ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 2

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME - 2

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИЗУАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА БАЗЕ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА DRAW.IO

Махмудов Г.Б.
Навоийский государственный горно-технологический университет
Туктарова Р.Р.
Азиатский международный университет

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты применения программы Draw.io в процессе преподавания информатики. Особое внимание уделяется роли визуального моделирования как эффективного средства формирования алгоритмического и логического мышления обучающихся. Проведен анализ современных научных подходов к использованию цифровых технологий в образовании, а также обобщен зарубежный и отечественный опыт внедрения графических и диаграммных инструментов в учебный процесс. Разработана методика обучения информатике на основе поэтапного использования программы Draw.io, включающая освоение интерфейса, построение базовых блок-схем, моделирование алгоритмов и выполнение проектных заданий. В работе также рассмотрены возможности автоматизации построения диаграмм с использованием языков программирования (в частности Python) и генерации XML-структур формата .drawio. Результаты экспериментального исследования показали повышение уровня усвоения учебного материала, развитие алгоритмического мышления и рост мотивации обучающихся. Сделан вывод о целесообразности интеграции Draw.io в образовательный процесс как эффективного инструмента визуализации и цифровой педагогики.

Ключевые слова: Draw.io, визуальное моделирование, обучение информатике, цифровые технологии, алгоритмическое мышление, блок-схемы, автоматизация диаграмм, Python.

Abstract. This article examines the theoretical and practical aspects of using Draw.io in computer science teaching. Particular attention is paid to the role of visual modeling as an effective means of developing students' algorithmic and logical thinking. It analyzes modern scientific approaches to the use of digital technologies in education and summarizes international and domestic experience in integrating graphic and diagrammatic tools into the educational process. A computer science teaching methodology based on the step-by-step use of Draw.io was developed. This methodology includes mastering the interface, constructing basic flowcharts, modeling algorithms, and completing project assignments. The study also explored the potential for automating diagram construction using

ISSN 3030-3907

programming languages (specifically Python) and generating XML structures in the .drawio format. The results of the experimental study demonstrated improved learning, development of algorithmic thinking, and increased student motivation. It was concluded that integrating Draw.io into the educational process is beneficial as an effective visualization and digital pedagogy tool.

Keywords. Keywords: Draw.io, visual modeling, computer science education, digital technologies, algorithmic thinking, flowcharts, diagram automation, Python.

Annotatsiya. Maqolada informatika o‘qitish jarayonida Draw.io dasturini qo‘llashning nazariy va amaliy jihatlari ko‘rib chiqiladi. O‘quvchilarning algoritmik va mantiqiy fikrlashini shakllantirishning samarali vositasi sifatida vizual modellashtirishning roliga alohida e’tibor qaratilgan. Ta’limda raqamli texnologiyalardan foydalanishning zamonaviy ilmiy yondashuvlari tahlil qilingan, shuningdek, o‘quv jarayoniga grafik va diagramma vositalarini joriy etish bo‘yicha xorijiy va mahalliy tajriba umumlashtirilgan. Draw.io dasturidan bosqichma-bosqich foydalanishga asoslangan informatika o‘qitish metodikasi ishlab chiqilgan bo‘lib, u interfeysni o‘zlashtirish, tayanch blok-sxemalarni qurish, algoritmlarni modellashtirish va loyiha topshiriqlarini bajarishni o‘z ichiga oladi. Ishda, shuningdek, dasturlash tillari (xususan, Python) yordamida diagrammalar qurishni avtomatlashtirish va .drawio formatidagi XML-strukturalarni yaratish imkoniyatlari ko‘rib chiqilgan. Tajriba tadqiqoti natijalari o‘quv materialini o‘zlashtirish darajasi oshganligini, algoritmik fikrlash rivojlanganligini va o‘quvchilar motivatsiyasi o‘sganligini ko‘rsatdi. Draw.io dasturini vizuallashtirish va raqamli pedagogikaning samarali vositasi sifatida ta’lim jarayoniga integratsiya qilish maqsadga muvofiqligi to‘g‘risida xulosa chiqarilgan.

Kalit so'zlar: draw.io, vizual modellashtirish, informatika o‘qitish, raqamli texnologiyalar, algoritmik fikrlash, blok-sxemalar, diagrammalarni avtomatlashtirish, Python.

ВВЕДЕНИЕ.

Широкое внедрение цифровых технологий в современную систему образования становится глобальной тенденцией. В частности, использование информационно-коммуникационных технологий в инженерном образовании не только повышает эффективность передачи знаний, но и служит важным инструментом подготовки студентов к практической работе. Поскольку сегодня большая часть производственных, проектных и технологических процессов осуществляется в цифровой среде, инженеры-специалисты должны владеть современными графическими и инструментами моделирования.

ISSN 3030-3907

Современные исследования показывают, что визуальное представление информации облегчает когнитивную нагрузку обучающихся, способствует лучшему пониманию сложных концепций и ускоряет процесс усвоения знаний. Одним из доступных и функциональных инструментов визуализации является программа Draw.io (diagrams.net), позволяющая создавать разнообразные схемы, диаграммы и модели.

Визуальное моделирование рассматривается как способ представления знаний в графической форме, обеспечивающий более глубокое понимание учебного материала. Согласно теории когнитивной нагрузки [1], использование графических элементов снижает перегрузку рабочей памяти и облегчает усвоение информации.

Р. Майер [2] в своей теории мультимедийного обучения подчеркивает, что комбинирование текстовой и визуальной информации значительно повышает эффективность обучения. В свою очередь, исследования M. Hegarty [3] показывают, что диаграммы способствуют развитию пространственного и логического мышления.

Технологии визуального моделирования имеют особое значение в развитии инженерного мышления. Представление сложных технологических процессов с помощью графиков и диаграмм позволяет быстрее и эффективнее учиться. В этом отношении программа Draw.io является одним из удобных и эффективных инструментов, широко используемых в инженерном образовании. Цифровые технологии стали неотъемлемой частью современной системы образования. В инженерном образовании эти технологии играют важную роль в оптимизации учебного процесса, моделировании сложных систем и развитии практических навыков [4, 7]. Современный инженер должен обладать не только теоретическими знаниями, но и уметь решать реальные задачи с помощью цифровых инструментов. Цифровые технологии создают возможности для создания интерактивной учебной среды, виртуального моделирования реальных процессов, развития дистанционного обучения и индивидуализации учебного процесса. В результате образовательный процесс становится более эффективным и ориентированным на студента.

Графические инструменты используются в инженерном образовании уже много лет. Сегодня компьютерная графика и диаграммы заменяют традиционные чертежи. Диаграммы представляют сложные системы в упрощенной форме. Преимущества графических инструментов включают в себя облегчение визуального восприятия информации, ускорение понимания сложных процессов, развитие системного мышления и

ISSN 3030-3907

облегчение выявления ошибок. Поэтому диаграммы считаются важным учебным инструментом в инженерных дисциплинах [5-6].

Draw.io — это бесплатная и многофункциональная программа для создания диаграмм, позволяющая создавать блок-схемы, UML-диаграммы, технические чертежи и другие графические модели [7].

Зарубежный опыт показывает, что инструменты для создания диаграмм играют важную роль в повышении качества образования. Многие университеты интегрировали Draw.io и аналогичные инструменты в учебный процесс. В местном опыте внедрение этих инструментов также осуществляется постепенно. В результате студенты лучше понимают учебный материал и быстрее приобретают практические навыки [8].

Внедрение программы Draw.io в образовательный процесс включает следующие этапы:

1. Ознакомление с программой;
2. Создание простых диаграмм;
3. Моделирование сложных систем;
4. Самостоятельная проектная работа.

Эта методика позволяет учащимся развиваться поэтапно. Блок-схемы являются важным инструментом в развитии алгоритмического мышления. С помощью Draw.io алгоритмы представляются в графической форме, что облегчает их понимание. В результате развивается логическое мышление учащихся, формируются алгоритмические навыки и повышаются способности к решению задач. Возможности программы Draw.io представлены на рис. 1.

ISSN 3030-3907



Рис. 1. Возможности программы Draw.io

Создание диаграмм Draw.io, программным способом реализуется через генерацию XML-файлов структуры диаграммы. Основные методы включают использование библиотек Python (Drawpyo или Diagrams), генерацию XML через ИИ-модели или использование расширения Draw.io в VS Code для автоматизации. Файлы сохраняются в формате .drawio (XML).

Drawpyo. Библиотека специально для создания файлов draw.io. Позволяет создавать объекты, узлы и ребра, форматировать их, а затем экспортировать в файл.

Diagrams. Модуль для отрисовки облачных архитектурных диаграмм с помощью кода.

Генерация XML (ChatGPT/ИИ). Описать структуру диаграммы, используя XML-теги <mxCell> (определения фигур). Попросить ИИ сгенерировать корректный XML-код на основе этих данных. Сохранить полученный ответ в файл с расширением .draw.io.

Draw.io в VS Code. Данный плагин позволяет редактировать диаграммы, которые могут быть связаны с кодом проекта. Файлы draw.io это просто XML-документы, описывающие элементы, их стили и связи, что делает их идеальными для генерации любым языком программирования, поддерживающим работу с XML/текстом. Каждый, кто хоть раз строил диаграмму в draw.io или Google Diagrams, помнит всю медлительность этого процесса. Работу можно упростить опираясь на материал, в котором шаг за

ISSN 3030-3907

шагом показывается, как можно строить красивые архитектурные диаграммы с помощью Python. Главное удобство — встроенные узлы для обозначения сервисов и языков программирования. При использовании только одного лишь кода. Существует библиотека Python называется Diagrams. С помощью этой библиотеки, можно создать красивые диаграммы. Можно было потратить большое количество времени в использовании изображений в Draw.io, чтобы все правильно выровнять.

Библиотека диаграмм предоставляет компоненты от различных поставщиков. Возможно, что-то из этого списка соответствует задачам.

AWS/GCP/Azure – предоставляют официальные ресурсы облачных сервисов для диаграммы. Команда в основном работает в GCP, можно было потратить часы на создание этих диаграмм вручную, прежде чем использовать эту библиотеку.

Универсальные и локальные – эти узлы, скорее всего, будут использоваться вместе в случае, если будет нужда проиллюстрировать технологии в облаке независимо от него. Например, предоставление архитектуре компонента Beam поверх отображения Google DataFlow.

Фреймворки – эти компоненты полезны, когда нужно показать язык программирования.

SaaS – коллекция узлов SaaS, которые можно использовать, если нужно показать, что в архитектуре есть уведомления вроде Slack.

Потребуется Python 3.6 или выше. Также нужна GraphViz: она визуализирует диаграммы. В репозитории Github имеется раздел «Начало работы». Для начала работы нужно выполнить следующую команду: **pip install diagrams**

ISSN 3030-3907

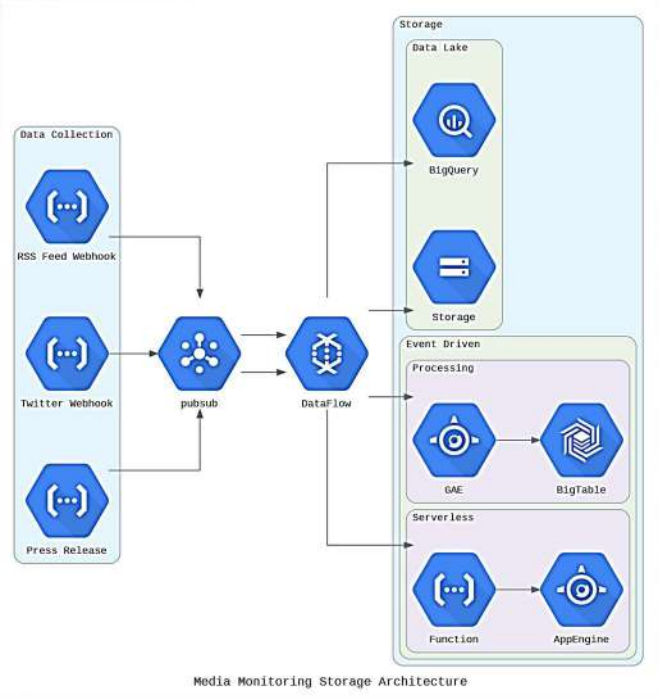


Рис. 2.Типы компонентов

Технические и нормативные документы играют очень важную роль в инженерной деятельности [9-10]. Это связано с тем, что при разработке и эксплуатации технических систем необходимо непосредственно создавать чертежи и схемы. С помощью программы Draw.io создаются технологические процессы, схемы систем и проектные диаграммы. Это готовит студентов к реальному производственному процессу. Использование Draw.io в практических занятиях способствует активному участию студентов, развивает командную работу и повышает творческое мышление. В рамках самостоятельного обучения студенты разрабатывают собственные проекты.

Современные образовательные технологии активно интегрируют цифровые инструменты в учебный процесс. В частности, в преподавании информатики используются:

- среды программирования
- системы визуального моделирования
- онлайн-платформы

Использование визуальных инструментов позволяет моделировать алгоритмы, структуры данных и информационные процессы.

В рамках исследования была разработана специальная методика обучения на основе Draw.io. Эта методика основана на сочетании теоретических знаний, практической подготовки и проектной работы. Экспериментальные результаты показали, что уровень знаний учащихся повысился, понимание ускорилось, а практические навыки развились. Было

ISSN 3030-3907

установлено, что обучение с использованием наглядных пособий более эффективно, чем традиционные методы. Для эффективного использования программы Draw.io необходимо интегрировать ее в учебные программы, обучать учителей и расширять практическую подготовку.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Проведенное исследование подтвердило, что использование программы Draw.io в процессе обучения информатике способствует значительному повышению эффективности образовательного процесса. Визуальное представление алгоритмов, структур данных и информационных процессов позволяет обучающимся глубже понимать изучаемый материал, формировать системное и алгоритмическое мышление, а также развивать навыки анализа и проектирования. Разработанная методика, основанная на поэтапном внедрении визуальных инструментов, показала свою практическую результативность в условиях учебного процесса. Применение Draw.io не только облегчает восприятие сложных понятий, но и активизирует познавательную деятельность студентов, способствует развитию их самостоятельности и творческого подхода к решению задач.

Особый интерес представляет возможность автоматизации построения диаграмм с использованием языков программирования и генерации XML-структур, что открывает новые перспективы интеграции программирования и визуального моделирования. Это позволяет существенно сократить временные затраты на создание схем и повысить точность их построения. Таким образом, интеграция программы Draw.io в систему обучения информатике является актуальным и перспективным направлением развития цифрового образования, обеспечивающим подготовку специалистов, обладающих современными профессиональными компетенциями и способных эффективно работать в условиях цифровой трансформации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Sweller J. Cognitive Load Theory // Psychology of Learning and Motivation. - 2011. Vol. 55. pp. 37–76.
2. Mayer R.E. Multimedia Learning. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. – 304 p.
3. Hegarty M. Learning with diagrams: Research and theory // Educational Psychology Review. — 2011. — Vol. 23, No. 4. — P. 483–503.
4. Jumaev O. et al. Fuzzy-logic system for regulating the temperature regime of a bioreactor in the process of bacterial oxidation //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – T. 525. – C. 05011.

ISSN 3030-3907

5. Anderson T. E-learning in the 21st century: A framework for research and practice. — 2nd ed. — New York: Routledge, 2008. — 264 p.
6. CDIO Initiative. The CDIO Standards v.2.0 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.cdio.org (дата обращения: 2026).
7. diagrams.net (Draw.io). Official documentation [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.diagrams.net (дата обращения: 2026).
8. Жумаев О. А., Ковалева И. Л., Махмудов Г. Б. Управление температурным режимом процесса бактериального окисления на основе нечеткой логики //Системный анализ и прикладная информатика. – 2023. – №. 2. – С. 42-47.
9. Rustambekovich Y. N., Abdujalilovich J. O., Mahmudov G. Bioreaktor uchun noravshan rostlagichni modellashtirish va tahlil qilish //Илм-фан ва инновацион ривожланиш/ – 2024. – Т. 7. – №. 2. – С. 61-70.
10. Полат Е. С. Педагогические технологии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. — М.: Академия, 2010. — 256 с.

ISSN 3030-3907