

BO‘LAJAK KOMPYUTER MUHANDISLARINI O‘QITISH JARAYONINI INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH

*Atamuratov Rasuljon Kadirjonovich,
Toshkent davlat o‘zbek tili va adabiyoti universiteti Kompyuter lingvistikasi va raqamli texnologiyalar kafedrası dotsenti, (PhD)*

*Abdullayeva Nazokat Isayevna,
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Kompyuter tizimlari kafedrası dotsenti, (PhD),*

Abstract. Maqolada kompyuter injiniringi fakulteti talabalari o‘rtasida raqamli va dasturiy-texnologik kompetensiyalarni rivojlantirishda innovatsion texnologiyalar yordamida kadrlar tayyorlash masalalari muhokama qilinadi. Shuningdek, o‘qitishning uslubiy vositasi bo‘lgan Discmath.uz mualliflik mobil ilovasi taqdim etilgan. Maqolada “Agile” va “Collaborative Learning” innovatsion texnologiyalari tavsiflanadi. “Agile” texnologiyalari amaliyotga yo‘naltirilgan vosita sifatida taqdim etiladi. “Collaborative Learning” innovatsion texnologiyasi orqali o‘rganishni takomillashtirish modeli sifatida qaraladi. Collaborative Learning texnologiyasi ikki turga bo‘linadi: jonli va onlayn.

Keywords. innovatsion texnologiyalar, Collaborative Learning texnologiyasi, Agile texnologiyasi, Diskret tuzilmalar, discmath.uz platformasi.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ БУДУЩИХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИНЖЕНЕРОВ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Атамуратов Расулъжон Кадиржонович,
Ташкентский государственный университет узбекского языка и литературы,
доцент кафедры компьютерной лингвистики и цифровых технологий,
педагогические науки (PhD)*

*Абдуллаева Назокат Исаевна,
доцент кафедры компьютерных систем Ташкентского университета
информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми, (PhD)*

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы обучения с помощью инновационных технологий в развитии цифровых и программно-технологических компетенций у студентов факультета компьютерной инженерии. Также, предоставляется авторское мобильное приложение Discmath.uz, которое является методическим средством обучения. В работе описываются инновационные технологии “Agile” и “Collaborative Learning”. Технологии “Agile” предоставляется как инструмент ориентированный на практику. Инновационная технология “Collaborative Learning” рассматривается как модель улучшения обучения способом сотрудничества. Collaborative Learning разделяем на два вида: живые и онлайн коллаборации.

Ключевые слова. инновационные технологии, технология Collaborative Learning, технология Agile, дискретные структуры, платформа discmath.uz

IMPROVING THE EDUCATION PROCESS OF FUTURE COMPUTER ENGINEERS BASED ON INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Atamuratov Rasuljon Kadirjonovich,

*Tashkent State University of Uzbek Language and Literature, Associate Professor,
Department of Computer Linguistics and Digital Technologies, Pedagogical Sciences
(PhD)*

Abdullayeva Nazokat Isayevna,

*Associate Professor of Computer Systems Department of Tashkent University of
Information Technologies named after Muhammad al-Khorazmi, (PhD)*

*Abstract. The article discusses the issues of training with the help of innovative technologies in the development of digital and software-technological competencies among students of the Faculty of Computer Engineering. Also, the author's mobile application *Discmath.uz* is provided, which is a methodological teaching tool. The paper describes innovative technologies "Agile" and "Collaborative Learning". "Agile" technologies are provided as a practice-oriented tool. The innovative "Collaborative Learning" technology is seen as a model for improving learning through collaboration. Collaborative Learning is divided into two types: live and online.*

*Keywords. innovative technologies, Collaborative Learning technology, Agile technology, Discrete Structures, *dismath.uz* platform.*

Kirish. Dunyo miqyosida ta'lim jarayoniga innovatsion texnologiyalarni joriy etish, ularning didaktik asoslarini o'rganib, innovatsion usullarini ishlab chiqish texnologiyasi va metodologik asoslarini takomillashtirish, ta'lim oluvchilardagi ijodiy qobiliyatini, kreativ va kognitiv fikrlashini oshirish, tayanch va fanga oid umumiy kompetensiyalarini rivojlantirish, ijodiy faoliyatini modellashtirish, mutaxassislik fanlarini uzviylikda o'qitish, ta'lim mazmunini tanlash, innovatsion va axborot texnologiyalaridan samarali foydalanish yordamida takomillashtirish va amaliyotga joriy etish dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

Bo'lajak kompyuter muhandislarini tayyorlashda kasbiy fanlarni o'qitish samaradorligini ta'minlashda innovatsion texnologiyalardan foydalanish, ya'ni kerakli texnik va metodik ta'minotlarni o'z o'rnida qo'llash, ishlab chiqish, mavjud usul va vositalarni zamon talabiga mos ravishda takomillashtirish zarur.

O'zbekistonda oliy ta'lim tizimida zamonaviy kompyuter texnologiyalaridan foydalanib, yuqori malakali, raqobatbardosh mutaxassislar tayyorlashga katta e'tibor qaratilib, buni amalga oshirishda normativ-huquqiy va moddiy-texnik bazasi yangilandi. Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida "Yoshlar uchun ochiq va sifatli ta'limni ta'minlash, ta'limning barcha bosqichlarida yoshlarning mukammal ta'lim olishini ta'minlash" yoshlarga oid davlat siyosatini takomillashtirishning ustuvor vazifasi etib belgilangan.

Tadqiqot metodologiyasi. Bo'lajak kompyuter muhandislarini tayyorlashda kasbiy fanlarni o'qitish pedagogik muammo ekanligi, kompyuter muhandislarini o'qitishning amaliyotdagi holatiga doir tahliliy ma'lumotlar, kasbiy fanlarni boshqa fanlar bilan integratsiyasi va mazmuni tadqiqotlarda keng yoritib berilgan.

Bugungi kunda mehnat bozorida ish beruvchilar bo'lajak kompyuter muhandislarning nafaqat kasbiy bilim va ko'nikmalariga e'tibor qaratishadi, balki shaxsning mustaqil fikrlash va turli masalalarni yecha olish ko'nikmasi; tanqidiy va ijodiy tafakkurni egallaganligi; zamonaviy texnologiyadan foydalangan holda muammolarni oqilona yechish yo'llarini izlab topish ko'nikmasi; mavjud bilimlarni qay tarzda qo'llash

imkoniyatlarini aniq tasavvurlashi; yangi g'oyalarni generatsiyalash qobiliyatining mavjudligi kabi sifatlarining mavjudligini ham qadrlashadi. Shu bois, o'qitilayotgan har qanday fanning mazmuni bo'lajak mutaxassislarining kasbiy faoliyati bilan aloqador tarzda takomillashtirilishi talab etiladi, bu yesa raqobatbardosh yuqori kompetensiyaga ega bo'lgan kadrlar tayyorlash tizimining asosiy bo'g'ini hisoblanadi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.

Xorijlik olimlardan M. Durcheva, E. Varbanova, Shuai L, Fu W, Qiang L, Zhang X., Xiong Z., Yuan J., Yang M. kabilar tomonidan Kompyuter muhandislarini professional faoliyatga tayyorlash, ularda zaruriy kasbiy sifatlar va ko'nikmalarni shakllantirish masalalari hamda diskret tuzilmalarni o'qitishda innovatsion usullarni qo'llash va o'qitishning samarali modellarini yaratish, konsepsiyalar va dasturlar ishlab chiqish, Cécile Ouvrier-Buffer, Antoine Meyer, Simon Modeste tomonidan oliy ta'limda diskret matematika, arifmetika va kompyuter ilmlari (Computer Science) o'zaro aloqadorligi, Adam Blank va David Gries Kompyuter ilmlari (Computer Science) yo'nalishi talabalariga Diskret tuzilmalar kursini o'qitishda texnologik va pedagogik innovatsiyalar hamda kasbiy fanlarni o'qitishda yangicha yondashuvlar masalalari tadqiq etilgan.

Tahlillar natijasiga ko'ra, ularning aksariyatida o'qitish usullari va fanlararo integratsiyadan foydalanishga doir ma'lumotlar yoritilganligi hamda kasbga yo'naltirilgan masalalarni yechishga mo'ljallangan o'quv qo'llanmalarining mavjud emasligi aniqlandi. Shuningdek, oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak mutaxassislarni tayyorlashda Diskret tuzilmalar kursini innovatsion texnologiyalar asosida o'qitish masalalarga doir izlanishlar olib borilmaganligini guvohi bo'lish mumkin. Bundan kelib chiqib, diskret tuzilmalar mashg'ulotlarida talabalarga ularning kasbiy faoliyatida foydaniladigan mantiqiy fikrlashib qarorlar qabul qilish va xulosalar chiqarish bo'yicha ma'lumotlardan foydalanishga, ikkilik mantiqiy elementlarning ishlash prinsiplari, mantiqiy sxemalarni analiz va sintez hamda minimallashtirishga doir masalalar yechishga o'rgatish muhim ahamiyat kasb etadi va ushbu yo'nalishda ilmiy tadqiqot ishlari olib borish zaruriyati paydo bo'ladi.

Ta'lim tizimidagi sifat o'zgarishlari va yuqori samaradorlik, ularning jahon ta'lim talablari bilan mosligi va mutaxassislarning kelgusi mehnat faoliyatlarida o'zlashtirgan bilim, ko'nikma va malakalarini qay darajada amaliyotga tadbiq qilinayotganligiga bevosita bog'liqdir. Ta'lim - tarbiyadagi sifat o'zgarishlar va yuqori samaradorlik mazkur sohaga ijobiy yangilik kiritish natijasida ta'limda sifat va samaradorlik ta'minlanib, pedagogik innovatsiya jarayoni vujudga keladi.

Hozirgi kunda keng foydalanilayotgan o'rganishni boshqarishning turli metodologiyalari va yondashuvlari: jamoaviy hamkorlik maqsadlari, strategiya va taktikani ishlab chiqish, fikr-mulohazalardan faol foydalanish, har bir ishtirokchi mas'uliyatni his qilishi hamda shaxsga yo'naltirilgan yondashuvlarni o'rgatadigan xususiyatlariga ega bo'lgan Agile; qulaylik, qiziqarlilik, hamkorlikka asoslanganlik va interaktivlik xususiyatlariga ega to'ldirilgan borliq (Augmented Reality); yangi mavzuda asosiy tushuncha yoki g'oyani mazmunini ochib berish uchun so'zlar, g'oyalar, vazifalar yoki boshqa xususiyatlarni tizimli tahlil qilib ochib berishga mo'ljallangan idrok xaritalari (MindMapping); talabalarda 21-asrda zarur bo'lgan hayotiy ko'nikmalaridan tanqidiy fikrlash (Critical Thinking), kreativlik (Creativity), muloqotga kirishuvchanlik (Communication), jamoaviy ishlash (Coordinating With Others) kompetensiyalarini shakllantiruvchi 4K tamoyili; talabalar o'rtasidagi yoki talabalar va o'qituvchining muayyan maqsadga erishish uchun hamkorligiga asoslangan, elektron ta'lim va zamonaviy texnologiyalar va metodlarni birgalikda qo'llash orqali samaradorlikni oshirish xususiyatlariga ega Collaborative Learning texnologiyalari yoritilgan va

ushbu texnologiyalarni “Diskret tuzilmalar” kursini o‘qitishda qo‘llash uchun metodik tavsiyalar ishlab chiqildi.

Tahlil va natijalar. Kompyuter injiniringi yo‘nalishida “Diskret tuzilmalar” kursini o‘qitishning mobil texnologiyalarga asoslangan mualliflik dasturiy metodik ta‘minotni yaratishning didaktik, metodik, psixologik, texnik, estetik, maxsus, ergonomik talablari aniqlandi. Ushbu talablar asosida ma‘ruza matnlari, amaliy dars topshiriqlari, savollar va javoblar, so‘rovnoma, interpretatorlar, testlar, ko‘ptilli interfeys va tavsiyaviy resurslar tarkibidan iborat discmath.uz dasturiy ta‘minoti yaratildi va bu tizim yordamida o‘qitish metodikasi ishlab chiqildi. Mazkur dasturiy ta‘minotdan talabalar axborot-ta‘lim resursi sifatida foydalanishlari mumkin.

Tadqiqot davomida “Diskret tuzilmalar” kursining mazmun-mohiyati, kursning mavzulararo uzviylikini ta‘minlovchi qulaylik, qiziqarlilik, hamkorlikka asoslangan, interaktivlik xususiyatlari hamda tanqidiy fikrlash, ijodkorlik, muloqot qilish, jamoaviy ishlash kabi 4K kompetensiyalarning uyg‘unlashuvi asosida takomillashtirildi.

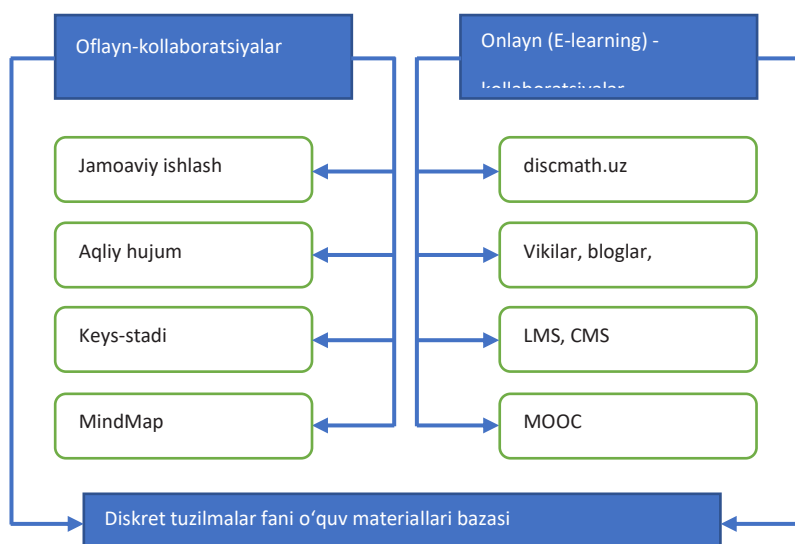
Shuningdek, “Diskret tuzilmalar” kursining matematik va tabiiy ilmiy, umumkasbiy va ixtisoslik fanlararo integratsiyasi aniqlandi. Xususan, Diskret tuzilmalar kursining “Kompyuterni tashkil etish”, “Ma‘lumotlar tuzilmasi va algoritmlar”, “Raqamli qurilmalarni loyihalashga kirish” fanlari bilan mavzulararo bog‘liqligi tahlil qilindi.

Mutaxassislik fanlaridagi mavzulararo uzviylikning ta‘minlangani ta‘lim materiallarini o‘zlashtirishni yengillashtiradi. Lekin yana bir muammo borki, bu oliy ta‘lim muassasalari talabalarining bilimlari bazasi bir xil emasligi. Bu esa talabalarga fanlardan beriladigan topshiriqlarni bajarishda turli xil natijalarga olib keladi. Buning yechimi sifatida turli darajadagi bilimga ega bo‘lgan talabalarni o‘zaro tajriba almashishi, turli masalalarni hal qilish ko‘nikmalarini shakllantirishi hamda jamoaviy ishlashga o‘rgatib ta‘lim berishda Collaborative Learning texnologiyasidan foydalanish samarali hisoblanadi. Bu aynan kompyuter muhandislarini tayyorlashdagi muhim omillarni mujassamlashtirgan texnologiya sanaladi. Olib borilgan izlanishlar davomida “Diskret tuzilmalar” kursini Collaborative Learning texnologiyasi orqali o‘qitishning ikki xil ko‘rinishi: jonli va onlayn kollaboratsiyalar orqali o‘qitish metodikasini ishlab chiqildi (1-rasmga qarang). Bunda:

1. Jonli kollaboratsiyalarda talabalarni guruh bo‘lib, hamkorlikda ishlash ko‘nikmalarini shakllantiruvchi metodlardan foydalanish orqali (kichik guruhlarda ishlash, aqliy xujum, keys texnologiyalari va boshqalar) ta‘lim beriladi. Tadqiqot davomida tanlab olingan “Diskret tuzilmalar” kursi mazmuni kichik guruhlarda ishlash, kursdagi ko‘plab mavzularni o‘zlashtirish uchun talabalarga jamoaviy topshiriqlarni berishni taqozo etadi. Jumladan, “Diskret tuzilmalar” kursiga oid masalalarni yechish talabadan ko‘p vaqt va mehnatni talab qiladi. Oflayn kollaboratsiyalarning jamoaviy ishlash va bilimlarni o‘yin sifatida o‘rganish tamoyillarini qo‘llash orqali talabalarga yangi mavzularni o‘zlashtirish oson va qiziqarli bo‘ladi.

2. Onlayn kollaboratsiyalar – “Diskret tuzilmalar” kursini auditoriya darslari bilan bir qatorda discmath.uz va boshqa onlayn ta‘lim platformalari vositasida o‘qitish jarayoni tashkil etiladi. Collaborative Learning texnologiyasi asosida “Diskret tuzilmalar” kursidan darslar tashkil etilganda talabaga aniq vazifa taklif etiladi, buning uchun u ma‘lum bir mavzu bo‘yicha onlayn kollaboratsiyalardan, ya‘ni “Discmath.uz” dasturiy ta‘minoti, virtual ta‘lim jarayonini boshqaruvchi tizimlar (LMS), ichki kontentni boshqaruvchi tizimlar (CMS), Ommaviy ochiq onlayn kurslar (MOOC) dan material to‘plashi va global tarmoqning qidiruv tizimlaridan samarali foydalanishi kerak bo‘ladi.

1-rasm. Diskret tuzilmalar fanini o‘qitishda qo‘llanilgan Collaborative Learning tuzilmasi

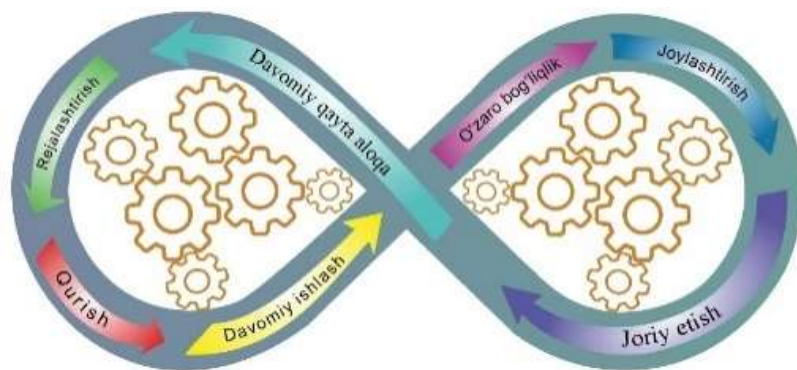


Collaborative Learning ta’lim texnologiyasi tizimli-faol yondashuvga asoslangan bo‘lib, mazkur texnologiya talabalarning “Diskret tuzilmalar” kursi darslarida axborot bilan mustaqil ishlashi orqali yangi bilim, ko‘nikma va malakalarni shakllantiradi.

Kompyuter muhandislari kasbiy faoliyati davomida paydo bo‘luvchi istalgan muammoli vaziyatga oson va tez yechim topa olishi, umumiy maqsad uchun jamoani ish jarayoniga samarali tayyorlashni o‘rganishi, shiddat bilan o‘zgarib borayotgan jamiyatdagi o‘zgarishlarga hamda zamonaviy bilimlarga ega bo‘lishi uchun ko‘plab texnologiyalar mavjud. Bunga misol qilib Agile texnologiyasini olishimiz mumkin. Bu texnologiya o‘rganishni boshqarishning turli metodologiyalari va yondashuvlari: jamoaviy hamkorlik maqsadlari, strategiya va taktikani ishlab chiqish, fikr-mulohazalardan faol foydalanish, har bir ishtirokchi mas’uliyatni his qilishi hamda shaxsga yo‘naltirilgan yondashuvlarni o‘rgatadi. Ko‘plab innovatsion texnologiyalar asosiy maqsadi “jarayon emas, balki natija”, Agile texnologiyasining innovatsion sxemasida “jarayon va natija muhim!”

Odatda Agile texnologiyasi loyihalarni moslashuvchan boshqarish metodologiyasi, ya’ni amaliyotlari to‘plami sifatida qabul qilinadi. Ammo ushbu konsepsiya ancha kengroq ma’noga ega. Agile – zamonaviy dunyoda tobora ortib borayotgan xulq-atvor, madaniyat, noaniqlik sharoitida ishlash qobiliyatidir.

Agile texnologiyasining asl mohiyatini dasturlash texnologiyasi tashkil etib, ya’ni bu texnologiya ko‘magida dasturlashtirish produktivligini oshirishga qaratilgan bir necha bosqichlar: Rejalashtirish (Plan), Qurish (Build), Davomiy ishlash (Continuous), O‘zaro bog‘liqlik (Integration), Joylashtirish (Deploy), Joriy etish (Operate) hamda Davomiy qayta aloqa (Continuous Feedback) bosqichlarini o‘z ichiga oladi (2-rasmga qarang).



2-rasm. Agile texnologiyasi bosqichlari

Tadqiqot doirasida Agile-texnologiyasini o'quv jarayonida tatbiq etishga doir tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. Semestr o'rniga Sprint. Agile texnologiyasi asosiy komponentasi sifatida sprintlardan foydalaniladi. Sprint - bu scrum jamoasi tomonidan ma'lum miqdordagi vazifalarni bajarishga mo'ljallangan qisqa vaqt. An'anaviy ta'lim jarayonida vaqt birliklari sifatida semestrlarga ajratilganda talabalar o'zlashtirish natijalarini yakunda bilishadi va kredit miqdorlarini yetarlicha to'play olishmaydi. Buning yechimi sifatida tezkor sprintlarni joriy etilishi teskari aloqa davrini qisqartirilishiga shuningdek, talabalar bilimlarni o'zlashtirishdagi muammolarni tezlikda aniqlash hamda tegishli choralarni ko'rish imkoniga ega bo'ladi.

2. O'quv jamoalarini tashkil etish. Agile jamoaviy ish va hamkorlikni anglatadi. Har bir talaba oldida bilimlarni o'zlashtirish vazifasi turadi, guruhda o'zaro yaxshi ta'sir qiluvchi kichik jamoalarga bo'linish - hamjihatlikni o'rnatishga yordam beradi. Har bir sprint oxirida jamoalar tarkibini o'zgartirish mumkin. Shu tarzda, moslashish qobiliyatlari rivojlanadi, bu nafaqat jamoa darajasida, balki butun guruh darajasida jamoaviy ruhni saqlashga yordam beradi.

3. Ijodiy yondashuv yoki o'yin sifatida o'rganish. Agilening asosiy tamoyillaridan biri bu g'ayratli odamlar atrofida loyihalar qurishdir. Ta'lim jarayonida baholar an'anaviy motivator va muvaffaqiyat o'lchovi vazifasida ko'maklashadi. O'quv jarayoni bilan bevosita bog'liq bo'lmagan, ammo jamoa va butun guruh o'rtasidagi hamkorlikni rivojlantiradigan qo'shimcha imtiyozlar ham foydali hisoblanadi.

4. Mulohaza yuritish va uzviy muloqot. Agilening muhim prinsipi - bu ish samaradorligini oshirish uchun sodir bo'layotgan voqealarni doimiy baholashdir.

Talabalarni uchta darajada tahlil qilishga undash lozim: individual, jamoaviy va o'quv guruhi darajasi.

5. O'z-o'zini baholash. Ta'lim jarayonida o'z-o'zini baholay olish talaba kompetentligini oshirishning asosiy talablaridan biridir. O'z-o'zini baholash talabalarda o'zini tahlil qilishni, o'z ishidan qoniqish hosil qilishni, o'z-o'zini rag'batlantiruvchi hislarni uyg'otadi. Bu holat talabalarda uzluksiz ta'lim olish, izlanishlar qilish, yangi bilimlarni egallash, shaxs sifatida shakllanish imkonini beradi.

6. O'qituvchining kreativligi oshishi. Agile texnologiyasining eng muhim jihatlaridan biri o'qituvchining fani doirasida ushbu texnologiyaga mos keladigan masala va topshiriqlarni ajrata olishi, mavzular bo'yicha qisqa muddatda bajarish mumkin bo'lgan kichik guruhlariga moslashtirilgan loyihalarni ijodiy yondashgan holda ishlab chiqishi kerak bo'ladi. Bu esa o'qituvchiga yangi vazifalarni berish bilan bir qatorda uni izlanishga va talabalar bilan bahamjihat ishlashga undaydi.

Ilmiy izlanish doirasida ilgari surilayotgan metodikaning samaradorlik darajasini

maqsadida tajriba-sinov jarayoni tashkil etiladi. Tajriba-sinov ishlariga 2019-2023 yillarda Toshkent axborot texnologiyalari universitetining Samarqand, Farg‘ona, Qarshi filiallarining talabalari hamda “Diskret tuzilmalar” fani professor-o‘qituvchilari jalb etildi. Bunda 396 nafar talaba va 25 nafar professor-o‘qituvchi ishtirok etdi.

Pedagogik tajriba-sinov ishlari uch bosqichda amalga oshirildi: asoslovchi, ta’limiy va aniqlashtiruvchi.

Asoslovchi bosqich 2019-2020 o‘quv yilida olib borildi. Bu davrda ko‘pchilik mamlakatlar qatori O‘zbekistonda ham COVID-19 pandemiyasi bo‘lganligi tufayli joriy qilingan qat’iy karantin qoidalari ko‘p sohalarda insonlar hayot tarzini tubdan o‘zgartirishiga, hatto konservativ soha hisoblanadigan ta’lim tizimini ham yangi sharoitlarga tezkor moslashishga va o‘zgacha tartib-qoidalar bo‘yicha ish olib borishga majbur qildi. O‘zbekistonda aksariyat universitet va institutlar darslarni masofaviy shaklda o‘tkazishga qisman tayyor edi. Tajriba sinov uchun tanlab olingan oliy ta’lim muassasalari uchun Discmath.uz tizimi shakllantirilib, unga barcha o‘quv predmetlari bo‘yicha elektron resurslar joylashtirish ishlari oldinroq boshlangan edi. Ammo, mazkur tizim bo‘lishiga qaramay, unda ishlash bo‘yicha yetarlicha ko‘nikmalar amalda sust edi, shu bois, mamlakatimiz tarixida birinchi marta favqulodda tashkil etilayotgan masofaviy ta’limni joriy qilishda o‘ziga yarasha muammolar va qiyinchiliklarga duch kelish tabiiy edi. Shunga qaramay tajriba-sinov jarayonida poytaxt, viloyat va tuman markazlarida istiqomat qiluvchi talabalar uchun discmath.uz platformasidan foydalanish bo‘yicha matnli va videodars ko‘rinishida ko‘rsatmalar ishlab chiqildi. Mazkur bosqichda tadqiqotning maqsadi, obykti, predmeti va vazifalari belgilandi hamda mavzuga oid ilmiy-uslubiy adabiyotlar, axborot-ta’lim muhitlari tahlil etildi.

Shuningdek, tajriba-sinov dasturi ishlab chiqildi hamda tajriba-sinov o‘tkaziladigan oliy ta’lim muassasalari obyekt sifatida belgilandi. COVID-19 pandemiyasi davrida mamlakatimizdagi barcha o‘quv yurtlarining masofaviy ta’lim shakliga o‘tkazilishi sababli moddiy texnik bazaga ega, tajriba sinov jarayonlarini holis, aniq va to‘g‘ri tashkil etish maqsadida Toshkent axborot texnologiyalari universitetining Samarqand, Farg‘ona, Qarshi filiallaridan Kompyuter injiniringi yo‘nalishining 2-bosqich talabalari jalb etilib, ular tajriba va nazorat guruhlariga ajratildi. Talabalarni tajriba va nazorat guruhiga ajratishda ularning bilimlari turli nazorat shakllari (og‘zaki, yozma va test) yordamida aniqlashtirildi. Tajriba ishtirokchilari bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri muloqot qilish imkoni pasaygani bois barcha ko‘rsatmalar va tavsiyalar Zoom onlayn konferensiya dasturi yordamida amalga oshirildi. Barcha professor-o‘qituvchilarda ta’lim platformalari bilan ishlash, masofaviy ta’lim va uni olib borish sohasidagi bilim va ko‘nikmalari shakllandi. Keyingi tajriba bosqichlari uchun masofaviy ta’limni yanada rivojlantirish borasida qilinishi kerak bo‘lgan ishlar esa tahlil qilindi.

Ta’limiy bosqichi 2021-2022 o‘quv yilida olib borildi. Ushbu bosqichda oliy ta’lim muassasalaridan tajriba-sinovga jalb etiladigan talabalar aniqlashtirildi.

Pedagogik tajriba o‘tkazish davomida “Diskret tuzilmalar” kursining innovatsion texnologiyalar (Agile, Collaborate learning va boshqalar) asosida takomillashtirilgan metodik ta’minoti asosida Kompyuter injiniringi bakalavrlarini tayyorlashdagi 2-kurs talabalariga mo‘ljallangan “Diskret tuzilmalar” kursi sillabusi bo‘yicha 10 ta ma’ruza (20 soat) va 10 ta amaliy (20 soat) mashg‘ulotlari mavzulari bo‘yicha dars ishlanmalar tayyorlanib, discmath.uz platformasida o‘quv kursi shakllantirildi. Shundan so‘ng, tajriba guruhlarida mashg‘ulotlar yaratilgan discmath.uz platformasida o‘quv kursi yordamida, nazorat guruhlarida esa an’anaviy metodika orqali ta’lim jarayoni tashkil etildi. Shuningdek, tadqiqot doirasida talabalarni bilimlarini baholash uchun baholash mezonlari (kreativ, qisman izlanuvchan, variativ va reproduktiv) ishlab chiqildi va ular

yordamida talabalar bilimi baholandi.

Shu bilan birga yaratilgan tizimda tajriba sinov davrida natijalari to'planib, ta'lim oluvchilarning kognitiv qobiliyatlari ham hisobga olindi. Har bir nazorat sinovidan so'ng, tizimdagi so'rovnomalar orqali dastur kontenti foydalanuvchilar (o'qituvchi va talabalar) uchun takomillashtirilib borildi. Buning natijasida discmath.uz platformasi talabalarga tushunarsiz bo'layotgan savol va masalalarni aniqlash va ko'maklashish uchun muloqot maydoni vazifasini ham bajardi. Buning natijasida talabalar istalgan joyda, isalgan vaqtda va hamkorlikda o'rganish imkoniyati yaratildi.

Aniqlashtiruvchi tajriba bosqichi 2022-2023 o'quv yilida olib borildi. Mazkur bosqichda Kompyuter injiniringi yo'nalishidagi bakalavrlarni tayyorlashda "Diskret tuzilmalar" kursining takomillashtirilgan metodik ta'minotining samaradorligini aniqlash maqsadida discmath.uz dasturiy ta'minoti imkoniyati maxsus ekspert-guruhlar o'rtasida so'rovnoma o'tkazish yordamida baholanib olindi, ya'ni talabalarning discmath.uz dasturiy ta'minotidan foydalanib egallagan bilimlari darajasining yuqoriligi an'anaviy metodika orqali o'rganish bilimlari darajasiga qiyoslash yordamida aniqlandi.

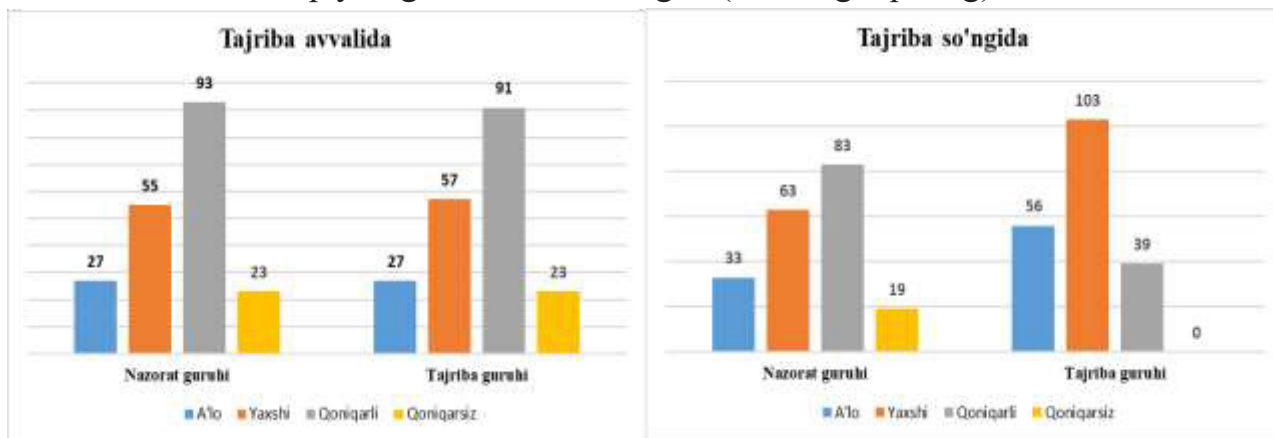
Tadqiqot doirasida tajriba va nazorat guruhlarining o'zlashtirish natijalari jamlanib, Student-Fisherning T-kriteriy matematik-statistik metodi yordamida tahlil qilindi.

Talabalarning o'zlashtirish ko'rsatkichlarining statistik tahlili

3-rasm. Tajriba-sinov ishlari natijalarining diagramma ko'rinishi

	Tajriba guruhi					Nazorat guruhi				
	X_i	5	4	3	2	Y_j	5	4	3	2
Tajriba avvali	$n_i=19$ 8	27	57	91	23	$n_j=198$	27	55	93	23
Tajriba so'nggi	$n_i=19$ 8	56	103	39	0	$n_j=198$	33	63	83	19

Tajriba-sinovda ishtirok etgan 396 nafar talabalarning tajriba boshi va oxiridagi o'zlashtirish dinamikasi quyidagi rasmda keltirilgan (3-rasmga qarang).



Tajriba-sinovda ishtirok etgan 396 nafar talabalarning tajriba boshi va oxiridagi o'zlashtirish dinamikasi quyidagi rasmda keltirilgan (3-rasmga qarang).

“Diskret tuzilmalar” kursining innovatsion takomillashtirilgan metodik ta'minoti asosida tashkil etilgan mashg'ulotlar samaradorligi 1,15 barobar (15%) ga yuqori ekanligi matematik-statistika metodlar yordamida isbotlandi.

Tajriba shuni ko'rsatdiki, Discmath.uz dasturiy ta'minotidagi innovatsion texnologiyalar qo'llanilgan dars ishlanmalaridan ta'lim jarayonida foydalanish samaradorlikni oshirishga xizmat qildi.

Xulosa. Bo'lajak kompyuter injiniringlarini tayyorlashda mutaxassislik fanlari o'qitish metodikasini innovatsion texnologiyalar asosida takomillashtirishga doir olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalar kelindi:

1. Kompyuter injiniringiyo'nalishidagi bakalavrlarni tayyorlashda “Diskret tuzilmalar” kursidan mashg'ulotlarni tashkil qilish va o'tkazishda innovatsion texnologiyalaridan foydalanish va didaktik vositalarni samarali tatbiq etish orqali zamonaviy va malakali mutaxassis kadrlar tayyorlash mumkin.

2. Kompyuter muhandislarining “Diskret tuzilmalar” faniga oid kompetensiyalarini shakllantirishda mobil qurilmalar va web ilovalardan foydalanish lozim. Bu talabalarga “istalgan joyda”, “istalgan vaqtda” va “hamkorlikda o'rganish” imkoniyatini beradi. Tajriba sinovlari natijalari shuni ko'rsatdiki, Discmath.uz dasturiy ta'minotidagi innovatsion texnologiyalar qo'llanilgan dars ishlanmalaridan ta'lim jarayonida foydalanish samaradorlikni oshirishga xizmat qildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

Abdullaeva, N. I. (2023). The Teaching of the Course “Discrete Structures” in the Direction of Computer engineering Using Innovative Technologies. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 4(1), 173-179. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/V5ASF>

Abdullaeva, N. I. Training of the course “Discrete structures” for bachelors in computer engineering as a pedagogical problem. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 2022, 12 (116), 1011-1015

Abdullayeva N.I. Computer-aided design and ye-learning // 2013 Joint International Conference on Mathematics Yeducation. Seoul Nat'l Univ., – Seoul, Korea, - 2013. – R.659-663

Abdullayeva N.I. Interactive software as a tool to improve the teaching effectiveness of discrete mathematics. // “Amaliy matematika va informatsion texnologiyalarning dolzarb muammolari Al-Xorazmiy 2018”. – Toshkent, 2018

Adam Blank. Technological and pedagogical innovations for teaching introductory discrete mathematics to computer science students A Blank - disponível no yendereço <http://reportsarchive.adm.cs>, 2014.

Atamuratov R. Uzluksiz ta'limda to'ldirilgan reallik texnologiyasining afzalliklari // *Maktab va hayot*. – Toshkent, 2021. – №5. – B. 9-11 (13.00.00; №4).

Atamuratov R.K. The educational advantages of virtual reality technologies // LXVIII International Correspondence Scientific and Practical Conference “International Scientific Review of the Problems and Prospects of Modern Science and education”. – USA, 2020. – P.90-92.

Cécile Ouvrier-Buffet, Antoine Meyer, Simon Modeste. Discrete mathematics at university level. Interfacing mathematics, computer science and arithmetic. INDRUM 2018, INDRUM Network, University of Agder, Apr 2018, Kristiansand, Norway. pp.255-264. fhal-01849537ff

Dr. David Gries BA and MS & Fred B. Schneider MS and PhD and BS (1995) A new approach to teaching discrete mathematics, *Primus*, 5:2, 113-138, DOI: 10.1080/10511979508965779

Durcheva M, Varbanova Ye. “Applications of CAS in the teaching and learning of discrete mathematics”. *Mathematics in Computer Science*, 2017, 11(3-4):1-10.

<https://medium.com/laboratoria/the-agile-classroom-yembracing-an-agile-mindset-in-education-ae0f19e801f3>

K. Z. Turdievna, K. M. Abdijabborovna and A. R. Kadirjanovich, «Theoretical Basis for Creating a Virtual-Educational Museum,» 2022 7th International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK), Diyarbakir, Turkey, 2022, pp. 1-4, doi: 10.1109/UBMK55850.2022.9919441.

Shuai L., Fu W., Qiang L., et al. “Task Driven is an effective Teaching Model of Discrete Mathematics in High education”. *Frontier and Future Development of Information Technology in Medicine and Education*. 2014.

Yuan J., Yang M. “Discrete mathematics as a bridge for software engineering courses teaching and practice”. *International Conference on Computer Science & Education*. 2012.

Zhang X, Xiong Z. “Teaching reform of discrete mathematics in local university”. *Proceedings of the 2012 International Conference on Cybernetics and Informatics*. 2014.