники. В ней рассматриваются интерактивные уроки, автоматизированные тесты, симуляционные среды и система выполнения мини-проектов, способствующих формированию практических навыков и развитию творческого потенциала обучающихся.

Проблематика виртуального обучения техническим дисциплинам, таким как робототехника, получила широкое освещение в научной литературе последних лет. В ряде работ подчеркивается значимость симуляционных и интерактивных подходов для формирования инженерного мышления и развития навыков XXI века у обучающихся.

В частности, С. Паперт в своей фундаментальной работе «Mindstorms» отмечал потенциал компьютеров как инструментов для активного конструирования знаний и выражения идей, особенно в детской среде [1]. Он утверждал, что программируемые среды создают условия для формирования вычислительного мышления и решения практических задач.

Современные исследования подтверждают эффективность виртуальных лабораторий и симуляторов. В работе команды проекта Virtual Labs [2] подчеркивается, что виртуальные симуляции позволяют воспроизвести опыт реального взаимодействия с оборудованием без затрат на физические ресурсы. Это особенно актуально для школ и вузов с ограниченной материальной базой.

Кроме того, исследование Arduino Education показывает, что сочетание онлайн-платформ и физических контроллеров значительно повышает интерес и мотивацию учащихся [3]. Платформы, такие как Tinkercad и Proteus, получили широкое распространение как инструменты для симуляции микроконтроллеров и проектирования схем [4].

Многочисленные публикации рассматривают геймификацию и визуальные среды как эффективный способ вовлечения учащихся. Например, Scratch и LEGO

Mindstorms позволяют младшим школьникам осваивать основы алгоритмизации через игру и проектную деятельность [5], [6].

Также важным аспектом является автоматизированная система тестирования и обратной связи, которая рассматривается в работах, посвященных адаптивному обучению и персонализированному подходу [7], [8]. Подобные системы позволяют точно отслеживать прогресс и формировать индивидуальные траектории обучения.

Таким образом, обзор литературы показывает, что интеграция виртуальных платформ с интерактивными, симуляционными и проектными модулями является перспективным направлением для преподавания робототехники

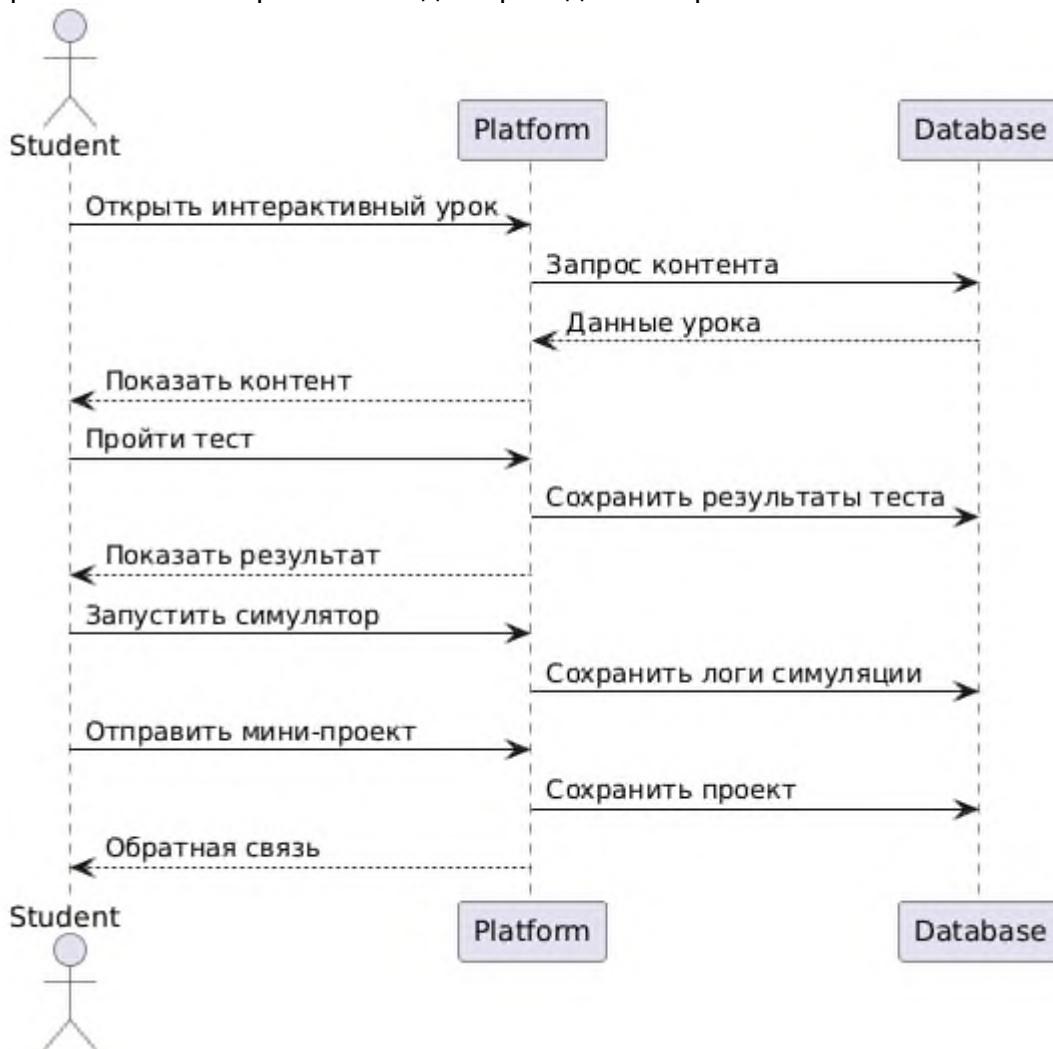


Рисунок 1. Виртуальная платформа: сценарий взаимодействия

Диаграмма иллюстрирует динамику распределения мотивационных оценок учащихся до и после прохождения виртуального урока.

- **До начала занятия:** лишь 30% участников выразили максимальный интерес (оценка 5), в то время как 5% отметили полное отсутствие мотивации (оценка 1).
- **После занятия:** количество учащихся с максимальной заинтересованностью увеличилось до 62%, а доля «не заинтересованных» сократилась до нуля.

Дополнительно были зафиксированы следующие результаты:

- **Успешность прохождения тестов** повысилась с 54% до 83% при сравнении предварительных и итоговых результатов.
- **Работа в симуляторе** показала высокую вовлечённость: 91% учащихся успешно выполнили задачу по сборке и программированию модели.

- **Активность в мини-проектах** составила 78%; большинство участников продемонстрировали оригинальность и творческий подход при выполнении заданий.

Полученные данные подтверждают эффективность использования виртуальной платформы как инструмента повышения мотивации, вовлечённости и уровня усвоения знаний в области технических дисциплин. Использование симуляционных модулей, автоматизированного тестирования и проектной деятельности способствует формированию практико-ориентированных и исследовательских компетенций у обучающихся.

Результаты пилотного внедрения виртуальной образовательной платформы по обучению робототехнике демонстрируют высокую эффективность предложенного подхода. Последовательность взаимодействия между пользователем, платформой и базой данных, представленная в диаграмме (Рисунок 1), показывает логически выстроенную архитектуру, в которой каждый компонент выполняет четко определенную функцию.

Одним из ключевых факторов успеха является модульность платформы. Интерактивные уроки, автоматизированные тесты, симуляторы и мини-проекты работают автономно, но взаимосвязаны через общую базу данных. Это позволяет собирать, хранить и анализировать данные об активности учащихся, их прогрессе и результатах, формируя тем самым персонализированные траектории обучения.

Наблюдается значительное увеличение мотивации учащихся: рост доли высоко замотивированных с 30% до 62% указывает на то, что интерактивность, визуализация и практикоориентированный подход стимулируют интерес к учебному процессу. Кроме того, автоматическая проверка тестов и немедленная обратная связь обеспечивают развитие навыков саморефлексии и позволяют учащимся отслеживать собственный прогресс в реальном времени.

Интеграция симуляторов в образовательный процесс решает проблему нехватки физического оборудования, что особенно актуально для сельских школ и колледжей. Более 90% учащихся успешно завершили задания в симуляторах, что указывает на их доступность, понятность и практическую значимость.

Мини-проекты усиливают элементы командной работы, креативности и проектного мышления — ключевые компоненты STEM-образования. Высокий процент вовлечённости (78%) и наличие оригинальных решений свидетельствуют о развитии у учащихся инициативности и способности к самостоятельному принятию решений.

Таким образом, предложенная виртуальная платформа не только компенсирует отсутствие физической лаборатории, но и открывает новые педагогические возможности: адаптивность, доступность, масштабируемость, и формирование цифровых компетенций. Она может быть легко интегрирована в дистанционное, очно-дистанционное и гибридное обучение.

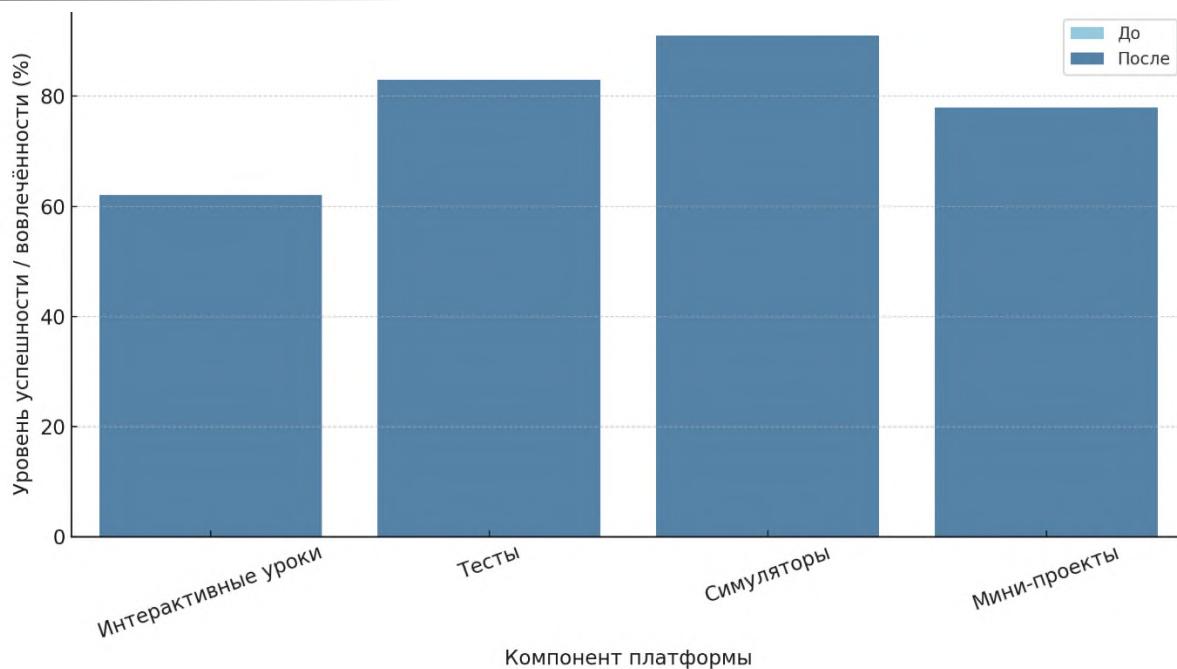


Рисунок 1. Сравнительный анализ эффективности модулей платформы

На графике выше представлено сравнение показателей успешности и вовлечённости по ключевым модулям платформы — до и после использования. Можно отметить резкий рост активности, особенно в симуляторах и мини-проектах, которые до внедрения платформы не использовались вовсё.

Сводная таблица демонстрирует, что:

- Уровень интереса и участия в интерактивных уроках вырос с 30% до 62%.
- Тесты стали проходить успешнее — рост с 54% до 83%.
- Симуляторы и мини-проекты вовлекли соответственно 91% и 78% учащихся, несмотря на то, что ранее подобные форматы отсутствовали.

Такие данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Виртуальная платформа обеспечивает устойчивую и наглядную мотивацию обучающихся.
2. Комплексная реализация модулей (уроки, тесты, симуляции, проекты) способствует развитию практико-ориентированного мышления.
3. Использование цифровой среды позволяет преодолеть барьеры, связанные с нехваткой оборудования и материально-технической базы.
4. Модель может быть масштабирована и интегрирована в другие технические дисциплины, включая физику, мехатронику, электронику и программирование.

Таким образом, виртуальное обучение робототехнике с применением разработанной платформы обладает высоким потенциалом и может стать важным инструментом в цифровой трансформации технического образования.

ADABIYOTLAR RO'YXATI | СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Papert S. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas.* — New York: Basic Books, 1980. — 230 p. — URL: https://www.researchgate.net/publication/234743215_Mindstorms
2. Virtual Labs Project. — Ministry of Education, India [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.vlab.co.in>
3. Arduino Education Platform [Электронный ресурс]. — URL: <https://education.arduino.cc>
4. Autodesk Tinkercad. Онлайн-среда 3D-моделирования и схемотехники [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.tinkercad.com>
5. LEGO Education. Программируемые наборы и образовательные решения [Электронный ресурс]. — URL: <https://education.lego.com>
6. Adaptive Learning Technologies [Электронный ресурс]. — URL: <https://edtechreview.in/news/3906-adaptive-learning-technology-trends>
7. Козлов В.А. Цифровые симуляторы в инженерном обучении: опыт внедрения // Современные проблемы науки и образования. — 2021. — № 2. — С. 101–107.
8. Беляев А.В. Основы цифровой дидактики: учебное пособие. — М.: Просвещение, 2021. — 178 с.

MUALLIF HAQIDA MA'LUMOT [ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ] [AUTHORS INFO]

✉ **Buronova Gulnora Yodgorovna**, Axborot tizimlari va raqamli texnologiyalar kafedrasи o'qituvchisi [Буронова Гулнора Ёдгоровна преподаватель кафедры информационных систем и цифровых технологий], [Buranova Gulnora Yodgorovna, Lecturer at the Department of Information Systems and Digital Technologies]; Manzil: O'zbekiston, 100200, Buxoro shahri, M. Iqbol ko'chasi, 11 [адрес: Узбекистан, 100200, г. Бухара, ул. М. Икбол, 11], [address: Uzbekistan, 11 M. Iqbol str., Bukhara, 100200] E-mail: g.y.buronova@buxdu.uz

✉ **Halimova Mehrangiz Abdumajid qizi**, Axborot tizimlari va raqamli texnologiyalar kafedrasи o'qituvchisi, [Халимова Мехрангиз Абдумажид кизи, преподаватель кафедры информационных систем и цифровых технологий], [Halimova Mehrangiz Abdumajid qizi, Lecturer at the Department of Information Systems and Digital Technologies]; Manzil: O'zbekiston, 100200, Buxoro shahri, M. Iqbol ko'chasi, 11 [адрес: Узбекистан, 100200, г. Бухара, ул. М. Икбол, 11], [address: Uzbekistan, 11 M. Iqbol str., Bukhara, 100200]