

# PEDAGOGIK MAHORAT

**MS**  
**2022**



ISSN 2181-6883

# PEDAGOGIK MAHORAT

**Ilmiy-nazariy va metodik jurnal**

**MAXSUS SON  
(2022-yil, dekabr)**

**Jurnal 2001-yildan chiqa boshlagan**

**Buxoro – 2022**

## PEDAGOGIK MAHORAT

### Ilmiy-nazariy va metodik jurnal 2022, MAXSUS SON

Jurnal O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2016-yil 29-dekabrda qarori bilan **pedagogika** va **psixologiya** fanlari bo‘yicha dissertatsiya ishlari natijalari yuzasidan ilmiy maqolalar chop etilishi lozim bo‘lgan zaruriy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

Jurnal 2001-yilda tashkil etilgan.

Jurnal 1 yilda 6 marta chiqadi.

Jurnal O‘zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyat matbuot va axborot boshqarmasi tomonidan 2016-yil 22-fevral № 05-072-sonli guvohnoma bilan ro‘yxatga olingan.

**Muassis: Buxoro davlat universiteti**

**Tahririyat manzili:** 200117, O‘zbekiston Respublikasi, Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko‘chasi, 11-uy  
Elektron manzil: nashriyot\_buxdu@buxdu.uz

#### TAHRIR HAY’ATI:

**Bosh muharrir:** Adizov Baxtiyor Rahmonovich – pedagogika fanlari doktori, professor

**Mas’ul kotib:** Sayfullayeva Nigora Zakiraliyevna – pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)

*Xamidov Obidjon Xafizovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor*

*Begimqulov Uzoqboy Shoyimqulovich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Navro‘z-zoda Baxtiyor Nigmatovich – iqtisodiyot fanlari doktori, professor*

*Mahmudov Mels Hasanovich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Ibragimov Xolboy Ibragimovich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Rasulov To‘lqin Husenovich, fizika-matematika fanlari doktori (DSc), dotsent*

*Yanakiyeva Yelka Kirilova, pedagogika fanlari doktori, professor (N. Rilski nomidagi Janubiy-G‘arbiy Universitet, Bolgariya)*

*Andriyenko Yelena Vasilyevna pedagogika fanlari doktori, professor (Novosibirsk davlat pedagogika universiteti Fizika, matematika, axborot va texnologiya ta’limi instituti, Novosibirsk, Rossiya)*

*Romm Tatyana Aleksandrovna pedagogika fanlari doktori, professor (Novosibirsk davlat pedagogika universiteti Tarix, gumanitar va ijtimoiy ta’lim instituti, Novosibirsk, Rossiya)*

*Chudakova Vera Petrovna, psixologiya fanlari nomzodi (Ukraina pedagogika fanlari milliy akademiyasi, Ukraina)*

*Hamroyev Alijon Ro‘ziqulovich – pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent*

*Qahhorov Siddiq Qahhorovich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Mahmudova Muyassar, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Kozlov Vladimir Vasilyevich, psixologiya fanlari doktori, professor (Yaroslavl davlat universiteti, Rossiya)*

*Tadjixodjayev Zokirxo‘ja Abdusattorovich, texnika fanlari doktori, professor*

*Amonov Muxtor Raxmatovich, texnika fanlari doktori, professor*

*O‘rayeva Darmonoy Saidjonovna, filologiya fanlari doktori, professor*

*Durdiyev Durdimurod Qalandarovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor*

*Mahmudov Nosir Mahmudovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor*

*Olimov Shirinboy Sharofovich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Chariyev Irgash To‘rayevich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Qiyamov Nishon Sodiqovich, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor*

*Shomirzayev Maxmatmurod Xuramovich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Ro‘ziyeva Dilnoza Isomjonovna, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Qurbonova Gulnoz Negmatovna, pedagogika fanlari doktori (DSc)*

*To‘xsanov Qahramon Rahimboyevich, filologiya fanlari doktori, dotsent*

*Nazarov Akmal Mardonovich, Psixologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent*

*Jumaev Rustam G‘aniyevich, siyosiy fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent*

*Zaripov Gulmurot Toxirovich, texnika fanlari nomzodi, dotcent.*

**ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ МАСТЕРСТВО**  
**Научно-теоретический и методический журнал**  
**2022, СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК**

Решением Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан от 29 декабря 2016 года журнал включён в перечень изданий, рекомендованных для публикации научных результатов статей по направлениям «Педагогика» и «Психология».

Журнал основан в 2001 году

Журнал выходит 6 раз в год

Журнал зарегистрирован Бухарским управлением агентства по печати и массовой коммуникации Узбекистана.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации № 05-072 от 22 февраля 2016 г.

**Учредитель: Бухарский государственный университет**

**Адрес редакции:** 200117, Узбекистан, г. Бухара, ул. Мухаммад Икбол, 11.

E-mail: nashriyot\_buxdu@buxdu.uz

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Главный редактор:** Адизов Бахтиёр Рахманович – доктор педагогических наук, профессор

**Ответственный редактор:** Сайфуллаева Нигора Закиралиевна – доктор философии педагогических наук (PhD)

*Хамидов Обиджон Хафизович, доктор экономических наук*

*Бегимкулов Узакбай Шаимкулович, доктор педагогических наук, профессор*

*Навруз-заде Бахтиёр Нигматович, доктор экономических наук, профессор*

*Махмудов Мэлс Хасанович, доктор педагогических наук, профессор*

*Ибрагимов Холбой Ибрагимович, доктор педагогических наук, профессор*

*Расулов Тулкин Хусенович, доктор физико-математических наук, доцент*

*Янакиева Елка Кирилова, доктор педагогических наук, профессор (Болгария)*

*Андрюченко Елена Васильевна (Институт физико-математического, информационного и технологического образования НГПУ, Новосибирск, Россия)*

*Ромм Татьяна Александровна (Институт истории, гуманитарного, социального образования ФГБОУ ВО НГПУ, Новосибирск, Россия)*

*Чудакова Вера Петровна, кандидат психологических наук (Национальная академия педагогических наук Украины, Украина)*

*Хамроев Алижон Рузикулович, доктор педагогических наук (DSc), доцент*

*Каххаров Сиддик Каххарович, доктор педагогических наук, профессор*

*Махмудова Мьяссар, доктор педагогических наук, профессор*

*Козлов Владимир Васильевич, доктор психологических наук, профессор (Ярославль, Россия)*

*Таджиходжаев Закирходжа Абдусаттарович, доктор технических наук, профессор*

*Аманов Мухтор Рахматович, доктор технических наук, профессор*

*Ураева Дармоной Саиджановна, доктор филологических наук, профессор*

*Дурдиев Дурдимурод Каландарович, доктор физико-математических наук, профессор*

*Махмудов Насыр Махмудович, доктор экономических наук, профессор*

*Олимов Ширинбой Шарофович, доктор педагогических наук, профессор*

*Чариев Иргаш Тураевич, доктор педагогических наук, профессор*

*Киямов Нишон Содикович, доктор педагогических наук, профессор*

*Шомирзаев Махматмурод Хурамович, доктор педагогических наук, профессор*

*Рузиева Дилноза Исомжоновна, доктор педагогических наук, профессор*

*Курбонова Гулноз Нематовна, доктор педагогических наук (DSc)*

*Тухсанов Кахрамон Рахимбоевич, доктор филологических наук, доцент*

*Назаров Акмал Мардонович, доктор философии психологических наук (PhD), доцент*

*Жумаев Рустам Ганиевич, доктор философии политических наук (PhD), доцент*

*Зарипов Гулмурот Тохирович, кандидат технических наук, доцент*

## PEDAGOGICAL SKILLS

### The scientific-theoretical and methodical journal 2022, SPECIAL RELEASE

By the decision of the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated December 29, 2016, the journal was included in the list of publications recommended for publishing scientific results of articles in the areas of «Pedagogy» and «Psychology».

The journal was founded in 2001.

The journal is published 6 times a year

The journal is registered by the Bukhara Department of the Agency for Press and Mass Communication of Uzbekistan.

The certificate of registration of mass media № 05-072 of 22 February 2016

**Founder: Bukhara State University**

**Publish house:** 200117, Uzbekistan, Bukhara, Muhammad Ikbol Str., 11.

E-mail: nashriyot\_buxdu@buxdu.uz

#### EDITORIAL BOARD:

**Chief Editor:** Pedagogical Sciences of Pedagogy, Prof. Bakhtiyor R. Adizov.

**Editor:** Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences (PhD), Nigora Z. Sayfullaeva

*Doctor of Economics Sciences Prof. Obidjon X. Xamidov*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Uzokboy Sh. Begimkulov*

*Doctor of Economics Sciences, Prof. Bakhtiyor N. Navruz-zade*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Mels Kh. Mahmudov*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Holboy I.Ibragimov*

*Doctor of Physical and Mathematical Sciences (DSc), Doc. Tulkin Kh. Rasulov*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Yelka K. Yanakieva (Bulgaria)*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Andrienko Yelena Vasilyevna (Russia)*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Romm Tatyana Aleksandrovna (Russia)*

*Candidate of Psychology, Vera P. Chudakova (Kiev, Ukraina)*

*Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Doc. Alijon R. Hamroev*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Siddik K. Kahhorov*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof.M.Mahmudova*

*Doctor of Psychology, Prof. Vladimir V. Kozlov (Yaroslavl, Russia)*

*Doctor of Technical sciences, Prof. Zakirkhodja A. Tadjikhodjaev*

*Doctor of Technical sciences, Prof. Mukhtor R.Amanov*

*Doctor of Philology, Prof. Darmon S. Uraeva*

*Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Prof. Durdimurod K. Durdiev*

*Doctor of Economics, Prof. Nasir N. Mahmudov*

*Doctor of Pedagogical Science, Prof. Shirinboy Sh. Olimov*

*Doctor of Pedagogical Science, Prof. Irgash T. Chariev*

*Doctor of Pedagogical Science, Prof. Nishon S. Kiyamov*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Maxmatmurod X. Shomirzaev*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Dilnoza I. Ruzieva*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Gulnoz N. Qurbonova*

*Doctor of Philology, Doc. Qahramon R.Tuxsanov*

*Doctor of Psychology, Doc. Akmal M. Nazarov*

*PhD in Political Sciences, Doc. Rustam G.Jumaev*

*Candidate of technical sciences, Doc. Gulmurot T. Zaripov*



MUNDARIJA

№	Familiya I.Sh.	Mavzu	Bet
1.	<b>БАКАЕВ Илхом Иззатович, ЭШАНКУЛОВ Хамза Илхомович</b>	Формирование механизма поиска с применением алгоритмов полнотекстового поиска	7
2.	<b>ЖАЛОЛОВ Озоджон Исомидинович, БАРНОЕВА Зубайда Эркин кизи, ИСОМИДДИНОВ Бекзоджон Озоджон угли</b>	Методы построения оптимальной весовой квадратурной формулы типа эрмита в пространстве периодических функций Соболева $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$	14
3.	<b>ШАФИЕВ Турсун Рустамович, САЛИМОВ Рузибек Насим угли</b>	Алгоритм сопоставления отпечатков пальцев	20
4.	<b>JUMAYEV Jo'ra, ISMATOVA Kamola Otabek qizi</b>	Transport masalasini kompyuterli modellashtirish	27
5.	<b>RUSTAMOV Hakim Sharipovich, QURBONOV Suhrob Bekro'latovich</b>	Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish ta'lim samaradorligining asosiy omili	32
6.	<b>ZARIPOVA Gulbahor Kamilovna, HAZRATOVA Roila Zainiddinovna</b>	Development of professional competence of specialists in the training of teachers in digital and information technologies in our society	36
7.	<b>XAZRATOV Fazliddin Xikmatovich, RUFATOV Jo'rabek Zafar o'g'li</b>	Data mining qo'llash sohasi. Prognozlash va vizualizatsiya masalalarini hal etish	43
8.	<b>ЖАЛОЛОВ Озоджон Исомидинович, НАСРИДДИНОВА Халима Фарход кизи, РАСУЛОВА Камола Хаким кизи</b>	Методы построения оптимальных по порядку сходимости кубатурных формул типа эрмита в пространстве соболева	50
9.	<b>АТАЕВА Гулсина Исроиловна, МАХМАДИЕВ Хасан</b>	Роль искусственного интеллекта в образовании	57
10.	<b>TURDIEVA Gavhar Saidovna</b>	Kredit modul tizimida talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari - mustaqil faoliyatning eng yuqori shakli sifatida	62
11.	<b>TURDIEVA Gavhar Saidovna, DJURAYEVA Salomat Nabiyevna</b>	Ta'lim jarayonida stem-texnologiya-talabalarning loyihalash faoliyatini rivojlanish vositasi sifatida	68
12.	<b>ШАФИЕВ Турсун Рустамович, ЭШОНКУЛОВ Шахзод Равшанович</b>	Аутентификация личности на мобильных устройствах с использованием проверки	73
13.	<b>IMOMOVA Shafolat Mahmudovna</b>	Matematikani o'qitishda matematik tizimlardan foydalanish	77
14.	<b>IMOMOVA Shafolat Mahmudovna, BOTIROVA Nigora Qoyirovna</b>	Google classroom - "virtual sinf" texnologiyasi	81
15.	<b>JUMAYEV Jo'ra, SHAMSIYEVA Nigora Rafiq Qizi</b>	Chiziqli dasturlash masalasini simpleks usulda yechishning kompyuterli modeli	86
16.	<b>ИСМОЙЛОВА Махсума Нарзикуловна, НАМОЗОВА Нигина Шермат кизи</b>	Методы и дидактические задачи на основе мобильных технологий обучения	91
17.	<b>YADGAROVA Lola Djalolovna, ERGASHEVA Sarvinoz Bahodurovna</b>	Innovative approach: project-based learning the organization of the educational process in higher educational institutions	96

18.	<i>JALOLOV Farhod Isomidinovich, SHARIFOV Idrisxon Shokir o'g'li, ISOMIDDINOV Bekzodjon Ozodjon o'g'li</i>	Bulutli texnologiyalardan samarali foydalanishning zamonaviy usullari va imkoniyatlari	100
19.	<i>KARIMOV Feruz Raimovich, QUVVATOV Behruzjon Ulug'bek o'g'li, FAYZIYEV Tohir Qahramon o'g'li</i>	Interpolyatsion kvadratur formulalar uchun algoritmi va dasturlar	105
20.	<i>BO'RONOVA Gulnora Yodgorovna</i>	Robototexnika to'garaklarida lego education to'plamlari vositasida o'quvchilarda kreativlik, tadqiqotchilik kompetensiyalarini shakllantirish	111
21.	<i>JALOLOV Farhod Isomidinovich, MUXSINOVA Mehriniso Shavkatovna, KARIMOVA Sarvinoz Hojiqurbonovna</i>	Oddiy differensial tenglamalarni taqribiy yechishda ketma-ket differensiallashtirish metodining algoritmi	117
22.	<i>ХАЯТОВ Хуршидҷон Усманович, ЯРАШОВ Ихтиёр Бахтиёр угли, ИСОМИДДИНОВ Бекзодҷон Озодҷон угли</i>	Методы построения квадратурных формул с помощью оптимальной интерполяционной формулы в пространстве Соболева	122
23.	<i>ERGASHEV Aslon, QURBONOVA Kimyo</i>	O'quv jarayonida avtomatlashtirilgan tizimni ishlab chiqish va joriy qilish bosqishlari	129
24.	<i>АТАЕВА Гулсина Исроиловна, БОЗОРОВ Дилишод Савриддинович</i>	Понятие smart-библиотеки и её задачи	133
25.	<i>SODIQOVA Firuza Safarovna</i>	Oliy ta'limda "axborot texnologiyalari" fanini o'qitishning muammolari va yechish usullari	138
26.	<i>БАБАДЖАНОВА Мадина Ахадовна</i>	Методы, используемые для обработки и количественной оценки неопределенности моделей искусственных нейронных сетей для прогнозирования загрязнения воздуха	142
27.	<i>ESHONQULOV Hakim Ilhomovich</i>	O'qitishni tashkil etishda ontologiyaning tatbiqi	152
28.	<i>ТАХИРОВ Бехзод Насриддинович, КАИМОВА Мунисахон Бахтиёр кизи, ЖУРАКУЛОВ Нажмиддин Жахон угли</i>	Защита информации – важнейшая составляющая современных информационных технологий	157
29.	<i>ARABOV Ubaydullo Hamroqul o'g'li, FAYZIYEV Muhridin Bahriddin o'g'li</i>	Qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlari tahlili	161
30.	<i>XAYATOV Xurshidjon Usmanovich, SHERRIYEV Mirjalol Abdullayevich DJABBOROVA Nargiza Nurboyevna</i>	PHP texnologiyasi orqali fayllarni serverga yuklash metodlari	171
31.	<i>BAHRONOVA Dilshoda Mardonovna, SUBXONQULOV Umidjon To'xtamurod o'g'li</i>	Zamonaviy axborot-kommunikatsion texnologiyalar yordamida raqamlashtirish holati va muammolari	175
32.	<i>ESHONQULOV Hakim Ilhomovich</i>	Ontology and representation of knowledge	181
33.	<i>SULTONOV Humoyun Ulug'murodovich, AVEZOV Abdumalik Abduxolikovich</i>	O'quv-tarbiya jarayonida elektron o'quv kursidan foydalanish	187
34.	<i>MURODOVA Guli Bo'ronovna,</i>	Mustaqil ta'lim jarayonining zamonaviy vositalari. Elektron darslik	190
35.	<i>NARZULLAYEVA Feruza Sodiqovna, NOROVA Fazilat Fayzulloyevna</i>	Texnologik yo'nalishlar bo'yicha bakalavrlarni tayyorlash jarayonida tasodifiy jarayonlarning ehtimollik modellarini yaratishning interaktiv texnologiyalari	195

JUMAYEV Jo’ra

ISMATOVA Kamola Otabek qizi

Buxoro davlat universiteti  
“Amaliy matematika va dasturlash  
texnologiyalari” kafedrası dotsenti

Buxoro davlat universiteti  
magistranti

### TRANSPORT MASALASINI KOMPYUTERLI MODELLASHTIRISH

*Maqolada oliy ta’lim muassasalarida matematik modellashtirish bilan bog’liq fanlarni o’qitish zaruriyati, bunda matematik va kompyuterli modellashtirishning ahamiyati, transport masalasining amaliy tatbig’i qo’llanilish sohalari kengligi, shuning uchun ularni chuqurroq o’rganishning zarurligi, buning uchun esa transport masalasi matematik modelini hozirgi zamon axborot texnologiyalaridan foydalangan holda yechish va yechimni grafik interfeysda tasvirlash talabalar bilimlarini yanada mustahkamlashi mumkinligi asoslangan holda transport masalasi tayanch yechimini topish jarayonini Delphi dasturida tasvirlash va o’qitishning metodik tomonlari yoritib beriladi.*

**Kalit so’zlar:** matematik modellashtirish, kompyuterli modellashtirish, dasturlash tili, transport masalasi, tayanch yechim, shimoliy-g’arbiy usul, eng kichik elementlar usuli, grafik interfeys.

### КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ

*В статье обсуждается необходимость преподавания предметов, связанные с математическим моделированием в высших учебных заведениях, значение транспортной задачи в практическом применении и, следовательно, необходимость их углубленного изучения с использованием современных информационных технологий и методологические аспекты при обучении транспортной задачи используя графического интерфейса языка Delphi, которое может еще больше укрепить знания учащихся.*

**Ключевые слова:** математическое моделирование, компьютерное моделирование, язык программирования, транспортная задача, допустимое решение, северо-западный метод, метод минимальных элементов, графический интерфейс.

### COMPUTER SIMULATION OF THE TRANSPORT PROBLEM

*The article discusses the need for teaching subjects related to mathematical modeling in higher education institutions, the importance of the transport task in practical application and, therefore, the need for their in-depth study using modern information technologies and methodological aspects in teaching the transport task using the Delphi graphical interface, which can further enhance students' knowledge.*

**Key words:** mathematical modeling, computer modeling, programming language, transport problem, feasible solution, northwestern method, minimum element method, graphical interface.

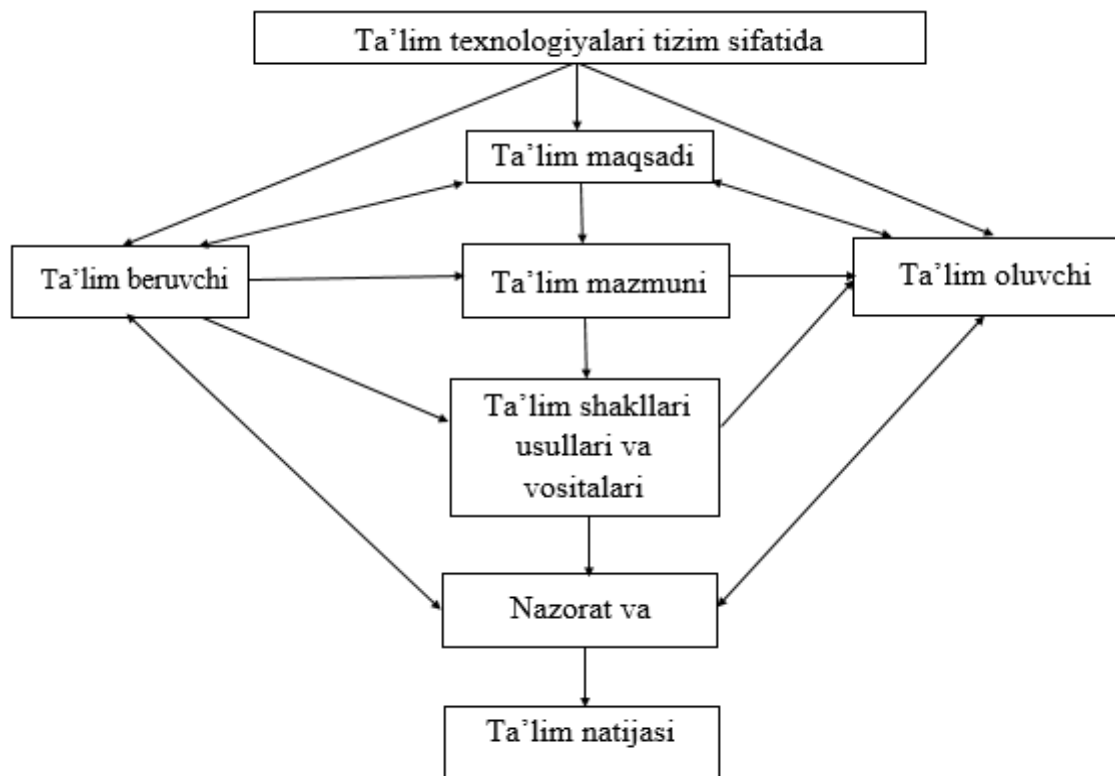
**Kirish.** Hisoblash texnikasining rivoji sonli tajriba va imitatsion modellashtirish kabi yangi tipdagi izlanish yo’llarini ochib berdi. Algoritmarni yozish va ularni qaysidir algoritmik tilga o’tkazib qo’llash matematika, fizika, ximiya kabi fanlarga o’qitishda modellashtirish dasturlarini ko’paytirishga imkon yaratdi. Ana shu imkoniyatlardan foydalanib turli fanlar bo’yicha ma’ruza, laboratoriya mashg’ulotlarini kompyuterda tashkil qilish ta’lim to’g’risidagi qonunga qo’yilgan talablardan biridir.

Shu bilan birgalikda, dunyo miqyosida sinovdan o’tkazilayotgan va respublikamizda amaliyotga joriy etish uchun tayyorlanayotgan masofaviy ta’lim tizimini qo’llash uchun ilmiy va amaliy tadqiqotlarni o’tkazish imkoniyatlari tug’iladi. Fan mavzularini o’rganuvchilar uchun multimediali o’quv tizimlarini yaratish, respublikamizda rivojlanib kelayotgan mediata’lim tizimini joriy etishga asos bo’ladi va talab darajasida tizimni qo’llash uchun ma’lumotlar bazasi shakllanib boradi. Asosiy maqsad esa, sinovdan o’tkazish jarayonidayoq fanlar bo’yicha bilim oluvchilarga zamonaviy bilimlarni (qo’shimcha ravishda) yetkazib berish imkoniyatlari tug’iladi.

Barchaga ma’lumki, zamonaviy ta’lim talabalar uchun informativ, qiziqarli va maroqli bo’lsa, kutilayotgan o’qitish maqsadlariga erishish mumkin. Ta’lim oluvchilarni faqatgina davr talabiga javob bera oladigan faol o’qitishusullari, shakllari, vositalarini qo’llash, innovatsion yondashuv va hamkorlik orqali motivlashtirish mumkin.



Ta’lim texnologiyalari fanining maqsadi – ta’lim-tarbiya tizimida yangi ilg’or g’oyalarni, ta’lim innovatsiyalarini tatbiq etish, pedagogik jarayonni tashkil qilish va boshqarishga nisbatan noan’anaviy yondoshgan holda uning sifatini yanada oshirishning strategik yo’llarini izlashdan iborat. Ta’lim texnologiyalari qisqa vaqt mobaynida, talabning kuchini iqtisod qilgan holda erishish lozim bo’lgan natijalarni ta’minlashni, sohaga oid innovatsiyalarni kirita oluvchi novator mutaxassislarni shakllantirishni o’z oldiga maqsad qilib qo’yadi.



**1-chizma. Ta’lim texnologiyalari tizimi**

Agar 1-chizmaga e’tibor qiladigan bo’lsak, ta’lim texnologiyalarining asosini ta’lim shakllari, usullari va vositalari tashkil etishiga guvoh bo’lamiz. Shunday ekan, kompyuter vositasida interaktiv muloqot shakli ham ana shunday asosiy ta’lim texnologiyalaridan deyishga asos bor.

Shu asnoda "inson-kompyuter" interaktiv mulokotining yangi darajasi, bunda muloqot jarayonida foydalanuvchi ancha keng va har tomonlama axborotlarni oladiki, mazkur xolat ta’lim, ishlash yoki dam olish sharoitlarini yaxshilashga imkon beradi.

**Metodika.** Hozirgi paytda talabalarga optimallashtirish usullarini o’rgatuvchi fanlardan biri bu “O’yinlar nazariyasi va jarayonlar tadqiqoti” fanidir. “O’yinlar nazariyasi va jarayonlar tadqiqoti” fanini o’zlashtirish jarayonida talabalar amaliy faoliyatda duch kelinishi mumkin bo’lgan ekstremal masalalarni yechish usullari bilan tanishishadi [1].

Ushbu fanni o’qitishda ahamiyali mavzulardan biri bu transport usulidir. Transport masalasi amaliyotda turli sohalarda qo’llaniladi [2,3,4]. Transport masalasini energetikaga qo’llanilishi misolida tushuntiramiz.

Transport masalasi elektroenergetika masalalariga qo’llanilishi quyidagicha: bu yerda mahsulot sifatida elektr uzatish liniyalari orqali manbalardan foydalanuvchilarga yetkazilib beriladigan elektr kuchlanishi hisoblanadi. Manbalar sifatida esa elektr stansiyalari yoki kichik elektr stansiyalari, foydalanuvchilar sifatida esa sanoat, shahar, qishloq xo’jalik korxonalarini hisoblanadi. Optimizatsiyalash sohasi sifatida esa manbalar bilan foydalanuvchilar orasidagi elektr tarmog’i sxemasi hisoblanadi.

Masalan, loyihalanadigan elektr ta’minlash tizimida  $i = 1, \dots, n$  manba nuqtalari va  $j = 1, \dots, m$  shu elektr ta’minotidan foydalanuvchilar bor bo’lsin. Har bir manba kuchlanishi  $A_i$ , foydalanuvchi talabi kuchlanishi esa  $B_j$  bo’lsin. Har bir manbadan foydalanuvchiga elektr kuchlanishini yetkazib berish narxi, ya’ni  $i$  - chi manbadan  $j$  -chi foydalanuvchiga yetkazib berish narxi  $z_{i,j}$  pul birligi bo’lsin.

Bu holda manbalardan foydalanuvchilarga bog'langan elektr liniyalari qurilishlari soni  $n \cdot m$  ga teng bo'ladi.  $i$ -chi manbadan  $j$ -chi foydalanuvchiga yetkazib berilishi kerak bo'lgan kuchlanish esa  $x_{i,j}$  bo'lsin, uning soni ham  $n \cdot m$  ga teng bo'ladi. Shunday qilib, biz transport masalasiga kelamiz.

Elektr tarmog'i uchun bo'lgan xarajatlar  $z_{i,j}$  narxlarni foydalanuvchilarga yetkazib berilgan  $x_{i,j}$  kuchlanish qiymati ko'paytmasiga teng bo'ladi. Shuning uchun minimallashtirilishi kerak bo'lgan xarajatlar ana shu ko'pyatmalar yig'indisiga teng bo'ladi.

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} \cdot X_{ij}$$

Kirxgofning 1-chi qonuniga asosan  $i$ -chi manbadan chiquvchi kuchlanishlar  $j = 1, 2, \dots, m$  foydalanuvchilarga yetkazib beruvchi kuchlanishlarga teng bo'lishi kerak:

$$\sum_{j=1}^m x_{i,j} = A_i, i = 1..n$$

Har bir  $j$ -chi foydalanuvchi uchun unga barcha  $i = 1..n$  manbalardan yetkazib beriluvchi kuchlanishlar

$$\sum_{i=1}^n x_{i,j} = B_j, j = 1..m$$

bo'lishi kerak.

Shunday qilib biz klassik transport masalasiga ega bo'lamiz.

Agar transport masalasini qo'yilishiga e'tibor beradigan bo'lsak, unda ko'pgina parametrlar qatnashganini ko'ramiz:

1-jadval

Omborlar	Do'konlar				Yuk zahiralari
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	....	B <sub>n</sub>	
A <sub>1</sub>	C <sub>11</sub> X <sub>11</sub>	C <sub>12</sub> X <sub>12</sub>	....	C <sub>1n</sub> X <sub>1n</sub>	a <sub>1</sub>
A <sub>2</sub>	C <sub>21</sub> X <sub>21</sub>	C <sub>22</sub> X <sub>22</sub>	....	C <sub>2n</sub> X <sub>2n</sub>	a <sub>2</sub>
....	....	....	....	....	....
A <sub>m</sub>	C <sub>m1</sub> X <sub>m1</sub>	C <sub>m2</sub> X <sub>m2</sub>	....	C <sub>mn</sub> X <sub>mn</sub>	a <sub>n</sub>
Yukka bo'lgan ehtiyoj	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	....	b <sub>n</sub>	$\sum a_i = \sum b_i$

Jadval ko'rinishini kompyuter ekranida ma'lumotlar bilan ishlash imkoniyatini hisobga olgan holda tasvirlashda qiyinchiliklar tug'iladi, chunki ko'pgina kataklarda ikkita qiymat jo'lashgan. Bunday ko'rinishni endi grafik interfeysli ekranda koordinata orqali joylashtirsak qulay bo'lishi mumkin. Buni Delphi muhitida amalga oshirishni ko'ramiz[5].

Agar 2- chizmaga e'tibor beradigan bo'lsak, transport masalasini qo'yilishidagi barcha kattaliklar kiritilgan. Birinchi satrda do'konlar, birinchi ustunda omborlar, oxirgi ustunda zahira, oxirgi satrda ehtiyoj kiritilgan. Ehtiyoj va zahiralalar kataklaridagi ma'lumotlarni o'zgartirish mumkin. Kataklardagi narxlar esa o'zgarmas qilingan. Albatta bu dastur transport masalasini o'rganish uchun bo'lgani uchun shunday qilish mumkin.

Endi shimoliy-g'arbiy usul qoidalariga asosan jadvalni to'ldira boshlaymiz. Jadvalning eng yuqori chap burchagidagi katak bu birinchi satr va birinchi ustun kesishmasida joylashgan. Bizning misolda birinchi ustun qiymati 70 ga, birinchi satr qiymati esa 140 ga teng. Demak, katakka 70 soni yozilib, u birinchi satrning zahira qiymatidan ayriladi va 70 qiymati shu birinchi satrning keying katagiga o'tadi. Ikkinchi ustunda esa ehtiyoj qiymati 100 ga teng. Endi ehtiyoj zahiradan ko'p bo'lib qolyapti. Shunday qilib birinchi satr zahirasi shu katakda tugaydi va qolgan uchta katagiga “-“ sonlari qo'yiladi.

Do'konlar Omborlar	B1	B2	B3	B4	B5	ZAHIRA
A1	2	5	3	4	1	140
A2	8	3	7	2	6	150
A3	4	2	5	7	3	130
A4	5	4	2	3	2	100
EHTIYOJ	70	100	100	150	100	

2-chizma. Matrisa kataklarini dastlabki to'ldirish

Bunday holda jadval ko'rinishi 3-chizmadagidek bo'ladi.

Do'konlar Omborlar	B1	B2	B3	B4	B5	ZAHIRA
A1	2 70	5 70	3 -	4 -	1 -	140
A2	8	3	7	2	6	150
A3	4	2	5	7	3	130
A4	5	4	2	3	2	100
EHTIYOJ	70	100	100	150	100	

3-chizma. Jadvalning birinchi satri to'ldirilgan hol

Bir satr to'ldirilgandan keyin to'xtalish hosil qilib, talabalar bilan bo'lgan amallarni tahlil qilgan holda keyingi qadamga o'tish mumkin.

Ma'lumotlar

Xuddi shu ko'rinishda “eng kichik elementlar” usulida ham jadvallarni to'ldirib chiqish mumkin. Faqat ikki usulda ham jarayon algoritmi to'g'ri amalga oshirilsa bo'ldi.

“Eng kichik elementlar usuli”ning “Shimoliy-g'arbiy usul”dan farqi shundaki, bunda katakni to'ldirish eng kam xarajatli yo'ldan boshlanadi. Bu eng kam xarajatli yo'l katagi avval 1-satrdan qidiriladi va hokazo. Agar bunday yo'llar bir nechta bo'lsa, ixtiyoriy birini tanlash mumkin. Tuzilgan algoritm bo'yicha barcha kataklardagi xarajatlar qiymatlari ichidan eng kichigi tanlanadi, albatta ular bir nechta bo'lsa, birinchisi olingan bo'ladi.