

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA
AGROTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI

ALLANAZAROV Q. O.

TALABALARNI INTERFAOL METODLAR ASOSIDA
MUHANDISLIK KASBIY FAOLIYATIGA TAYYORLASH
METODIKASI

MONOGRAFIYA

Termiz – 2026

UDK 378:62:37.091.3

KBK 74.58

A-45

Allanazarov Q. O. Talabalarni interfaol metodlar asosida muhandislik kasbiy faoliyatiga tayyorlash metodikasi : Monografiya. - Termiz. "Termiz publishing center" nashriyoti, 2026. – 134 b.

Mazkur monografiyada talabalarni interfaol metodlar asosida muhandislik kasbiy faoliyatiga tayyorlash metodikasi yoritib berilgan.

Monografiyadan texnika oliy o'quv yurtlarining 60730300 - Qurilish muhandisligi (faoliyat turlari bo'yicha) ta'lim yo'nalishi talabalari hamda magistrleri mutaxassisliklari. Materiallar qarshligi fanidan kurs ishi (loyiha)larini va mustaqil ishlarini tayyorlashda metodik qo'llanma sifatida amalda foydalanishlari mumkin.

Masul muharir:

U.A. Eshquvvatov – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Taqrizchilar:

J.D. Avazov – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

J.X. Xayitov – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Monografiya Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti Kengashining 2026-yil 25- apreldagi 7-sonli qarori asosida nashrga tavsiya etilgan.

ISBN: 978-9910-13-305-3

© Allanazarov Q. O, 2026

© "Termiz publishing center", 2026

KIRISH

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida” gi PF-4947-son va 2017-yil 29-noyabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi Innovatsion Rivojlanish Vazirligini tashkil etish to‘g‘risida” PF-5264-son Farmonlari, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 20-apreldagi “Oliy ta’lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-2909-son va 2018-yil 5-iyundagi “Oliy ta’lim muassasalarida ta’lim sifatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarda faol ishtirokini ta’minlash bo‘yicha qo‘shimcha chora tadbirlar to‘g‘risida”gi PQ-3775 son Qarorlari va O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasida oliy ta’lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konseptsiya tasdiqlash to‘g‘risidagi” PF-5847-sonli Farmoni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 10-dekabrdagi “Iqtisodiyot tarmoqlari uchun muhandis kadrlarni tayyorlash tizimini innovatsiya va raqamlashtirish asosida tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ-42-son qarori, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 3-iyuldagi “Ma’muriy islohotlar doirasida oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar sohasida davlat boshqaruvini samarali tashkil qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ-200-son qarori, hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalar ijrosini ta’minlashda mazkur monografiya muayyan darajada xizmat qiladi. Bugungi globallashtirish davrida har bir mamlakatning iqtisodiy va texnologik taraqqiyoti, avvalo, malakali, zamonaviy bilim va ko‘nikmalarga ega mutaxassislar tayyorlash bilan bevosita bog‘liqdir. Ayniqsa, muhandislik sohasida yuqori malakali kadrlarni tayyorlash har qanday davlat uchun strategik ahamiyat kasb etadi. Chunki sanoat, qurilish, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, energetika kabi sohalarning rivojlanishi ko‘p jihatdan muhandislik salohiyatining yuksakligiga bog‘liqdir. XXI asrda muhandislik kasbiy faoliyati tubdan o‘zgarib bormoqda. Yangi texnologiyalar, raqamli iqtisodiyot, avtomatlashtirish va sun'iy intellekt kabi tendensiyalar muhandislar zimmasiga yanada ko‘proq mas’uliyat yuklamoqda. Shu sababli, an’anaviy o‘quv jarayonlari orqali

yetuk muhandis kadrlarni tayyorlash yetarli darajada samaradorlik bermaydi. Zamonaviy muhandislik ta'limi yangicha yondashuvlar, zamonaviy metodlar va innovatsion pedagogik texnologiyalar asosida tashkil etilishi zarur. Shu nuqtai nazardan qaraganda, talabalarni muhandislik kasbiy faoliyatiga tayyorlash jarayonida interfaol metodlardan keng foydalanish dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Interfaol metodlar nafaqat bilimlarni chuqurlashtirish, balki talabalar mustaqil fikrlash, amaliy ko'nikmalarni shakllantirish, kreativ yondashuv va muammoli vaziyatlarni hal qilish salohiyatini rivojlantirishga xizmat qiladi. Bugungi kunda O'zbekiston Respublikasida oliy ta'lim tizimi tub islohotlarni boshdan kechirmoqda. Prezidentning farmon va qarorlari asosida ta'lim jarayonining sifatini oshirish, ilg'or xorijiy tajribalarni joriy etish, zamonaviy o'quv metodikalarini tatbiq etish bo'yicha qator chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Xususan, muhandislik ta'lim yo'nalishlarida interfaol metodlar asosida kasbiy tayyorlov darajasini oshirish orqali ishlab chiqarish sohalarining innovatsion rivojlanishiga hissa qo'shish maqsad qilingan. Shunday sharoitda "Talabalarni interfaol metodlar asosida muhandislik kasbiy faoliyatiga tayyorlash metodikasi" mavzusi ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo'lib, bu yo'nalishda kompleks yondashuv, ilmiy asoslangan metodikani ishlab chiqish muhim hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari.

Mazkur monografiyaning asosiy maqsadi — talabalarni interfaol metodlar asosida muhandislik kasbiy faoliyatiga tayyorlash metodikasini ilmiy jihatdan asoslab berish, ta'lim jarayoniga innovatsion metodlarni samarali tatbiq etish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdir.

Ushbu maqsadni amalga oshirish uchun quyidagi vazifalar belgilangan:

- Muhandislik kasbiy faoliyatining zamonaviy talablari va xususiyatlarini tahlil qilish;
- Talabalarni muhandislik kasbiy faoliyatiga tayyorlashdagi mavjud muammolarni aniqlash;
- Interfaol o'qitish metodlari mazmuni, turlari va imkoniyatlarini chuqur o'rganish;

- Interfaol metodlarni muhandislik ta'lim jarayoniga integratsiyalash mexanizmlarini ishlab chiqish;
- Talabalarda kasbiy kompetensiyalar, amaliy ko'nikmalar va kreativ fikrlashni rivojlantirishga xizmat qiluvchi metodik tavsiyalarni taklif etish;
- Taklif etilayotgan metodikaning samaradorligini eksperimental tekshirish va ilmiy xulosalar chiqarish.

Tadqiqotning obyekti va predmeti

Tadqiqot obyekti — oliy ta'lim muassasalarida muhandislik sohasida tahsil olayotgan talabalarni kasbiy tayyorlash jarayonidir.

Tadqiqot predmeti esa — interfaol metodlar asosida talabalarni muhandislik kasbiy faoliyatiga tayyorlash metodikasi hisoblanadi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi

Mazkur tadqiqot quyidagi jihatlari bilan ilmiy yangilik kasb etadi:

Talabalarni muhandislik kasbiy faoliyatiga tayyorlashda interfaolmetodlarning o'rni va imkoniyatlari tizimli asosda tahlil qilindi;

Muhandislik ta'limida interfaol metodlarning samarali turlarini aniqlash va ularni o'quv jarayoniga integratsiyalash mexanizmi ishlab chiqildi;

Talabalarda amaliy ko'nikmalar, kreativ fikrlash, muammoli vaziyatlarni hal qilish kompetensiyalarini rivojlantirishga qaratilgan metodik tavsiyalar shakllantirildi;

Taklif etilgan metodikaning samaradorligi eksperimental tajribalar orqali asoslab berildi.

Tadqiqotning nazariy va amaliy ahamiyati

Tadqiqot natijalari oliy ta'lim muassasalarida muhandislik sohasida tahsil olayotgan talabalarni kasbiy faoliyatga samarali tayyorlash jarayonini takomillashtirishga xizmat qiladi. Ayniqsa, ta'lim jarayoniga interfaol metodlarni joriy etish orqali quyidagi ijobiy natijalarga erishish mumkin:

Talabalarda amaliy ko'nikmalar va kasbiy kompetensiyalar shakllanishi jadallashadi;

Talabalar mustaqil fikrlash, muammoli vaziyatlarda yechim topish, kreativ yondashuv ko'nikmalarini rivojlantiradi;

Muhandislik ta'limining sifat ko'rsatkichlari oshadi;

Ishlab chiqarish sohalari uchun raqobatbardosh, yuqori malakali muhandis kadrlar tayyorlanadi. Shuningdek, ushbu monografiya muhandislik sohasidagi pedagoglar, tadqiqotchilar, ta'lim muassasalari rahbarlari uchun amaliy qo'llanma vazifasini o'tashi mumkin.

Tadqiqotning metodologik asoslari

Tadqiqot davomida quyidagi ilmiy asos va yondashuvlardan foydalanildi:

Ta'lim nazariyasi va pedagogik texnologiyalar bo'yicha zamonaviy ilmiy-nazariy qarashlar;

Interfaol metodlarning psixologik-pedagogik asoslari;

Kompetensiyaga asoslangan yondashuv konsepsiyasi;

Tajriba-sinov, kuzatuv, eksperiment va statistik tahlil metodlari;

Innovatsion pedagogik yondashuvlar va ilg'or xorijiy tajribalar.

Mavzuning o'rganilganlik darajasi

Talabalarni kasbiy tayyorlash, ta'lim jarayoniga interfaol metodlarni joriy etish masalalari ko'plab mahalliy va xorijiy olimlar tomonidan tadqiq etilgan. Xususan, pedagogika sohasida Yu. Hakimov, S. Saidahmedov, R. Karimov, N. To'xtaev, A. G'ofurov, hamda xorijiy tadqiqotchilardan J. Bruner, D. Kolb, M. Mayer, R. Ganjina va boshqalar asarlarida bu masalaga e'tibor qaratilgan.

Shunga qaramay, muhandislik ta'limining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda interfaol metodlar asosida kasbiy tayyorlash masalasi yetarlicha chuqur tadqiq etilmaganligi kuzatiladi. Ushbu monografiya mazkur ilmiy bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan.

Tadqiqotning amaliy asoslari. Tadqiqot ishlari Toshkent shahri va respublikaning boshqa hududlaridagi qator oliy ta'lim muassasalari, xususan, texnika va muhandislik sohasidagi universitetlar negizida amalga oshirildi. Talabalar ishtirokida tajriba-sinov mashg'ulotlari, interfaol metodlar asosidagi darslar tashkil etildi va ularning samaradorligi tahlil qilindi.

I BOB. TALABALARNI MUHANDISLIK KASBIY FAOLIYATIGA TAYYORLASHNING NAZARIY ASOSLARI

1.1. Jahonda innovatsion muhandislik kasbiy faoliyati va uning rivojlanish bosqichlari

Bugungi kunda mamlakatimizda oliy ta'limga nisbatan talab keskin ortganligi sababli, oliy ta'limni rivojlantirish hamda modernizatsiyalash yuzasidan keng ko'lamli islohotlar olib borilmoqda. Prezidentimizning Yangi O'zbekistonning 2022-2026-yillarga mo'ljallangan taraqqiyot strategiyasi to'g'risidagi PF-60-sonli Farmoni qabul qilindi. Ushbu Farmonda 2026-yilgacha nodavlat oliy ta'lim muassasalari sonini kamida 50 tagasha oshirish, 2026-yilgacha 10 ta salohiyatga yega oliy ta'lim muassasalarini THE va QS xalqaro reytingga kirishga tayyorlash maqsad qilingan. Bundan tashqari, farmon loyihasida qabul parametrlarini shakllantirish va tasdiqlashni soddalashtirish, ushbu jarayonda oliy ta'lim muassasalari vakolatini kengaytirish ham nazarda tutilgan. Bunda, to'lov-kontrakt asosida o'qishga qabul qilish parametrlarini oliy ta'lim muassasalari tomonidan belgilash tartibi joriy etiladi, 2026 yilda qabul ko'rsatkishi kamida 250 mingga yetkaziladi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 08.10.2019 yildagi PF 5847-sonli O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida farmoni qabul qilindi. Mazkur farmonda O'zbekiston Respublikasida oliy ta'limni tizimli isloh qilishning ustuvor yo'nalishlarini belgilash, zamonaviy bilim va yuksak ma'naviy-axloqiy fazilatlarga ega, mustaqil fikrlaydigan yuqori malakali kadrlar tayyorlash jarayonini sifat jihatidan yangi bosqishga ko'tarish, oliy ta'limni modernizatsiya qilish, ilg'or ta'lim texnologiyalariga asoslangan holda ijtimoiy soha va iqtisodiyot tarmoqlarini rivojlantirish asosiy maqsad etib belgilangan.

Yangi O'zbekistonni barpo etish jarayonida ta'lim cohalarini sifat jihatdan jadal rivojlantirish, bu borada bo'lajak muhandislarning kasbiy faoliyatga tayyorlash tizimini rivojlantirish, individual ta'lim traektoriyalariga acoclangan, talabalarda kreativ fikrlash, talabalarda muqaddir ta'lim olish, tanqidiy va ijodiy fikrlash, tizimli tahlil qilish, tadbirkorlik ko'nikmalarini shakllantirish, o'quv jarayonida

kompetensiyalarni kuchaytirishga qaratilgan metodika va texnologiyalarni joriy etish, o'quv jarayonini amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga yo'naltirish, bu borada o'quv jarayoniga xalqaro ta'lim ctandartlariga acoclangan ilg'or pedagogik texnologiyalar, o'quv dacturlari va o'quv-uclubiy materiallarni keng joriy etish, talabalarda muctaqil ta'lim olish, tanqidiy va ijodiy fikrlash, tizimli tahlil qilish, tadbirkorlik ko'nikmalarini shakllantirish, o'quv jarayonida kompetensiyalarni kuchaytirishga qaratilgan metodika va texnologiyalarni joriy etish, o'quv jarayonini amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga yo'naltirish, bu borada o'quv jarayoniga xalqaro ta'lim ctandartlariga acoclangan ilg'or pedagogik texnologiyalar, o'quv dacturlari va o'quv-uclubiy materiallarni keng joriy etish kabilar yuzacidan tadqiqotlarni amalga oshirishni taqazo etadi.

Bugungi kunda oliy ta'limning rivojlanish belgilaridan biri interfaol ta'lim metodlarini yaratish, ya'ni, oliy ta'lim muassasalari yoki ularni alohida tarkibiy qismlarining hamda ishlab chiqarish korxonalari va tashkilotlari, ishlab chiqarishga mo'ljallanmagan korxonalarining majmuini shakllantirishdir. Rivojlangan mamlakatlarda ayniqsa Germaniyada eng ko'p tarqalgan kasb-hunar ta'limining "Dual" tizimida o'qitish keng qo'llaniladi. "Dual" tizimining mohiyati shundan iboratki, o'quv jarayonida talabaning bo'lajak mehnat faoliyatiga bog'lab o'qitish ya'ni ishlab chiqarish korxonasi bilan oliy ta'lim muassasasi hamkorlikda o'qitish nazarda tutiladi.

Ko'pgina tadqiqotchilar oldindan beriladigan ya'ni ilgarilab boruvchi ta'limga o'tish zarurat ekanligini ta'kidlaydilar, ular oldindan beriladigan ta'limni "kasbiy ta'limning insonda mavjud bo'lgan qobiliyatlarni faollashtirishga, insonparvarlik nuqtai-nazaridan fikrlash va xulq-atvor shakllanishiga, amaliyotda namoyon bo'ladigan innovatsion yangilovchi intellekt vujudga kelishiga yo'naltirilgan madaniy meros va bilimlarni yetkazishda mazmun, jarayon va natijaning o'zaro aloqalarida namoyon bo'ladigan tizim yaratuvchi, muhim ahamiyat kasb etadigan xususiyati" sifatida talqin etadilar. Innovatsion faoliyatni rivojlantirish masalalari doirasida intellektual mulkni kapitallashtirishni alohida ko'rsatib o'tish o'rinli bo'ladi. "Ilmiy ta'lim muassasalar (oliy ta'lim muassasalari) moddiy ishlab chiqarish sohasida yaratilgan daromadlarni iste'mol qilmaydilar,

aksincha uni ko‘paytirib boradilar. Gap shundaki, ular yangi bilimlar yaratib, bu bilimlarni mutaxassislariga beradilar va buning natijasida ilmiy-pedagogik xodimlar inson intellektual qiymatini oshirib boradi, yuqori malaka talab etadigan mehnat bozorida uning qiymatini oshiradi, bu esa pirovard natijada jamiyat daromadlarining oshishiga olib keladi”. Ushbu shart-sharoitlarda zamonaviy oliy ta’lim muassasalari intellektual faoliyat doirasidagi yetakchi oliy ta’lim muassasalariga aylanadi va bu faoliyat natijasida ilmiy innovatsion faoliyat samarasi shaklidagi yuqori qiymatli inson kapitalining vujudga kelishini ta’min etuvchi kapitallashtirilgan yangi bilimlar, yangi nomoddiy qiymatlar yaratiladi. Intellektual mehnatni kapitallashtirish tizimida mustahkam resurs imkoniyatlariga: ishchi xodimlar salohiyatiga, moddiy texnik bazaga va xududiy muhitga, xo‘jalik yurituvchi sub’ektlarga, shakllanayotgan innovatsiyalar bozoriga ta’mir etuvchi muayyan vositalarga ega bo‘lgan yirik oliy ta’lim muassasasi yetakchi o‘rinni egallagan bo‘lishi lozim. Jahon miqyosida bunday loyihalar amalga oshirilgan uchta manzil mavjud: Amerikadagi Silikon Valley, Rossiyadagi Skolkova va Hindistondagi Bengolor shahridagi innovatsion megatuzilma. Aynan ular jahonning texnik va texnologik innovatsion hamda intellektual markazlari hisoblanadi.

Dastlab, muhandislik faoliyati mazmuni haqida bilib olishimiz zarur. Muhandislar turli narsalarni loyihalash, qurish, yaratish va ta’mirlash bilan bog‘liq faoliyat olib borishadi. Muhandis bo‘lish uchun bizga fan, matematika, tanqidiy fikrlash va muammolarni hal qilish ko‘nikmalarining uyg‘unligi kerak bo‘ladi. Shuni takidlash kerakki, texnologiya va muhandislik bizning yashash, ishlash va muammolarni hal qilish uslubimizni shakllantiradigan sohadir. Bu soha haqida gapirar ekanmiz avvalambor texnika, texnologiya va muhandislik haqida bilishimiz zarur.

Texnika so‘zi yunoncha “techne” (san‘at, mahorat, malaka) so‘zidan olingan bo‘lib, faoliyat esa “sub’ekt sifatidagi insonlarning muayyan natijaga erishish uchun ob’ektga maqsadli ta’sir ko‘rsatishi va shu yo‘l bilan o‘z ehtiyojlarini qondirishga atrof muhit bilan faol aloqalar orqali intilish”ni anglatadi. Demak, texnik faoliyat deganda inson jismoniy va aqliy mehnati ko‘lamini oshirish va uni osonlashtirish maqsadida, uning to‘la yoki qisman mehnat va fiziologik funksiyalarini almashtirish uchun tabiat qonunlaridan

foydalangan holda mexanik tizimlarni ekspluatatsiya qilish, ularga texnik xizmat ko'rsatish, bu tizimlarni yaratish, analiz, sintez qilish maqsadlariga yo'naltirilgan jarayonni anglash lozim. Har qanday boshqa faoliyatlar singari texnik faoliyat ham o'zining quyidagi asosiy elementlariga ega: motivlar, maqsadlar, vositalar va ularning avtomatlashtirilgan komponentlari – operatsiyalar.

Texnik faoliyat masalalari bilan ko'plab tadqiqotchilar: N.D.Levitov, B.M.Rebus, M.G.Davletshin va boshqalar shug'ullanganlar. Ular o'tkazgan tadqiqotlarning natijalari innovatsion metodik tizimni takomillashtirish muxandislik faoliyatidagi rolini hisobga olgan holda umumlashtirilgan. Bundan kelib chiqadiki, texnik faoliyatni tadqiq etishning asosiy natijalari innovatsion muxandislik kasbiy faoliyatiga ham to'g'ridan-to'g'ri taalluqlidir.

Texnik faoliyat tushunchasi namunasida innovatsion muxandislik kasbiy faoliyati tushunchasining mazmun-mohiyatini tahlil qilamiz va uning elementlari orasidagi aloqalarni aniqlaymiz. Innovatsiyalar tushunchasi fanga I.Shumpeter tomonidan o'tgan asrning 30-yillarida kiritilgan. Shuningdek, innovatsion (inglizcha "Innovate" – yangiliklar, o'zgarishlarni amalga oshirish) yangiliklarni, o'zgarishlarni: texnologiyalarni, ilmiy-texnik va konstruktorlik loyihalarini va shu kabilarni joriy etish bilan bog'liq.

"Oliy maktabda ta'lim texnologiyalari" nomli risolada innovaniya atamasini ta'limga nisbatan qo'llagan holda quyidagi ta'rifi keltirilgan: "Innovatsiya (yangilik joriy etish) – pedagogik ilmiy-texnik muvaffaqiyatlarni (*natijalarni, yutuqlarni*) yaratish, o'zlashtirish va amaliyotga joriy etish jarayonidir". Shuningdek, "kasbiy ta'limning oliy darajasi – ijodiy mahoratga tayanib muammolar yechimiga innovatsion yondashuvlarsiz erishib bo'lmasligi" qayd etilgan. Innovatsion ta'limning bosh maqsadi – mamlakat ijodiy potensialini asragan holda uni rivojlantirishdan iboratdir.

Innovatsion ta'limning quyidagi prinsiplari ajratib ko'rsatilgan:

- individuallashtirish;
- ijtimoiylashtirish;
- emotsionallik;

- ta'lim muhitining innovatsiyaligi;
- ta'lim sur'atini guruhlashtirish;
- ta'lim natijasini baholash emas balki ta'lim uchun baholash;
- fanlararo uzviylik va real dunyo talablariga yo'naltirish.

Innovatsion faoliyat – to'plangan bilim, texnologiya hamda jihozlarni tijoratlashtirishga yo'naltirilgan ilmiy, texnologik, tashkiliy, moliyaviy va tijoriy tadbirlar majmuasidir.

Ta'lim sohasida o'quv tarbiya jarayonining yangi mazmun, metodlar, tashkiliy shakllar ko'rinishidagi innovatsion faoliyatning yakuniy natijalarini yoki amaliy faoliyatda qo'llaniladigan ta'limning texnik vositalarini takomillashtirish, yohud, ta'lim sohasidagi ijtimoiy xizmatlarga yangicha yondashuvlarni, ularni takomillashtirishni innovatsiya deb atash mumkin. Innovatsiyaning asosiy belgilari - bu maxsus tashkil etilgan innovatsion faoliyat natijasida ta'lim muassasasi yoki sanoat korxonasi ish jarayonida vujudga kelgan ijobiy samarali ijtimoiy va iqtisodiy o'zgarishlardir. Bunday shart-sharoitlarda ta'lim muassasalarida ta'limning ijtimoiy xizmatlar, uslubiyotlar, texnologiyalar, texnik vositalar kabi sohalariga innovatsion yondashuvning joriy etilishi muhim ahamiyat kasb etadi. "Odatda innovatsiyalar an'anaviy muammoni yangi usul qo'llash bilan hal qilish, ma'lumot va dalillarning uzoq vaqt davomida jamlanishi va ularni idrok etish natijasida novatorlik xususiyatlariga ega bo'lgan yangi sifat vujudga kelgan vaziyatlarda namoyon bo'ladi. Zamonaviy texnologiyalarning aksariyati tarixiy tajriba bilan izchil aloqada bo'ladi. Bu esa innovatsion jarayon – motivatsiyalangan, muayyan bir maqsadga yo'naltirilgan va idrok etilgan zamonaviy dolzarb va mavjud shart-sharoitlarga moslashtirilgan, ma'lum bir mezonlarga mos keladigan g'oyalar (nazariyalar, metodikalar, texnologiyalar va boshqalar)ni yaratish, o'zlashtirish, ulardan foydalanish va ularni targ'ib etish jarayoni ekanligini qayd etish imkonini beradi. Innovatsion ta'lim jarayonlarining negizida pedagogikaning ikki o'ta muhim ahamiyat kasb etadigan muammolari yotadi: pedagogik tajribani o'rganish va uni psixologik-pedagogik ilm-fan yutuqlarining amaliyotga joriy etilishi darajasiga ko'tarish.

Ko'pchilik mutaxassislar, xususan, A.Ya. Kuznesova, A.Dyakov, G.S.Xudoley, T.V.Stebenyaevalar metodik tizimni takomillashtirish

muhandislik ta'limini bilim, ko'nikma va metodologik madaniyatni maqsadga yo'naltirilgan holda shakllantirish jarayoni va uning natijalari tarzida, shuningdek, mos ravishdagi mazmun va ta'lim metodlari hisobidan texnika va texnologiya sohasi mutaxassisini innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatiga majmuaviy tayyorlash sifatida talqin etadilar.

Innovatsiyalarga pedagog va psixologlar uchun yaratilgan tezaurusda (tushunchalar, atamalar, izohlar lug'ati) ham o'ziga xos tasnif berilgan: Innovatsiyalar – ta'lim jarayoni taraqqiyotining muhim elementi. Ta'lim sohasidagi turli xildagi tashabbus va yangiliklarni joriy etish an'analarining jamlanishi va shakliy o'zgarishida namoyon bo'ladi. Ularning jamlanmasi ta'lim sohasida u yoki bu darajadagi global o'zgarishlarga, uning mazmuni va sifatining transformatsiyasiga olib keladi. Innovatsiyalar dolzarb, muhim, ahamiyatli va tizimli ravishda o'z-o'zidan shakllanib boradigan, yangidan vujudga keladigan ma'lumotlar bo'lib, ular turli xildagi tashabbus va yangiliklar negizida yuzaga keladi hamda innovatsion ta'lim evolyusiyasining istiqboliga aylanadi, ta'lim sohasining yanada rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Innovatsiyalarning qo'llanish sohalari va ularning turlari bo'yicha umumiy klassifikatsiyani A.D. Goxshtand taklif etgan. Innovatsion muhandislik faoliyat prinsipial jihatdan yangi yoki yangi iste'mol xususiyatiga ega bo'lgan ma'lumotlar (tovarlar, ishlar, xizmatlar) yaratish va ularni ishlab chiqarishni tashkil etish; mahsulotlarni ishlab chiqarish, ommalashtirish va foydalanish uchun yangi usullarni (texnologiyalarni) ishlab chiqish yoki mavjudlarini modernizatsiya qilish sifatida tavsiflanadi. A.D. Goxshtand innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatini fan va texnika yutuqlarini xo'jalik (fuqarolik-huquqiy) iste'molga kiritish tarzida ifodalaydi.

Innovatsion muhandislik kasbiy faoliyat – mahsulotning tovar ko'rinishiga keltirilgan, iqtisodiy-ijtimoiy va boshqa samaraga ega bo'lgan hamda buning natijasida raqobatbardosh yangi texnika-texnologiyalarni loyihalashtirish va yaratishdir.

Innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatiga berilgan ta'riflarning tahliliga asoslanib, tadqiqotimiz davomi uchun quyidagi ta'rifni keltiramiz: innovatsion muhandislik kasbiy faoliyati – mahsulotning tovar ko'rinishiga

keltirilgan, intellektual mulk sifatida rasmiylashtirilgan, texnik hujjatlari yoki ishlab chiqarish namunalari mavjud bo'lgan, ijtimoiy, iqtisodiy va boshqa ko'rinishda samara beradigan va pirovard natijada raqobatbardosh bo'lgan yangi texnika-texnologiyalarni loyihalashtirish, yaratish jarayonidir. Innovatsion muhandislik kasbiy faoliyati mamlakat iqtisodining jahonda ilg'or pozitsiyalarni egallashini ta'minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega va ta'lim, texnika va ishlab chiqarish birlashuvining yangi shakllarini, yangi ko'rinishlarini aks etdiradi.

Innovatsion muhandislik faoliyatining asosiy xususiyatlari quyidagilardan iboratdir:

- kasbiy faoliyatning ijodiy qirralarini rivojlantirish (kasbiy muammolarning ijodiy va nostandart yechimlarini topa olish, katta hajmdagi axborotlar orasidan keraklilarini tezda aniqlash);

- muhandislik funksiyalari va faoliyat turlarining integratsiyasini (mahsulot va texnologiyalarni loyihalashtirish va ularni ishlab chiqarishni tashkil etishda kashfiyotchilik va konstruktorlik funksiyalarini samarali uyg'unlashtirish, mustaqil ravishda qarorlar qabul qila olish, bozor ehtiyojlarini bilishga yo'naltirilganlik) ta'minlash;

- kasblararo samarali muloqotni (kasbiy muammolarni hal etishda boshqa kasb vakillari bilan bir jamoada samarali ish olib borishga tayyorlik) yo'lga qo'yish.

Innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatiga oid ishlar tarkibiga, avvalo, innovatsion tipdagi quyidagi vazifalar kiradi:

- fundamental va izlanuv tadqiqotlari;
- amaliy ilmiy-izlanish, tajriba-loyihalash va texnologik ishlar;
- yangi yoki takomillashtirilgan texnologiyalarni egallash;
- yangi yoki takomillashtirilgan tovar va xizmatlarni o'zlashtirish;
- ilmiy texnik faoliyat natijalaridan foydalangan holda tovar ishlab chiqarish, ishlar, xizmatlarni amalga oshirish va iste'mol bozorida ularni realizatsiya qilish.

Yuqoridagilardan xulosa tarzda aytish mumkinki, innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatining asosiy mahsulotlari (innovatsion mahsulotlar) quyidagilardan iborat bo'ladi: intellektual mulkni muhofaza etuvchi hujjat (patent, savdo markasi va boshqalar), mahsulotning texnik

hujjatlari, mahsulotni tayyorlash jarayonining texnik hujjatlari, yangi mahsulot, yangi texnologiya, ya'ni innovatsion muhandislik kasbiy faoliyati natijasida yaratilgan va bozorga taqdim etilishi mumkin bo'lgan barcha narsa, mahsulot va natijalar.

Quyidagi talablarga javob beradigan tovarlar va xizmatlarga innovatsion mahsulotlar sifatida qaraladi:

1. O'zbekiston respublikasi fan va texnologiyasining asosiy rivojlanish yo'nalishlariga hissa qo'shish;

2. Texnologik yangilik;

3. Ilmiy yangiliklar asosida yaratiladigan tovarlarni, xizmatlarni, kundalik hayotga tatbiq etish imkoniyati;

4. Mahsulotlarni sotish - rejalashtirilgan ijobiy iqtisodiy samaraga olib kelishi;

5. Innovatsion mahsulot – ilmiy, yuqori texnologiyalar asosida yaratilgan mahsulotlar hisoblanadi;

6. Eng yangi texnologiya namunalaridan, texnologik jihozlardan foydalanish;

7. Xizmatni amalga oshirish yoki mahsulotni yaratish maxsus tayyorlangan xodimlar yordamida amalga oshiriladi;

Tavsiflari:

1. Innovatsiyalar zamonaviy korxona, ishlab chiqarish korxonalari va firmalar uchun muhimdir. Ular raqobatbardoshlikka sabab bo'lib, foyda keltiradi;

2. Innovatsion amaliyotning muvaffaqiyati - innovatsiyalarning tarqalishiga bog'liq, shuning uchun yangi mahsulot ommaviy ravishda reklama qilinadi;

3. O'zlarining innovatsion mahsulotlarini namoyish etishda, kompaniyalar xaridorlarning ehtiyojlari to'g'risida ishonchli ma'lumotga ega bo'lish uchun bozor tadqiqotlarini o'tkazadilar, chunki mahsulotni loyihalash va yaratishda firmalar ommaviy xaridorga yo'naltirilgan bo'ladi.

Innovatsion mahsulotning baholash mezonlari:

Dolzarbligi – ta'lim siyosatida asosiy yo'nalishlarga mosligi;

Konseptualligi – muammoni anglanganligi, nazariy-metodologik asosning mavjudligi, g'oyaning aniq va yorqin bayon etilganligi;

Yangiligi – muqobillariga nisbatan yutuqlari;

Natijaviyligi – amaliyotga yo‘naltirilganligi, natijalarni tahlil va tashhislash; ijobiy taqrizlarning mavjudligi;

Translyatsiya qilish imkoniyatining mavjudligi – amaliyotga ommaviy foydalanishga tayyorligi;

Taqdimotning yorqinligi – mahsulotni rasmiylashtirish madaniyatining mavjudligi.

Xulosa sifatida shuni aytish mumkinki, innovatsion faoliyatni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun o‘quv, ilmiy va ishlab chiqarish muassasalarining turli shakllardagi funksiyalarini butun mamlakat iqtisodiyotini innovatsion rivojlanish yo‘liga o‘tkazish maqsadida birlashtirish lozim.

Tasnifiga ko‘ra, mulkchilik shakli va tegishlilik sohasidan qat’iy nazar har qanday oliy ta’lim muassasasi, o‘quv- ilmiy-innovatsion majmua bo‘la oladi, agarda, faoliyati - jamiyat, mamlakat, hududning ijtimoiy- iqtisodiy rivojlanishiga yo‘naltirilgan, mutaxassis, ilmiy va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash jarayonining barcha davr va bosqichlarida ta’lim, ilmiy izlanish, ilmiy-texnik va innovatsion faoliyatlarning yaxlitligini ta’minlay olsa.

O‘quv–ilmiy–innovatsion majmuaning vazifasi innovatsion faoliyatning yakuniy natijasi sifatida iste’mol bozoriga kiritilgan yangi yoki takomillashgan ko‘rinishdagi innovatsion mahsulot ishlab chiqarish, amaliy faoliyatda qo‘llanadigan yangi yoki takomillashgan texnologik jarayonni shakllantirish, yoxud ijtimoiy xizmat turlariga yangicha yondashuvni ta’minlashdan iborat. O‘quv–ilmiy–innovatsion majmualarning o‘ziga xos xususiyatlaridan yana biri shuki, an’anaviy – moddiy va muhandislik innovatsion mahsulotlari bilan bir qatorda u o‘ziga xos innovatsion mahsulot–bakalavr diplomiga ega muhandisni ham yetishtirib beradi.

O‘quv–ilmiy–innovatsion majmuaning bosh maqsadini amalga oshirish uchun ta’lim, ilmiy va kasbiy faoliyatlarni takomillashtirish muammolarini majmuaviy tarzda hal etish lozim.

Ta'lim faoliyatini takomillashtirishga oid masalalarni ajratib ko'rsatamiz:

1. Mamlakatimizda bo'lajak muhandislarni kasbiy faoliyatiga tayyor raqobatbardosh mutaxassis bo'lib yetishishlarida ish beruvchilarning paradigmalariga yetarlicha e'tibor berilmagan;

2. Bo'lajak muhandislarni kasbiy faoliyatni yuqori darajada olib borishlari uchun umumkasbiy fanlar potensialidan yetarlicha foydalanilmagan;

3. Talabalarni muhandislik kasbiy faoliyatiga tayyorlashda muhandislik uslubiyatlari va ta'lim metodlarini integratsiyalash asosida o'qitish metodikasi to'liq ishlab chiqilmagan;

4. Ishlab chiqarish korxonalarining ilmiy-texnik salohiyatidan foydalanib o'qitishning axboriy-didaktik ta'minotini ishlab chiqishga yetarlicha ahamiyat berilmagan.

Qayd etilgan har bir bandlarni barcha ta'lim muassasalari o'z faoliyatlari uchun belgilab olishlari va ulardan bevosita amaliyotlarida foydalanishlari mumkin.

Yuqoridagi masalalarning yechimini topish uchun o'quv – ilmiy – innovatsion majmualarda boshqalar bilan bir qatorda uzluksiz ko'p bosqichli ta'lim tizimi faoliyati rivojlantirilib borilishi zarur. U kasb-hunar kollejlari, oliy ta'lim muassasasi, oliy ta'lim muassasasidan keyingi ta'limni, ya'ni egallanadigan kvalifikatsiya sifatiga qarab amalga oshiriladigan, har xil darajadagi, turli xil muddatlarda amalga oshiriladigan ta'limni qamrab oladi.

1.2. Muhandislik kompetensiyalari va muhandislik ta'limi rivojlanishining aspektlari

Jahon miqyosida ko'plab rivojlangan mamlakatlarida muhandislarni tayyorlash sifatiga va muhandislik kvalifikatsiyalarini e'tirof etilishiga (hisobga olinishiga) qo'yiladigan talablarning ikki bosqichli tizimi mavjud.

Birinchi bosqich – akkreditatsiya protsedurasi natijasida texnika va texnologiyalar sohasida bakalavrlar ta'limi dasturlarining sifatini baholash. Ikkinchi bosqich - muhandislarning kasbiy kvalifikatsiyalarini ularni sertifikatlash va ro'yxatga olish orqali e'tirof etilishi.

Ta'lim dasturlarining sifatini va muhandislik kvalifikatsiyalarining xalqaro e'tirof etilishi (Professional Engineer) ikki bosqichli uslubda ta'minlanadi: ta'lim dasturlarining milliy mezonlari va akkreditatsiyadan o'tkazishning o'zaro tan olinishiga yo'naltirilgan. Mazkur tuzilma Vashington shartnomasi (Washington Accord, WA, 1989 yil) nomini olgan bo'lib, unga ko'ra shartnomani imzolovchilar: akkreditatsiya qilingan yoki boshqa imzolovchilar tomonidan tan olingan malaka, har bir imzolovchi tomonidan o'z yurisdiksiyasi doirasida malaka darajasiga teng ravishda tan olinadi.

Xususan, ushbu shartnomaga so'nggi yillarda dunyoning quyidagi davlatlari a'zo bo'lishgan:

Hindiston - Represented by National Board of Accreditation (2014);

Korea -Represented by Accreditation Board for Engineering Education Korea (2007);

Malayziya - Represented by Board of Engineers Malaysia (2009);

Rossiya - Represented by Association for Engineering Education of Russia (2012);

Shri Lanka - Represented by Institution of Engineers Sri Lanka (2014);

Turkiya - Represented by MUDEK (2011);

Muhandislik ta'limi va muhandislik va texnologiya sohasida mutaxassislarni tayyorlashning Amerika modeli bugungi kunda dunyoda juda nufuzli va mashhurdir. Bu 12 yillik o'rta maktabdan so'ng kamida to'rt yil akkreditatsiyalangan muhandislik dasturi bilan universitetda o'qish va keyinchalik litsenziyalash, ro'yxatdan o'tish (sertifikatlash) va ma'lum bir mutaxassislikda muvaffaqiyatli ishlashdan so'ng "professional muhandis" maqomini berish bilan "bakalavr" akademik darajasini olishni o'z ichiga oladi.

Muhandislarni o'qitishning ushbu modeli ko'plab mamlakatlarda, birinchi navbatda Washington Accord va Engineers Mobility Forum (EMF) ishtirok etadigan mamlakatlarda amalga oshiriladi: AQSh, Kanada, Yaponiya, Janubiy Koreya, Avstraliya va boshqalar.

“Professional muhandis” unvoni (Professional Engineer) uning sohibi mustaqil ravishda kasbiy faoliyatning amalga oshirish imkoniyatiga ega ekanligini va mustaqil amaliyotchi sifatida professional muhandislik

xizmatlarini ko'rsatish uchun bir yoki bir necha davlat organlarining litsenziyalariga egaligini anglatadi. Professional muhandis sifatida ro'yxatga olish uchun:

- muhandislik dasturi bo'yicha akkreditatsiyadan o'tgan oliy ta'lim muassasasini tugatganligi;
- kasbiy faoliyatni amalga oshirish uchun litsenziyaga ega bo'lish;
- muhandislik faoliyatining amaliy tajribasiga ega bo'lish (mamlakatga bog'liq ravishda 3 yildan 7 yilgacha);
- kasbiy imtihonlarni topshirish (odatda);
- uzluksiz kasbiy takomillashib borish yo'li orqali o'z mahoratini oshirib borish;
- kasbiy etika kodeksiga rioya etish.

Boloniya deklaratsiyasi - Germaniya, Italiya, Fransiya va Angliya ta'lim vazirlari tashabbusi bilan 1998 yilda shakllantirilgan Yevropaning yetakchi mamlakatlarining yagona ta'lim makonidir. Ushbu tashabbus boshqa davlatlari tomonidan qo'llab-quvvatlandi va 1999 yilda Boloniya deklaratsiyasini 29 ta davlat tomonidan imzolandi hamda oliy ta'limning yagona tizimini yaratishning maqsadga muvofiqligi e'tirof etildi. Boshqa davlatlar asta-sekin ta'lim jarayonini birlashtirish to'g'risidagi shartnomaga qo'shilishmoqda, chunki mazkur deklaratsiyaga qo'shilish barcha uchun ochiq. Bugungi kunda Boloniya jarayoni 48 mamlakatni birlashtirdi, ammo shu bilan birga yangi ishtirokchilarni birlashtirish davom etmoqda. Birlashtirilgan ta'lim maydoni tufayli milliy dasturlar hamkorlar tomonidan oliy ta'limga tegishli eng yaxshi va ilg'or tajribalarni to'plash imkoniyatiga ega bo'ldi.

Boloniya jarayonining bir qismi bo'lgan kontinental Yevropa hozirgi vaqtda muhandislar tayyorlash modelini o'zgartirgan holda ikki bosqichli oliy ta'lim tizimini joriy qilmoqda. Muhandislik va texnologiya sohasida birinchi darajali 3 yillik universitet dasturini o'zlashtirgandan so'ng, bakalavr ilmiy darajasiga ega bitiruvchi amaliy muhandislik faoliyatini boshlashga tayyor bo'ladi deb taxmin qilinadi. Bu qoida tariqasida, Yevropa muhandislar milliy assotsiatsiyalari federatsiyasi (Federation Europeenne d'Associations Nationales d'Ingenieurs (FEANI)) Yevropadagi muhandislarni sertifikatlash (ro'yxatdan o'tkazish) tizimiga zid kelmaydi.

To'rt yillik ijobiy amaliy ish tajribasidan so'ng, universitetda 3 yillik dasturni o'zlashtirish natijasida olingan "bakalavr" akademik darajasiga ega mutaxassis "yevropalik muhandis" unvonini olish uchun murojaat qilishi mumkin. Biroq, EMF tizimidan farqli o'laroq, FEANI tizimida bakalavr darajasiga ega bo'lgan mutaxassisning ikki yillik amaliy ishi universitetning 2 yillik ikkinchi darajali dasturida "magistr" akademik darajasiga ega bo'lgan o'qish bilan almashtirilishi mumkin.

Dunyoning yetakchi davlatlari tomonidan o'z muhandislariga qo'yiladigan talablarni quyidagi jadvalda keltiramiz.

1.1-jadval

AVET, SShA	SEAV, Kanada	JABEE, Yaponiya	FEANI, Yevropa Ittifoqi
Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET, SShA. Texnika va texnologiyalar sohasida akkreditatsiyalash kengashi	Canadian Engineering Accreditation Board CEAB, Kanada. Texnika va texnologiyalar sohasida akkreditatsiyalash Kanada kengashi	Japan Accreditation Board Engineering Education, JABEE, Yaponiya. Muhandislik ta'limini akkreditatsiyalash bo'yicha Yaponiya kengashi	Federation Europeenned' Associations Nationalesd' Ingtnieurs FEANI, Yevropa Ittifoqi. Milliy muhandislik tashkilotlarining Yevropa Federesiyasi
Ta'lim natijasida bitiruvchilar nimalarni bajara olishlari yoki egallashlari lozim			
Tabiiy-ilmiy, matematik va muhandislikka oid o'zlashtirgan bilimlarini amaliyotga tatbiq eta olishlari	Ma'lumotlarni samarali tahlil qilish va interpretatsiyalash yo'li bilan resurslarni qayta shakllantirish, ulardan foydalanish, optimal boshqarish maqsadida mosravishdagi bilimlarni qo'llay olish	Muhandislik muammolarining turli aspektlariga global nuqtai nazardan qarash	Muhandislik kasbi mohiyatini va jamiyatga, kasbga xizmat qilish majburiyatini anglash va kasbiy xulq kodeksi FEANiga rioya qilish orqali tevarak muhitni asrash
Eksperimentni rejalashtirish va amalga oshirish, ma'lumotlarni tahlil qilish va interpretatsiyalash	Jamiyatda yuz beradigan o'zgarishlarga, muhandislik kasbi texnologiyalari va talablariga tezda moslasha oladigan, ijodkor, ixtirochi, sezgir bo'lish	Texnologiyalar nufuzi va ta'siri jamiyat va atrof-muhitga ta'sirining natijalarini, shuningdek, muhandisning kasbiy etika qonuniyatlariga mutanosib ravishdagi javobgarligi va	Matematika va mutaxassislikka aloqasi bo'lgan boshqa ilmiy fanlarga asoslangan muhandislik prinsiplarini yuqori darajada idrok etish

		majburiyatlarini tushuna bilish	
Berilgan topshiriqlarga mos ravishda tizimlar, ularning komponentlari yoki jarayonlarni loyihalashtira olish	Professional muhandisning jamiyatdagi roli va majburiyatlarini idrok etish, muhandislik faoliyati barcha turlarining atrof-muhit va jamiyatga ta'sirini tushuna bilish	Matematika, tabiiy-ilmiy fanlar va axborot texnologiyalariga oid bilimlarni egallash, shuningdek bu bilimlarni qo'llash qobiliyatiga ega bo'lish	Mutaxassislik sohasi, muhandislik faoliyati haqidagi materiallardan, komponentlardan va dasturiy ta'minotdan foydalanishni hisobga olgan holda zamonaviy ishlab chiqarishning xususiyatlari haqida umumiy bilimlarga ega bo'lish
Fanlararo aloqadorlik mavzulari bo'yicha jamoada ishlash	Jamoadam samarali ishlay olish, kasb doirasida ham, umuman jamiyatda ham samarali muloqot qila olish	Kasbiy sohaga oid bilimlarni egallash va bu bilimlardan professional muammolarni hal etishda qo'llash qobiliyatiga ega bo'lish	Muhandislik yechimlarini topish va tahlil jarayonida mos ravishdagi nazariy va amaliy metodlarni qo'llay bilish, muhandislik muammolarining yechimlarini topish va tahlil jarayonida mos ravishdagi nazariy va amaliy metodlarni qo'llay bilish,
Muhandislik muammolarini shakllantirish va yechimini topish		Ilm-fanning turli sohalaridan, shuningdek texnologiyalar va axborotlarning turli ko'rinishlaridan foydalangan holda jamiyat talab va ehtiyojlarini qondirish maqsadida muhandislik loyihalarini yaratish va amalga oshirish	Mutaxassislikka oid mavjud istiqbolli texnologiyalarni tatbiq etish
Kasbiy va etika nuqtai nazaridan majburiyatlarni idrok etish		Yozma va og'zaki nutqni ham hisobga olgan holda kommunikativ malakalarga, ona tilida munozaralar olib borish	Muhandislik iqtisodiyotiga oid bilimlarni, sifatni ta'minlash metodlarini, texnik axborotlar va

		ko'nikmalariga va chet tilida samarali muloqot qilishning tayanch ko'nikmalariga ega bo'lish	statistikadan foydalanishni bilish
Samarali muloqot qila olish		Doimiy mustaqil ravishda ta'lim olish	Ma'muriy, texnik, moliyaviy va shaxsiy jihatlar qamrab olingani holda yetakchilik, ya'ni liderlik xususiyatlariga ega bo'lish
Muhandislik yechimlarining global va ijtimoiy natijalarini idrok etish uchun zarur bo'lgan keng doiradagi eruditsiyani namoyon etish		Belgilangan yoki amaldagi cheklovlarga mutanosib ravishda faoliyatni tashkil etish va amalga oshirish	Kommunikativ malakalarga ega bo'lish va uzluksiz kasbiy rivojlanish orqali kompetensiyaning zaruriy darajasini ta'minlab borish
Doimiy ravishda bilim olish zaruratini anglash va doimiy ravishda o'z ustida ishlash			Mutaxassislik sohasiga mutanosib ravishdagi standartlarni va qoidalarini bilish
Zamonaviy muammolarni bilishni va uni hal etishga bo'lgan ishtiyoqni namoyon etish			Doimiy rivojlanishda bo'lgan texnik o'zgarishlarni o'rganib borish, kasb doirasida ijodiy izlanishlarni amalga oshirish
Muhandislik faoliyati uchun zarur bo'lgan ko'nikma va zamonaviy muhandislik metodlarini qo'llay bilish			Xorijiy tillarida erkin muloqot qila olish, tillarni jahonda ishlash uchun yetarli darajada bilish

Muhandislarni sertifikatlash va ro'yxatdan o'tkazish. Osiyo-Tinch okeani iqtisodiy hamkorligi (OTIH) tomonidan taklif etilgan professional muhandislarni sertifikatlashtirish va ro'yxatdan o'tkazish tizimi Osiyo-Tinch okeani iqtisodiy hamkorligi Xalqaro Muvofiqlashtirish Qo'mitasi tomonidan rasmiylashtirilgan. Xususan, Osiyo-Tinch okeani iqtisodiy hamkorligi Muhandislar standarti quyidagi universal va kasbiy kompetensiyalar mavjud bo'lishini taqazo etadi:

- universal bilimlarni ongli ravishda qo‘llay olish;
- lokal bilimlarni ongli ravishda qo‘llay olish;
- muhandislik muammolarini tahlil qila olish;
- muhandislik yechimlarini loyihalashtirishni amalga oshira olish;
- ijtimoiy javobgarlik;
- qonunchilik va huquqiy me‘yorlarga rioya etish;
- muhandislik faoliyatining etikasi;
- muhandislik faoliyatini tashkil etish va boshqarish;
- kommunikatsiya;
- hayoti davomida ta’lim olishni to‘xtatmaslik;
- lozim joylarda muhandislik qarorlarini qabul qila olish;
- muhandislik qarorlari uchun javobgarlik hissini mavjudligi.

Shu o‘rinda O‘zbekistonda tashkil etilayotgan ishlar borasida qisqacha to‘xtalilib o‘tamiz. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yildagi 9 noyabr PQ-3939-sonli "Hududlarda tadbirkorlik tashabbuslari va loyihalarini jadal amalga oshirishni tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida" Qarori bilan O‘zbekiston muhandis-konsultantlari assotsiatsiyasi (keyingi o‘rinlarda O‘zAIK) tashkil etildi. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining ushbu qarorida belgilab berilgan vazifalar qatorida O‘zAIKning asosiy maqsadi asosan yirik, murakkab va strategik muhim investitsiya loyihalari, shu jumladan xorijiy muhandislik kompaniyalari bilan konsorsiumlarni shakllantirish orqali muhandislik va konsalting xizmatlarini tashkil etish asosida bosqichma-bosqich import o‘rnini bosishni amalga oshirish hisoblanadi. UzAIC nodavlat va notijorat tashkiloti (NNT) o‘z ixtiyori bilan O‘zbekiston Respublikasida qurilish sohasida loyihalash, injiniring va maslahat xizmatlarini amalga oshirish bilan shug‘ullanuvchi yuridik va jismoniy shaxslarni birlashtiradi, loyihalashtirish va muhandislik ishlarini olib borishda hamkorlikni muvofiqlashtirish hamda o‘z a‘zolarining ko‘nikmalarini oshirishda yordam beradi.

Muhandislik ta’limining davr talablar asosida o‘zgarish dinamikasi

1.2-jadval

Muhandislik ta’limi 1980-yillarning oxiri	Muhandislik ta’limi 2000-yillarning boshi	Muhandislik ta’limi 2010-yildan hozirgi paytgacha
--	--	---

Bilimlar – o‘tmishdan “xotira maktabi”	Bilimlar – kelajak uchun (“fikrlash maktabi”)	Kompetensiyalar– “harakatdagi bilimlar”
Kompyuterlar va axborot texnologiyalarini ahamiyatining oshib borishi (modellash, vizualizatsiya, dizayn)	Biologik fanlarning ahamiyatining o‘shib borayotganligi	Zamonaviy yangi texnologiyalarni kirib kelishi (masalan, nano-bio-info-kogno, NBIK)
Barcha fanlar uchun axborot texnologiyalari ahamiyatining o‘shib borishi, fanlararo ta’limning shakllanishi	An’anaviy akademik (fanli) fanlararo va multifanlararo chegaralarni bartaraf etish an’analarining kuchayishi (o‘quv dasturlari moslashuvchanligining o‘shib borishi, masofaviy ta’lim, virtual universitet va boshq.)	Fanlarni birlashtirish va integratsiyalashtirish tendensiyasi, fanlararo/multifanlararo/transfanlararo o‘quv-ilmiy-innovatsion dasturlar
Ta’lim oluvchi – pedagogik ta’sirning ob’ekti, o‘qituvchi va talabaning monologik tarzidagi sub’ekt – ob’ekt munosabatlari	Ta’lim oluvchi – bilish faoliyatining sub’ekti. O‘qituvchi va talaba orasidagi sub’ekt-sub’ekt munosabatlari	O‘qituvchi, bakalavr, magistr, katta ilmiy xodim-izlanuvchi (doktorant) – multifanlararo jamoa a’zolari
Oliy ta’lim muassasasining ishlab chiqarish bilan kompleks aloqalari	Ishlab chiqarish bilan aloqalar – alternativ model (innovatsiyalar va tadbirkorlik, muhandislik amaliyoti, biznes-interfeys	O‘quv – ilmiy-innovatsion faoliyat jarayonida real ishlab chiqarish masalalarining yechimini topish

Yigirma birinchi asrda muhandislik kompetensiyalari yuqorida keltirilgan fikrlardan kelib chiqib, ushbu savolga javob tariqasida, muhandislik faoliyatini amalga oshirishdagi zaruriy kompetensiyalarini quyidagi ko‘rinishda atroflicha bayon qilishimiz mumkin:

1. Aniq, tabiiy-ilmiy va texnikaga oid fanlardan keng va teran bilimlarga ega bo‘lish hamda ulardan muhandislik faoliyatida foydalana olish;
2. Tanlangan kasbi sohasiga oid dasturiy ta’minotni bilish va undan foydalana olish;
3. Fundamental va texnik bilimlarni, texnik standartlarni, kasbiy normativlarni milliy o‘ziga xoslikni hisobga olgan holda konkret holatlar uchun tadbqiq eta olish;
4. Qo‘yilgan muhandislikka oid majmuaviy muammolarni nazariy va amaliy metodlar yordamida tahlil qila olish, tadqiq eta olishga tayyorlik; zaruriy ma’lumotlarni tanlash va baholay olish qobiliyati;

5. Zarurat bo'lganda metodologik va tadqiqotchilik tavsifidagi muammolarni yechishga tayyorlik; sog'lom fikrlash orqali murakkab shart-sharoitda, yetarli ma'lumotga ega bo'lmagan holda muhandislik muammosini yechimini topish;
6. Muhandislik faoliyati natijasida ijtimoiy, madaniy va ekologik javobgarlik mas'uliyatini his etish;
7. Muhandislik faoliyati natijalarini baholay olish;
8. Huquqiy talab va normalarga, xususan sog'liqni saqlash, muhandislik faoliyatida xavfsizlik talablarini bajara olish;
9. Muhandislik faoliyatini tashkil etish va boshqarish;
10. O'z kasbiy faoliyatida samarali og'zaki va yozma muloqotga, xususan zarurat bo'lganda xorijiy tilda muloqot qila olish;
11. Butun hayoti davomida kasbiy mukammallikka erishish uchun ta'lim olishga tayyorlik;
12. Muhandislik faoliyatida qabul qilingan yechimlarga javobgarlik hissiga tayyorlik;
13. Muhandislik faoliyatida qabul qilingan innovatsion va ijodiy yechimlarni tadbiq etishga tayyorlik, ya'ni, innovatsion va tadbirkor-faol, yetakchilik xususiyatlarini egallagan, tezkor harakatlanuvchan, moslashuvchan bo'lishi lozim.

Bu kompetensiyalarning ko'pchiligi predmetli - yo'naltirilgan bilimlarni talab etadi; ayrimlari tizimli fikrlashni va fanlararo malakalarni hamda jamoada ishlay olishni, yetakchilikni va ijtimoiy javobgarlikni talab etadi. Majmuaviy muhandislik faoliyati bilan shug'ullana oladigan mutaxassislarni tayyorlash maqsadida jahonning yetakchi universitetlarida Massachuset texnologiya institutida 1990 yillarning o'rtalarida olimlar, professor-o'qituvchilar, ishlab chiqarish vakillari ishtirokida CDIO (Conceive – Design – Implement – Operate, ya'ni, G'oya – Loyiha – Amalga oshirish – Boshqarish) konsepsiyasi amalga oshirilgan. "Butunjahon CDIO tashabbusi" hamkorlik loyihasida AQSh, Kanada, Yevropa Ittifoqi, Afrika, Osiyo, Yangi Zelandiyaning yetakchi muhandislik maktablari va texnika universitetlari (jahonning yigirmadan ortiq mamlakatlaridagi qirqdan ortiq universitetlar) 2002 yildan ishtirok etadilar. CDIO dasturi butun hayotiy sikl davomida mahsulot va tizimlarni yaratish

hamda rivojlantirish muhandislik ta'limining zaruriy kontekstini shakllantirishi prinsipiga asoslanadi.

CDIO muhandislik ta'limi tizmining shunday muhitini yaratadiki, unda texnik bilimlar va amaliy malakalarning o'qitilishi, o'zlashtirilishi va qo'llanishi amaliy tarzda ro'yobga chiqariladi. Kasbiy faoliyatini boshlagan muhandis "G'oya – loyihalash – amalga oshirish" ga layoqatli bo'lishi, bundan tashqari, zamonaviy shart-sharoitlarda, qo'shimcha qiymat yaratish maqsadida murakkab mahsulotlar va tizimlarni "Boshqarish" ni bilishi lozim. Ta'lim jarayoni davomida muhandislik jarayonini boshqarishni, mahsulot va tizimlarni loyihalash hamda yaratishni, sanoat korxonalaridagi ish jarayonida egallangan bilimlarni qo'llashni bilishlari lozim.

Quyida dunyoga mashhur bo'lgan ba'zi kompaniyalarning paradigmalari keltiramiz.

1. *Boeing paradigmasi (Boeing list of "Desired Attributes of an Engineer).* Boeing muhandisi uchun joriy kunda zaruriy kompetensiyalar ro'yxati kompaniyaning rasmiy saytida keltirilgan. Ro'yxatning asosiy pozitsiyalari quyidagilardan iborat:

- fundamental muhandislik fanlarini tushunish;
- dizayn va ishlab chiqarish jarayonlarini tushunish;
- multifanlararo tizimli fikrlash;
- muhandislik faoliyati konteksti haqida tasavvur bo'lishi (iqtisod va biznes-amaliyot, tarix, jamiyat va buyutmachining ehtiyojlari va boshq.)
- rivojlangan muloqot malakalari;
- yuqori darajadagi estetik standartlar;
- tanqidiy va ijodiy, mustaqil va hamkorlikda fikrlash qobiliyatiga ega bo'lish;
- tezkor yoki ahamiyatga molik o'zgarishlarga, yangiliklarga moslashuvchanlik qobiliyati;
- bilim olishga intilish va butun umr davomida tahsil olish istagi;
- jamoaviy ish olib borishning ahamiyatini chuqur idrok etish.

2. Tizim muhandislariga talablari.

- Intellektual qiziquvchanlik – yangilikni o'qib o'rganishga qobiliyat va istak;
- umumiy tizimdagi aloqalar va qonuniyatlarni ajrata bilish qobiliyati;

- yetakchilikka va jamoada ish olib borishga tayyor ekanligini yaqqol ifodalanganligi;

- noaniq shart-sharoitlar va axborotlar taqchilligi muhitida ish olib borishga moslashganlik;

- yaxshi bo'lishiga ishonish, biroq eng yomon variantga tayyor turishning o'ziga xos ishonchi mavjudligi;

- o'ziga ishonch va qat'iylik, biroq manmanlikka yo'l qo'ymaslik;

- zarur hollarda jarayonni to'xtatish va o'zgartirishlar kiritishni anglagan holda jarayonni amalga oshirish yo'riqnomalarini qat'iylik bilan bajarish qobiliyati;

- turli ko'rinishdagi texnik malakalarning mavjud bo'lishi – asoslangan texnik yechimlarni qo'llash qobiliyati;

- o'zgarishlarga tayyor turish;

- yuqori muloqot darajasi – tinglash, yozish va so'zlash qobiliyati;

- ko'plab mayda detallargina mavjud bo'lgan hollarda ham yaxlitni ko'ra bilish qobiliyati.

Xorijiy mutaxassislar tizim muhandisining muhim kasbiy kompetensiyalari sifatida quyidagilarni ajratib ko'rsatadilar:

- ierarxik tizimning barcha darajalaridagi talablarni boshqarish qobiliyati;

- ishonchlilik tahlili, tavakkalchilik tahlili, texnik-iqtisodiy xususiyatlar tahlilini qamrab olgan holda tizimlarni tahlil qilishning metod va vositalarini bilish;

- arxitekturaviy yondashuvni ham hisobga olgan holda tizimlarni ishlab chiqishning sifat tahlili va yetuklik tahlilini hisobga olgan holda jarayonlar tahlili;

- jarayonlarni loyihalashtirishning metod va instrumentlarini bilish.

- geterogenlikni va tizimni tashkil etuvchi elementlarning taqsimlangan bo'lishi mumkinligini hisobga oladigan integratsiyalashtirilgan tizimli yechimlarni amalga oshirish qobiliyati;

- tizimlar sinovlarini tashkil etish va o'tkazish hamda sinov natijalarini tahlil qilish qobiliyati;

- nazarda tutilmagan va ro'y berishi mumkin bo'lgan o'zgarishlarni boshqara olish qobiliyati.

Muhandis kadrlarni tayyorlashda “Suxoy” xolding kompaniyasi paradigmasi:

- tashkiliy innovatsiyalar: xalqaro hamkorlik, dasturlarni boshqarish tizimi, savdoni moliyalashtirish tizimi, ishlab chiqarish tizimining rivojlanishi, yangi texnologik kooperatsiya;
- texnologik innovatsiyalar: raqamli loyihalashtirish, stapelsiz yig‘ish, kompozitsion materiallar, elektr samolyot, nanotexnologiyalar, superkompyuterlarda modellashtirish.

Xorijiy davlatlarda “Tog‘-kimyo kombinati” muhandislarining kvalifikatsiyasiga quyidagicha talablar qo‘yilgan:

Asosiy talab – samaradorlik:

Kompetensiyalar + Kompetentlilik = Samaradorlik;

Kompetensiyalar – ishchining hatti-harakatlarida namoyon bo‘ladigan ishchan sifatlar bo‘lib, ular ishchiga uning oldiga korxona tomonidan qo‘yilgan vazifalarni, topshiriqlarni maksimal darajada samarali bajarish imkonini beradi;

Kompetentlilik - texnik-kasbiy bilim, malaka, ko‘nikmalar va tajribadir. Ish jarayonining samarali va muvaffaqiyatli bo‘lishi uchun inson kompetensiya va kompetentlilikka ega bo‘lishi lozim.

Bunda natijaviylik, kompetensiyalar, rivojlanish, yutuqlarga erishish alohida qaralib, mazkur jarayon bosqichlari quyidagilardan iborat bo‘lishi mumkin:

- kadrlarga oid qarorlarning qabul qilinishi;
- maqsadlarning rejalashtirilishi va qo‘yilishi (individual maqsadlar, foydali ish ko‘effitsienti)
- rivojlanishni rejalashtirish;
- faoliyat samaradorligi, rivojlanish potensialini baholash;
- monitoring samaradorligi va aks aloqalarning mavjudligi.

Barcha muhandislik ixtisosliklari bo‘yicha zamonaviy innovatsion muhandislik ta’limining xususiyatlari quyidagilarda – fundamental fanlardan fizika va matematika fanlaridan tayyorgarlikning mavjudligi; multifanlararolik (kasbiy faoliyat sohalari), umumiy sohaviylik xususiyati (kasbiy faoliyat ob’ektlari), qisqa muddatlarda raqobatbardosh va talab mavjud bo‘lgan yangi avlod mahsulotlarini global bozorda yaratish

imkonini beruvchi jahon miqyosidagi kompyuterli muhandislik ilg'or ilmiy texnologiyalarining keng qo'llay olishligida o'z aksini topishi lozim.

Amaliyotga joriy etishning ilg'or strategiyalari yoki muhandislik kompetensiyalarini shakllantirishga majmuaviy yondashuv. Muhandislik ta'limining yangi zamonaviy darajasi va sifatiga erishish uchun innovatsion ta'limning quyidagi yondashuvlaridan foydalanish lozim bo'ladi:

- kompetensiyali yondashuv;
- loyihali ta'lim metodi (amaliy yo'naltirilgan, muammoli-yo'naltirilgan yondashuvlar, muammoli ta'lim metodi);
- bir mutaxassislikka yo'naltirilgan yondashuv o'rniga fanlararo va multifanlararo yondashuv (Multidisciplinary, Cross-Disciplinary Learning (CDL) vs Discipline-CentrisLearning);
- jamoada ta'lim berish;
- axborotni mustaqil izlashga asoslangan metod;
- masofaviy ta'lim, onlayn ta'lim;
- kontekst asosidagi ta'lim (keng ma'noda muhandislik faoliyatining texnologik, ijtimoiy-iqtisodiy, huquqiy, ekologik, madaniyatshunoslik kontekstlarini o'zlashtirish orqali).

Real loyihalar orqali muhandislik ta'limini amalga oshirish. Muayyan loyihalar ish olib borish jarayonidagi ta'lim (sanoat korxonalarining buyurtmalari asosida) mutaxassislar tayyorlashning asosiy usuliga aylanmoqda. Zamonaviy ta'lim talablariga ko'ra, talaba olti yillik ta'lim davomida (to'rt yil bakalavriat, ikki yil magistratura) turli loyiha ishlarida ishtirok etishi va real natijalarga erishishi lozim bo'ladi. Bu jarayon oliy ta'limi muassasalarida amalga oshiriladi, biroq, bunda albatta, ishlab chiqarishning aniq buyurtmalari bajariladi. Muhandislik ixtisosliklarini o'qitishda innovatsion-yo'naltirilgan yondashuv bilan bir qatorda muammoli - yo'naltirilgan yondashuv ham talabalar diqqatini ta'lim jarayonining boshlang'ich nuqtasi vazifasini bajaradigan qandaydir muayyan muammoning tahlili, tadqiqi va yechimini topishga talabalar diqqatini jalb etish imkoniyatini beradi. Tadqiq etiladigan muammo, uning yechimini topish uchun zarur bo'lgan bilimlarni talabaning ongli ravishda egallashini maksimal darajada motivlaydi, ta'lim jarayoniga fanlararo va multifanlararo yondashuv talabalarning ilm-fanning turli sohalaridan

bilimlarni mustaqil ravishda egallashga, ularni guruhlash va yechimi izlanayotgan aniq masalaning kontekstida jamlashga jahon miqyosidagi ilmiy texnologiyalarni o'rganish va ularni o'zlashtirishga undaydi.

Hozirgi davrda innovatsion muhandislik ta'limi uchun talabalar va oliy ta'limi muassasasi xodimlarining mamlakatimiz va jahon miqyosidagi ishlab chiqarish korxonalarining buyurtmalari asosida real loyihalarni ("masalalarni hal etish orqali ta'lim berish", virtual loyihaviy yo'naltirilgan jamoalar – Multidisciplinary Team-Based Project Work jamoalar faoliyati doirasida real ilmiy - tadqiqot ishlarini bajarish) ro'yobga chiqarishda doimiy ravishda ishtirok etishlari tizimini shakllantirish nihoyatda muhim ahamiyat kasb etadi. Bunday faoliyatni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun zamonaviy tayanch kompetensiyalari va va texnologiyalarni (birinchi navbatda kompyuterli loyihalash texnologiyalari va kompyuter injeneringining ilmiy texnologiyalarini) oldindan xarid etish va joriy qilish, shuningdek jahonning yetakchi ishlab chiqarish firmalari (Nurturing and Supporting Engineering-led, MultiDisciplinary Teams to Successfully Compete For and Execute Large-Scale, Complex Research Projects) ijobiy tajribasini o'zlashtirish lozim. Kasbdoshlari jamoasidagi raqobatbardoshlik doirasida muhandisning asosiy malaka ko'rsatkichi mahsulotlarni, tizimlarni yoki xizmatlarni shakllantirish, ularni moliyalash va ro'yobga chiqarish bilan bog'liq bo'lgan turli murakkablik darajasidagi masalalarni har safar avvalgisidan samaraliroq, mukammalroq ravishda kun tartibiga qo'yish va ro'yobga chiqarishdan iborat. Bu maqsadga erishish uchun muhandis keng ko'lamli ilmiy madaniyatga tayangan holda bilimlarning butun spektrini (qirralarini, jabhalarini) – aniq va tabiiy-ilmiy fanlarni, texnik, iqtisodiy, ijtimoiy va gumanitar fanlarni, ilmiy texnologiyalarni egallagan bo'lishi zarur. Zamonaviy muhandis – ham jahon miqyosidagi kompetensiyalarni egallagan professional, ham tashkilotchi, ham muvofiqlashtiruvchi, ham majmuaviy ilmiy-texnik loyihalarning menejeridir.

Innovatsion muhandislik va loyihalashtirilgan yondashuv. Muhandislik sohasi mutaxassislarining tayanch kompetensiyalarini shakllantirish jarayonida fanlar doirasidagi o'ziga xosliklarni, ta'lim jarayoniga tadbiq etiladigan ilmiy innovatsiyalarning xususiyatlari, shuningdek, tashqi

buyurtmachilarning (ish beruvchilarning) muhandis-ixtisosligining kasbiy sifatlariga qo'yadigan talablarini qondirishni hisobga olgan tarzda ko'rsatilgan yondashuvlarni integratsiyalashtirish eng yuqori natijalarga erishishni ta'minlashi mumkin. Ko'rsatib o'tilgan metodlarni integratsiyalashtiruvchi innovatsion muhandislik loyihalashtirilgan yondashuv – bu ishlab chiqarish kompleks vazifalarining (ilmiy-tadqiqot ishlari) talabalar, magistrantlar va katta ilmiy xodim-izlanuvchilar, o'qituvchilar tomonidan fanlararo va multifanlararo jamoalarda multifanlararo tadqiqotlarni oliy ta'limi muassasasi bazasidagi yetakchi ilmiy va muhandislik maktablarida umumsohaviy texnologiyalar supertexnologik ilmiy qurilmalar (Brainware – Software – Hardware fundamental triadasi) vositasida amaliy yechimini topishdir. “Maxsus mutaxassislikka yo'naltirilgan kvalifikatsiyalardan jahon miqyosidagi kompetensiyalarga” prinsipi asosida ko'pbosqichli kompetentli yondashuvni ro'yobga chiqarish va sanoatning dolzarb ilmiy muammolari yechimiga yo'naltirilganlik ish beruvchilarning malakali va kompetentli mutaxassislarga bo'lgan real ehtiyojlarining qondirish imkonini beradi.

Yuqorida keltirilganlarni umumlashtirgan holda aytishimiz mumkinki, hozirgi vaqtda turli ishlab chiqarish majmua va korxonalari tomonidan muhandislarni tayyorlashga qo'yilayotgan zamonaviy paradigmalari:

- talab va chaqiruvlarga e'tibor qaratgan holda pedagogikaning oddiydan murakkabga prinsipi asosida agregiratsiya-dekompozitsiya metodlarini tadbiq etish nuqtai nazaridan tahlildan sintez qilishga, ixtisoslik fanlarini taqdim etish va o'zlashtirishdan ilmiylik darajasini ko'tarish va multifanlikka, ya'ni “Multi Disciplinary” konsepsiyalariga izchillik asosida amalga oshayotgan tempaintellektual o'zgarishlarga mos ravishda tayyorgarlikka ega bo'lish;

- hozirgi vaqtda taklif etilayotgan ilmiy kashfiyotlarni amaliyotga tadbiq etish asosida muammolarni turli bosiqchda klassifikatsiyalash yangi ilmiy texnologiyalar va texnologik bog'lanishlarni, ya'ni “Multi Scale konsepsiyasining: “nano-mikro-mezo-makro” modellarini ishlab chiqish, majmualashtirish-agregatlash hamda tadbiq etish, darajadan darajaga ko'tarilish, xususan, mikro-darajadagi mikro strukturali material klassifikatsiyasi mezo-daraja asosida konstruksiyaning makro-darajasiga

o'tish – "Homogenization", yoki unga teskari bo'lgan konstruksiyaning makro-darajadan lokal holatlarga aniqlik kiritish asnosida "Heterogenization" mikro-darajasiga o'tish;

-yangi ilmiy texnologiyalar va texnologik bog'lanishlarni turli darajalarda majmualashtirish-agregatlash hamda tadbqiq etish, ijtimoiy-iqtisodiy, huquqiy-siyosiy, ekologik shart-sharoitlarni texnologik ishlanmalar va innovatsion texnologiyalar bilan birlashtirib, ijtimoiy ustuvor talablarni qondirish majmuaviy yondashuvni tadbqiq etishni talab etadi.

Xulosa o'rnida aytishimiz mumkinki, dunyoga mashhur kompaniyalarni muhandislik paradigmalarini, zamonaviy ilm-fan yutuqlarini mamlakatimizda ta'lim jarayoniga tadbqiq etgan holda muhandislik ta'limini sifat va samaradorligini oshirish zamonaviy raqobatbardosh kasbiy kompetentli muhandislarni tayyorlash tizimini rivojlantirishga xizmat qiladi. Mamlakatimizdagi ishlab chiqarish korxonalari va oliy ta'lim muassasalari ta'lim tizimidagi nomutanosibliklarni bartaraf qilishda umumkasbiy fanlarni innovatsion yondashuvlar asosida o'qitishni tashkil etish orqali qisman bo'lsada bartaraf etish mumkin.

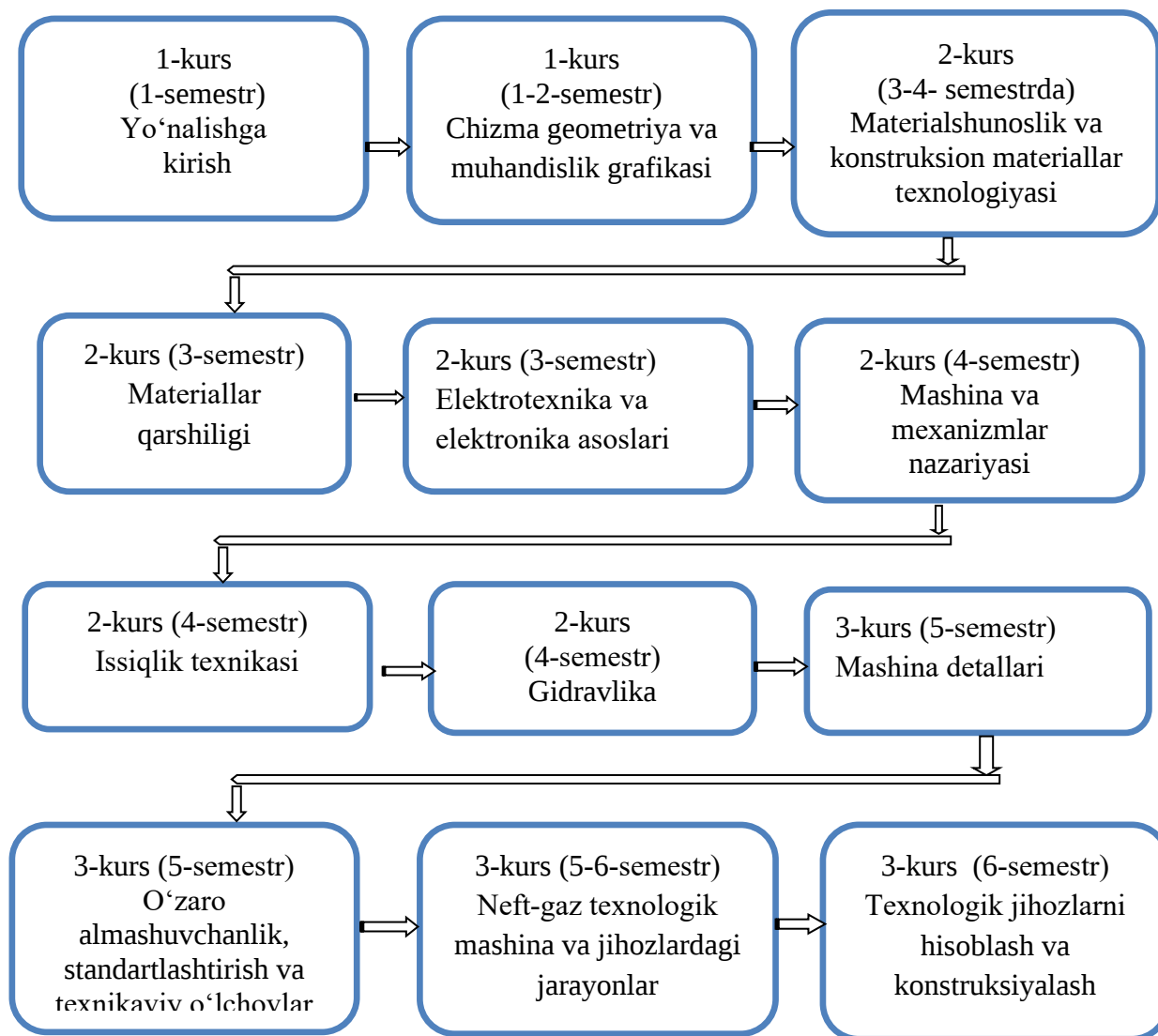
Respublikamizda ayni paytdagi bakalavrlar tayyorlashda Davlat ta'lim standartlari va malaka talablarida bo'lajak mutaxasislarga qo'yilgan minimum talab hisoblanib, ijtimoiy ehtiyojdan kelib chiqib doimiy ravishda takomillashtirilib boriladi. Bo'lajak yosh mutaxasislar aynan malaka talablarida keltirilgan kasbiy kompetensiyalar asoslangan holda tayyorlanadi. Paradigmalar esa har bir ishlab chiqarish korxonasi tomonidan ishlab chiqiladi va ular o'zlariga kerak bo'lgan mutaxasislar shu paradigmalarga javob berishi kerakligini talab sifatida ta'lim muassasalari oldiga qo'yadi. Dunyoga mashhur barcha kompaniyalar, ishlab chiqarish korxonalarini faoliyatiga e'tibor qaratadigan bo'lsak, ular o'zlarining paradigmalarini ishlab chiqib, zamon talabiga ko'ra innovatsiyalarni joriy qilgan holda doimiy ravishda yangilab borishi natijasida ulkan yutuqlarga erishganini ko'rishimiz mumkin. Paradigmalar ta'lim jarayoniga maxsus fan sifatida kiritilgan predmetlar tarkibi singdiriladi va bu jarayon doimiy ravishda yangilanib, takomillashtirilib boriladi. Shundan kelib chiqib ushbu

tadqiqot ishida DTS va malaka talablarida keltirilgan kasbiy kompetensiyalar bilan muhandislik paradigmalarini qiyosiy tahlil qilganimizda bo‘lajak muhandislarni kasbiy kompetensiyalar asosida muhandislik paradigmalariga ko‘ra tayyorlash bugungi kundagi eng dolzarb masalalardan hisoblanadi. Paradigmalar doimiy ravishda innovatsiyalarni tadbiq etishni nazarda tutgan holda takomillashtirilib mehnat bozori talablari sifatida maxsus tanlov fanlarida o‘qitilishi zarur.

1.3. Talabalarda innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatiga oid kompetensiyalarni shakllantiruvchi fanlar nazariy tavsifi

“Materiallar qarshiligi”, “Mashina va mexanizmlar nazariyasi”, “Materiallar qarshiligi” fanlari umumiy holda “Amaliy mexanika” fanida birlashadi. Bu tasodifiy hol emas chunki, ana shu qayd etib o‘tilgan fanlar muhandislik bilimlarining asosiy mazmuni tashkil etadi va aynan shular orqali talabalarda mos hamda zaruriy innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatiga bo‘lgan qobiliyatni aniqlovchi kompetensiyalar shakllantiriladi. Xususan, “Materiallar qarshiligi” o‘quv fani sifatida sanoatning barcha sohalaridagi mashina va mexanizmlarning eng ko‘p uchraydigan ya’ni eng ko‘p ishlatiladigan detallarining tuzilishi, ishlatilish sohasi, afzalliklari va kamchiliklari, ularni mustahkamlikka hisoblash va loyihalashni o‘rganadi.

1.1-rasmda “Qurilish muhandisligi” yo‘nalishida umumkasbiy fanlarni o‘qitishning ketma-ketligi keltirilgan. Umumkasbiy fanlarni o‘qitish orqali talabalarda muhandislik kasbiy kompetensiyalari shakllantiriladi.



Bu yerda matematik tabiiy-ilmiy, ixtisoslik, qo‘shimcha va tanlov fanlarini o‘rganishlarida umumkasbiy fanlarni ishtiroki mazmun jihatdan o‘quv jarayoniga bosqichma-bosqich singdirilgan. Talabalarda avvalo kasbiy sifatlarni shakllantirish, undan keyin muhandislik kompetensiyalarini shakllantirish orqali kasbiy kompetentligi hosil qilinadi va rivojlantiriladi. Umumkasbiy fanlar matematik tabiiy-ilmiy va ixtisoslik fanlari o‘rtasida o‘ziga xos ko‘prik vazifasini bajaradi.

Biz o‘z tadqiqot ishimizda yuqoridagi umumkasbiy fanlar orqali talabalarda innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatiga bo‘lgan qobiliyatlarini rivojlantirdik. Quyida bu fanlarni o‘rganish orqali talabalarda

innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatni rivojlantirishni tasnifini keltiramiz.

“Materiallar qarshiligi” – umumkasbiy va ilmiy fan bo‘lib, unda Materiallar qarshiligi va mexanizmlarini hisoblash, loyihalash tadqiq etiladi, ya’ni u innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatiga to‘liq javob beradi.

Matematik tabiiy ilmiy fanlar blokidagi fanlardan o‘zlashtirilgan bilimlarga tayangan holda “Materiallar qarshiligi” fanining o‘zi ham fundamental bilimlarni maxsus fanlar uchun yetkazuvchi hisoblanadi. Uning mazmunini quyidagilar tashkil etadi:

- dalillar, tushunchalar, kattaliklar, fundamental qonunlar, ilmiy-nazariy qonunlar;
- mashinasozlikda keng tarqalgan detallarni tuzilishi, ishlatilish joylari, afzalliklar va kamchiliklari, materiallari ;
- materiallarni mustahkamligi, qattiqligi va ularni hisoblash;
- detallarning konstruktiv o‘ziga xosligi hamda ekspluatatsiya sharoitida turli yuklanishlar ta’sirida ularning o‘zgarishi;
- tashqi muhit o‘zgarishi ta’siridan konstruksiya elementlarini xavfsiz foydalanishni ta’minlash;
- mavjud Materiallar qarshiligini ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash maqsadida tahlil qilish;
- ilmiy-texnikaviy vazifalar yechimini ta’minlovchi yangi Materiallar qarshiligi va mexanizmlarini sintez qilish;
- mustahkamlik, ishonchlilik, chidamlilik talablariga javob beruvchi mexanizm va konstruksiyalarni olish maqsadida detallar hamda yig‘ma birikmalarni loyihalash, konstruksiyalash, modellashtirish bosqichlari, hisoblash metodlarini amalga oshirish;
- o‘ziga xos qoidalar va tafakkur qilish usullari hamda amaliy faoliyat;
- innovatsion muhandislik kasbiy faoliyati muammolarini yechimiga yo‘naltirilgan bilim va ko‘nikmalardan amaliyotda foydalanish.

Mazkur holatlar talaba ijodiy potentsiali hisoblangan zamonaviy innovatsion muhandislik ta’limi talablariga javob berishi lozim. O‘z navbatida “Materiallar qarshiligi” fanining birinchi galdagi vazifasi – o‘ziga xos bilimlarni taqdim etish bilan birga talabalarda innovatsion muhandislik

kasbiy faoliyatiga bo'lgan qobiliyatni mos kompetensiyalar asosida shakllantirish hamdir. Shuni qayd etishimiz lozimki, fanlararo bog'liqlik nafaqat fan bloklaridagi fanlarda namoyon bo'ladi, balki bitta blokda fanlar o'rtasida ham amalga oshadi.

Masalan "Nazariy mexanika" fanini o'zlashtirishda, u fizika kursida o'rganiladigan jism va moddiy nuqtaning statika, kinematika va dinamikasi tushunchalari hamda tasavvurlariga asoslanadi. "Materiallar qarshiligi" kursi fizikadan o'rganilgan "Elastik kuchlar", "Jismlar muvozanati" mavzusi asosida o'qiladi. Nazariy mexanika va fizikadan o'zlashtirilgan bilimlar esa "Mashina mexanizmlar nazariyasi" fanini o'rganish uchun asos bo'ladi. "Nazariy mexanika", "Materiallar qarshiligi", "Mashina mexanizmlar nazariyasi" fanlarida rivojlantirilgan asosiy tushunchalar "Materiallar qarshiligi" fanida transformatsiyalanadi va integratsiyalanadi. Bularning barchasi maxsus fanlarni o'zlashtirish uchun tayanch vazifani bajaradi.

Umumkasbiy fanlardan har birining ta'lim jarayonidagi o'rnini, ahamiyatini va ta'sirini aniqlash mumkin. Xususan, matematika va tabiiy-ilmiiy fanlar orqali taqdim etiladigan bilimlarning iste'molchisi umumkasbiy fanlar bo'lsa, o'z navbatida umumkasbiy fanlar tomonidan taqdim etiladigan bilimlarning iste'molchisi maxsus fanlar sanaladi.

Bakalavrlarni tayyorlashning asosiy ta'lim dasturidagi minimum talablarini tahlil qilib, unga mos ravishda innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatiga bo'lgan qobiliyatlarni shakllantiruvchi komponentlar tadqiq qilindi. Ularni shakllanish va rivojlanish bosqichlari mashg'ulotlarni o'tkazish turlarini, ya'ni ma'ruza, laboratoriya, amaliy, kurs loyihasi kabilarni hisobga olgan holda qarab chiqildi. Yuqorida qayd etilgan fanlarni o'rnini baholash qiyin, shu sababli ularning har biri ustida tadqiqot vazifalariga mos ravishda tahliliy yondashuvni amalga oshiramiz.

Jumladan, "Materiallar qarshiligi" fani hozirgi ko'rinishida majmuaviy fan hisoblanadi, undagi tarkib, mashinalar kinematikasi va dinamikasi, ularning tahlili va sintezi muammosi uzviy ravishda optimal loyihalashtirish va boshqarish bilan uyg'unlashib ketgan. Sohaga mo'ljallangan mashinalarni loyihalashtirish bo'yicha maxsus kurslarning ilmiy asosi bo'lib, talabalarning mexanik va matematik tayyorgarligiga asoslanib, DTS

malaka talablari ularning oldiga quyidagilarga ega bo'lish vazifalarini qo'yadi:

- matematik va tabiiy-ilmiy fanlar bilan ixtisoslik fanlari o'rtasida ilmiy va nazariy bog'liqlikni ta'minlashi;
- ixtisoslik fanlarini o'rganish va chuqur egallash uchun zarur bo'lgan fundamental umumkasbiy bilimlarni, amaliy ko'nikma va o'quvlarni shakllantirishi;
- umumkasbiy vazifalarni hal etishda fan va ta'limning zamonaviy muammolariga doir bilimlardan foydalanishga tayyorlash;
- talabalarni berilgan shartlarga ko'ra Materiallar qarshiligini yuritmalari, uzatmalarini optimal loyihalashtirishga o'rgatish;
- Davlat standartlashtirish tizimi va konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi talablari asosida muhandislik chizmalarini tuzish tartibi va qoidalarini; yig'ish chizmalarini o'qish va detallarga ajratish talablarini; yig'ish chizmalarini bajarish talablarini bilishi va ulardan foydalana olishi;
- konstruksiya va konstruksiya elementlarini mustahkamlikka, birklikka, ustivorlikka va chidamlilikka hisoblashni bilish;
- yuritmalarni tuzish, uzatmalarni kinematik hisoblash, uzatma, val va o'qlar, podshipniklar va birikmalarni ishchanlik qobiliyati bo'yicha loyihalovchi va tekshiruvchi hisoblarni bajarish ko'nikmasini shakllangan bo'lishi;
- talabalarni Kadrlar tayyorlash milliy dasturi asosida talabalarni ma'naviy-axloqiy tarbiyalash va ta'limni samarali tashkil etishga o'rgatish lozim.

O'quv materialini bunday tarkiblashtirilishi invariant va variatsiyalanadigan komponentlar bilan birgalikda texnika va texnologiyalar yo'nalishi ta'lim oluvchilarining "Materiallar qarshiligi" kursi dasturini tashkil etadi. Shunday qilib, fan mazmuni invariant komponentni o'zida namoyon etib, u nazariya asosini, qisman empirik bazisni, o'zlashtirilgan qonunlarni, ilmiy-texnik nazariyalarni hamda variatsiyalanadigan komponentni aks ettiradi. Variatsiyalanadigan komponent kasbiy oliy ta'limning turli ta'lim muassasalari uchun muhandislik yo'nalishi mahsuloti ko'rinishiga bog'langan holda bir necha

ko‘rinishga o‘zgarishi mumkin. “Materiallar qarshiligi” fani umumkasbiy fan sifatida muhandislik faoliyatdagi kasbiy sifatlarni shakllanishida muhim ahamiyat kasb etadi va aynan shu fanga tayangan holda texnologik mashinalar va jihozlar ta’lim yo‘nalishi talabalarini kelgusi kasbiy faoliyatida multifanlararo tizimli fikrlash qobiliyatlarini rivojlanishida alohida o‘rin tutadi. Ixtisolik fanlari va ishlab chiqarish korxonalari tomonidan kiritilgan paradigmalarga ko‘ra tayyorlash maqsadida keltirilgan maxsus fanlarni o‘qitishda umumkasbiy bilimlarni puxta egallashida “Materiallar qarshiligi” fanining ahamiyati beqiyosdir. Mazkur prinsiplar va holatlarning tadbiqini “Materiallar qarshiligi” fani tuzilmasida ko‘rib chiqamiz (1.3-jadvalga qarang).

“Materiallar qarshiligi” fanining tuzilmasi

1.1-jadval

Asosi		Mohiyati	Natijasi	
Invariant qismi	Variativ qismi	Invariant qismi	Invariant qismi	Variativ qismi
Qattiq jismlar fizikasi (mexanika). Matematika (integral va differensial hisobi, algebra geometriya va boshqalar.). Analitik va chizma geometriyasi. Informatika, muhandislik geometriyasi.	O‘zgaruvchan yuklanishlarda mashina jihozlaridagi mustahkamlikni, titrashga, yeyilishga, ezilishga, buralishga, kesilishga, cho‘zilish va siqilishga chidamlilikni hisoblash metodlari	Innovatsion iqtisodiyotda detallarni va yig‘ma birliklarni mustahkamlik, chidamlilik, raqobatbardoshlik talablariga javob beruvchi mashina va konstruksiyalarni yig‘ish uchun hisoblash metodlari, modellashtirish bosqichlari, konstruksiyalash va loyihalashtirish prinsiplari	Ortiqcha bog‘lanishlarsiz ratsional mexanizmlarni loyihalashtirish metodlari. Konstruksiyalarni optimallashtirish metodlari. Loyihalashtirish jarayonlarini avtomatlashtirish. Axborot texnologiyalaridan foydalangan holda raqobatbardosh mahsulotni loyihalashtirish metodlari.	Loyiha eskizi. Umumiy ko‘rinishi. Detailarga ajratilishi Yig‘ma chizmasi. Rasmiylashtirishi. Tayyorlash jarayonining texnologik jarayoni.

Umuman olganimizda “Materiallar qarshiligi” fani “Amaliy mexanika” fanining bir bo‘limi hisoblanadi, mazkur fan umumkasbiy fanlarga kirib, innovatsion korxona sharoitida mexanik tizimlarni loyihalashtirishdagi kasbiy masalalarni yechish imkoniyatini beruvchi mantiqiy yakunlangan o‘quv kursi hisoblanadi. U talabalarda har qanday detalni yoki real mexanik tizim agregatlarini ixtiro darajasida loyihalashtirishning kasbiy ko‘nikmalarini shakllantiradi. “Materiallar qarshiligi” fani bo‘lg‘usi

mutaxassislarni innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatiga tayyorlashdagi ta'limning o'ziga xos jamlanmasi hisoblanadi.

Birinchi bob bo'yicha xulosalar:

1. Innovatsion faoliyatni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun o'quv, ilmiy va ishlab chiqarish muassasalarining turli shakllardagi funksiyalarini butun mamlakat iqtisodiyotini innovatsion rivojlanish yo'liga o'tkazish maqsadida birlashtirish lozimligi asoslandi.

2. Innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatiga berilgan ta'riflarning tahlil qilgan holda, innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatni mamlakat iqtisodining jahonda ilg'or pozitsiyalarni egallashini ta'minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lgan ta'lim-fan-ishlab chiqarish birlashuvining yangi shakllari, ko'rinishlarini aks ettiradigan ta'rifi keltirib o'tdildi.

3. Har bir oliy ta'lim muassasasi o'quv-ilmiy-innovatsion majmua bo'la oladi, mazkur majmuaning vazifasi innovatsion faoliyatning yakuniy natijasi sifatida iste'mol bozoriga kiritilgan yangi yoki takomillashgan ko'rinishdagi innovatsion mahsulot ishlab chiqarish, amaliy faoliyatda qo'llanadigan yangi yoki takomillashgan texnologik jarayonni shakllantirish, yoxud ijtimoiy xizmat turlariga yangicha yondashuvni ta'minlashdan iborat ekanligi ko'rsatib o'tildi. O'quv-ilmiy-innovatsion majmuaning bosh maqsadini amalga oshirish uchun ta'lim, ilmiy va innovatsion faoliyatlarni takomillashtirish muammolarini majmuaviy tarzda hal etish lozimligi ochib berildi.

4. Zamonaviy ilm-fan yutuqlaridan foydalanish va ularni rivojlantirish, muammoni turli darajalarda tasniflaydigan ilg'or ilmiy texnologiya va texnologik zanjirlarni ishlab chiqish, agregatlash va qo'llash, ijtimoiy, iqtisodiy, ekologik, huquqiy va siyosiy shart-sharoitlarni texnologiyalar, texnologik ishlanmalar va innovatsiyalar bilan integratsiyalashtirib, ijtimoiy ehtiyojlar va ustuvorliklarni qondirish uchun majmuaviy yondashuvni amalga oshirish va tatbiq etish kerakligi ko'rsatadi.

5. Zamonaviy ilm-fan yutuqlaridan foydalanish va ularni rivojlantirish, innovatsion muhandislik ta'limiga o'tishning asosiy shartlari sifatida metodologiya va muhandislik ta'limi mazmunini "Fan -muhandislik ta'limi – ishlab chiqarish - innovatsiyalar" yagona milliy kompleksi shakllanishi

doirasida innovatsion bilimlar iqtisodini shakllantiruvchi zamonaviy muhandislik an'analari va yondashuvlari asosida yangilashi innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatni metodik jihatdan takomillashtirishda ahamiyatli ekanligi yoritib berildi.

6. Innovatsion faoliyatni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun o'quv, ilmiy va ishlab chiqarish muassasalarining turli shakllardagi funksiyalarini butun mamlakat iqtisodiyotini innovatsion rivojlanish yo'liga o'tkazish maqsadida birlashtirish lozimligi asoslangan.

7. Talabalarni innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatiga tayyorlashda umumkasbiy fanlarni o'qitish orqali ularni kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladigan umumkasbiy fanlar tavsifi keltirib o'tildi. Xususan, "Materiallar qarshiligi" fani umumkasbiy fan sifatida talabalarda innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatiga bo'lgan qobiliyatlarini rivojlantiruvchi muhim jihatlarini o'zida jamlagan, kasbiy masalalarni yechish imkoniyatini beruvchi mantiqiy tugallan predmet ekanligi asoslangan.

II BOB. TALABALARNI INTERFAOL METODLAR ASOSIDA MUHANDISLIK KASBIY FAOLIYATIGA TAYYORLASH METODIKASINING ILMIY NAZARIY ASOSLARI

2.1 Zamonaviy muhandislik kasbiy faoliyatiga tayyorlashda interfaol o'qitish metodlarining turlari va o'ziga xos xususiyatlari

Zamonaviy ilm-fan va texnologiya yuksak sur'atlar bilan rivojlanib borayotgan davrda muhandislik kasbiy faoliyatining ahamiyati tobora ortib bormoqda. Har qanday mamlakatning iqtisodiy salohiyati, innovatsion rivojlanishi va raqobatbardoshligi muhandislik sohasidagi yuqori malakali kadrlar tayyorlash bilan bevosita bog'liqdir. Shu sababli, muhandislik kasbiy faoliyatining mazmunini chuqur tahlil qilish, uning zamonaviy talablari va yo'nalishlarini aniqlash dolzarb ilmiy-amaliy vazifalardan hisoblanadi. Bugungi kunda muhandislik sohasi nafaqat an'anaviy ishlab chiqarish va texnika sohalarini, balki zamonaviy innovatsion texnologiyalar, avtomatlashtirilgan tizimlar, raqamli platformalar va sun'iy intellekt yo'nalishlarini ham o'z ichiga oladi. Bunday murakkab va tez o'zgarayotgan sohada faoliyat yuritish uchun muhandislar nafaqat chuqur nazariy bilimlarga, balki keng qamrovli amaliy ko'nikma, kreativ fikrlash va tizimli yondashuv salohiyatiga ega bo'lishlari talab etiladi.

Muhandislik kasbiy faoliyatining mohiyati. Muhandislik kasbiy faoliyati — bu tabiatdagi mavjud resurslardan foydalanib, inson ehtiyojlarini qondirishga qaratilgan texnik tizimlar, texnologiyalar va mahsulotlarni loyihalash, yaratish, ishlab chiqarish, sinovdan o'tkazish va ekspluatatsiya qilish jarayonlarini qamrab oluvchi murakkab, ko'p bosqichli faoliyatdir.

Muhandislik faoliyatining asosiy tarkibiy qismlariga quyidagilar kiradi:

Loyihalash — yangi mahsulot, tizim yoki texnologiyaning texnik-iqtisodiy asoslarini ishlab chiqish;

Tadqiqot va izlanishlar — mavjud texnologiyalarni tahlil qilish, yangi innovatsion yondashuvlarni ishlab chiqish;

Sinov va optimallashtirish — ishlab chiqilgan tizimlarning funktsionalligini tekshirish, kamchiliklarni bartaraf etish;

Texnologik jarayonlarni boshqarish — ishlab chiqarish, montaj, ekspluatatsiya va ta'mirlash ishlarini muvofiqlashtirish;

Texnik xavfsizlik va ekologik nazorat — ishlab chiqarishda xavfsizlik choralarini ko'rish, ekologik talablarga rioya qilish;

Innovatsion loyihalarni amalga oshirish — yangi mahsulot va texnologiyalarni bozorga tatbiq etish, tijoratlashtirish. Muhandislik faoliyati texnik bilimlar bilan bir qatorda iqtisodiy, ekologik, ijtimoiy va madaniy omillarni ham hisobga olgan holda amalga oshirilishi lozim. Shu bois, zamonaviy muhandis nafaqat o'z sohasining texnik mutaxassisi, balki keng dunyoqarashga, ijtimoiy mas'uliyatga ega, kompleks fikrlaydigan shaxs bo'lishi kerak.

Muhandislik faoliyatining zamonaviy yo'nalishlari. So'nggi yillarda muhandislik sohasining qamrovi ancha kengaydi. An'anaviy sanoat tarmoqlari bilan bir qatorda quyidagi yangi yo'nalishlar dolzarb ahamiyat kasb etmoqda: Raqamli muhandislik (Digital Engineering) — kompyuter modellari, virtual simulyatsiyalar va sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalangan holda tizimlarni loyihalash va sinovdan o'tkazish;

Mechatronika va robototexnika — avtomatlashtirilgan va intellektual boshqaruv tizimlarini yaratish;

Energiya samaradorligi va yashil texnologiyalar — ekologik toza va energiyani tejovchi tizimlarni ishlab chiqish;

Materialshunoslik va nanoinjining — yangi yuqori samarali materiallar va strukturalarni yaratish;

Biotibbiyot muhandisligi — tibbiyot uchun zamonaviy uskunalar, biomateriallar va diagnostik tizimlar ishlab chiqish;

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini integratsiyalash — muhandislik jarayonlariga zamonaviy IT-yechimlarni joriy etish.

Muhandislik kasbiy faoliyatiga qo'yilayotgan zamonaviy talablar

Bugungi kunda muhandislik faoliyatida samarali ishlash uchun quyidagi kompetensiyalar muhim hisoblanadi:

Chuqur nazariy bilimlar — matematika, fizika, kimyo, informatika, texnika asoslari;

Amaliy ko'nikmalar — texnik loyihalash, dasturlash, sinovdan o'tkazish, muhandislik hisob-kitoblari;

Muammoli vaziyatlarda yechim topish qobiliyati — kreativ yondashuv va tizimli fikrlash asosida masalalarni hal qilish;

Jamoaviy ishlash ko‘nikmalari — loyiha guruhlarida hamkorlikda ishlash, kommunikatsiya madaniyati;

Texnik xavfsizlik va ekologik ong — xavfsizlik me'yorlariga rioya qilish, ekologik talablarga e'tibor;

Axborot texnologiyalarini bilish — zamonaviy IT vositalari, raqamli dasturlar va simulyatsiyalar bilan ishlash;

Moslashuvchanlik va uzluksiz o‘qish qobiliyati — texnologik yangiliklarga moslashish, yangicha bilimlarni tezda egallash.

Bundan tashqari, zamonaviy muhandislik kasbiy faoliyatida quyidagi tamoyillar muhim ahamiyat kasb etadi:

Innovatsion yondashuv — yangilik yaratishga intilish, mavjud texnologiyalarni takomillashtirish;

Ekologik mas'uliyat — ishlab chiqarish jarayonlarining atrof-muhitga ta'sirini minimallashtirish;

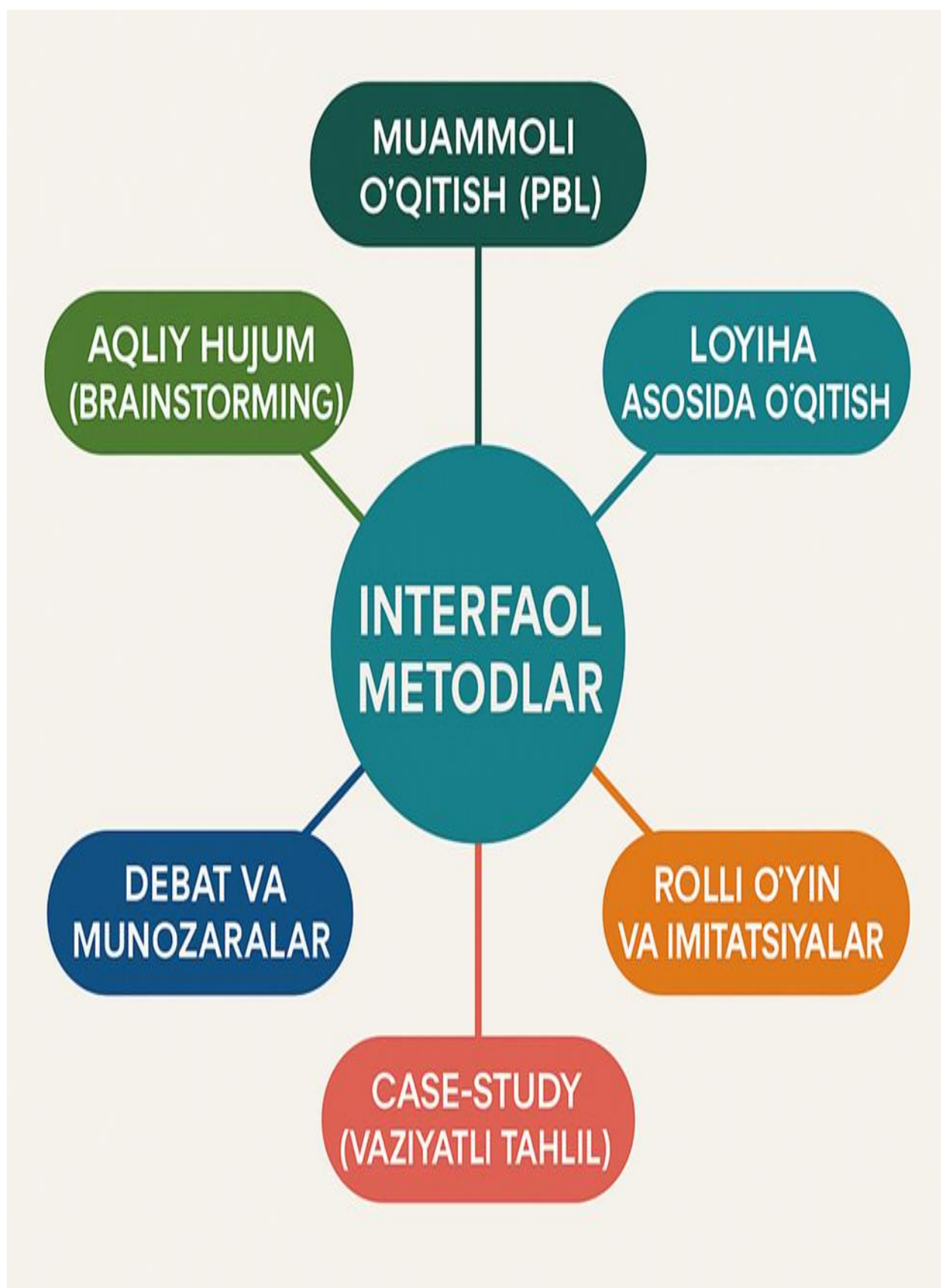
Ijtimoiy mas'uliyat — yaratilayotgan mahsulot va texnologiyalarning inson salomatligi va jamiyat farovonligiga xizmat qilishi.

1. Interfaol o‘qitish metodlarining mohiyati

Interfaol o‘qitish metodlari — bu talabalarning bilim olish jarayoniga faol jalb etilishini, mustaqil fikrlashini va jamoaviy ishlashini ta'minlaydigan zamonaviy pedagogik yondashuv hisoblanadi.

Ushbu metodlarning asosiy tamoyillari:

- ✓ Talabalarning mustaqil fikrlashini rag‘batlantirish;
- ✓ Amaliy ko‘nikma va malakalarni shakllantirish;
- ✓ Jamoaviy ish va muloqot ko‘nikmalarini rivojlantirish;
- ✓ Muammoli vaziyatlarni hal qilishga o‘rgatish;
- ✓ Innovatsion fikrlashni rivojlantirish.



2.1-rasm. Interfaol o'qitish metodlarining turlari

2. Interfaol metodlarning asosiy turlari va taqqoslovchi jadvali

2.1-jadval

№	Metod nomi	Mohiyati	Afzalliklari	Kamchiliklari
1	Muammoli o'qitish (PBL)	Real muammolar asosida bilim berish	Analitik fikrlashni rivojlantiradi	Tayyorlanish ko'p vaqt talab etadi
2	Loyiha asosidagi o'qitish	Amaliy loyiha ustida ishlash	Amaliy ko'nikma va ijodkorlikni kuchaytiradi	Murakkab nazorat mexanizmini talab qiladi
3	Rolli o'yin va imitatsiyalar	Real vaziyatlarni modellashtirish	Kasbiy muhitga tayyorlaydi	Texnik ta'minot zarur bo'ladi
4	Case-study (Vaziyatli tahlil)	Muammoli holatlarni tahlil qilish	Tanqidiy va mantiqiy fikrlashni rivojlantiradi	To'g'ri holat tanlanishi muhim
5	Aqliy hujum (Brainstorming)	Tezkor g'oya ishlab chiqish	Innovatsion fikrlashni kuchaytiradi	Ba'zan aniq yechim topilmasligi mumkin
6	Debat va munozaralar	Fikr almashish va asoslash	Muloqot va ijtimoiy kompetensiyalar rivojlanadi	Passiv talabalarni jalb qilish qiyin
7	Klaster va grafik usullar	Axborotni vizual tizimlashtirish	Axborotni tez tahlil qilish imkonini beradi	Har doim ham chuqur tahlil bo'lmasligi mumkin

3. Interfaol metodlarning umumiy xususiyatlari

Talabani faol ishtirokini ta'minlaydi;

Tezkor fikrlash va mantiqiy xulosaga kelishga o'rgatadi;

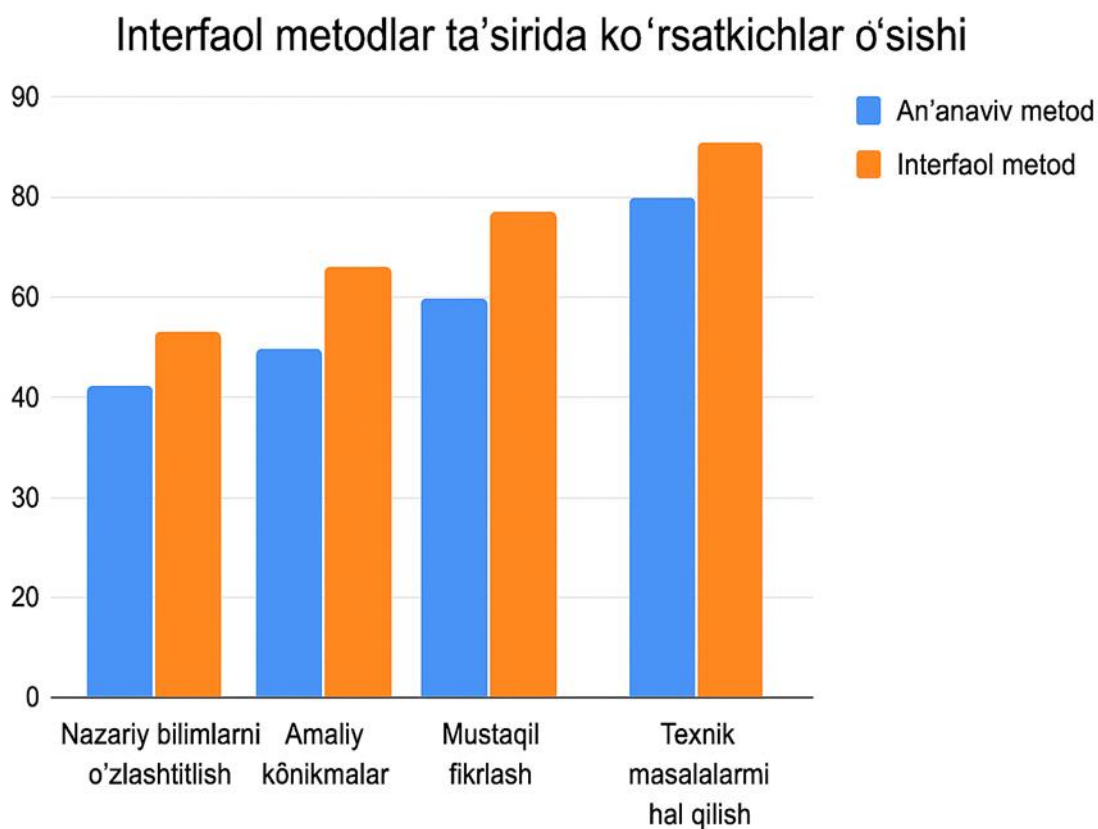
Jamoaviy hamkorlik muhitini yaratadi;

Amaliy vaziyatlarda bilimlarni sinovdan o'tkazishga yordam beradi;

Mustaqil qaror qabul qilish malakasini kuchaytiradi.

4. Diagramma: An'anaviy va Interfaol metodlar samaradorligi taqqoslash

Mana bu jadvalda An'anaviy va Interfaol metodlarning asosiy samaradorlik ko'rsatkichlari taqqoslangan:



2.2-rasm. An'anaviy va Interfaol metodlar samaradorligi taqqoslash

Ko'k rang — An'anaviy metodlar;

sabzi rang — Interfaol metodlar.

2.2-jadval

Ko'rsatkichlar	An'anaviy metodlar	Interfaol metodlar
Talabaning faolligi	40%	85%
Mustaqil fikrlash	35%	80%
Amaliy ko'nikmalar shakllanishi	30%	90%
Jamoaviy ishlash qobiliyati	25%	85%
Kasbiy tayyorlik	40%	88%
Texnik muammolarni hal qilish salohiyati	30%	87%

5. Vizual ko‘rinishda Interfaol metodlar turlari diagrammasi

- ❖ Muammoli o‘qitish (PBL)
- ❖ Loyiha asosida o‘qitish
- ❖ Rolli o‘yin va imitatsiyalar
- ❖ Case-study (Vaziyatli tahlil)
- ❖ Aqliy hujum (Brainstorming)
- ❖ Debat va munozaralar
- ❖ Klaster va grafik usullar

6. Interfaol metodlarning muhandislik ta’limidagi o‘rni. Muhandislik ta’limi uchun interfaol metodlar:

- ✓ Real texnik muammolar asosida o‘rganishga imkon beradi;
- ✓ Talabaning mustaqil qaror qabul qilishini kuchaytiradi;
- ✓ Amaliyotga tayyorgarlik darajasini oshiradi;
- ✓ Zamonaviy texnologiyalarni tezroq o‘zlashtirishga yordam beradi;
- ✓ Texnik tafakkur va innovatsion yondashuvni shakllantiradi.

2.2 Talabalarni pedagogik-psixologik va interfaol metodlar asosida muhandislik kasbiga oid ijodkorlik qobiliyatlarini rivojlantirishning mazmuni.

Bugungi globallashuv, raqamli transformatsiya va texnologik inqilob sharoitida muhandislik sohasida faoliyat yuritadigan mutaxassislar tayyorlash masalasi eng dolzarb vazifalardan biridir. Talabalarni kasbiy faoliyatga tayyorlash samaradorligi, eng avvalo, pedagogik va psixologik yondashuvlarning to‘g‘ri tanlanishi va amaliyotga tatbiq etilishiga bog‘liq.

Agar ilgari kasbiy tayyorlov asosan bilim va ko‘nikmalarni shakllantirish bilan cheklangan bo‘lsa, hozirgi zamonaviy yondashuvlarda shaxsning ijodkorligi, mustaqil qaror qabul qilish salohiyati, kommunikativlik va moslashuvchanlik kabi ko‘nikmalarini rivojlantirish asosiy o‘rinni egallaydi. Bunday kompleks yondashuv esa pedagogik va psixologik tamoyillarni uyg‘unlashtirishni talab etadi.

Mazkur bo‘limda talabalarni muhandislik kasbiy faoliyatiga tayyorlash jarayonining pedagogik-psixologik asoslari tahlil qilinadi, ilg‘or nazariyalar va amaliy yondashuvlar yoritiladi.

Kasbiy tayyorlash tushunchasining mohiyati

Kasbiy tayyorlash — bu shaxsda muayyan kasbiy faoliyat uchun zarur bo‘lgan bilim, ko‘nikma, malaka va psixologik tayyorgarlikni shakllantirish jarayonidir. Bu jarayon talabaning nazariy bilimlarini mustahkamlash, amaliy tajribasini kengaytirish, psixologik jihatdan kasbiy vaziyatlarga tayyorlashni qamrab oladi.

Kasbiy tayyorlashning asosiy tarkibiy qismlari:

- Nazariy tayyorlik;
- Amaliy ko‘nikmalar;
- Kasbiy motivatsiya va qiziqish;
- Mustaqil qaror qabul qilish va muammoni hal qilish salohiyati;
- Psixologik barqarorlik va moslashuvchanlik;
- Innovatsion fikrlash va kreativ yondashuv.

Muhandislik sohasida kasbiy tayyorlov ayniqsa murakkab va ko‘p bosqichli jarayon bo‘lib, bunda fundamental fanlar asosida texnik va amaliy bilimlar, shuningdek, shaxsiy-psixologik xususiyatlar shakllantiriladi.

Talabalarni kasbiy tayyorlashda pedagogik asoslar

Talabalarni kasbiy faoliyatga tayyorlashda pedagogik tamoyillar va texnologiyalar hal qiluvchi ahamiyatga ega. Quyidagi asosiy pedagogik yondashuvlar ajratib ko‘rsatiladi:

1. Kompetensiyaviy yondashuv

Kompetensiyaviy yondashuvga ko‘ra, talaba faqat bilim egallashi emas, balki amaliyotda ularni qo‘llay olishi, aniq kasbiy vazifalarni hal qila olishi lozim. Muhandislik sohasida quyidagi kompetensiyalar muhim hisoblanadi:

Kasbiy-texnik kompetensiyalar;
Tizimli va kreativ fikrlash kompetensiyasi;
Muammoli vaziyatlarda yechim topish salohiyati;
Kompyuter savodxonligi va texnologik kompetensiyalar;
Ijtimoiy va kommunikativ kompetensiyalar.

2. Shaxsga yo‘naltirilgan ta’lim

Talabaning individual xususiyatlari, qiziqishlari, ehtiyojlari va qobiliyatlari asosida ta’lim jarayonini tashkil etish. Muhandislik ta’limida bu

yondashuv innovatsion g'oyalarning paydo bo'lishi, shaxsiy tashabbuskorlik va ijodiy fikr yuritishni rag'batlantiradi.

3. Faol va interfaol o'qitish metodlari

Talabalarni faollikka jalb qilish, ularni muammoli vaziyatlarga duchor qilish, amaliy mashg'ulotlar va loyihalarda faol ishtirok etishini ta'minlash muhimdir. Bunday yondashuv kasbiy tayyorlov samaradorligini oshiradi.

4. Modullashtirilgan ta'lim tizimi

Kasbiy tayyorlovni modul asosida tashkil etish, ya'ni har bir modul ma'lum bir ko'nikma yoki bilim sohasiga yo'naltirilgan bo'ladi. Bu esa ta'lim mazmunining tizimliligi va bosqichma-bosqichligini ta'minlaydi.

Talabalarni kasbiy tayyorlash jarayonining psixologik asoslari

Muhandislik faoliyati murakkab intellektual va amaliy faoliyat turi bo'lib, talabalardan yuqori psixologik tayyorgarlikni talab etadi. Quyidagi psixologik omillar talabalarning kasbiy tayyorligi uchun asos bo'lib xizmat qiladi:

1. Kasbiy motivatsiya va qiziqish

Psixologik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, o'quvchilarning kasbiy tayyorligi ularning kasbga bo'lgan ichki motivatsiyasi va qiziqishi bilan bevosita bog'liq. Muhandislik faoliyatiga mehr, texnikaviy ijodkorlikka qiziqish, muammolarni yechishga ishtiyoq — bular muvaffaqiyat garovidir.

2. Intellektual salohiyat va kreativ fikrlash

Muhandislik kasbiy faoliyati intellektual muammolarni hal qilish, yangi yechimlar ishlab chiqishni talab qiladi. Talabalarda analitik tafakkur, tizimli yondashuv va kreativ fikrlash salohiyatini rivojlantirish psixologik tayyorlovning ajralmas qismidir.

3. Emotsional barqarorlik va stressga chidamlilik

Muhandislik faoliyatida murakkab va kutilmagan vaziyatlar ko'p uchraydi. Talabalarni psixologik jihatdan stressga bardoshlilik, muammolarni bosim ostida hal qilish qobiliyatiga tayyorlash zarur.

4. Ijtimoiy-psixologik ko'nikmalar

Loyihalarda samarali ishlash, jamoada hamkorlik qilish, rahbariyat va mijozlar bilan muloqot qilish muhandislik sohasining ajralmas qismidir. Shuning uchun kommunikativ ko'nikmalar va ijtimoiy moslashuvchanlik muhim hisoblanadi.

Pedagogik-psixologik integratsiya zarurati

Talabalarni muhandislik kasbiy faoliyatiga tayyorlashda pedagogik va psixologik yondashuvlar uzviy integratsiyada bo'lishi kerak. Bu integratsiyaning afzalliklari quyidagilardan iborat:

✓ Bilim, ko'nikma va malakalarni chuqurroq o'zlashtirish imkoniyati;

✓ Shaxsiy rivojlanishni ta'minlash;

✓ Innovatsion va ijodiy faoliyatga tayyorlik;

✓ Kasbiy identifikatsiya va motivatsiyaning shakllanishi;

✓ Stressga bardoshlilik va ijtimoiy moslashuvchanlikni rivojlantirish.

Shu bois, interfaol metodlar asosida tashkil etilgan ta'lim jarayoni aynan pedagogik va psixologik integratsiyani ta'minlash uchun eng samarali yo'l hisoblanadi.

Zamonaviy muhandislik ta'limi innovatsion yondashuvlarni talab qiladi. An'anaviy ta'lim shakllari talabalarni real kasbiy muammolarni hal qilishga yetarlicha tayyorlamaydi. Shu bois, interfaol metodlardan foydalanish, ayniqsa, muhandislik yo'nalishida, ilmiy-nazariy jihatdan asoslangan bo'lishi zarur.

Interfaol metodlar muhandislik ta'limining nazariy asoslari, pedagogika, psixologiya, texnika va texnologiya sohalarining o'zaro integratsiyasiga tayangan holda shakllanadi.

1. Interfaol metodlardan foydalanishda asosiy nazariy yondashuvlar. Muhandislik ta'limida interfaol metodlardan foydalanish jarayoni quyidagi ilmiy-nazariy yondashuvlarga asoslanadi:

✓ Konstruktivistik yondashuv

✓ Kompetensiyaviy yondashuv

✓ Faollik va mustaqillik tamoyillari

✓ Amaliy faoliyat asosida o'qitish nazariyasi

✓ Kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish modeli

Konstruktivistik yondashuv — talaba bilimlarni tayyor shaklda emas, balki faol izlanish, muammoli vaziyatlar va mustaqil tahlil orqali egallaydi.

Kompetensiyaviy yondashuv — bilim, ko‘nikma va amaliy malakalar uyg‘unligi asosida kasbiy tayyorgarlik darajasini oshirishni nazarda tutadi. Faollik va mustaqillik tamoyillari — talabanning bilim olish jarayonida mustaqil fikrlashi, qaror qabul qilishi va yangicha yondashuvlarni qo‘llashi ta’minlanadi.

2. Muhandislik ta’limida interfaol metodlar asoslanadigan asosiy pedagogik nazariyalar

Quyidagi nazariyalar muhandislik ta’limida interfaol metodlarni qo‘llashda asos bo‘ladi:

2.3-jadval

№	Nazariya nomi	Mazmuni	Muhandislik ta’limidagi ahamiyati
1	Deweyning tajriba asosidagi o‘qitish nazariyasi	Amaliyot va real hayotdagi vaziyatlar asosida o‘rganish	Muhandislikdagi real muammolarni hal qilish uchun tayyorlaydi
2	Piagetning kognitiv rivojlanish nazariyasi	Bilimlar izchil rivojlanadi, murakkablashadi	Texnik tafakkurni bosqichma-bosqich shakllantiradi
3	Vygotskiyning sotsiokultural nazariyasi	Ta’lim ijtimoiy muhit va muloqot orqali samarali bo‘ladi	Jamoaviy ishlash va loyiha faoliyatida qo‘llanadi
4	Brunerning faoliyatga asoslangan o‘qitish nazariyasi	Faoliyat orqali bilish jarayoni kuchayadi	Muhandislik laboratoriya va amaliy ishlarini samarali o‘rganishga yordam beradi
5	Bandura sotsial-o‘rganish nazariyasi	Taqlid, kuzatish va ko‘nikma shakllantirish orqali bilim egallash	Ustoz va tengdoshlar orqali kasbiy ko‘nikmalarni o‘rganishga asos yaratadi

3. Interfaol metodlardan foydalanishning asosiy tamoyillari. Muhandislik ta’limida interfaol metodlardan foydalanish quyidagi tamoyillarga asoslanadi:

✓ Amaliyot va nazariyaning uzviyligi;

- ✓ Talabanning faol ishtiroki va mustaqil fikrlashi;
- ✓ Kasbiy muammolar asosida o‘qitish;
- ✓ Innovatsion va kreativ yondashuvlarni rag‘batlantirish;
- ✓ Texnik va texnologik muhitga mos moslashuvchanlik.

4. Muhandislik ta’limida interfaol metodlarni tanlash mezonlari.

Quyidagi mezonlar asosida interfaol metodlar tanlanadi:

- ✚ O‘quv fanining texnik mazmuni;
- ✚ Talabalarning bilim darajasi va kasbiy ehtiyojlari;
- ✚ O‘qitish jarayonining texnik, texnologik imkoniyatlari;
- ✚ Amaliy mashg‘ulotlar va laboratoriya ishlarining mavjudligi;
- ✚ Talabalarda kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish zarurati.

5. Muhandislik ta’limida interfaol metodlarning natijalari

- ✓ Texnik tafakkur va analitik fikrlash rivojlanadi;
- ✓ Innovatsion yondashuv shakllanadi;
- ✓ Amaliy ko‘nikmalar kuchayadi;
- ✓ Talabalar kasbiy faoliyatga tayyorlanadi;
- ✓ Mustaqil qaror qabul qilish ko‘nikmasi oshadi.

Rivojlangan davlat iqtisodiyoti ko‘pchilik holatlarda istiqbolli ilmiy-texnik g‘oyalar kelishi va amalga tadbiiq tezkorligiga bog‘liq bo‘ladi. Buning uchun ilmiy-tadqiqot ijodkorlik ishi natijadorligini keskin oshirish lozim. Ishning muvaffaqiyati ko‘pincha mutaxassislar malakasi, ularning murakkab ilmiy-tadqiqot, tajriba-konstruktorlik va tashkiliy masalalarni ijodiy xal qilish qobiliyatiga bog‘liq bo‘ladi.

Bunday mutaxassislarni shakllantirish muammosi asosan fundamental, amaliy tadqiqotlar hamda oliy ta’lim tizimi doiralarida hal qilinadi. Oliy ta’lim tizimida ilmga qiziquvchi talabalarni aniqlash va tanlash, ularni tarbiyalash yo‘lga qo‘yilishi lozim. Shu sababli oliy ta’lim muassasalarida o‘qitishning didaktik asoslarini takomillashtirish zaruriyati paydo bo‘ladi.

Ijodiy fikrlash qobiliyatiga ega talabalarni tarbiyalashni ularni ilmiy tadqiqot ishlariga jalb qilish, natijalarni ishlab chiqarishga tadbiiq qilish orqali amalga oshirish mumkin.

Talabalarni mutaxassislik- ijodiy yo‘naltirish ularni uslubiyat asosi va ilmiy ijodkorlik tajribasini o‘rgatish orqali bajariladi.

Shu sababli oliy ta‘lim muassasalarida talabalarda ilmga yo‘naltirilganlik ijodiy qobiliyatni shakllantirish orqali amalga oshirishni o‘rganish dolzarb masala hisoblanadi. Turli mualliflar tomonidan e‘lon qilingan kasbiy kompetensiya muammolari to‘g‘risidagi ilmiy maqolalarda ijodiy izlanish eng asosiy sifatlardan biri ekanligi qayd etiladi. Mazkur tadqiqotimizda mutaxassisning kasbiy kompetensiyasida ijodkorlik masalasiga alohida urg‘u berilgan bo‘lib, u mutaxassisda kasbiy-pedagogik ijodkorlikni rivojlantirishni nazarda tutadi. Ijodkorlik haqida fikr yuritar ekanmiz, avvalo ijodkorlikning mohiyatini mukammal tahlil qilib olish zarur. Ijodkorlik mohiyatini o‘rganish, aytish joiz bo‘lsa, o‘ta murakkab masala sanaladi, chunki uning zimmasiga inson va tabiatni o‘rganishning muhim metodologik masalalarini yechishdek vazifa qo‘yiladi. Ijodkorlikni rivojlantirish manbalari, biologik va ijtimoiy, ob‘ektiv va sub‘ektiv, individual va jamoa o‘rtasidagi o‘zaro mutanosiblikni bu jarayonlar o‘z ichiga qamrab oladi. Sh.S.Sharipov ixtirochilikni «tegishli idoralar tomonidan patentlar bilan tasdiqlanadigan yangi texnik yechimni ishlab chiqishga yo‘naltirilgan ijodiy faoliyat turi, ixtirochilik ijodkorligi esa bu jarayonning shaxsdagi zehnlilik, topqirlik, mustaqil va tanqidiy fikrlash kabi ijodkorlik sifatlari bilan bog‘liq umumiy tavsifi», deb ta‘riflagan. G.Gegel dunyo ijodiy faoliyat umumiy sxemasini “mutloq g‘oya” deb atab, birinchi marta turli faoliyat asosini rivojlanish asosiga qarama –qarshi ekanligini ko‘rsatgan edi. Ijodkorlikning asosiy qirralari B.C.Bibler, J.Brunera, A.V.Brushlinskoy, L.S.Vygotskiy, I.Ya.Galperin, I.P.Gilford, V.V.Davydov, G. Klyaus, Yu.N.Kulyutkin, A.N.Leontev, A.M.Matyushkin, J.Piaje, Ya.A.Ponomarev, K.Popper, S.L.Rubinshteyn kabi mashhur faylasuflarning asarlarida keltirilgan. O.V.Afanasev va V.V.Zotovlarning asarlarida ijodkorlik murakkab, ko‘p qirrali, ijtimoiy-ma‘naviy xodisa sifatida ko‘rilgan. M.S. Kagan, B.M. Kedrov, V.F.Ovchinnikov va boshqalar asarlarida ijodkorlik, uning tuzilishi, va shaxs rivojlanishida ijodkorlik ta‘siri o‘rganilgan.

M.G.Yaroshevskiy ijodkorlik – yangilik yaratishdir deb ta‘kidlab o‘tgan edi. Uni shunday tushunish kerakki, bunda sub‘ektning

tasavvurlari yangilanadi va hulq atvori, u yaratgan va in'om etayotgan mahsulotlari ham yaxshilanadi»[56]. O'xshash ta'rif va belgilarni u yoki bu shaklda boshqa ko'plab ijodkorlar faoliyatlarida ham kuzatish mumkin. Masalan, S.L.Rubinshteynning ta'kidlashicha, ijodkorlik qandaydir yangilik yaratuvchi faoliyatdir. Yangilik olib kirish ijodkor yuksalishiga sabab bo'ladi. Shu bilan birga, fan va madaniyat taraqqiyoti tarixida ham o'z izini qoldiradi .

Ijodkorlik «qayta shakllantirish» – mavjud shakl unsurlari yordamida yangi shakl yaratish demakdir. «Qayta shakllantirish» ijodkorligi o'z ichiga oldindan ma'lum bo'lgan shaklga o'xshagan yangi shaklni kashf etishdir. Ijodkorlik «bir shakldan ikkinchi shaklga o'tkazish» – bu jarayonda qoidalarining yangi qolipi, chizmasi, ma'lum tuzilmalarning yangi turi yuzaga keladi. Yangi yaratilgan shakllar eski shakllarning yangicha talqini bo'lmaydi. Ijodkor shaxs qoidalar yaratilishi bilanoq, ularga suyanagan holda, yangi qoidalar yaratish ustida ish boshlaydi. Undan so'ng faoliyat shakllarini ochish, oldin hech qachon qo'llanilmagan shakllarni kashf etish uchun bosh qotiradi. Bo'lajak mutaxassisning kasbiy-pedagogik ijodkorligi rivojlanishi haqida fikr bildirar ekanmiz, bu borada M.G.Yaroshevskiy tomonidan berilgan xulosalar diqqatga sazovorligini aytish joiz. Olimning fikricha ijodkorlik jarayoniga tizimli munosabat uch jihatli tarkib va ularning o'zaro uzviyligida o'rganishni taqozo etadi. Ular narsa va hodisalar, ijtimoiy va shaxsga taalluqlilik tarkiblardan iboratdir: narsa va hodisalar tarkibi - evristika, narsaning yangi obrazini yaratuvchi ruhiy «mato», so'ngra u ilmiy matnga aylanadi va yangi g'oyalar, nazariyalar va kashfiyotlar sifatida yuzaga chiqadi. Bu evristikalar: analoglar, metaforalar, qiyoslash, modellardan iborat bo'lib, odatda fikrlash mazmunini tashkil etadi va vizual shakl ga ega bo'ladi; ijtimoiy tarkib - bunday ijodkorlik kognitiv-dialogik «dastlabki faolligi» sifatida ko'zga tashlanadi. Shunday qilib, opponentlar, muqobilliklar ham ijodiy jarayonlarning avj olishiga turtki beradi; shaxsga oid tarkib - shaxsiy intilish, ichki maqsadli istak va ijod sub'ektining xususiy sifatlaridan iborat bo'lib, ijodiy jarayonlarni uzluksiz tashkil etishda yuzaga chiqadigan yangi belgilar, o'zgarishlardan iborat» .

Pedagogikada ijodkorlik nazariyasining asoslarini ishlab chiqish, faoliyat turlarida ijodkorlik jarayonlarining qonuniyatlarini tadqiq qilishda psixologiya fani beqiyos ahamiyat kasb etadi. Jumladan, L.S.Vigotskiy, A.N.Leontev, S.L.Rubinshteyn, B.M.Teplov kabi psixolog olimlarning ishlarida ijodkorlik qobiliyatlarini rivojlantirish va ijodiy fikrlash muammolari chuqur tadqiq qilingan». Insonning ijodkorlik qobiliyati shaxs sifati hisoblanib, psixolog olimlarning fikriga ko'ra u to'rtta guruhga ajratiladi:

- intellektual sifatlar: dunyoqarash, eruditsiya, fikrlashning ijodiy xususiyatlari (chuqurligi, kengligi, tanqidiyligi hajmliligi, nomantiquiy fikrlay olish);

- mahsullik sifatleri: egallangan bilimlar hamda metodlarni sintezlay olish ko'nikmasi, tadqiqotlarni amalga oshirish metodologiyasini egallanganlik;

- irodaviylik sifatleri: o'z faoliyatini rejalashtirish va sharoitga moslashtirib borish, o'z-o'zini nazorat qila olish, g'oyalarni rivojlantirib, aniq natijaga yetkaza olish;

- hissiy-ijodiy sifatlar: intuitsiya, tasavvur, fantaziya»[59].

Birinchi sifat I.Ya.Lernerning nuqtai nazariga bog'liq. Unga ko'ra, ijod bilan shug'ullanuvchi kishilarning fazilatlari chegarasini o'lchab bo'lmaydi, ular haqida fikr aytish uchun ana shu faoliyat tabiatini anglamay, unga monand xislatlarni bilmay, aniqrog'i, uning ijodiy faoliyat jarayonlarini o'rganmay turib gap yuritish mumkin emas. Shu munosabat bilan tadqiqotchi ijodiy faoliyatning protsessual chegaralarini ajratib ko'rsatadi:

- mustaqil ravishda uzoq va yaqin, ichki va tashqi bilimlar tizimi va mahoratni yangi vaziyatga ko'chiradi;

- an'anaviy vaziyatlarda yangi muammolarni his etadi;

- ob'ekt an'anaviy funksiyasi o'rniga yangisini tasavvur qiladi;

- masalalarni yechishda muqobil yechimlarni ham hisobga oladi;

- yangi muammolarni hal etishda faoliyatning oldindan ma'lum bo'lgan usullari va yo'llarini qayta ishlaydi;

- prinsipial yangi yo'llar topish niyatida eskirib qolgan yo'llardan voz kechadi.

Inson omilini faollashtiruvchi samarador zahiralaridan biri jamiyat hayotining barcha jabhalarida, ishlab chiqarishda, texnikada, fanda, ta'lim va boshqaruvda ijodkorlikni rivojlantirish hisoblanadi. Shu bois ijodiy muammolarni jamoa bo'lib yechish sharoitlari va tashkil etish shakllari, muammolari kun tartibidagi dolzarb masalalardir. T.A.Sidorchukning ilmiy ishlarini tahlil etib, tizimli ijodiy fikrlash shakllanishining muvaffaqiyati kasbiy ta'lim jarayonlarida ko'pincha ijodiy fikrlashning asosiy unsurlari shakllanishi darajasiga bog'liq ekanligi ko'rinadi hamda shaxs shakllanishining dastlabki damlarida boshlanadi, degan fikrni olg'a suradi»[47]. Ana shunday unsurlar tarkibiga quyidagilar kiradi: tahlil qilish qobiliyati, umumlashtirish, qiyoslash, sabab va oqibatlar o'rtasidagi bog'liqlikni bilish, tanqidiy fikrlash va bahslashish, voqealar rivojini oldindan taxmin qilish, har qanday tizim yoki ob'ektga o'tmish, bugungi kun va kelajak nuqtai nazaridan yondasha bilish, harakatlar algoritmini terish, yangi g'oyalarni kuchaytirish va yechimlarni grafik obraz shaklida aks ettirish kabilardir. V.I.Samoxvalovanning ta'kidlashicha, ijodkor shaxsi o'zini namoyon qilish uchun qudratli kuchga ega bo'lgan odamdir, ammo:

- birinchidan, bu energiyani yangilik yaratish uchun safarbar qiladi;
- ikkinchidan, ruhiyatida yuzaga kelgan vulqonni jilovlay oladi».

Ijodkor odam ijod qilishga chanqoq bo'ladi.

Uni amalga oshirish uchun qat'iyat bilan ishlashni yaxshi biladi.

M.Maxmutov ijodiy faoliyatni quyidagicha ta'riflagan: «Ijodiy faoliyat – evristik faoliyat bo'lib, uning mohiyati muammoni tez tushunishidan, asosiy g'oya, tushunchaning mohiyatini anglab yetishidan, harakat usulini to'satdan topishidan iborat. Bunday faoliyat yuqori jo'shqinlik, sub'ektning ob'ektga katta qiziqishi bilan tavsiflanadi». Fikrimizcha, mutaxassisning kasbiy-pedagogik ijodkorligining shakllanishida ham protsessual, ham shaxsning ijodiy fazilatlari rivojlanib borishi lozim. Ijodiy qobiliyatni rivojlantirish orqali talabalarda muhandislik fikrlashini rivojlantirish va kreativ fikrlashga ko'nikma xosil qilishda yuqorida keltirilgan muloxazalar orqali quyidagi asosiy tadqiqot yo'nalishlarini belgilab olamiz:

- “ilmga qiziquvchi” talabalarni aniqlash va tanlash, ularni tarbiyalash yo'lga qo'yilishi lozim;

- ilmiy tadqiqot ishlariga jalb qilish, ular erishgan natijalarni ishlab chiqarishga tadbqiq qilish;
- uslubiyat asosi va ilmiy ijodkorlik tajribasini o‘rgatish.

Shu o‘rinda ijod va ijodkorlik so‘zlariga tarif berishni lozim topdik.

Ijod – insonning yangi moddiy va ma’naviy ne’matlar yaratish faoliyatidir. Ijod eng avval inson tasavvurida paydo bo‘ladi, so‘ngra bu yuzasidan olib borilgan izlanishlar, kuzatishlar tahlil qilinib, mantiqiy xulosalar chiqariladi. Ijod fan-texnikani, madaniyatni boyitadi, rivojlantiradi.

Ijodkorlik – insonning borliqni bilish va o‘zgartirishga qaratilgan ongli, maqsadli faoliyati hisoblanib, buning natijasida yangi , avvaldan mavjud bo‘lmagan, jamiyatning moddiy va ma’naviy hayotini yaxshilashga yo‘naltirilgan buyumlar, texnik ishlanmalar va boshqalar yaratiladi. Oliy ta’lim muassasalarida talabalar orasida ijodiy faoliyatga moyil talabalarni aniqlash birinchi o‘qish kunidan amalga oshiriladi va seleksiya ishlari olib boriladi. Bu ish belgilarni ajratib olish va baholash orqali amalga oshiriladi (2.4-jadval).

2.4-jadval

Belgilar	Baholar		
	O‘rta	Yaxshi	A‘lo
Oliy o‘quv yurtiga kirish imtihonlarida ko‘rsatgan natijalari tahlili	-	+	-
Oldindan erishgan yutuqlarini aniqlash	-	-	+
Talabaning qiziqish doirasini aniqlash	-	-	+
AKT bo‘yicha ko‘nikmasi	-	+	-
Xorijiy tillarni bilish darajasi	+	-	-

2.4-jadval. Talabalarni orasidan ijodga moyilligi bor va qobiliyatli talabalarni aniqlashning belgilash va belgilarni baxolash usuli.

Yuqorida keltirilgan belgilarga ajratish va baholash jadvalini har bir talaba kesimida o‘rganib olamiz. Ushbu vazifani bajarishda fakultet, kafedra va tyutorlar hamkorlikda ishlashi lozim. Olingan statistik ma’lumotlar tahlil qilinadi va talabaning ijodkorlik doirasi aniqlanib, kerakli yo‘nalish bo‘yicha ilmiy rahbar belgilanadi.

Ilmiy rahbar talabaga rivojlantirish rejasini tuzishga yordam beradi va uni ilmiy-tadqiqot ishlariga jalb qiladi. Talabaning ijodkorlik doirasi aniqlanib rivojlantirish rejasi asosida faoliyati yo‘naltiriladi. Birinchi kurs talabasini ilmiy tadqiqotlarga jalb qilishni ko‘rib chiqaylik. Yuqorida keltirilgan belgilar va baholash tizimi orqali talabaning kuchli va zaif tomonlari aniqlab olinadi. Bajariladigan ishlar ketma-ketligini “zinapoya” usulida ko‘rib chiqaylik (2.3-rasm).



2.3-rasm. Talabani ijodkorlik qobiliyatini aniqlashning belgilar va belgilarning baholanishinini “zinapoya” usulida tasvirlanishi

Albatta yuqorida keltirilgan fikrlarni amalga oshirishda talabaning qiziqishini e‘tiborga olish, uning ijodkorlik doirasidan chiqib ketmaslik muhim o‘rin tutadi. Chunki talabaga uning imkoniyatidan ortiq vazifani berish yoki g‘oyalarini hisobga olmaslik unda kreativ fikrlash qobiliyatining “bo‘g‘ilishi”ga va shablon asosida fikrlaydigan bo‘lib qolishiga sabab bo‘ladi. Talabaning ijodkorlik qobiliyatini rivojlantirishga ilmiy yondashish muhim ahamiyat kasb etadi. Ilmiy faoliyat bilan shug‘ullanuvchi faol ijodkor shaxs shakllantirishda mavjud ilmiy ishlanmalarni tahlil qilish asos bo‘lib xizmat qila olmaydi, chunki, ushbu ishlarda muammoga tizimli yondashish yetarli darajada emas, xorijiy va respublika olimlarining ishlanmalari to‘liq taqqoslash ishlari amalga oshirilmaganligi hamda mavjud ishlanmalarda keltirilgan jihatlar hayotiy realizmga mos

kelmasligidir. Shu tarzda, xorijiy oliy ta'lim muassasalarida ilmiy yo'naltirilgan talabalarning ijodiy qobiliyatini rivojlantirishning zamonaviy konsepsiyasi va an'analari hozirgi kungacha tadqiqot mavzusi sifatida pedagogikada ko'rib chiqilmagan, bu esa mamlakatimiz oliy ta'lim muassasalarida jahon ta'lim standartlariga mos keluvchi mutaxassislar tayyorlash talablariga javob bermaydi.

Yuqoridagi fikrdan ushbu ishning tadqiqoti muammosi shakllanadi, ya'ni talabalarni ijodkorlikka yo'naltirishning, kreativ rivojlantirishning zamonaviy an'analari qanday va unda to'plangan ijobiy tajribani yurtimizda amalga tadbiiq qilish imkoniyati bormi?

Ilmiy faoliyat jarayonida talabalarning ijodkorlik qobiliyatlarini rivojlantirish masalasi murakkab va ko'p qirrali muammo bo'lib, nazariy fikrlash, yangi uslub va yondashish, konstruktiv g'oyalarni oldinga surish hamda tajribada tekshirishni talab qiladi. Xorijiy olimlar tadqiqotlari ko'pincha tajribalarga tayanish va o'z tajribasida o'rnatilgan chegaradan chiqmaslikka intilish holatlari kuzatiladi. Ko'pchilik tajribalarda qismlarga ajratib o'rganishga bog'liq va oliy ta'lim muassasalaridagi xayotiy realizm natijalarini umumlashtirishdan uzoqlashgan. Natijada ko'plab tadqiqotlar aniq bir holatga bog'langan va umumlashtirish imkoniyatini bermaydi. Mavjud ishlarni o'rganish talabalarni ilmiy faoliyatga yo'naltirib ijodiy qirralarini ochish va kreativ fikrlashga o'rgatishga yondashish usullari juda keng ekanligini ko'rsatadi. Biroq shuni aytib o'tish kerakki, ushbu tadqiqotlar ilmiy faoliyatga yo'naltirish orqali faol ijodiy shaxs shakllantirishi uchun nazariy konsepsiya rolini o'ynay olmaydi:

- faol ijodiy shaxs shakllantirish muammosini o'rganishga tizimli yondashuv yo'qligi;
- xorij va mamlakatimiz tadqiqotlarini taqqoslash ishlari yetarli xajmda amalga oshirilmagan;
- mavjud ishlanmalarda keltirilgan usullar xayotiy realizmga va jamiyatga mos kelmasligi.

Oldinda qo'yilgan savolni o'rganish davomida ilmiy faoliyatga yo'naltirish orqali ijodkorlikni rivojlantirish kabi murakkab tadqiqot ob'ektini qaysi uslubda tadqiq qilish kerakligi aloxida ahamiyat kasb etadi. Chunki bu yordamchi uslub faqatgina olingan ma'lumotlarni tizimlashtirish

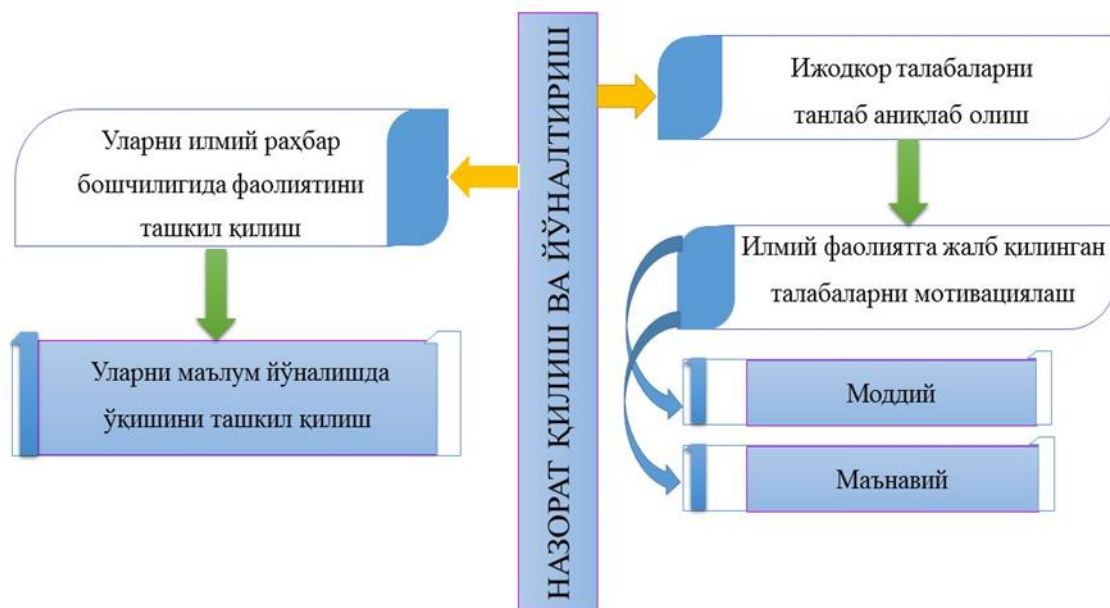
va umumlashtirish vositasi emas balki ma'lumot olish vositasi bo'lishi kerak. Shuni ta'kidlash lozimki, faqatgina ob'ekt elementlari doirasida tahlil o'tkazish, ularning tizimli belgilari va xossalarini izlash, tadqiqotdan ko'zlangan maqsadga olib kelmaydi. Tahlil tadqiqot ob'ekti – talabalarni ilmiy faoliyatga yo'naltirishni tashkil qilishni nazariy ko'rsatib beruvchi maxsus uslubiy ish bilan to'ldirilishi lozim. Talabalarni ilmiy faoliyatga yo'naltirishni tashkil qilishni maqsadli, tizimli va funksional tadqiq qilish genetik tahlil bilan yagona konsepsiya hosil qilishi kerak. Demak, tizimli yondashish uslubiyati tizimli-tarixiy jixatlarni o'z ichiga olish kerak.

Tizimli – genetik taxlil umumiy holatda an'anaviy analitik usulga nisbatan ancha murakkab. Talabalarni ilmiy faoliyatga jalb qilish orqali kreativ fikrlashga yo'naltirish AQSh, Angliya, Fransiya, Germaniya va boshqa davlatlarda o'tgan asrning 60 yillarida boshlandi. Buning sababi ushbu mamlakatlarda iqtisodiy, texnik, ilmiy va madaniy rivojlanish alohida hodisa sifatida ijodkor shaxslarning kreativ qarashlari sifatida yuzaga keldi. Fikrimizcha, ijodkorlikni rivojlantirishning zahiraviy, ijtimoiy, tizimli va pedagogik jihatlari mavjud. Zahiraviy jihat sifatida talabalar ilmiy jamolarining ijodiy faolligi, ular ishlarining natijadorligini rivojlanishi uchun yangi tadqiqot texnologiyalari, avtomatlashgan asboblarni jamlanmasi, shaxsiy kompyuterlar va dasturiy paketlarning yangi avlodi va boshqalar bilan ta'minlashi ko'zda tutiladi.

Ijtimoiy omillar sifatida motivatsiyalash jarayonining kuchaytirilishi, psixologik holatning yaxshilanishi, keyingi o'sish pog'onalariga ta'sirini keltirish mumkin.

Tizimli jihat sifatida talabalar ilmiy jamoalarining faoliyat yo'nalishining iqtisodiy muxim muammolarga ilmiy yo'naltirish ko'zda tutiladi. B.D. Teplov tomonidan taklif qilingan, keyinchalik N.S.Leytes qo'llab quvvatlagan fikr sifatida: qobiliyat - bir yoki bir necha faoliyatni muvaffaqiyatli bajarishning asosiy sharti sifatida shaxsning individual xususiyati muhim rol o'ynaydi. Talabaning ilmiy faoliyatga jalb qilish orqali ijodkorlikka yo'naltirishni geneologiyasini ko'rib chiqaylik (2.2-rasm).

Талабаларни илмий фаолиятга жалб қилиш орқали ижодкорлик қобилиятини шакллантириш
ГЕНЕОЛОГИЯСИ



2.4-rasm. Talabalarni ilmiy faoliyatga jalb qilish orqali ijodkorlik qobiliyatini shakllantirish geneologiyasi

Genealogiya (yun. genealogia — shajara) — yordamchi tarix fanlaridan biri

(XVII-XVIII-asrlarda vujudga kelgan). Bilimlarning amaliy sohasi, shaja-ralar tuzish. Urug‘ va oilalarning ke-lib chiqishi, ayrim shaxslar tarixi va qarindoshlik aloqalarini o‘rganadi (q. Shajara). Yuqoridagi 2.4-rasmda ushbu ilmiy ishda qo‘yilgan masalaga ilmiy yondashish va amalga oshirish mexanizmi geneologiya shaklida ochib berilgan. Talabalarni ilmiy faoliyatga yo‘naltirish orqali ijodkorlik qobiliyatini shakllantirish mamlakat sanoatiga, pirovard natijada, jamiyat ijtimoiy iqtisodiy holatiga ta’siri juda katta ahamiyat kasb etadi. Yuqoridagilardan kelib chiqib, quyidagi didaktik talab va shartlarni shakllantirish mumkin:

- ijodiy fikrlash ijtimoiy xodisa sifatida yangicha yondashuvni talab qiladi;
- qobiliyatli talaba – jamiyatning bir bo‘lagi bo‘lishi bilan bir qatorda individual shaxs ekanligi hisobga olinishi lozim;
- talabalarni faqatgina ilmiy faoliyatga yo‘naltirish orqali ijolkorlik qobiliyatini aniqlash va rivojlantirish imkoniyati kam;
- rivojlantirish uchun xukumat miqyosida va xududiy yondashish bo‘lishi mumkin.

2.3 Muhandi talabalarda kompetensiyaviy yondashuv, amaliy ko‘nikmalar va kreativ qobiliyatlarni rivojlantirishda interfaol metodlarning o‘rni

Zamonaviy texnologiyalar, raqobatbardosh iqtisodiyot va sanoatning jadal rivojlanishi muhandislik sohasida yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlashni taqozo etmoqda. Bunday talablar ta'limga yangicha yondashuvni, ya'ni kompetensiyaviy yondashuvni qo'llash zaruratini keltirib chiqardi.

Kompetensiyaviy yondashuv — bu faqat nazariy bilim berish emas, balki talabalarda kasbiy faoliyat uchun zarur bo'lgan aniq kompetensiyalarni, ya'ni bilim, ko'nikma, malaka va qadriyatlar majmuasini shakllantirish demakdir.

Ushbu bo'limda muhandislik ta'limida kompetensiyaviy yondashuvning nazariy asoslari, mohiyati va uning amaliy ahamiyati keng yoritib beriladi.

1. Kompetensiya va kompetensiyaviy yondashuv tushunchasi

Kompetensiya — bu:

- ✓ Bilim;
- ✓ Ko'nikma va malaka;
- ✓ Amaliy tajriba;
- ✓ Axloqiy qadriyatlar;
- ✓ Mustaqil qaror qabul qilish va muammo yechish qobiliyatining yaxlit majmuasidir.

Kompetensiyaviy yondashuv:

- ✓ Ta'lim jarayonini amaliyot bilan chambarchas bog'lashni;
- ✓ Talabalarda haqiqiy hayot va kasbiy faoliyat uchun zarur ko'nikmalarni rivojlantirishni;
- ✓ Innovatsion, mustaqil va ijodiy fikrlashni shakllantirishni nazarda tutadi.

Bu yondashuvda talaba:

- Tayyor bilimlarni yod olish emas, ularni amaliyotda qo'llashga o'rganadi;
- Kasbiy faoliyatda muvaffaqiyatli ishlash uchun tayyorlanadi;

► Texnik tafakkur va ijodkorlikni rivojlantiradi.

2. Muhandislik ta'limida kompetensiyaviy yondashuvning zarurati

Muhandislik ta'limida:

- ✓ Texnik bilimlarni hayotiy va amaliy muammolar bilan bog'lash;
- ✓ Innovatsion texnologiyalarni o'zlashtirish;
- ✓ Texnikaviy tafakkurni rivojlantirish;
- ✓ Loyihalash va konstruktorlik ko'nikmalarini shakllantirish muhim ahamiyatga ega.

An'anaviy yondashuv faqat nazariy bilim bilan cheklanib qolsa, kompetensiyaviy yondashuv orqali talabalar:

- ✓ Texnik muammolarni mustaqil tahlil qiladi;
- ✓ Yangi g'oyalarni ishlab chiqadi;
- ✓ Amaliy faoliyatda o'z bilimini qo'llaydi;
- ✓ Zamonaviy texnologiyalardan foydalana oladi.

Shuning uchun, bugungi muhandislik ta'limida kompetensiyaviy yondashuv yetakchi metodologiyalardan biri hisoblanadi.

3. Muhandislik sohasida shakllantirilishi zarur bo'lgan asosiy kompetensiyalar

Muhandislik ta'limida quyidagi kompetensiyalar ustuvor hisoblanadi

2.5-jadval

Kompetensiya turi	Mazmuni	Amaliy natija
Kasbiy-texnik kompetensiya	Texnik bilim, loyihalash, hisob-kitob qilish ko'nikmalari	Muhandislik yechimlarini ishlab chiqish
Amaliy-ko'nikmaviy kompetensiya	Qurilmalarni sozlash, texnologik jarayonlarni boshqarish	Ishlab chiqarishda amaliy faoliyat yuritish
Innovatsion kompetensiya	Yangi texnologiyalarni o'zlashtirish, yaratish	Yaratqonlik va texnologik yangilik joriy etish
Ijtimoiy-kommunikativ kompetensiya	Jamoaviy ish, muloqot va hamkorlik	Texnik jamoalarda samarali ishlash
Axloqiy va ekologik kompetensiya	Kasbiy mas'uliyat, ekologik madaniyat	Barqaror va mas'uliyatli faoliyat olib borish

4. Kompetensiyaviy yondashuv asosida o'qitish metodlari

Talabalarda yuqoridagi kompetensiyalarni shakllantirish uchun quyidagi metodlar samarali:

- ✓ Muammoli ta'lim — texnik muammolarni yechishga o'rgatadi;
- ✓ Loyiha asosida o'qitish — real hayotga yaqin loyihalar ishlab chiqiladi;
- ✓ Ishbilarmonlik o'yinlari — jamoaviy va ijtimoiy ko'nikmalarni kuchaytiradi;
- ✓ Amaliy mashg'ulotlar — nazariyani amaliyot bilan bog'laydi;
- ✓ Interfaol texnologiyalar — talabanning faolligini oshiradi.

Bu metodlar orqali:

- Talabanning nazariy bilimlari mustahkamlanadi;
- Amaliy muammolarni hal qilish malakasi shakllanadi;
- Ijodiy yondashuv va innovatsion fikrlash rivojlanadi.

5. Kompetensiyaviy yondashuvning ahamiyati va natijalari

Tadqiqot va amaliyot ko'rsatishicha, kompetensiyaviy yondashuv natijasida:

- ✓ Talabalarning amaliy tayyorgarlik darajasi ortadi;
- ✓ Texnik fikrlash va ijodkorlik rivojlanadi;
- ✓ Real ishlab chiqarish muammolarini hal qilishga tayyorlanadi;
- ✓ Kasbiy motivatsiya kuchayadi;
- ✓ Ishlab chiqarishga moslashish osonlashadi.

Demak, zamonaviy muhandislik ta'limida kompetensiyaviy yondashuv:

- ✓ Kasbiy tayyorgarlik sifati va samaradorligini oshiradi;
- ✓ Innovatsion va ijodiy salohiyatni kuchaytiradi;
- ✓ Raqobatbardosh, yuqori malakali muhandislarni tayyorlash imkonini beradi.

Bugungi kunda jahondagi globallashuv va ta'limning integratsiyalashuvi jarayonida bo'lajak mutaxassislarning ongida milliy va umuminsoniy qadryatlarni qaror toptirish, kasbiy tayyorgarligini rivojlantirish bugungi kundagi dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Ushbu vazifani hal etishda ta'limning roli beqiyosdir. Har bir sohada yetuk, bilimli,

mustaqil fikrlay oladigan, faol va tashabbuskor mutaxassislarni tayyorlash masalasi dolzarb vazifalardan biri bo'lib qolmoqda. Bugungi kunda mamlakatimizda kadrlar tayyorlashning sifat darajasini oshirish, xalqaro standartlar asosida oliy malakali mutaxassislar tayyorlash uchun zarur shart-sharoitlarni yaratish, har bir oliy ta'lim muassasasini jahonning yetakchi ilmiy-ta'lim muassasalari bilan yaqin hamkorlik aloqalari o'rnatishi, o'quv jarayoniga xalqaro ta'lim standartlariga asoslangan ilg'or pedagogik texnologiyalar, o'quv dasturlari va o'quv-uslubiy materiallarini keng joriy qilish, ta'lim oluvchilar, ilmiy-pedagog kadrlarni zamonaviy kasbiy bilimlari va kreativlik qobiliyatlarini rivojlantirish, yoshlar auditoriyasi bilan ish olib borishda interfaol usullardan samarali foydalanish masalalari. Harakatlar strategiyasining ustuvor yo'nalishlariga muvofiq oliy ta'lim darajasini sifat jihatidan oshirish va tubdan takomillashtirishning asosiy vazifalari sifatida belgilandi. Shuningdek, integratsion ta'lim tizimlarini yaratish, ya'ni, oliy ta'lim muassasalari yoki ularni alohida tarkibiy qismlarining hamda ishlab chiqarish korxonalari va tashkilotlari, ishlab chiqarishga mo'ljallanmagan korxonalarining majmuini shakllantirishdir, xususan, ishlab chiqaruvchi majmua (korxona) ↔ oliy o'quv yurti. Rivojlangan mamlakatlarda ayniqsa Germaniyada eng ko'p tarqalgan kasb-hunar ta'limining "Dual" tizimida o'qitish keng qo'llaniladi. "Dual" tizimining mohiyati shundan iboratki, o'quv jarayonida talabaning bo'lajak mehnat faoliyatiga bog'lab o'qitish ya'ni ishlab chiqarish korxonasi bilan oliy ta'lim muassasasi hamkorlikda o'qitish nazarda tutiladi. Ko'pgina tadqiqotchilar oldindan beriladigan ya'ni ilgari boruvchi ta'limga o'tish zarurat ekanligini ta'kidlaydilar, ular oldindan beriladigan ta'limni "kasbiy ta'limning insonda mavjud bo'lgan qobiliyatlarni faollashtirishga, insonparvarlik nuqtai-nazaridan fikrlash va xulq-atvor shakllanishiga, amaliyotda namoyon bo'ladigan innovatsion yangilovchi intellekt vujudga kelishiga yo'naltirilgan madaniy meros va bilimlarni yetkazishda mazmun, jarayon va natijaning o'zaro aloqalarida namoyon bo'ladigan tizim yaratuvchi, muhim ahamiyat kasb etadigan xususiyati" sifatida talqin etadilar. Innovatsion faoliyatni rivojlantirish masalalari doirasida intellektual mulkni kapitallashtirishni alohida ko'rsatib o'tish o'rinli bo'ladi. "Ilmiy ta'lim muassasalar (oliy ta'lim muassasalari) moddiy ishlab

chiqarish sohasida yaratilgan daromadlarni iste'mol qilmaydilar, aksincha uni ko'paytirib boradilar. Gap shundaki, ular yangi bilimlar yaratib, bu bilimlarni mutaxassislarga beradilar va buning natijasida ilmiy-pedagogik xodimlar inson intellektual qiymatini oshirib boradi, yuqori malaka talab etadigan mehnat bozorida uning qiymatini oshiradi, bu esa pirovard natijada jamiyat daromadlarining oshishiga olib keladi". Ushbu shart-sharoitlarda zamonaviy oliy ta'lim muassasalari intellektual faoliyat doirasidagi yetakchi oliy ta'lim muassasalariga aylanadi va bu faoliyat natijasida ilmiy innovatsion faoliyat samarasi shaklidagi yuqori qiymatli inson kapitalining vujudga kelishini ta'min etuvchi kapitallashtirilgan yangi bilimlar, yangi nomoddiy qiymatlar yaratiladi. Intellektual mehnatni kapitallashtirish tizimida mustahkam resurs imkoniyatlariga: ishchi xodimlar salohiyatiga, moddiy texnik bazaga va xududiy muhitga, xo'jalik yurituvchi sub'ektlarga, shakllanayotgan innovatsiyalar bozoriga ta'mir etuvchi muayyan vositalarga ega bo'lgan yirik oliy ta'lim muassasasi yetakchi o'rinni egallagan bo'lishi lozim. Jahon miqyosida bunday loyihalar amalga oshirilgan uchta manzil mavjud: Amerikadagi Silikon Valley, Rossiyadagi Skolkova va Hindistondagi Bengolor shahridagi innovatsion megatuzilma. Aynan ular jahonning texnik va texnologik innovatsion hamda intellektual markazlari hisoblanadi. Fikrimizcha, ta'limning yangi paradigmalarini izlashda innovatsion jarayonlar ta'lim tizimini rivojlantiruvchi yagona omil vazifasini bajaradi. Qayd etilganlar asosida, mamlakatimizdagi muhandislik ta'limining tahlili quyidagi xulosalarni chiqarish imkoniyatini yaratadi: Respublikamiz muhandislik ta'limi fundamental xususiyatga ega, muhandislik ta'limiga bo'lgan talab nafaqat kamaymagan, balki muntazam ravishda ortib ham bormoqda va muhandislik ta'limining sifat va samaradorligini oshirish uchun unga innovatsion xususiyat kasb etish muhim ahamiyatga ega bo'lgan zaruratdir. Dastlab, muhandislik faoliyatida innovatsion muhandislik kasbiy faoliyat mazmunini tahlil qilishdan avval, "texnik faoliyat" tushunchasining mohiyatini aniqlab olishimiz lozim.

Texnika so'zi yunoncha "techne" (san'at, mahorat, malaka) so'zidan olingan bo'lib, faoliyat esa "sub'ekt sifatidagi insonlarning muayyan natijaga erishish uchun ob'ektga maqsadli ta'sir ko'rsatishi va shu yo'l bilan o'z ehtiyojlarini qondirishga atrof muhit bilan faol aloqalar orqali intilish"ni

anglatadi. Demak, texnik faoliyat deganda inson jismoniy va aqliy mehnati ko‘lamini oshirish va uni osonlashtirish maqsadida, uning to‘la yoki qisman mehnat va fiziologik funksiyalarini almashtirish uchun tabiat qonunlaridan foydalangan holda mexanik tizimlarni ekspluatatsiya qilish, ularga texnik xizmat ko‘rsatish lozim. Har qanday boshqa faoliyatlar singari texnik faoliyat ham o‘zining quyidagi asosiy elementlariga ega: motivlar, maqsadlar, vositalar va ularning avtomatlashtirilgan komponentlari – operatsiyalar.

Bugungi kunda kreativlik – shaxsning muhim mezoni, uning yaxlit tarzda rivojlanishining omilidir. Shuning uchun hozirgi kunda kreativlikka – intellektual darajadagi faol ijodga, albatta, bilishga oid asosda, hozirgi davrda alohida e‘tibor berilmoqda. Mamlakatimiz oliy ta‘lim tizimida talabalarning bilim olishlari uchun o‘qitishning yangi shakl noanaviy metodlari orqali ularning o‘zlashtirish jarayonini takomillashtirish, ulardagi kasbiy ijodkorlikni shakllantirish orqali ta‘lim – tarbiya jarayoni sifatini boshqarish mexanizmlarini ishlab chiqib amaliyotga joriy etish metodlari mavjud. Ushbu metodlar tizimda ta‘lim – tarbiya samaradorligini oshirish va uni yangi sifat bosqichiga olib chiqishga xizmat qiladigan choralarni ishlab chiqishni talab etadi.

Intellektual-ijodiy fikrlashga alohida e‘tibor bilan, modomiki, gungi kunda yangi – dadil, o‘ziga xos, ijodiy, tashabbuskor, konstruktiv, innovatsiyaviy-novatorlik fikrlash talab etilar ekan, bu to‘la haqqoniydir. Shaxsning kreativligi uning tafakkurida, muloqotida, his-tuyg‘ularida, muayyan faoliyat turlarida namoyon bo‘ladi. Kreativlik shaxsni yaxlit holda yoki uning muayyan xususiyatlarini tavsiflaydi. Shuningdek, kreativlik iqtidorning muhim omili sifatida aks etadi.

Kreativlik (lot., ing. “create” – yaratish, “creative” yaratuvchi, ijodkor) – individning yangi g‘oyalarni ishlab chiqarishga tayyorlikni tavsiflovchi hamda mustaqil omil sifatida iqtidorlilikning tarkibiga kiruvchi ijodiy qobiliyati ma’nosini ifodalaydi.

P.Torrens fikricha, “kreativlik” tushunchasi negizida quyidagi yoritiladi.

- muammoga yoki ilmiy farazlarni ilgari surish;
- farazni tekshirish va o‘zgartirish;
- qaror natijalarini shakllantirish asosida muammoni aniqlash;

- muammo yechimini topishda bilim va amaliy harakatlarning o‘zaro qarama-qarshiligiga nisbatan ta’sirchanlik

Kreativlikni rivojlantirish ta’lim mazmunini o‘zlashtirishda ta’lim oluvchilarning bilim saviyasi, o‘zlashtirish darajasi, ta’lim manbai, didaktik vazifalariga qarab, munosib ravishda o‘qitish jarayonini tashkil etishni talab qiladi.

Bunda quyidagi pedagogik shart-sharoitlarga amal qilish lozimligi nazarda tutiladi:

- ta’lim oluvchilarda kreativ faoliyatni egallash mayllarini qaror toptirish, bilish ehtiyojlarini shakllantirish va ta’lim jarayonida mustaqillikni namoyon qilish muhitini ta’minlash;

- ta’lim oluvchilar tomonidan bayon qilingan turli-tuman fikrlar va g‘oyalarni bag‘rikenglik bilan qabul qilish hamda ularning o‘quv jarayonidagi faolligini ta’minlash, ularning ijodiy faolliklarini muntazam rag‘batlantirish;

- ta’lim oluvchilarda individual, kichik guruhlar va jamoada ishlash ko‘nikmalarini shakllantirish, ularning ijodiy imkoniyatlarini kengaytirish, ularni muammolarni hal qilishda tayyor, standart yechimlar bilan birga nostandart yechimlar qabul qilishga undash;

- kreativ faoliyatni rivojlantirishning asosi bo‘lgan bilimlarni amalda qayta ishlab chiqish va takomillashtirish imkonini beradigan interfaol mashg‘ulot shakllari va metodlarini tanlash va tatbiq etish va hokazo.

Tadqiqotchilar interfaol o‘qitish jarayonida ta’lim oluvchilarda kreativlikning rivojlantirish bosqichlarini quyidagicha ifodalab o‘tgan.:

1. Reproduktiv-tavakkalchilik bosqichi. Bu bosqich ta’lim oluvchilarda kreativ faoliyat, kreativ faollik va ijodkorlikka bo‘lgan moyillikni qaror toptirish, ta’limdagi innovatsion texnologiyalarning mohiyatini anglash va yangi g‘oyalarning tug‘ilishi, shakllanishi bilan tavsiflanadi.

2. Ijodiy-izlanish tadqiqotchilik bosqichi. Ta’lim oluvchilardagi tadqiqotchilik, ijodiy faollik, nostandart tafakkur, bilish mustaqilligi, improvizatsiya, yangilik yaratish ko‘nikmalarining shakllanishi bilan belgilanadi.

3. Kreativlik, novatorlik bosqichi. Yaratilgan yangilikni amalda qo‘llash, baholash, tahlil qilish, ommalashtirish va uni keng tatbiq etish hamda

istiqbolga yo'naltirilgan strategik rejalarni tuzish bilan bog'liq jarayonlarni o'z ichiga oladi.

Bo'lajak mutaxassisning o'z sohasi bo'yicha faoliyatini olib borishda unda quyidagi shaxsiy sifatlar bo'lishi zarur: ijodkorlik, texnik fikr yuritish, o'z kuchiga ishonish, o'z ustida ishlash, tajribalar almashish, kasbiy kompetensiyaning yuzaga chiqishi natijalari. Real hayotda kreativlik shaxslarning faoliyatida tez-tez ko'zga tashlansada, biroq, bu holat ularning kelgusida ijodiy yutuqlarni qo'lga kiritishlarini kafolatlamaydi. Faqatgina ular tomonidan u yoki bu ijodiy ko'nikma, malakalarni o'zlashtirishlari zarur degan ehtimolni ifodalaydi. Ushbu jarayonda, dastlabki bosqichda har bir talabaning texnik tafakkuri va texnik madaniyatining rivojlanish darajasini aniqlash kerak. Bu ijodiy qobiliyatlarni rivojlantirish vazifalari talabaning imkoniyatlari darajasiga mos kelishi uchun zarurdir. Ijodiy vazifani muvaffaqiyatli yakunlash talabalarning o'z qobiliyatlari va qobiliyatlariga bo'lgan ishonchini kuchaytiradi. Bundan tashqari, talabalar vazifani guruh-guruh shaklida bajarishi ularni ijodiy guruhlariga birlashtirishga imkon beradi, unda hamma ishtirok yetadi va har kimdan maksimal harakat talab yetiladi. O'zaro hamkorlik jarayonida talabalar birlariga o'rgatadilar, hamkorlik va hamkorlik ko'nikmalarini rivojlantiradilar. O'qituvchining ijodiy vazifalarni amalga oshirishdagi roli kerakli ma'lumotlarni qidirishga rahbarlik qilish, talabalarni vazifaning o'ziga xos xususiyatlarini yaxshiroq tushunishga imkon beradigan zarur faktlar, farazlar va nazariyalarni aniqlashga undaydi.

Talabalarda kreativlikni rivojlantirishda quyidagilarga e'tibor qaratish zarur:

- ular tomonidan qiziqishi doirasida savollar berilishini ta'minlash va bu odatni qo'llab-quvvatlash;

- talabalarning mustaqilligini rag'batlantirish va ularda javobgarlikni kuchaytirish;

- talabalar tomonidan mustaqil faoliyatni tashkil etilishi uchun imkoniyat yaratish;

- talabalarning qiziqishlariga e'tibor qaratish

Bo‘lajak muhandis talabalarga o‘z oldiga qo‘yilgan muammoli masalalarni hal qilishda mavjud bilimlari va tajribalariga mos kelmaydigan dalillar duch keladi. Bu esa ularning yuzaga kelgan vaziyat yuzasidan o‘z ustida ishlash, mustaqil o‘qib o‘rganishini talab etadi. Talabalar ilmiy-tadqiqot ishlari va ilmiy yoki ijodiy loyihalarni amalga oshirishi ularda kreativlik potensialini rivojlantiradi. Kreativlik ularning tafakkuri muloqoti, his-tuyg‘ulari, muayyan faoliyat turlarida yuzaga keladi. Barcha shaxslarda bo‘lgani kabi bo‘lg‘usi muhandislarda ham kreativlik sifatleri o‘z-o‘zidan rivojlanmaydi. Shundan kelib chiqib, kreativlik sifatlarini muvaffaqiyatli rivojlantirish bir necha usullar mavjud bo‘lib quyidagi rasmda ko‘rishimiz mumkin (2.3-rasm).



2.5-rasm. Kreativlik sifatlarini rivojlantirish usullari

Kreativ fikrlash ko‘nikmasini shakllantirish. Bu jarayonda asosiy urg‘u kreativ fikrlashga yo‘naltirilgan bo‘lib, talabalar fe‘llar yordamida kreativ xarakterdagi harakatlarning mohiyatini ifodalashga yo‘naltiriladi. Bu holat misollar bilan tushuntirilsa maqsadga muvofiq bo‘ladi. Misollarni keltirish orqali talabalar savol tarkibidagi «ta’riflab bering» tushunchasi o‘z mohiyatiga ko‘ra «mavjud bilimlaringizni birma-bir aytib o‘ting» deyish bilan teng. Nazorat savollari talabalarni ikrashga undovchivosita hisoblanib, ularning kreativ fikrlashlarini osonlashtiradi. Amaliy kreativ fikrlash ko‘nikmalarini rivojlantirish. O‘qituvchilar tomonidan talabalarda kreativ fikrlash qobiliyatlarni shakllantirish va rivojlantirishda ko‘rsatmali

metod va usullardan foydalanadilar. Mazkur jarayonda savollardan foydalanish faqat qisqa muddatda yordam berishi mumkin.

Kreativ faoliyat jarayonlarini tashkil etish. Bu usulda esa, tala-balarni muammo yuzasidan yechim topish va innovatsion g'oyalarni tadbiq etishda kreativ, ijodiy fikrlashga urg'u beriladi. Ushbu jarayonlarda kreativ metod va usullar faol qo'llanilmasada, kreativ fikrlash yuz beradi. Kreativ mahsulot (ishlanma)lardan foydalanish. Mazkur usulda esa o'qituvchi talabalarga mutaxassislikga doir bo'lgan mavzu bo'yicha Power Point dasturi yoki multimedia vositalari yordamida taqdimotni yaratish topshirig'ini berishi mumkin. Taqdimotni tayyorlash jarayonida talabalarda kreativ fikrlash ko'nikmalari faol rivojlanadi. Har qanday ko'nikmani shakllantirish mumkin bo'lganiday, kreativ fikrlash qobiliyati yoki ko'nikmasini hamrivojlantirish mumkin. Bu talabalarga ham taalluqli bo'lib, kreativlikustida ishlash talabalarga noodatiy tarzda fikrlashga yordam beradi. Biroq tala-balarni ruhlantirish va kreativ bo'lishga undash o'qituvchining qay darajada malakali ekanligiga bog'liq. Kreativlik bo'yicha olib orilgan tadqiqotlarva kreativlik naza-riyachilarining ishlari talabalarda kreativ-lik ko'nikmasini shakllantirishda qo'llanma sifatida xizmat qiladi. Bu auditoriyadagi muhit, talabalarda fikrlash tarzining shakllanishi, o'qituvchining yondashuv va strategik elementlarini o'z ichiga oladi. Talabalarning kreativlik qobiliyatlari o'qituvchi tomonidan doim ravishda rag'batlantirish talabalarni juftlikda, kichik jamoalarda faol ishlashlari uchun sharoit yaratilsa, mustaqil, ijodiy, tanqidiy kreativ fikrlash qobiliyatlari rivojlanadi.

1. Amaliy ko'nikmalar va kreativ fikrlash tushunchasi

Amaliy ko'nikmalar — bu nazariy bilimlarni bevosita amaliyotda qo'llay olish, texnik vositalardan foydalanish, loyihalar ishlab chiqish, muammolarni mustaqil hal qilish qobiliyatidir.

Kreativ fikrlash esa, yangicha, innovatsion, standartdan tashqari, original yechimlar topish qobiliyatidir.

Muhandislik yo'nalishidagi amaliy ko'nikmalar quyidagilarni qamrab oladi:

- ✓ Texnik chizmalarni o'qish va tuzish;
- ✓ Asbob-uskunalarni boshqarish;
- ✓ Texnologik jarayonlarni tushunish va takomillashtirish;

✓ Real muammolarni mustaqil tahlil qilish;

✓ Innovatsion texnologiyalarni o'zlashtirish.

Kreativ fikrlash esa quyidagi elementlarga asoslanadi:

✓ Muammoni turli nuqtai nazardan tahlil qilish;

✓ Innovatsion g'oyalar ishlab chiqish;

✓ Yangicha yondashuvlarni qo'llash;

✓ Texnik loyihalarda ijodiy echimlar taklif qilish;

✓ Murakkab texnologik muammolarga standartdan tashqari yechimlar topish.

2. Interfaol metodlarning amaliy ko'nikma va kreativ fikrlashni shakllantirishdagi roli

Zamonaviy interfaol metodlar talabalarning faolligini oshirish, nazariy bilimlarni mustahkamlash, real muammolarni hal qilish ko'nikmasini rivojlantirish va ijodiy yondashuvni kuchaytirishda muhim ahamiyatga ega.

Quyidagi interfaol metodlar amaliy ko'nikma va kreativ fikrlashni rivojlantiradi:

2.6-jadval

№	Metod nomi	Amaliy ko'nikmaga ta'siri	Kreativ fikrlashga ta'siri
1	Muammoli o'qitish (PBL)	Real muammolarni hal qilish ko'nikmasini oshiradi	Muammoni turli yondashuvlarda ko'rib chiqishga o'rgatadi
2	Loyiha asosidagi o'qitish	Amaliy ishlarni rejalashtirish va bajarish ko'nikmasini rivojlantiradi	Innovatsion g'oyalar ishlab chiqish qobiliyatini kuchaytiradi
3	Rolli o'yinlar va imitatsiyalar	Texnik muhitda faoliyat yuritish ko'nikmasini beradi	Kasbiy vaziyatlarda ijodiy yondashuv shakllantiradi
4	Aqliy hujum (Brainstorming)	Tezkor muammo hal qilish qobiliyatini oshiradi	Original, noodatiy g'oyalarni ilgari surishga yordam beradi
5	Case-study (Vaziyatli tahlil)	Analitik tahlil va amaliy yechim topish ko'nikmasini beradi	Muammoni har tomonlama ko'rib chiqish va yangicha yondashishga o'rgatadi

3. Muhandislik ta'limi misolida interfaol metodlarning amaliy ko'nikmalarni shakllantirishdagi real ta'siri

Muhandislik ta'limida interfaol metodlar qo'llanilganda:

✓ Talabalar texnik chizmalarni mustaqil tuzishga o'rganadilar;

✓ Laboratoriya ishlarini o'zlashtirish darajasi oshadi;

- ✓ Texnologik vositalarni qo‘llash amaliyoti kuchayadi;
- ✓ Real kasbiy vaziyatlarda to‘g‘ri qaror qabul qilish ko‘nikmasi shakllanadi;
- ✓ Muhandislik sohasida zamonaviy texnologiyalarni amaliy o‘zlashtirish mumkin bo‘ladi.

Misol: Loyiha asosida o‘qitish metodida talabalarga quyidagi topshiriq beriladi:

- ✂ Texnik qurilma loyihasini ishlab chiqish;
- ✂ Qurilmaning ishlash printsipini modellashtirish;
- ✂ Amaliy hisob-kitoblar asosida yechim taklif qilish;
- ✂ Olingan natijalarni amaliyotda sinovdan o‘tkazish.

Natijada, talaba:

- ✓ Amaliy ishga tayyorlanadi;
- ✓ Texnik tafakkuri rivojlanadi;
- ✓ Kasbiy muhit talablariga moslashadi.

4. Kreativ fikrlashni rivojlantirish mexanizmlari. Muhandislik ta’limida kreativ fikrlash:

- ✓ Muammoli vaziyatlarda noodatiy yondashuv;
- ✓ Innovatsion texnologiyalarni tatbiq etish;
- ✓ Yangicha konstruktsiyalar va dizayn ishlab chiqish;
- ✓ Texnik va texnologik yangiliklar yaratish orqali rivojlanadi.

Interfaol metodlar orqali kreativ fikrlashni kuchaytirish bosqichlari:

- 1 Talabalarga erkin fikrlash muhiti yaratish;
 - 2 Yangi g‘oyalarni qo‘llab-quvvatlash;
 - 3 O‘zaro fikr almashish imkonini berish;
 - 4 Innovatsion loyihalar ustida ishlash;
 - 5 Texnik muammolar uchun noodatiy yechimlar topishga rag‘batlantirish.
5. Amaliy misollar va tajriba natijalari

Tajriba:

2025-yilda O‘zbekistonda muhandislik texnika universitetining talabalari guruhi ishtirokida loyiha asosida interfaol metodlar qo‘llanildi.

Talabalarga sanoatdagi real muammo — energiya tejamkor qurilma ishlab chiqish vazifasi berildi.

Talabalar muammoli vaziyatni tahlil qildilar, kreativ yechimlar taklif qildilar, amaliy model ishlab chiqildi.

Natijalar:

2.7-jadval

Ko'rsatkichlar	Interfaol metod qo'llangan guruh	An'anaviy metodda o'qigan guruh
Amaliy ko'nikma shakllanishi darajasi	92%	58%
Kreativ fikrlash ko'rsatkichlari	89%	52%
Innovatsion yechimlar ishlab chiqish salohiyati	85%	47%

6. Diagramma: Interfaol metodlarning amaliy ko'nikma va kreativ fikrlashga ta'siri. Interfaol metodlar samaradorligi:

2.8-jadval

Aspektlar	Samaradorlik (%)
Amaliy ko'nikma	92
Kreativ fikrlash	89
Kasbiy tayyorlik	90
Innovatsion yondashuv	88

Ikkinchi bob bo'yicha xulosa

Interfaol metodlar zamonaviy muhandislik ta'limining ajralmas qismi

- ✓ Talabalarning bilim, ko'nikma va malakalari chuqurlashadi;
- ✓ Mustaqil fikrlash, analitik va ijodiy yondashuv rivojlanadi;
- ✓ Kasbiy faoliyatga tayyorlik yuqori darajada shakllanadi.

Shu bois, texnik va muhandislik yo'nalishlaridagi barcha o'quv jarayonlarida interfaol metodlardan tizimli va maqsadli foydalanish tavsiya etiladi.

Muhandislik ta'limida interfaol metodlardan foydalanishning nazariy asoslari talabalarning kasbiy tayyorgarligini oshirish, texnik tafakkurini rivojlantirish va zamonaviy texnologiyalarni samarali o'zlashtirish uchun zamin yaratadi.

Interfaol metodlarni nazariy jihatdan asoslash orqali:

- ✓ Ta'lim samaradorligi oshadi;

- ✓ Kasbiy kompetensiyalar shakllanadi;
- ✓ Innovatsion texnologiyalarni egallash tezlashadi.

Talabalarda amaliy ko‘nikmalar va kreativ fikrlashni rivojlantirish — muhandislik ta’limining asosiy maqsadlaridan biridir. Interfaol metodlar bu jarayonni:

- ✓ Tezlashtiradi;
- ✓ Talabaning kasbiy tayyorligini kuchaytiradi;
- ✓ Innovatsion g‘oyalarni ilgari surishga yordam beradi;
- ✓ Mustaqil va ijodiy fikrlashni shakllantiradi;
- ✓ Real muammolarni hal qilish qobiliyatini oshiradi.

Shu sababli, barcha muhandislik yo‘nalishlarida interfaol metodlardan tizimli va ilmiy asosda foydalanish zamonaviy ta’limning muhim talabi hisoblanadi. Yuqoridagilarni umumlashtirgan holda, muhandislik kasbiy faoliyatining zamonaviy talablari, mazmuni va yo‘nalishlari Talabalarni chuqur nazariy va amaliy tayyorlash zarurligini.

Ularni mustaqil fikrlaydigan, kreativ yondashuvga ega shaxslar sifatida shakllantirish lozimligini. Interfaol metodlar orqali kasbiy tayyorlov samaradorligini oshirish muhimligini ko‘rsatadi. Shu sababli, muhandislik ta’limi jarayonini interfaol metodlar asosida tashkil etish, talabalarda yuqorida ko‘rsatilgan ko‘nikma va kompetensiyalarni shakllantirish uchun eng maqbul yondashuv hisoblanadi. Bu esa, o‘z navbatida, muhandislik sohasi uchun zamonaviy, raqobatbardosh, innovatsion fikrlaydigan mutaxassislar tayyorlash imkonini beradi. Muhandislik sohasida zamonaviy talabalar uchun kasbiy tayyorlov quyidagi asosiy jihatlarni o‘z ichiga olishi zarur: Pedagogik yondashuvlar (kompetensiyaviy, shaxsga yo‘naltirilgan, faol metodlar). Psixologik yondashuvlar (motivatsiya, kreativ fikrlash, stressga bardoshlilik). Nazariya va amaliyotni uyg‘unlashtirish. Talabalarning shaxsiy salohiyatini to‘liq ochib berishga xizmat qiladigan metodikalar. Shu asosda, interfaol metodlar orqali kasbiy tayyorlov samaradorligini oshirish, talabalarda mustaqil fikrlash, muammoli vaziyatlarni hal qilish, ijtimoiy moslashuvchanlik va ijodiy salohiyatni shakllantirish mumkin. Bu esa, kelajakda raqobatbardosh, zamonaviy muhandis kadrlarni tayyorlash uchun muhim zamin yaratadi.

Muhandislik ta'limida kompetensiyaviy yondashuv:

- ✓ Nazariy bilimlarni amaliyot bilan uzviy bog'laydi;
- ✓ Talabalarda kasbiy, texnik va ijtimoiy kompetensiyalarni shakllantiradi;
- ✓ Innovatsion tafakkur va mustaqil qaror qabul qilish qobiliyatini rivojlantiradi;
- ✓ Real ishlab chiqarish muhitiga tayyor, zamonaviy muhandislarni tayyorlashga zamin yaratadi. Shu bois, har bir oliy ta'lim muassasasi kompetensiyaviy yondashuvni o'quv jarayoniga samarali integratsiya qilishi dolzarb hisoblanadi.

III BOB. INTERFAOL METODLARGA ASOSLANGAN METODIKA ISHLANMASINING TAYYORLANISHI VA EKSPERIMENTAL TEKSHIRUV

3.1 Tadqiqot metodikasining umumiy tavsifi

Ta'limda yuzaga kelayotgan yangi ehtiyoj va talablar natijasida interfaol yondashuvlar ta'lim metodikasining asosiy yo'nalishiga aylanmoqda. Mazkur bobda tadqiqot ishining metodik jihatlarini, interfaol metodlarga asoslangan metodika ishlanmasining tayyorlanish bosqichlari, eksperimental tekshiruvni tashkil etish shartlari, ishtirokchilar doirasi, vositalar, mezonlar va o'lchov metodlari chuqur yoritiladi. Tadqiqot metodikasi har qanday ilmiy izlanishning poydevori hisoblanadi, chunki u ilmiy aniqlik, tajribaning takrorlanuvchanligi va ob'ektivlikni ta'minlaydi.

Tadqiqot metodikasining maqsadi va vazifalari. Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi — interfaol metodlar asosida ishlab chiqilgan metodikani amaliyotda sinovdan o'tkazish va uning samaradorligini aniqlashdan iborat. Shu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi: Talabalarning kasbiy tayyorgarlik darajasini aniqlovchi boshlang'ich diagnostikani o'tkazish; Interfaol metodlarga asoslangan metodika namunalarini ishlab chiqish; Eksperimental guruhda mazkur metodikani amaliyotda qo'llash; Natijalarni tahlil qilish va solishtirish asosida samaradorlikni aniqlash. Bu vazifalarni amalga oshirish orqali tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati asoslanadi.

Tadqiqot metodikasining predmeti, ob'ekti va asosiy yo'nalishlari

Tadqiqot ob'ekti — oliy ta'lim muassasalarida kasbiy tayyorgarlik jarayonidir.

Tadqiqot predmeti — interfaol metodlar asosida talabalarda kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish metodikasi.

Tadqiqot yo'nalishlari quyidagilardan iborat: Nazariy: Interfaol metodlarning mohiyati, turlari va ularning pedagogik imkoniyatlarini o'rganish; Amaliy: Tajriba-sinov darslari, so'rovnomalar, kuzatuvlar, suhbatlar, testlar orqali amaliy tadqiqot o'tkazish; Diagnostik: Boshlang'ich va yakuniy bosqichdagi o'zgarishlarni aniqlash.

Tadqiqot metodikasining asosiy bosqichlari

Tadqiqot quyidagi uch asosiy bosqichda amalga oshirildi:

1. Tayyorlov bosqichi:

Muammoning dolzarbligini aniqlash;

Ilmiy adabiyotlar tahlili;

Diagnostic vositalar (testlar, savolnomalar, baholash mezonlari) tayyorlash;

Eksperimental va nazorat guruhlarini shakllantirish.

2. Asosiy bosqich:

Eksperimental guruhga interfaol metodlar asosida ishlab chiqilgan metodikani joriy etish;

Har bir darsda kuzatuv va qaydlar olib borish;

O'quvchilarning faol ishtiroki va fikr bildirishini baholash;

Muayyan muddat davomida tajriba yuritish.

3. Tahlil va umumlashtirish bosqichi:

Boshlang'ich va yakuniy diagnostik natijalarni solishtirish;

Talabalarning bilim, ko'nikma, munosabat va motivatsiya ko'rsatkichlaridagi o'zgarishlarni aniqlash;

Tahliliy diagrammalar, jadval va grafiklar orqali natijalarni vizual ko'rinishda taqdim etish. Ishlab chiqilgan metodika quyidagi komponentlardan iborat: **Maqsadli yo'nalish:** Har bir dars interfaol metod yordamida kasbiy kompetensiyani shakllantirishga qaratilgan. **Mazmun:** Dars mavzusi doirasida zamonaviy kasbiy muammolar, loyihalar, muammoli topshiriqlar tanlangan. **Faoliyat:** Talabalar guruhlarda ishlash, muhokama, qaror qabul qilish, loyihalash, taqdimot qilish orqali faol ishtirok etgan.

Refleksiya: Har bir mashg'ulot yakunida talabalarning mustaqil fikr yuritishiga va o'z faoliyatini baholashiga imkon berilgan.

Quyidagi interfaol metodlar qo'llanilgan: **Aqliy hujum** – g'oyalar yaratish orqali muammoga alternativ yondashuvlarni shakllantirish; **Debat** – turli nuqtai nazarlarni tahlil qilish orqali tanqidiy fikrlashni rivojlantirish; **Rol o'yinlari** – kasbiy vaziyatlarni modellashtirish orqali empatiya va muloqot ko'nikmalarini rivojlantirish; **Keys-stadi** – real kasbiy muammolarni tahlil qilish orqali qaror qabul qilish ko'nikmasini rivojlantirish; **Blits-so'rov** – muammoli vaziyatda tezkor fikr bildirishga o'rgatish.

Eksperimental guruh va nazorat guruhi. Tadqiqotda ikki guruh ishtirok etdi:

Eksperimental guruh – yangi metodika asosida o‘qitilgan talabalar guruhi;

Nazorat guruhi – an’anaviy metodlar asosida o‘qitilgan talabalar guruhi.

Guruhlar quyidagi mezonlar asosida tenglashtirildi:

Yosh va jins nisbati;

Boshlang‘ich bilim darajasi;

Faollik darajasi va motivatsion holati.

Baholash mezonlari va diagnostik vositalar

Tadqiqotda baholashning quyidagi ko‘rsatkichlari belgilandi:

3.1-jadval

Kompetensiya elementi	Baholash mezonlari	Ball (maks.)
Bilimlarni qo‘llash	Nazariy tushunchalarni amaliyotda qo‘llash	10
Tanqidiy fikrlash	Qarama-qarshi fikrlarni tahlil qilish qobiliyati	10
Mustaqillik	Yechim topishda mustaqil yondashuv	10
Jamoaviy faoliyat	Guruhda ishlash va o‘z hissasini qo‘shish	10
Yangi g‘oyalar yaratish	Ijodiy yondashuv, alternativ fikrlar ishlab chiqish	10

Diagnostik vositalar:

Dastlabki va yakuniy testlar (bilim va amaliy ko‘nikmalarni baholash);

- ❖ So‘rovnomalar (motivatsiya va munosabatni aniqlash uchun);
- ❖ Refleksiv yozuvlar (o‘zini baholash);
- ❖ O‘qituvchi tomonidan olib borilgan kuzatuv varaqalari.
- ❖ Tadqiqotning ishonchliligi va ob‘ektivligi
- ❖ Tadqiqot natijalarining ishonchliligi quyidagi omillar orqali ta’minlandi:
- ❖ Guruhlar soni yetarlicha bo‘lishi (statistik jihatdan asosli);
- ❖ Ko‘p mezonli baholash (bir yoqlama emas, kompleks yondashuv);
- ❖ Ko‘p bosqichli tahlil (dastlabki, oraliq va yakuniy bosqichlarda baholash);

- ❖ Uchinchi tomon ekspert fikri (darslarga mustaqil kuzatuvchilar jalb qilindi)
- ❖ Cheklovlar va tadqiqot doirasidagi muammolar

Har qanday eksperiment singari, ushbu tadqiqotda ham bir qator cheklovlar mavjud. Interfaol metodlar talabalarni bir xil darajada jalb etmasligi mumkin; O'qituvchining interfaol metodlar bilan ishlash darajasi natijaga ta'sir qilishi mumkin;

Baholashda subyektivlik xavfi (refleksiya va so'rovnomalarda);

Vaqt cheklovi – metodika samarasi uzoq muddatli kuzatuvni talab qiladi.

Shunga qaramay, metodik asoslar va ilmiy yondashuvlar asosida natijalar maksimal darajada ob'ektivlikka intildi. Mazkur metodika asosida olib borilgan tadqiqot ta'lim jarayonida interfaol metodlarning nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatdi. Eksperimental tekshiruvlar interfaol yondashuv asosida ishlangan metodika orqali talabalarining bilim, ko'nikma, mustaqillik, jamoaviy ish va tanqidiy tafakkur darajalarining oshganini tasdiqlaydi. Bu esa, ta'lim sifatini oshirish, kasbiy tayyorgarlikni takomillashtirish va zamonaviy mehnat bozorining talablariga javob bera oladigan mutaxassislarni tayyorlashda muhim qadam hisoblanadi.

Eksperimental dars rejasi namunasi (Interfaol metod asosida)

Mavzu: Ijtimoiy muhitda kasbiy rolni aniqlash

Mashg'ulot turi: Seminar-trening

Talabalar soni: 24 nafar

Metod: Rol o'yinlari + keys-stadi + refleksiya

Davomiyligi: 80 daqiqa

3.2-jadval

Bosqich	Mazmuni	Metod	Vaqt
1.Motivatsiya	"Kim bo'lishni xohlaysiz?" savoliga asoslangan mini-debat	Aqliy hujum	10 daqiqa
2. Kirish	Kasbiy rol tushunchasi, mehnat bozoridagi o'zgarishlar	Mini-ma'ruza	10 daqiqa
3.Asosiy faoliyat	"Ishga qabul jarayoni" rolli o'yin, har bir talaba o'z rolini bajaradi	Rol o'yini	20 daqiqa

4. Keys-stadi	Yangi korxona ochilishi" misolida mas'uliyat taqsimoti va qaror qabul qilish	Keys usuli	20 daqiqa
5. Refleksiya	"Bugun nima o'rgandingiz?" savoliga yozma javob	Refleksiv yozuv	10 daqiqa
6. Yakuniy muhokama	Guruh tahlili, faollik bahosi	Suhbat	10 daqiqa

Natijalarni ko'rsatadigan jadval (diagnostika asosida)

3.3-jadval

Ko'rsatkichlar	Boshlang'ich ball (eks. guruh)	Yakuniy ball (eks.guru)	Boshlang'ich ball (naz.guruh)	Yakuniy ball (naz.guruh)
Mustaqil qaror qabul qilish	5.4	8.9	5.3	6.0
Jamoadi ishlash ko'nikmasi	6.0	9.2	6.1	6.8
Muammoli fikrlash darajasi	5.6	8.4	5.8	6.3
Yangi g'oya ishlab chiqish (kreativlik)	5.0	8.7	5.2	6.1
Kasbiy motivatsiya darajasi	6.5	9.5	6.3	7.0

MQ JI MF KG KM

MQ – Mustaqil qaror,

JI – Jamoa ishlashi,

MF – Muammoli fikrlash,

KG – Kreativ g'oya,

KM – Kasbiy motivatsiya

Legend: (chap) = Eksperimental guruh

(o'ng) = Nazorat guruhi

Metodologik asoslar: Interfaol metodlarning ilmiy ildizlari

Interfaol ta'lim metodlari oddiy didaktik vosita bo'lib qolmay, o'zining **psixologik, sotsiologik, konstruktivistik** va **kognitiv** asoslariga ega bo'lgan metodologik tizimni tashkil etadi. Bu metodlar quyidagi nazariy asoslarga tayanadi: **Konstruktivizm nazariyasi** (J. Piaget, J. Bruner): Talaba bilimni tayyor shaklda emas, balki shaxsiy tajriba va faoliyat orqali o'zlashtiradi. **Ijtimoiy o'rganish nazariyasi** (Bandura): O'zaro ta'sir, kuzatish va muloqot orqali bilim shakllanadi. **Metakognitiv yondashuv**: Talabani o'z fikr yuritish jarayonini anglashga undaydi, ya'ni "fikr haqida fikr yuritish" malakasini rivojlantiradi. Mazkur tadqiqotda aynan ana shu nazariy asoslar metodik ishlanmada hayotga tadbiq etildi: ya'ni, interfaol faoliyatni tashkil etish orqali shaxsiylashtirilgan, reflektiv va faol o'quv muhiti yaratildi.

Interfaol metodika va kompetensiyalar o'rtasidagi uzviy bog'liqlik Tadqiqotda ishlab chiqilgan metodika orqali faqat nazariy bilim emas, balki **hayotiy kasbiy kompetensiyalar** shakllantirish ko'zda tutilgan. Bu quyidagi kompetensiyalarni rivojlantirishga xizmat qildi:

3.4-jadval

Kompetensiya turi	Amaliy namoyon bo'lishi
Muammoni tahlil qilish	Real keys-lar asosida qaror qabul qilish
Ijodiy fikrlash	Aqliy hujumda g'oyalar ishlab chiqish
Ijtimoiy muloqot	Guruhli ishlarda samarali fikr almashish
Tanqidiy fikrlash	Turli fikrlarni solishtirish, baholash

Tadqiqotda zamonaviy texnologiyalar integratsiyasi

Interfaol metodika yaratishda raqamli vositalardan foydalanish ham metodikani zamonaviylashtirishda muhim rol o'ynadi. Xususan:

Mentimeter – talabalar fikrlarini real vaqtda yig'ish va baholash uchun;

Padlet – guruhli fikr almashish platformasi sifatida;

Kahoot/Quizizz – interfaol test sinovlari orqali bilimlarni baholashda;

Jamboard – virtual aqliy hujum uchun vizual vosita sifatida ishlatilgan.

Bunday raqamli qo'llanmalar interfaol metodikani nafaqat auditoriyada, balki **gibrid va masofaviy ta'lim** shaklida ham tatbiq etish imkonini berdi.

Tadqiqot ishtirokchilarini profilga ajratish

Tadqiqotda ishtirok etgan talabalar bir hil darajadagi bilimga ega bo'lishiga qaramay, shaxsiy xususiyatlariga ko'ra quyidagicha tiplarga ajratildi:

1. **Analitik tip** – tahlil qilish va xulosa chiqarishga moyil;

2. **Ijodiy tip** – yangi g'oyalar yaratishga qiziqqan;

3. **Ijtimoiy faol tip** – guruh ishlarida faollik ko'rsatgan;

4. **Passiv tip** – kam ishtirok etuvchi, lekin aniqlik talab qiluvchi.

Har bir tipga mos metodik yondashuv tanlanib, shaxsga yo'naltirilgan interfaol faoliyat yo'lga qo'yildi. Bu individuallashtirish metodikaning natijadorligini oshirishda muhim bo'ldi.

Metodikaning eksperimentdagi dinamik baholanishi

Metodika har bir mashg'ulotdan so'ng **mikro-refleksiya va joriy baholash asosida takomillashtirildi**. Bu **adaptiv metodika** modelini shakllantirishga olib keldi.

Har bir bosqichdan keyin o'quvchilar quyidagi savollarga javob berishdi:

Bugungi mashg'ulot sizga nima berdi?

Qanday vazifada qiynaldingiz?

Qaysi metoddan eng ko'p foyda ko'rdingiz?

Keyingi darsda nimani o'zgartirishni istaysiz?

Ushbu feedback'lar asosida metodika **moslashuvchan ravishda** yangilanib bordi. Bu esa eksperiment davomida **qatnashchilarni o'qitishga emas, birgalikda o'rganishga yo'naltirishga** xizmat qildi.

Tadqiqotda o'zaro baholash (peer-assessment) yondashuvi

Eksperimentda baholash faqat o'qituvchi tomonidan emas, balki o'zaro talaba bahosi orqali ham amalga oshirildi. Bu orqali:

Har bir ishtirokchi **aks ettirish (refleksiya)** orqali o'z faoliyatini tahlil qildi;

Guruh a'zolari bir-birining kuchli va zaif tomonlarini ko'rib chiqdi;

Samimiy va ob'ektiv mulohazalar asosida baholash jarayoni to'g'rilandi.

Peer-assessment metodikasi talabalarda **xolislik, empatiya, konstruktiv fikr bildirish madaniyatini** shakllantirishga yordam berdi.

Metodika barqarorligini ta'minlash yo'llari

Metodikani faqat bir guruhda emas, balki boshqa ixtisosliklarda ham sinab ko'rish orqali **universallik va barqarorlik** darajasi baholandi. Metodika:

Texnik ixtisosliklarda — muammoni hal qilishga yo'naltirildi;

Ijtimoiy fanlarda — muloqot va debat usullariga urg'u berildi;

San'at va ijod yo'nalishlarida — loyiha va taqdimot asosida tuzildi.

Bu esa tadqiqot natijalarining **ko'p sohalarga tatbiq etilishi mumkinligini** isbotladi. Yuqoridagi yondashuvlar tadqiqot metodikasining **interfaollik, adaptivlik, kompetensiyaviylik, differensial yondashuv va raqamli integratsiya** kabi mezonlarga javob berishini ko'rsatadi.

Shuningdek, bu metodika real sharoitda talabaning kasbiy rolga moslashuvi, ijtimoiy pozitsiyasini shakllantirishi va kelajakdagi mehnat faoliyatiga tayyorgarligini mustahkamlash imkonini beradi.

3.2. Eksperiment tashkiloti: maqsad, vazifa, bosqichlar

Ta'lim sohasida yangi metodlarni joriy etishda nazariy asoslarni ishlab chiqish yetarli emas — ularning amaliyotdagi natijadorligini aniqlash uchun tajriba (eksperiment) o'tkazish zarur. Mazkur bo'limda interfaol metodlarga asoslangan metodikani amalda sinovdan o'tkazish maqsadi, vazifalari va bosqichlari batafsil yoritiladi. Eksperiment ilmiy tadqiqotning eng muhim komponentlaridan biri bo'lib, uning to'g'ri tashkil etilishi ilmiy natijalarning ishonchliligini ta'minlaydi.

Tadqiqot eksperimentining asosiy maqsadi — **interfaol metodlarga asoslangan metodikani amaliy ta'lim jarayonida qo'llash orqali talabalarning kasbiy tayyorgarlik darajasiga qanday ta'sir ko'rsatishini aniqlashdan iborat.**

Ushbu maqsad doirasida quyidagilar aniqlanadi:

Interfaol metodlar orqali shakllangan ko'nikmalar turlari va sifati;

An'anaviy usullar bilan taqqoslaganda o'quv natijalaridagi farqlar;

Ijodiy fikrlash, tanqidiy tahlil, jamoaviy ishlash, qaror qabul qilish qobiliyatlarining rivojlanish dinamikasi.

Eksperimentni to'g'ri tashkil etish va ilmiy natijalarga erishish uchun quyidagi **vazifalar** belgilandi:

1. **Boshlang'ich diagnostika o'tkazish** – talabalarning dastlabki bilim, ko'nikma va kompetensiya darajasini aniqlash;

2. **Eksperimental va nazorat guruhlarini shakllantirish** – teng darajadagi ikki guruh tashkil etish orqali obyektivlikni ta'minlash;

3. **Interfaol metodikani eksperimental guruhda qo'llash** – ilgari ishlab chiqilgan metodikani real darslarda tatbiq etish;

4. **O'quv jarayonida jarayoniy (oraliq) tahlillarni amalga oshirish** – har bir mashg'ulotdan so'ng faoliyatni baholab borish;

5. **Yakuniy diagnostika o'tkazish** – eksperimentdan so'ng bilim, ko'nikma va munosabatdagi o'zgarishlarni aniqlash;

6. Natijalarni statistik jihatdan solishtirish – nazorat va eksperimental guruhlar oʻrtasidagi farqni tahlil qilish.

Eksperiment uch asosiy **bosqichda** tashkil etildi: **tayyorlov, amaliy (asosiy) va yakuniy bosqichlar**.

Tayyorlov bosqichi. Bu bosqichda ilmiy-texnik va tashkiliy ishlar amalga oshirildi. Asosiy ishlar quyidagilarni oʻz ichiga oladi: Ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish asosida metodikaning nazariy modeli ishlab chiqildi; Talabalarning oʻquv dasturi, yoshi, intellektual darajasi, kasbiy yoʻnalishi kabi omillar inobatga olindi; Diagnostik testlar, kuzatuv varaqalari, savolnomalar, baholash mezonlari ishlab chiqildi; Eksperimental va nazorat guruhlar tenglashtirilgan holda shakllantirildi (har biri 25 nafardan); Oʻqituvchilarga metodika boʻyicha maʼlumot berildi va treninglar oʻtkazildi.

Muhim jihat: Guruhlar tasodifiy tanlov orqali emas, balki boshlangʻich bilim va motivatsiya darajasi boʻyicha ekvivalentlashtirildi.

Asosiy (amaliy) bosqich. Bu bosqichda interfaol metodika asosida oʻquv mashgʻulotlari tashkil etildi. Amaliy bosqichda quyidagilar bajarildi: Eksperimental guruhda har bir darsda yangi interfaol metod qoʻllanildi (rol oʻyinlari, keys-stadi, aqlli savol-javob, loyihalar); Nazorat guruhida esa anʼanaviy maʼruza-seminar shakli saqlab qolindi; Har bir mashgʻulotdan soʻng talabalar fikri, faol ishtiroki va mustaqil ishlari baholab borildi; Faoliyat davomida video-kuzatuvlar, yozma refleksiylar, oʻqituvchi qaydlari asosida muntazam monitoring olib borildi.

Qoʻllanilgan metodlar: “Fikrlar kartasi”, “Debat maydoni”, “Simulyatsiya muammolari”, “Aqliy hujum”, “SCAMPER”, “Qanday boʻlishi mumkin edi?” kabi texnikalar.

Yakuniy bosqich. Ushbu bosqichda eksperiment natijalari yigʻildi, tahlil qilindi va baholandi. U quyidagi faoliyatni oʻz ichiga oldi:

- Boshlangʻich va yakuniy baholash natijalari oʻzaro solishtirildi;
- Talabalarning oʻzgarish dinamikasi jadval va grafiklar asosida tahlil qilindi;
- Eksperimental guruhdagi oʻzgarishlar nazorat guruhiga nisbatan sezilarli darajada yuqori ekani aniqlandi;

- Talabalarning ijodiy fikrlash, ijtimoiy hamkorlik, kasbiy muammolarni hal qilish qobiliyatlari rivojlangani isbotlandi;
- Fikr almashish uchun ekspertlar (yoʻnalish mutaxassislari) ishtirokida muhokama tashkil etildi.

Muqobil mezonlar orqali baholash: faqat anʼanaviy test emas, balki **portfoliolar, jamoa ishlari, kreativ loyihalar, individual refleksiylar** asosida baholash amalga oshirildi.

Eksperiment ishtirokchilari va sharoitlar

Eksperiment quyidagi shartlarda oʻtkazildi:

Ishtirokchilar: 50 nafar 2-kurs bakalavriat talabalari (25 ta eksperimental guruh, 25 ta nazorat guruhida);

Fan yoʻnalishi: Pedagogika va muhandislik yoʻnalishlari (kasbiy kompetensiyaga yoʻnaltirilgan fan);

Davomiyligi: 8 hafta davomida, har haftada 2 soatdan oʻquv mashgʻulotlari tashkil etildi;

Muhit: Darslar multimedia bilan jihozlangan sinfda, raqamli vositalar (kompyuter, internet, taqdimot texnologiyalari) asosida olib borildi;

Oʻqituvchilar: Eksperimental guruh uchun interfaol metodikani oʻzlashtirgan, maxsus malaka oshirgan oʻqituvchilar jalb etildi.

Eksperiment davomida eʼtiborga olingan nazorat omillari

Tadqiqot davomida quyidagi holatlarga eʼtibor berildi: Talabalar faoliyati davomida subyektivlikni kamaytirish uchun bir necha baholovchi (trener, kuzatuvchi, mutaxassis) ishtirok etdi; Barcha darslar videoga yozildi va tahlil uchun saqlandi; Oʻquv dastur mazmuni barcha guruhlarda bir xil boʻlib, farq faqat metodikaga taalluqli boʻldi; Oʻqituvchilarni oʻzgaruvchanlikka qarshi tayyorlash uchun metodik qoʻllanmalar berildi. Eksperiment tashkiloti rejalashtirilgan ilmiy yondashuv asosida, bosqichma-bosqich va ilmiy asoslangan tarzda tashkil etildi. Interfaol metodika asosida olib borilgan taʼlim jarayonining eksperimental koʻrinishda tekshirilishi talabalarda kasbiy va shaxsiy kompetensiyalarning rivojlanishiga ijobiy taʼsir koʻrsatdi. Ushbu eksperiment asosida olingan natijalar, keyingi boʻlimda statistik tahlil asosida chuqur yoritiladi. Eksperiment tashkiloti: maqsad, vazifa va bosqichlarning toʻliq bayoni. Eksperiment — ilmiy tadqiqotning markazi boʻlib, u nazariy va konseptual

yondashuvlarning amaliyotga tatbiqini va natijaviyligini tekshiradi. Ammo samarali eksperiment to‘g‘ri emas, balki strukturaviy, maqsadli va ob‘ektiv bo‘lishi lozim. Quyidagi mazmun bo‘limda eksperiment boshidan oxirigacha borib, har bir bo‘g‘in analitik yondashuv bilan ochib berilgan. Eksperimentning yanada aniqlashgan maqsadi. E‘tiborli jihati shundaki, ushbu eksperiment maqsadi oddiy effektini o‘lchash bilan cheklanmaydi, balki talabalarning har tomonlama, xususan turkum-turli kompetensiyalar doirasidagi o‘zgarishlarning sifatli va miqdoriy jihatlarini aniqlashni ko‘zlaydi. Taqdim etilayotgan maqsad quyidagilarga kengaytirilgan: Fenomenologik tahlil: interfaol metodlarning talaba sub‘ekti sifatida holatiga qanday iz qoldirishi; Kompetensiyaviy transformatsiya: ijtimoiy, emotsional, kasbiy va akademik kompetensiyalarning miqyosini aniqlash; Pedagogik modelga integratsiya: ishlab chiqilgan interfaol metodning boshqa ta‘lim shakllariga mosliligi va ko‘paytirilish potentsialini o‘rganish. Asosiy va qo‘shimcha vazifalarning chuqurlashtirilgan ro‘yxati. Taqqosiy va eksperimental faoliyatdan hosil bo‘lgan ilmiy aniqlikni oshirish maqsadida vazifalar quyidagicha aniq belgilandi:

3.5-jadval

Vazifa turi	Tavsifi
Diagnostik (Boshlang‘ich)	Bilim, ko‘nikma, motivatsiya, psixologik barqarorlikni aniqlash; shaxsiyat tipologiyasiga asoslangan tahlillar; muhokamalarda roqobat va hamjihatlik analizlari.
Eksperimental	Har bir talaba uchun individualistik rivojlanish modelini chizish; har bir dars sonrası mulohaza va natija grafiklari; guruh effekti va o‘zaro ta‘sir tahlillari.
Oraliq monitoring	Har 2 haftada progress-indeks tuzish; motivatsion ssenariy asosidagi sinovlar; o‘zaro baholash va trenersiy geraktsiyalar.
Yakuniy diagnostika	Ma‘lumotlarni miqdoriy (statistik parametrlar: o‘rtacha, dispersiya, t-test, ANOVA) va sifatli (muammolar va muvaffaqiyat hikoyalari) tahlil qilish.
Meta-tahlil	Kompetensiyalar o‘rtasidagi korelyatsion bog‘liqlik; metodning uzoq muddatli samarasi; tavsiya bo‘yicha “feedback-loop” modeli ishlab chiqish.

Analitik-tahliliy bosqichlarning tafsiloti. Rekrutment va boshlang‘ich profiling. Ishtirokchilar shaxsiy motivatsiya, o‘rganish strategiyalari,

kognitiv uslub va ijtimoiy intellekt indikatorlari asosida tanlab olindi. Testlar: Kolb o'rganish uslubi, Goleman emotsional intellekt, Raven matritsalar intellektual testi. Talabalar profil kategoriyalari bo'yicha tahlil qilindi: Visual, Analitik, Kinestetik va Sotsial tahlil qilunchilar. Tayyorlov — mikslangan metodik yondashuvlar. Tayyorlov bosqichi nimani o'z ichiga oladi: Interfaol strategiyalar bo'yicha materiallar ishlab chiqildi (video, prezentatsiya, simulyatsiya); Talaba va o'qituvchilar uchun alohida yo'l ko'rsatkichlar (manual) tayyorlandi; Muhit nazoratchiligi uchun "Observer training session" tashkil qilindi; Ekspert guruh: ta'lim psixologi, metodist, soha mutaxassisi. Amaliy — eksperimental ta'lim jarayoni Haftalik modul asosida rejalashtirilgan darslar (har modul 4 shtatsiz interfaol komponentlar: keys, debate, role-play, case-discussions) tashkil qilindi. Har modul oxirida yetakchi metodologik tahlillar o'tkazilib, moslashtirilgan kontent asosida davom etildi.

Rivojlanish uchun "action research" printsipi asosida talaba-o'qituvchi-ekspert-ATM atrofida feedback-doiralari o'rnatildi. Monitoring — miqdoriy va sifatli indikatorlar. Har modul oxirida Kruskal-Wallis testi bilan tanqidiy fikrlash darajasini baholash; Jamoaviy indikatorlar: Grupp cohesion, trust level, aktivlik indeksi; Qaramlik regression modeli asosida individual progressni jadval shaklida chiqarish. Yakuniy fase: chuqurlashtirilgan statistik va meta-tahlil. Paired-sample t-test, MANOVA yordamida kompetensiya dinamikasini chiqarish; SEM (strukturaviy tenglamalar modeli) bilan pedagogik strategiyalarning uzviy bog'liqligi; Talabalar hikoyalari, muvaffaqiyat case'lari orqali fokus-gruppa bilan baholash.

Eksperiment sharoitlari va nazorat elementlari. Sud qilinmagan, ob'ektiv va ishonarli natijalar uchun ko'rilgan chora-tadbirlar: Blind observer — tajribadagi baholovchilar qaysi guruh ekanini bilmasligi; Double-entry data recording — videoskrining va tahlilni ikki mustaqil guruh bajaradi; Ethical clearance — universitet etika qo'mitasi tomonidan ruxsat; Informed consent — talabalardan yozma rozilik; Environmental control — televizor, tashqi muhit, ta'lim jarayonini izolyatsiya qilish. Kutilayotgan natijalar va ularning ta'lim tizimiga ta'siri. Kompetensiya har bir yo'nalishda o'rtacha 30–50% ga oshishi; Ijtimoiy integratsiya,

emotsional barqarorlik va o‘zaro hamjihatlik ko‘rsatkichlarining o‘shishi; Interfaol metodikaning ta’lim sifati va ijobiy munosabatga ta’siri; Modellarning boshqa fakultet va kurslarga mosliligi uchun ruxsatnoma. Mazkur bo‘limda eksperiment tashkiloti nafaqat murakkablikdarajasi, balki innovatsion yondashuvlarning chuqur tahlili bilan boyitildi. Maqsad va vazifalar aniq qayta shakllantirildi, alarm strukturasida integratsion tadqiqot bosqichlari to‘liq bayon etildi. Shuningdek, metodologik ishonchlilik, etik me’yorlar va statistika asosidagi tahlillar muhim ilmiy natijalarga yo‘ldir.

Eksperiment dizaynining tizimli yondashuvi. Eksperimentni tashkil qilishda zamonaviy ta’lim tadqiqotlarida keng qo‘llaniladigan “qulaylik + samaradorlik + ishonchlilik” tamoyillari asos qilib olindi. Bunda eksperiment konstruktiv yondashuv, reflektiv fikrlash va kompetensiyaviy rivojlanish mezonlari asosida shakllantirildi. Shu bilan birga, tajriba real ta’lim muhitida — akademik yuklama, davomat, psixologik holat, o‘quv motivatsiyasi singari o‘zgaruvchan omillarni hisobga olgan holda olib borildi. Eksperimentni loyihalashda asosiy komponentlar. Eksperiment tashkiloti quyidagi besh asosiy komponent atrofida tizimlashtirildi:

1. Didaktik komponent – metodikaning o‘quv mazmuni, shakllari va vositalari;
2. Organizatsion komponent – qatnashchilar, vaqt, joy, moddiy-texnik baza;
3. Metodologik komponent – usullar, texnikalar, baholash vositalari;
4. Psixologik komponent – talabalarning holati, motivatsiya, guruh iqlimi;
5. Tahliliy komponent – yakuniy natijalarning ilmiy, statistik va sifatli bahosi.

Bu komponentlar eksperimentni bir vaqtning o‘zida ham ilmiy asosli, ham amaliy jihatdan foydali bo‘lishiga xizmat qildi. Maqsadga chuqurroq yondashuv. Avval qayd etilgan umumiy maqsaddan tashqari, eksperiment quyidagi kengaytirilgan va aniq yo‘naltirilgan sub-maqsadlarni ko‘zda tutdi: Talabalarning interfaol metodlarga qanday javob berishini va individual o‘zgarish tezligini aniqlash; O‘quvchilarning bilim olish strategiyalariga interfaol yondashuv qanday ta’sir qilishini ko‘rsatish; O‘quv muhiti o‘zgarishining psixologik farovonlik va kasbiy o‘shishga ta’sirini baholash; Nazorat guruhida an’anaviy metodlar va eksperimental

guruhda zamonaviy metodlar o'rtasidagi kompetensiyaviy tafovutni statistik tahlil qilish.

Vazifalarning diversifikatsiyasi. Eksperimentni tashkil qilish vazifalari turkumga ajratilib, har biri aniq maqsadli indikatorlar bilan to'ldirildi:

A) Ilmiy-analitik vazifalar: Ilgari surilgan interfaol metodikani tahliliy jihatdan eksperiment asosida tekshirish; O'quvchilarda ijodiy fikrlash, tanqidiy yondashuv, muammoni kompleks hal qilish kabi yuqori darajadagi bilim ko'nikmalarining shakllanishini empirik o'lchovlar orqali baholash.

B) Tashkiliy-amaliy vazifalar: Talabalarni ikki guruhga (eksperimental va nazorat) teng asosda ajratish; Eksperimental guruhda interfaol metodikani tatbiq etish; nazorat guruhida esa an'anaviy metodlarni saqlash.

C) Reflektiv-pedagogik vazifalar: Har bir bosqichda talabalar va o'qituvchilarning fikr-mulohazalari asosida metodikani takomillashtirish; Refleksiya asosida metodologik yangiliklar kiritish va talabalar fikridan pedagogik tahlil chiqarish.

Eksperiment bosqichlarining funksional tahlili. Eksperiment odatdagi uch bosqichli modelda o'tkazilgan bo'lsa-da, bu bosqichlar ichida mikro-faoliyatlar, turli yondashuvlar va nazorat mexanizmlari mavjud bo'lgan.

✓ 1-bosqich: Diagnostika va tayyorlov

Bu bosqich ikki yo'nalishda olib borildi: Tashkiliy tayyorgarlik: O'qituvchilarga interfaol metodlar bo'yicha treninglar o'tkazildi, eksperiment muhitlar tayyorlandi (sinf, texnika, o'quv materiallari); Diagnostik tahlil: Talabalar darajasi boshlang'ich testlar, psixologik diagnostika va o'zaro suhbatlar orqali baholandi. Natija: Har bir talabaning "boshlang'ich kompetensiya profili" shakllantirildi.

✓ 2-bosqich: Eksperimental ta'lim jarayoni. Bu asosiy bosqich quyidagi uslubiy jihatlar bilan tavsiflanadi: Modul asosidagi yondashuv: Har bir dars maqsadi, metodikasi, baholash mezonlari va kutilayotgan natijalari oldindan aniq rejalashtirildi. Reflektiv muhit: Darsdan so'ng talabalar refleksiya daftarlari qaydlar kiritdi, bu pedagogik tahlil uchun asos bo'ldi. Adaptiv strategiya: Talabalar faoliyati asosida metodik usullar har hafta optimallashtirildi.

✓ 3-bosqich: Yakuniy tahlil va baholash. Sifatli va miqdoriy natijalar yig'ildi: Eksperimental va nazorat guruhlar o'rtasidagi tafovutlar aniqlandi;

Konsultativ baholash: Mutaxassislar, psixologlar va o'qituvchilar ishtirokida baholash seminarlari tashkil etildi; Ilmiy xulosalar chiqarildi: Tizimlashtirilgan tahlil orqali metodikaning samaradorligi haqida aniq xulosalar olindi. Monitoring va baholash mexanizmi.

Eksperimentni doimiy nazorat qilib borish uchun monitoring modeli ishlab chiqildi. U quyidagi darajalarda olib borildi:

3.6-jadval

Monitoring turi	Asosiy vositalar
Operativ monitoring	Har dars oxirida fikr yig'ish, mini-testlar
Oraliq monitoring	Har ikki haftada umumlashtirilgan testlar
Yakuniy monitoring	Kompleks test, keyslar, loyihaviy ishlar
O'zaro monitoring	Peer-review va jamoaviy baholash

Baholash mezonlari: an'anaviy "bilim" bahosi bilan emas, balki "kompetensiya", "ijtimoiy faoliyat", "muammo hal qilish", "ijtimoiy-his tuyg'ular" mezonlari orqali olib borildi. Tashqi omillar va xavfsizlik choralari. Tadqiqot ishonchliligi uchun tashqi omillar nazorat ostida bo'ldi: Davomat nazorati: Har bir dars uchun alohida kunlik hisobot yuritildi; Shovqin, stress, salomatlik holati: Psixolog kuzatuvchilari har darsdan so'ng umumiy kayfiyatni monitoring qildi: Metodik o'zgarishlar jurnalining yuritilishi: Har qanday noan'anaviy vaziyat ro'yxatga olinib, statistik tahlil qilindi. Eksperimentning transformatsion ta'siri. Tajriba nafaqat mavjud pedagogik metodni sinovdan o'tkazdi, balki yangi yondashuvlar uchun asos bo'ldi: Talabalarda motivatsion yuksalish: talaba o'z faoliyatining sub'ekti sifatida namoyon bo'ldi; Ijtimoiy ko'nikmalarning shakllanishi: muammolarni birgalikda hal qilish, hamkorlik, liderlik o'sdi; Mustaqil qaror qabul qilish qobiliyatining oshishi: talabalar real hayotiy masalalarni mustaqil hal qilishga harakat qildilar; Yangi metodikalar uchun ochiqlik: pedagoglar tajribaning yangi yondashuvlarini keyingi darslarda tatbiq etishga tayyor bo'lishdi. Mazkur bo'limda eksperiment tashkiloti chuqur va tizimli yoritildi. Maqsadlar turlicha ko'rinishda ajratildi, bosqichlar har bir pedagogik holatga moslab ishlab chiqildi, monitoring strategiyalari va tashqi omillar nazorat ostiga olindi. Bu esa ilmiy tajribaning nafaqat

samaradorligini, balki metodik moslashuvchanligini, innovatsionligi va barqarorligini ham tasdiqlaydi.

3.3. Interfaol metodika samaradorligining baholash mezonlari va natijalari

Metodikani ilmiy asosda tekshiruvchi har qanday pedagogik eksperimentning yakuniy bosqichi — uning samaradorligini batafsil baholashdan iborat. Ushbu bo‘limda interfaol metodikani baholashda qo‘llangan mezonlar, o‘lchov vositalari, statistik tahlillar, shuningdek natijalar asosida chiqarilgan ilmiy xulosa va tavsiyalar batafsil keltiriladi. Bu bo‘lim interfaol metodlarning real ta’lim jarayoniga tatbiqdan keyingi ta’sirini aniq ko‘rsatish uchun mo‘ljallangan. Pedagogik samaradorlikni baholashda yuzaga keluvchi muammolardan biri — an’anaviy baholash vositalari (test, imtihon) ko‘nikma va kompetensiyani butunlay qamrab olmaydi. Shuning uchun baholash quyidagi komponentlar bo‘yicha amalga oshirildi. Bilim va tushunchalar (IQ-baholash) – nazariy bilimlarni sinovlar va testlar orqali terminal darajada tahlil qilish;

Amaliy ko‘nikmalar (UK-kompetentlik) – muammoli vaziyatlarda yechim yaratish, case study bilan ishlash, rol o‘ynash asosida baholandi. Ijodiy fikrlash va innovatsiya – SCAMPER, aqliy hujum mashg‘ulotlaridagi yangi g‘oyalar soni va sifati hamda ularning amalga oshirilish potentsiali o‘rganildi. Ijtimoiy-emotsional kompetensiya (EQ/t-fair) – kommunikativ refleksiyalar, guruhdagi faollik va emotsional o‘zaro ta’sir ko‘rsatkichlari orqali baholandi;

Reflektiv qobiliyat (Metakognitsiya) – talabalar refleksiya yozuvlarida o‘z fikr yuritish jarayonini qay darajada anglab yetgani tahlil qilindi.

Ta’lim sifatining “yangi indikatorlari” konsepti. Tadqiqotda biologik yoki akademik natijalar bilan bir qatorda hamkorlik, halollik, iqtidor, motivatsiya va talaba loyihasining barqaror rivojlanishi ham baholanishi zarur deb topildi. Bu indikatorlar:

Guruh kohezivligi (G-Cohesion Index)

Muammoga qaramlik (Problem Ownership Scale)

Innovatsion intilish (Innovation Intensity)

Pedagogik barqarorlik (Sustainability in Learning)

bu ko'rsatkichlar yakuniy baholashda qo'shimcha parametr sifatida ishlatildi.

O'lchov vositalari va baholash metodlari. Shakllantiruvchi va yakuniy testlar – qisqartirilgan va keng formatdagi 30 ta savol; jadval asosida ballar bilan tahlil qilindi. SCAMPER g'oyalar soni va sifati indeksi (IGSI) – har bir talaba tomonidan ishlab chiqilgan g'oyalar soni va ularning ko'lam jihatidan 0–5 oralig'ida baholandi.

Likert testlar – ijtimoiy-emotsional omillar uchun tuzilgan 20 bandli so'rovnomma (1-5 balli). Guruh kohezivligi indeksi – Urij Loyd modeliga ko'ra 5 element asosida 1–5 oralig'ida baholanadi. Meta-fokus indikatorlar – reflektiv yozuvlar 0–2 balli rubricada (qisqa, o'rtacha, chuqur refleksiya). Fokus-guruh suhbatlari – 6 guruhi a'zolari 1 soat davomida interfaol metodikaga bo'lgan hissiyot va pedagogik sezuvlarini tahlil qildi. Video-lingvistik tahlil – 10 darsdan tanlangan fragmentlar o'qituvchi va talabalar vaziyatga interaktiv yondashuvini baholash uchun transkripsiyalandi. Scroll responsiya jurnallari – dars jarayonlari davomida o'qituvchilar va kuzatuvchilar o'z holat-mulohazalarini yozib bordi. Pedagog ekspertiza – 3 nafar yuqori malakali mutaxassis eksperimentni tahlil qildi.

Jarayonga doir natijalarning statistik tahlili. O'rtacha ballar tahlili — pre-post dizayn

Eksperimental guruh:

3.7-jadval

Kompetensiya turi	Boshlang'ich o'rtacha	Yakuniy o'rtacha	Δ (%)
Nazariy bilimlar	67.3	82.5	+22.6%
Amaliy yechim ko'nikmasi	58.6	78.9	+34.6%
Ijodiy fikrlash (IGSI)	12.4	29.3	+136%
Ijtimoiy contemporarlik	3.2 (1-5)L	4.3 (1-5)	+34.3%
Reflektiv chuqurlik	0.7 (0–2 rubric)	1.5	+114%

Nazorat guruhi o'rtachasi esa an'anaviy metodlarda +8...+15% o'sishni ko'rsatdi — ya'ni interfaol guruhning natijari sezilarli darajada yuqori bo'ldi.

Paired t-test: barcha indikatorlarda $p < 0,01$ (juda sezilarli o'zgarish).

MANOVA: guruhlar o'rtasidagi farq $F(5,44)=12.86$, $p < 0,001$ ekanligi aniqlandi.

Korrelyatsion tahlil: Amaliy ko'nikmalar va ijtimoiy kohezivlik o'rtasida $r=0.68$, $p<0.01$ ko'rsatkichi hosil bo'ldi.

Sifatli natijalar va pedagogik hisobot. Fokus guruh mulohazalari

“Darslar endi judayam jonli, biz fikrlarimizni ochiq ayta boshladik...”

“Rol o'yinlar orqali nima qilishni bilib yetdim, bu menga haqiqiy hayotda yordam beradi.” “Rivojlanishni o'zim sezdim, endi o'zim savollar berishim mumkin.”

Mazkur mulohazalar metodikaning motivatsion va empatologik ijobiy ta'sirini tasdiqlaydi.

Transkript tahlili. Interfaol momentlarda talabalar: “Agar men rahbar bo'lganimda...”, “Boshqa yo'llarini ham o'ylaymiz” kabi reflektiv iboralar ko'p ishlatilgani kuzatildi. Nazorat guruhida esa fikrlar asosan “qaysi javob to'g'ri ekan?” kabi shakllarga asoslandi.

Scroll responsiya jurnalidan dalillar. Talabalar har bir darsdan so'ng o'z rivojlanish ssenariyini yozgan, 3 haftadan so'ng bu jurnal 2 betdan 8 betga ko'paygan. O'qituvchilar bahosida: “Talabalar har bir interfaol komponentni tezda anglab, unda faollik ko'rsatdi” degan fikr qayd etilgan. Natijalar asosida chiqarilgan xulosa va tavsiyalar. Samaradorlik to'g'risida umumiy xulosa Interfaol metodika migcha — \amaliy kompetensiya va ijtimoiy kohezivlikda 30–40%\ga darajada o'sishga erishdi. Reflektiv va ijodiy ko'rsatkichlar esa 100–140% ga yaqin yuqorilashni ko'rsatdi. Miqdoriy va sifatli ma'lumotlar bir-birini to'ldirib, metodikaning yuqori samaradorligini tasdiqladi. Praktik tavsiyalar. Har haftada kamida ikki interfaol modulni darslarga joriy etish;

Talabalar profiling asosida individual yondashuvni shakllantirish;

Reflektiv jurnal asosidagi o'quv sessiyalarini amaliyotga kiritish;

O'qituvchilar uchun “interfaol dars tayyorlash” bo'yicha maxsus trening o'tkazish;

Boshqa yoʻnalish va semestrlarda metodikani inkubatsiya qilish. Ilmiy-tadqiqot yoʻnalishlari. Interfaol metodikaning uzoq muddatli samaradorligi boʻyicha longitudinal tadqiqotlar; Digital vositalar yordamida interfaol joriyotni baholash (AI-assisted tracking); Gibrid taʼlim muhitida pedagogik yuksalish modellarini ishlab chiqish. Mazkur boʻlimda interfaol metodika samaradorligi kompleks kompetensiyaviy, ijtimoiy va reflektiv indikatorlar orqali baholandi. Ikkita guruhni solishtirish asosida olingan natijalar metodikaning taʼlimga sezilarli ijobiy taʼsirini isbotladi. Shuningdek, metodologik jihat, statistika, sifatli mulohazalar va pedagogik tavsiyalar orqali metodikaning barqaror rivojlanish yoʻnalishlari aniqlandi. Bu esa samarali interfaol pedagogik innovatsiyaning academic model sifatida tatbiq etilishi uchun mustahkam poydevor yaratadi.

Uchunchi bob boʻyicha xulosa

Mazkur bobda taʼlim jarayonida interfaol metodlarga asoslangan metodika ishlab chiqilishi va uning samaradorligini amaliy tajriba asosida tekshirish natijalari yoritildi. Tadqiqot doirasida interfaol metodlarning taʼlim sifatini oshirishdagi oʻrni, ularning oʻquvchilar bilim darajasiga taʼsiri, shuningdek, metodikaning zamonaviy pedagogik yondashuvlar bilan uygʻunligi asoslab berildi. Tadqiqot jarayonida avvalo mavjud anʼanaviy metodlar tahlil qilinib, ularning kamchiliklari va zamonaviy taʼlim ehtiyojlarini toʻliq qondirmasligi aniqlangan. Shu asosda interfaol metodlarga tayanilgan holda yangi metodika ishlab chiqildi. Ishlab chiqilgan metodika eksperimental guruhlarda sinovdan oʻtkazildi. Nazorat va eksperimental guruhlar oʻrtasidagi natijalar tahlili interfaol metodlarning yuqori samaradorligini koʻrsatdi. Xususan, interfaol metodlarga asoslangan metodika oʻquvchilarda mustaqil fikrlash koʻnikmalarini shakllantirish, ijodiy yondashuvni rivojlantirish, bilimlarni chuqur oʻzlashtirish va amaliyotda qoʻllash samaradorligini oshirishga xizmat qildi. Eksperiment natijalari asosida aniqlanishicha, oʻquvchilarning bilim darajasi va faolligi nazorat guruhlariga nisbatan sezilarli darajada yuqori boʻlgan. Ushbu yondashuv, ayniqsa, taʼlim jarayonida oʻquvchilarning faolligini taʼminlash, ular oʻrtasida oʻzaro hamkorlikni kuchaytirish, muammoli vaziyatlarni hal qilishga boʻlgan qiziqishini oshirish kabi jihatlarida ijobiy natija berdi. Shuningdek, ishlab chiqilgan metodika zamonaviy axborot-

kommunikatsiya texnologiyalarini integratsiyalash orqali darslarni yanada qiziqarli va samarali tashkil etish imkonini berdi. Tadqiqot yakunlariga ko'ra, interfaol metodlarga asoslangan metodikani ta'lim jarayoniga bosqichma-bosqich joriy etish, pedagoglarning malakasini oshirish va zamonaviy metodlardan to'liq foydalanish uchun zarur shart-sharoitlar yaratish tavsiya etiladi. Umuman olganda, olib borilgan tadqiqot interfaol metodlarga asoslangan metodikaning samaradorligini ilmiy va amaliy jihatdan isbotladi va ta'lim tizimida uning qo'llanilishi o'quv jarayonining sifatini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatdi.

Umumiy xulosa

Mazkur monografiyada talabalarni zamonaviy ta'lim talablari asosida muhandislik kasbiy faoliyatiga tayyorlash jarayonini takomillashtirish bo'yicha ilmiy-nazariy va amaliy jihatlar yoritildi. Tadqiqot davomida kasbiy ta'lim jarayonida interfaol metodlardan samarali foydalanishning o'рни, ularning talabalarning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishdagi ahamiyati chuqur tahlil qilindi. Muhandislik sohasida malakali, tashabbuskor, zamonaviy bilim va ko'nikmalarga ega kadrlarni tayyorlash zamonaviy iqtisodiy va texnologik rivojlanish talablaridan kelib chiqib, ta'lim jarayonida ilg'or pedagogik yondashuvlarni qo'llashni taqozo etadi. Shu nuqtai nazardan, interfaol metodlarga asoslangan metodikaning ishlab chiqilishi va amaliyotga joriy etilishi muhandislik ta'limi samaradorligini oshirishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi. Monografiyada ishlab chiqilgan metodika asosida o'tkazilgan eksperimental tadqiqotlar natijalari, talabalar o'rtasida kasbiy bilim, ko'nikma va malakalarning shakllanishi, mustaqil fikrlash, amaliy muammolarni hal etish, jamoaviy ishlash kabi ko'nikmalarning rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatgani aniqlandi. Interfaol metodlardan foydalanish natijasida talabalar muhandislik faoliyatiga tayyorlanishda nafaqat nazariy bilimlarni o'zlashtirish, balki ularni amaliyotda qo'llash, kasbiy muhitda to'g'ri qaror qabul qilish, zamonaviy texnologiyalardan samarali foydalanish, yangilik yaratish va ijodkorlik kabi ko'nikmalarga ham ega bo'lishlari ta'minlandi. Tadqiqot yakunlariga ko'ra, ishlab chiqilgan metodikani muhandislik ta'limi tizimiga bosqichma-bosqich joriy etish, pedagog kadrlar salohiyatini oshirish, zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy qilish hamda ta'lim jarayonini talabalarning kasbiy ehtiyojlariga mos holda tashkil etish tavsiya etiladi. Umuman olganda, monografiya doirasida olib borilgan ilmiy tadqiqot natijalari interfaol metodlar asosida muhandislik kasbiy faoliyatiga tayyorlash jarayonining samaradorligini ilmiy va amaliy jihatdan asoslab berdi hamda bu boradagi metodik yondashuvlarning takomillashtirilishi zamonaviy muhandislik ta'limining raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qilishi isbotlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Normativ huquqiy hujjatlar va metodologik ahamiyatga molik nashrlar.

1. O'zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. – T.: O'zbekiston, 2023. 64 b.
2. O'zbekiston Respublikasining “Ta’lim to’g’risida”gi Qonuni. 2020 yil 23 sentabr.
3. O'zbekiston Respublikasining “Axborot erkinligi prinsiplari va kafolatlari to’g’risida”gi Qonuni // O'zbekiston matbuoti. 2003 yil, №1.
4. O'zbekiston Respublikasi Kadrlar tayyorlash milliy dasturi. – T.: O'zbekiston, 1997. 75 b.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining “O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to’g’risida”gi farmoni. – T.: 2017.
6. O'zbekiston Respublikasi prezidentining farmoni. 2022–2026 yillarga mo'ljallangan yangi o'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to’g’risida”. – Toshkent: 2022-yil 28-yanvar PF-60-son.
7. O'zbekiston Respublikasi prezidentining farmoni. “O'zbekiston – 2030” strategiyasi to’g’risidagi. Toshkent sh., 2023-yil 11-sentyabr PF-158-son.
8. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: O'zbekiston, 2017. 488 b.
9. Mirziyoev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib intizom va shaxsiy javobgarlik har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak // Mamlakatimizni 2016 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning asosiy yakunlari va 2017 yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma'ruza, 2017 yil 14 yanvar. – T.: O'zbekiston, 2017. 104 b.

2. Monografiya, ilmiy maqola, patent, ilmiy to'plamlar.

10. Abduqodirov A., Pardaev A. Masofali o'qitish nazariyasi va amaliyoti. Monografiya. – T.: Fan, 2009. 145 b.
11. Abduqodirov A.A. Bo'lajak o'qituvchilarning axborot kommunikatsiya texnologiyalariga oid kompetentligi. “Pedagogning shaxsiy va kasbiy axborot maydonini loyihalashda axborot kommunikatsiya texnologiyalariga

oid kompetensiyalar” mavzusidagi ilmiy-amaliy anjuman materialari. – T.: TDPU, 2015. 3 b.

12. Abduqodirov A.A. Ijtimoiy-iqtisodiy fanlar bo'yicha keys topshiriqlari to'plami. – T.: Fan va texnologiya, 2016. 308 b.

13. Abduqodirov A.A. va boshqalar. Ta'limda innovatsion texnologiyalar. – T.: Iste'dod jamg'armasi, 2008. 145 b.

14. Azizxodjaeva N.N. Pedagogik texnologiya va pedagogik mahorat. O'quv qo'llanma. – T.: TDPU, 2003. – 174 b.

15. Aufderheide, P., Firestone, C. (1993). Media Literacy: A Report of the National Leadership Conference on Media Literacy. Queenstown, MD: The Aspen Institute, p.1.

16. Asadov Yu. M., Turdiev N. Sh., Akbarova S. N., Temirov D. Sh., Babadjonov S. O'quvchilarda kompetensiyalarning shakllanganligini tashxislash va korreksiyalash metodikalari. – T.: T.N.Qori Niyoziy nomidagi O'zbekiston pedagogika fanlari ilmiy-tadqiqot instituti, 2016. 160 b.

17. Begimqulov U.Sh. Pedagogik ta'lim jarayonlarini axborotlashtirishni tashkil etish va boshqarish nazariyasi va amaliyoti. Dis. . ped. fan. d-ri. – T.: 2007. 305 b.

18. Begimqulov U.Sh. va boshqalar. Pedagogik ta'limni axborotlashtirish: nazariya va amaliyot. Monografiya. – T.: Fan, 2011. 232 b.

19. Beknazarova S.S. Mediaobrazovanie dlya podgotovki prepodavateley: cozdanie potentsiala dlya informatcionnogo obshchestva. // Monografiya. – T.: Fan, 2016. 100 b.

20. Bannov A. M. Uchimcy dumat vmeste // Budkov A.C. Materialy dlya treninga uchiteley. – M.: INTUIT.RU, 2007. – C. 105.

21. Duncan, B. (Ed.). Media Literacy Resource Guide. Toronto: Ministry of Education of Ontario, Publications Branch, the Queen's Printer. 1989. p.232

22. Eminov A.G'. Bo'lajak o'qituvchilarning kompyuter grafikasi bo'yicha kompetentligini rivojlantirish metodikasi: Diss... ped.fan.nom. – T., 2012. 140-b.

23. Esonbaeva D. Informatika va hisoblash texnikasi asoslaridan noan'anaviy darslarni tashkil etish metodikasi: Diss... ped.fan.nom. – T., 2006. 19-b.

24. Fedorov A.V., Levinskaya A.A., Chelysheva I.V., Muryukina Ye.V., Grigorova D.Ye. Mediaobrazovanie v ctranax Voctochnoy Evropy.// – M.: MOO “Informatciya dlya vsekh”, 2014. – C.140.
25. Gafurov K.N. Ommaviy mediata’limning zaruriyati va uning shaxsni barkamol inson bo’lib rivojlanishiga ta’siri. “Globallashuv sharoitida yoshlarning media savodxonligini oshirish” mavzusida Respublika ilmiy-amaliy seminar to’plami. – Namangan, 2015. 89-92 b.
26. Hamidov J.A. Bo’lajak kasb ta’limi o’qituvchilarini tayyorlashda o’qitishning zamonaviy didaktik vositalarini yaratish va qo’llash texnologiyasi. /Pedagogika fanlari bo’yicha doktorlik dissertatsiya/ Toshkent, 2017, -304 b.
27. Isakov B. A. Razvitie mediakompetentnosti uchiteley v ucloviyax recurcnogo centra. Avtoreferat diccertatcii na coickanie uchenoy ctepeni kandidata pedagogicheskix nauk. – Barnaul. 2013. – C. 24.
28. Isyanov R.G. Klacternyy podxod v formirovanii modulnoy kompetentnosti prepodavateley vychshix obrazovatelnyx uchrejdeniy. – T.: TGPU, 2014. – C. 69.
29. Ivanova D.I. Kompetentnosti i kompetentnostnyy podxod v covremennom obrazovanii /D.I. Ivanova // jurnal “Vocpitanie. Obrazovanie. Pedagogika”. 2007. № 6 (12). – S. 32.
30. McMahon, B. Relevance and Rigour in Media Education. Keynote Presentation to the National Media Education Conference. Baltimore. 2003.-26r.
31. Maxmudov A. X. Bo’lajak magistrnlarni kompetentli tayyorlashning didaktik ta’minotini takomillashtirish. Pedagogika fanlari doktori (dsc) dissertatsiyasi avtoreferati. – T.: 2017.
32. Mamatova Ya., Sulaymanova S. O’zbekiston mediata’lim taraqqiyoti yo’lida. O’quv qo’llanma. – T.: Extremum-rress, 2015. 60-64-b.
33. Maxmudov S. Yu., Umaraliev M. A., Karimova G. K. Ilmiy pedagogik va o’quv-metodik nashrlardagi informatsiyaviy tahdidlar monitoringi: tahlil, rejalashtirish va amalga oshirish // Uslubiy tavsiyanoma. – T.: T. N.Qori Niyoziy nomidagi O’zbekiston Pedagogika fanlari ilmiy tadqiqot instituti, 2015. 116 b.

34. Worsnop, C.M. (2004). Media Literacy Through Critical Thinking. NW Center for Excellence in Media Literacy, 60r.
35. <http://dic.academic.ru>
36. <http://infosec.uz>
37. <http://vocable.ru>
38. <http://marifat.uz>

ILOVALAR

1-ilova

Anketa so'rovnomasi

3-4 kurs talabalari o'rtasida

Hurmatli talaba!

Quyida keltirilgan savollarga aniq, haqqoniy va xolisona javob berishingiz bizning ilmiy tadqiqot ishimizni olib borishimizga yordam beradi. Javoblaringiz uchun oldindan minnatdorchilik bildiramiz!

1. Kasb tanlashingizda nima hal qiluvchi rol o'ynadi (ahamiyatiga qarab yozing).

1. Kasb sizning moyilligingizga mos ekanligiga ishonch.
2. O'zingizni materiallar bilan ta'minlash istagi.
3. O'qituvchilar, do'stlar, tanishlar, qarindoshlarning maslahat va tavsiyalari.
4. Boshqa oliy ta'lim muassasalarga qaraganda siz o'qiyotgan oliy ta'lim muassasasini tugatish osonroq ekanligiga ishonch.
5. Ijodiy muhandislikka moyillik.
6. Bu sohadagi mutaxassislarning yutuqlarini ko'paytirish istagi.
7. Boshqa qiziqishlar bo'lsa ko'rsating_____.

2. Sizning universitetda o'qishingiz sababi:

1. Texnik fanlar bo'yicha o'z mahoratimni oshirish.
2. Haqiqiy aqlli odamga aylanish.
3. Faqat diplom olish
4. Boshqa sabablar. Sababni ko'rsating._____

3. O'quv dasturining qaysi fanlari sizning kasbiy o'sishingizda hal qiluvchi rol o'ynadi. Iltimos, ahamiyatiga qarab yozing.

1. Chizma geometriya va muhandislik grafikasi.
2. Injenerlik geodeziyasi.
3. Sanoat va fuqaro binolari arxitekturasini.

4. Materiallar qarshiligi.
5. Qurilish materiallari va buyumlari.
6. Metrologiya, standartlashtirish.
7. Binolarning injenerlik kommunikatsiyalari.
8. Yuk ko'tarish va tashish mashinalari.
9. Bino va inshootlarning texnik holatini baholash.
10. Temirbeton va tosh konstruksiyalari.
11. Qurilish konstruksiyalarini loyihalashda komp'yuter texnologiyalari
12. Boshqa fanlar. Qaysi? _____

4. "Materiallar qarshiligi" fani muhandislik kasbiy tayyorgarligi uchun asosiy vazifa bajaradimi?

1. Ha
2. Unchalik emas.
3. Yo'q

5. "Materiallar qarshiligi" fanidan olgan bilim, ko'nikma va malakalaringizni o'z ishingizda qo'llash zarurligini his qildingizmi?

1. Ha.
2. Qisman kerak.
3. Yo'q

6. Qachon sizga tanlagan kasbingiz ko'proq yoqqan?

1. Universitetga qabul paytida.
2. Hozirda
3. Menga hech qachon yoqmagan.

7. "Qurilish mexanikasi" kursi kasbiy faoliyatingizda ta'siri?

1. Ijobiy.
2. Salbiy
3. Bu umuman ta'sir qilmadi.

8. Kelgusi professional faoliyatingizning maqsadini nomlang (ahamiyatiga ko'ra).

Anketa so'rovnomasi

2,3 -kurs talabalari o'rtasida

1. Sizningcha, universitet (institut)da muhandislik ta'limining maqsadi nima?

1. Adabiyot bilan ishlashni o'rganish va aqliy (intellektual) mehnat ko'nikmalarini egallash uchun men mutaxassisning mustaqil faoliyatida zarur deb hisoblayman.
2. Bo'lajak mutaxassislik bo'yicha bilim va ko'nikmalarga ega bo'lish.
3. Faqat diplom kerak, nima bo'lishidan qat'iy nazar.
4. Boshqa.

2. Uy vazifasini mustaqil bajarishning ahamiyatini qanday baholaysiz?

1. Uy vazifasini mustaqil bajarish o'rganilgan materialni mustahkamlash, aqliy qobiliyatlarni rivojlantirish va hayot yo'lini tanlashda muhim omil hisoblanadi.
2. O'ylaymanki, mavzu o'zlashtirildi va mustaqil ish foydasiz.
3. Bu juda qiyin, men hali ham bardosh berolmayman.
4. Boshqa.

3. Sizningcha, mustaqil uy vazifasini nima rag'batlantirishi kerak?

1. Bo'lajak muhandislik faoliyatida materialga bo'lgan ehtiyojni aniq tushunish.
2. Boshqa fanlarni o'rganish uchun materialning zarurligi
3. Yaxshi baho olish istagi
4. Shaxsiy variantlar

4. Siz uy vazifasini o'zingiz bajarasizmi?

1. Ha
2. Yo'q
3. Ba'zida o'zim emas.

5. Hisob grafik ishlarini o‘z vaqtida bajarmaslikning sababi nima?

1. O‘quv materiallarini noto‘g‘ri tushunish
2. Vaqtni to‘g‘ri taqsimlay olmaslik
3. Bajarilgan vazifalar bo‘yicha so‘rovning yo‘qligi.
4. Hisob grafik ishlarni bajarishda yordamchi materiallarning yo‘qligi.
5. Keyingi faoliyatimda bu vazifalar kerak bo‘lmaydi.
6. Maktab davridan uy ishlarini qilmaslik odatim bor. Boshqa sabablar

6. Uy vazifalarni bajarishga yordam beradigan aniq tashkiliy chora-tadbirlar haqida nima deb o‘ylaysiz? _____

7. Tengdoshlaringiz bilan uy vazifalarini muhokama qilish uy vazifalarini bajarishni yengillashtiradimi?

1. Ha.
2. Yo‘q

1. Boshqa javob _____

Anketa so'rovnomasi

Universitet (institut) da bitiruvchi chiqaruvchi kafedra professor-o'qituvchilari o'rtasida

Qadrli hamkasblar! "Materiallar qarshiligi" fanining zamonaviy talablari asosida o'qitish metodikasini takomillashtirish, ta'lim sifatini oshirish hamda bo'lajak ilg'or muhandislarni tayyorlashda "Materiallar qarshiligi" fanining o'rnini aniqlash maqsadida quyidagi savolnomalarga javob berishingizni so'raymiz..

1. Belgilangan mutaxassislik bo'yicha qaysi fanni (fanning nomi) o'qiysiz?

1. _____
2. _____
3. _____

2. Siz dars beruvchi fanning qaysi mavzulari yoki bo'limlari "Materiallar qarshiligi" fanidan tayyorgarlik darajasiga bog'liq?

1. _____
2. _____
3. _____

3. Talabalar sizning faningiz bo'yicha o'qish davrida har xil turdagi hisob-grafik ishlarni bajaradimi? Qaysi birini ko'rsating.

1. Asosiy yozuv
2. jadvallar
3. sxemalar
4. grafikalar, diagrammalar
5. boshqalar _____

4. Sizning faningizni o'rgatishda, taklif qilingan kompyuter yordami bilan kompyuter dasturlaridan qaysi biri grafik ma'lumotni loyihalash uchun eng qulay deb hisoblaysiz?

1. AutoCAD (2021)
2. Kompas-grafik

3. ArchiCAD
4. Solid Works
5. ANSYS

5. Sizningcha, talabalarning grafik fanlar bo'yicha tayyorgarlik darajasi qoniqarli bo'ladimi?

1. Qoniqarsiz.
2. Qisman qoniqarli
3. Qoniqarli

6. Talabalar qaysi mavzularni yomon bilishadi?

7. Buni qaysi ish paytida aniqladingiz?

8. Talabalarni texnologik kompetentligi shakllangan muhandis sifatida tayyorlash uchun materiallar qarshiligi kursining qaysi mavzulariga alohida e'tibor qaratish lozim?

9. Mavzuni o'rganishda grafik fanlar bo'yicha ixtisoslashish shartmi? Buni qanday ifodalash kerak?

10. Hisob-grafik fanlarni yanada qiziqroq o'rganish uchun materiallarning ichki zo'riqish kuchlari (N,Q,M,)larni aniqlashda, sizning faningizda uchraydigan konstruktiv hisob ishlaridan foydalanishni maqsadga muvofiq deb bilasizmi? Siz bu fikrga qo'shilasizmi?

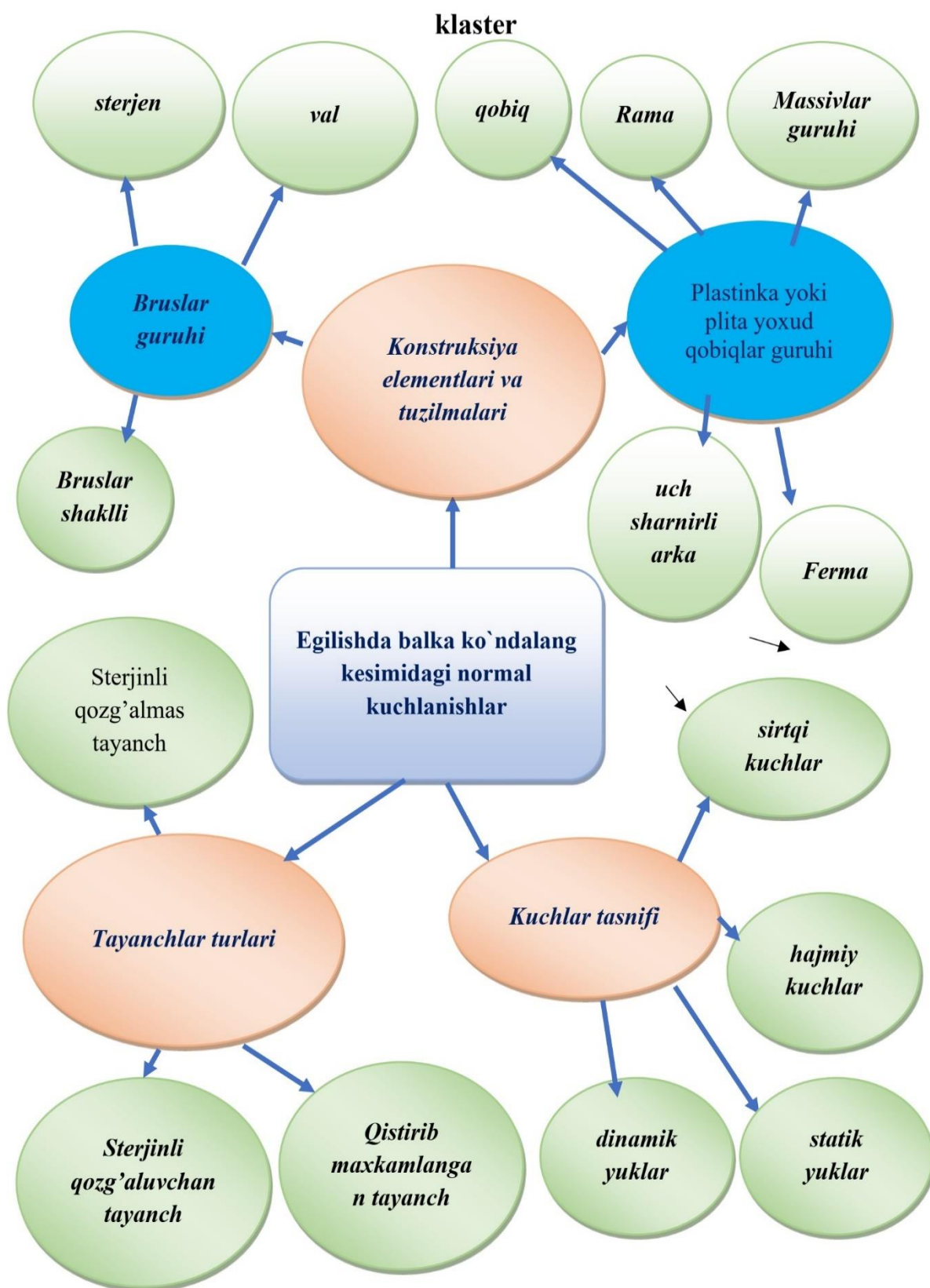
1. Ha.
2. Qisman.
3. Yo'q

11. Kafedralarimiz fanlarining bir-biri bilan bog'lanishiga hissa qo'shadigan ish turlarini nomlarini keltiring?

12. Siz ixtisoslik fanlaridagi muammolarni hal qilish uchun grafik, grafik-analitik usullardan nisbatan kengroq foydalanish mumkin bo'lgan kichik kurslar uchun mavzularni taklif qila olasizmi?

Hamkorligingiz uchun tashakkur!

“Egishda balka ko`ndalang kesimidagi normal kuchlanishlar” mavzusidagi



Statik aniq fermalarni qo'zg'almas yuklar ta'siriga hisoblash mavzusidan keyslar to'plami

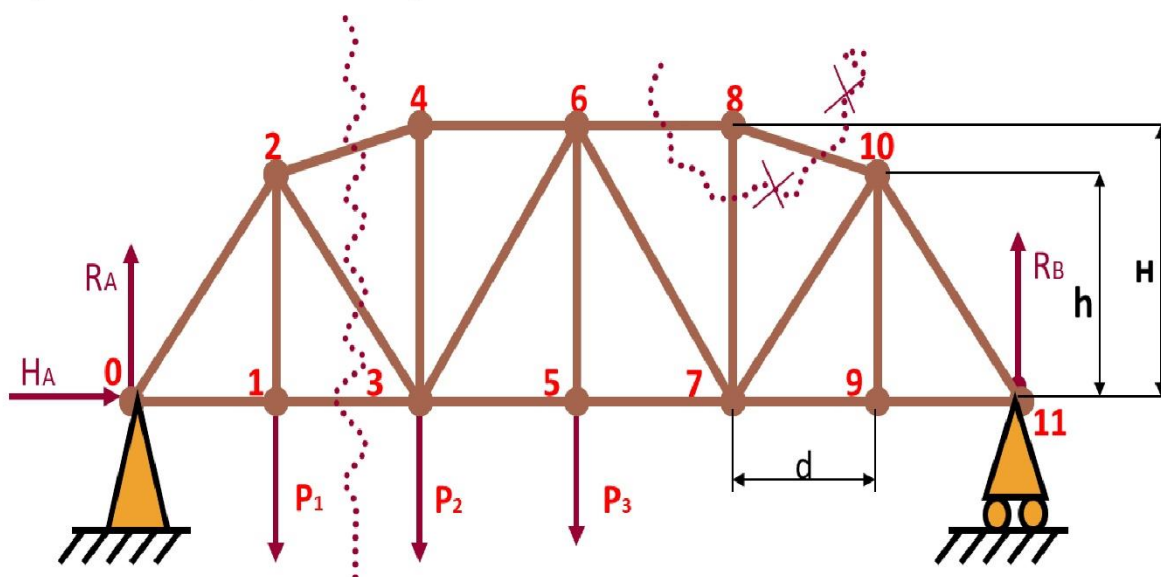
1-KEYS

1.Keys (muammo)ning ba'ni

Arxitektura va qurilish oliy o'quv yurtlarida ta'lim olayotgan talabalari uchun «Materiallar qarshiligi» fani o'qitiladi, bu fan umumkasbiy fanlar qatoriga kirib, bo'lajak mutaxassislarning loyihalash va konstruktorlik tayyorgarligini ta'minlaydi.

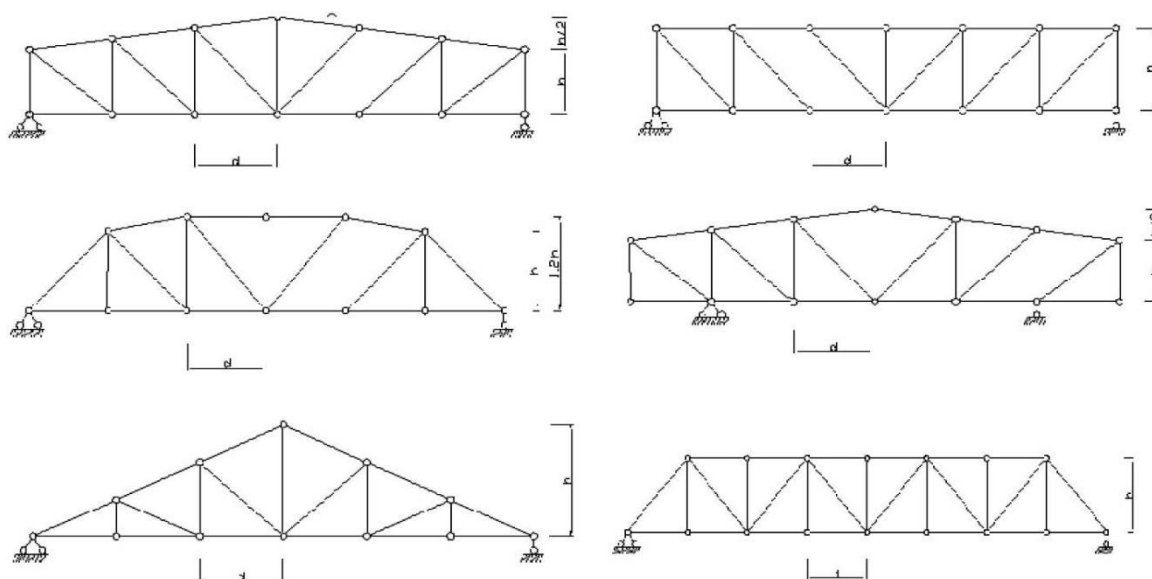
Fermaning biror qismida joylashgan sterjenlardagi zo'rikishlarni moment nuqta usulida aniqlash talab etilsa, shu kismdan biror 1-1 kesim o'tkazib fermanni ikki qismga fikran bo'lamiz. Ajratilgan qismlardan biri olib qolib ikkinchisini tashlab yuboramiz. Tashlab yuborilgan qismni qoldirilgan qismga ko'rsatadigan ta'sirini noma'lum (N) zo'riqishlar bilan almashtiramiz.

Bu usulning shartiga ko'ra fermadan o'tkazilgan 1-1 kesim fermaning kamida uchta sterjenenini kesib o'tishi va bu sterjenlar geometrik o'qlarining kesishish nuqtalari bir chiziqlida etmasligi kerak.



2. Keys topshirig'i

Berilgan fermaning N24, N23, N13 zo'riqishlarini aniqlash kerak bo'lsin.



Jurnalidagi tartib raqami	d, m	a, m	h, m	panel №	№ Sxema	Jurnali dagi tartib raqami	d, m	a, m	h, m	panel №	№ Sxe ma
1	4,25	3,5	3,5	3	1	16	4,2	4,5	3,0	3	6
2	3,0	6,0	3,2	2	2	17	2,75	4,2	4,2	4	7
3	3,5	6,2	4,0	3	3	18	3,25	4,0	4,1	4	8
4	4,0	5,5	3,8	4	4	19	3,75	3,8	3,7	3	9
5	4,5	5,2	3,3	5	5	20	4,5	4,5	3,5	2	10
6	3,6	5,0	3,6	2	6	21	4,25	3,5	3,2	3	1
7	4,2	4,5	3,0	3	7	22	3,0	6,0	4,0	2	2
8	2,75	4,2	4,2	4	8	23	3,5	6,2	3,8	3	3
9	3,25	4,0	4,1	4	9	24	4,0	5,5	3,3	4	4
10	3,75	3,8	3,7	3	10	25	4,25	3,5	3,5	3	5
11	4,5	4,5	3,5	2	1	26	3,0	6,0	3,2	2	6
12	4,25	3,5	3,2	3	2	27	3,5	6,2	4,0	3	7
13	3,0	6,0	4,0	2	3	28	4,0	5,5	3,8	4	8
14	3,5	6,2	3,8	3	4	29	4,5	5,2	3,3	5	9
15	4,0	5,5	3,3	4	5	30	3,6	5,0	3,6	2	10

3. Foydalanish uchun manbalar

1. N.J. Tuychiev va boshqalar. Qurilish mexanikasi nazariy asoslari va amaliy masalalar.T.: Moliya. 2002Y, -459 b

2.K.S. Abdurashidov, B.A. Qobilov, N.J. Tuychiev, A. Raximboev «Qurilish mexanikasi» Toshkent. «O'zbekistan», 1999. - 382 bet.

3. Alberto Carpinteri. Structural Mechanics Fundamentals. CRC Press Taylor and Francis Group. Great Britain. 2013

4. Talabalar uchun metodik ko'rsatmalar

Inshootlarning kinematik tahlilida keltirilgan ta'rifga asosan, sistema geometrik o'zgarmas, statik aniq bo'lishi uchun uning erkinlik darajasi nolga teng bo'lishi kerak, ya'ni

$$W = 2T - S - ST = 0$$

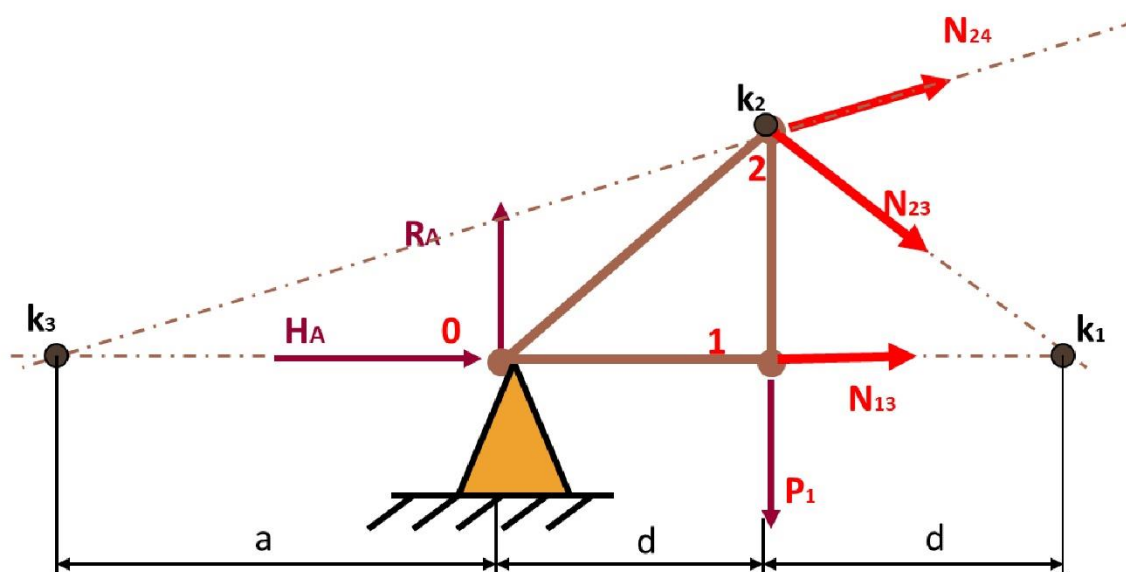
bu erdan statik anik fermalarni tayanch sterjenlari soni $ST = 3$ ekanligini xisobga olsak,

$$S = 2T - ST = 2T - 3$$

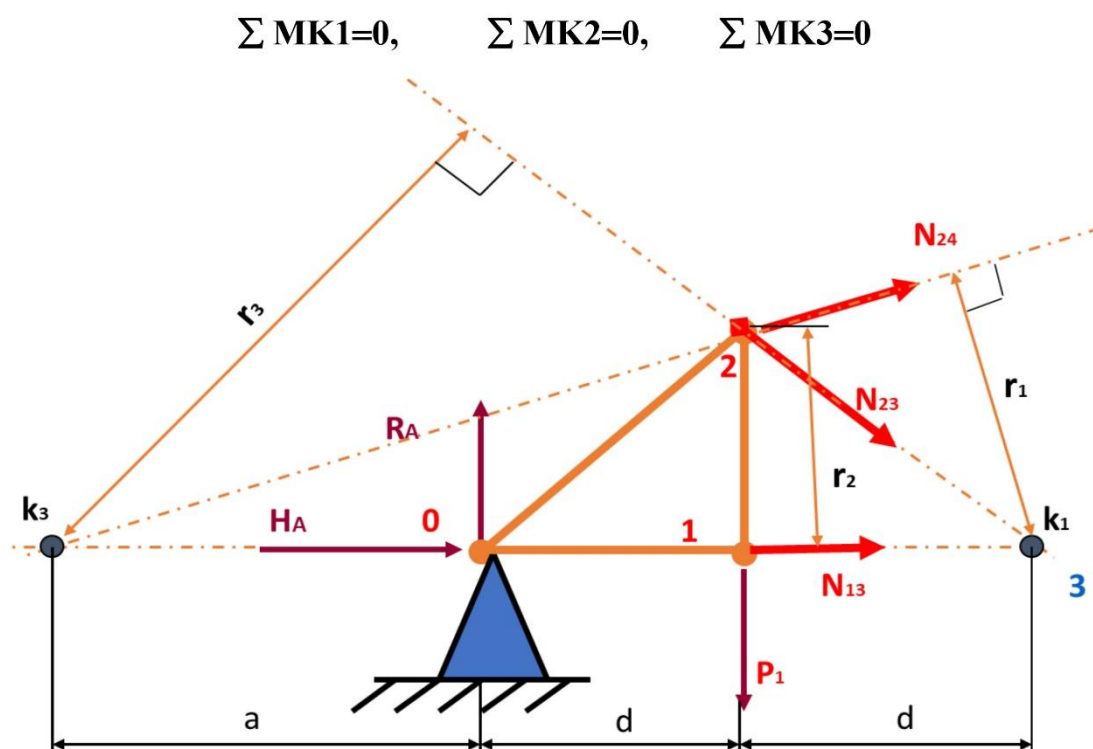
Demak, geometrik o'zgarmas va statik aniq ferma tuzish uchun shart bajarilishi zarur. Ushbu formula zaruriy shart bo'lib, etarli bo'la olmaydi. Etarli shart bajarilishi uchun ferma tuzilishining geometrik o'zgarmasligini tekshirish kerak

Chizma geometriya fanining zaminida bo'lgan nuqtalarning berilgan koordinatalar erdamida ularning ortogonal proeksiyalarini qurilishini e'tiborga oling va tekisliklarning umumiy va xususiy vaziyatlarini tahlil qilish (gorizantal tekislik, frantal tekislik, gorizantal proeksiyalovchi, frantal proeksiyalovchi) larning asosiy qoidalarga rioya qiling.

5. Keysni echish jara'ni



Berilgan fermaning N24, N23, N13 zo'riqlashlarini aniqlash uchun. Fermaning avval qirqilgan sterjenlarning geometrik o'qlarini kesishgan (k1, k2, k3) nuqtalarini aniqlaymiz.



$$\Sigma M_{k1} = R_A \cdot 2d - P_1 \cdot d + N_{24} \cdot r_1 = 0 \quad \text{бундан} \quad N_{24} = \frac{P_1 \cdot d - R_A \cdot 2d}{r_1}$$

$$\Sigma MK2=0, \quad R_A \cdot d - H_A \cdot r_2 - N_{13} \cdot r_2 = 0 \quad \text{ёки} \quad N_{13} = \frac{R_A \cdot d - H_A \cdot r_2}{r_2}$$

$$\Sigma M_{k3} = -R_A \cdot a + P_1 \cdot (a + d) + N_{23} \cdot r_3 = 0 \quad \text{бундан} \quad N_{23} = \frac{R_A \cdot a - P_1 \cdot (a + d)}{r_3}$$

Baxolash mezonlari

Individual ishlarni baholash tizimi

Qatnashchilar	Baholash mezonlari			
	Mavzu bo'yicha o'quv malumotlarini bilish (2-5)	Tahlil qilish qobiliyati (2-5)	Echimni asoslash qobiliyati (2-5)	O'rtacha umumiy bahosi (2-5)

1				
2				
3				
4				

2-KEYS

1.Keys (muammo)ning baëni

Arxitektura va qurilish oliy o'quv yurtlarida ta'lim olayotgan talabalari uchun «Materiallar qarshiligi» fani o'qitiladi, bu fan umumkasbiy fanlar qatoriga kirib, bo'lajak mutaxassislarning loyihalash va konstruktorlik tayyorgarligini ta'minlaydi.

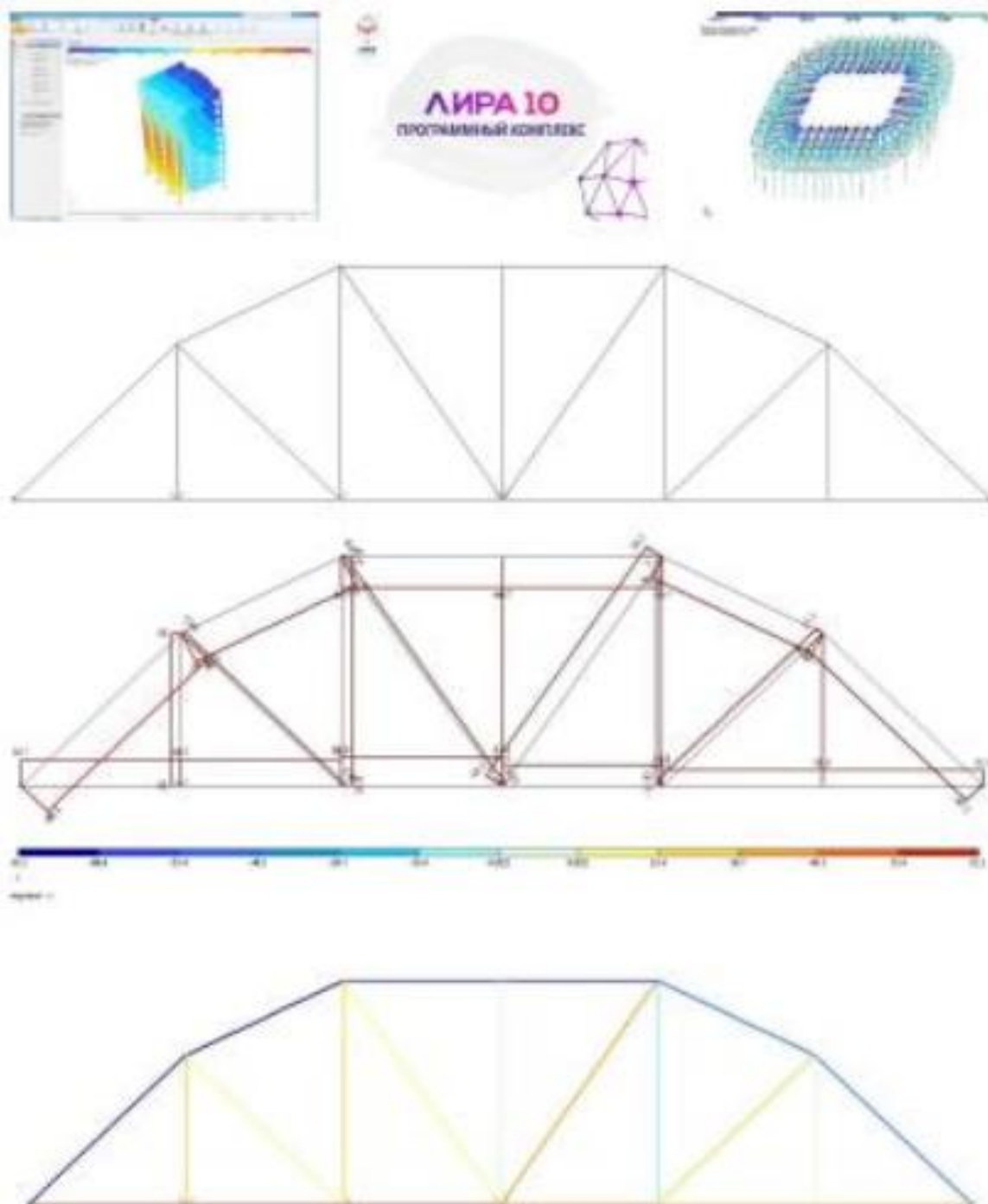
Tugun qirqish usulda ferma tugunlari fikran ketma-ket qirqib ajratib olinib, uning muvozanati qaraladi. Chunki har bir ajratib olingan tugunlarda bir nuqtada kesishuvchi zo'riqish kuchlar sistemasi mavjud. Bu holda sterjenlardagi zo'riqishlarni aniqlash chog'i har bir tugun uchun ikkita muvozanat tenglamasini tuzish mumkin:

$$\sum X = 0; \quad \sum U = 0$$

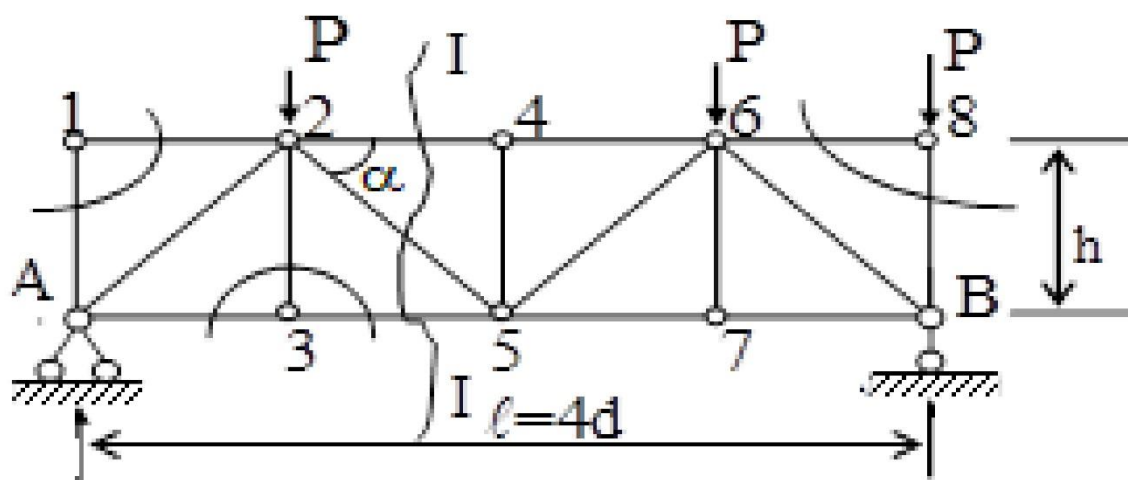
Bu tenglamalarni tuzish 2 ta sterjen tutashgan ixtiyoriy tugundan boshlanadi va undagi noma'lum zo'riqishlar topiladi. So'ngra noma'lum zo'riqishlari ikkitadan ortiq bo'lmagan tugunlar qirqib olinib, muvozanat tenglamalarini tuzish bilan fermaning boshqa sterjenlaridagi zo'riqishlar aniqlanadi.

Bu usul yordamida tugunlar muvozanatining ayrim hollarini tekshirib, nol zo'riqishli sterjenlarning belgilarini aniqlaymiz. Buni quyidagi misol yordamida qaraymiz.

Ushbu **ferma sterjinlaridagi zo'riqish kuch (N)** epyuralarini **Lira soft** dasturi orqali topamiz, so'ngra, analitik usul yordamida topilgan N epyuralarini kompyuter dasturi yordamida topilgan epyura bilan taqqoslaymiz:

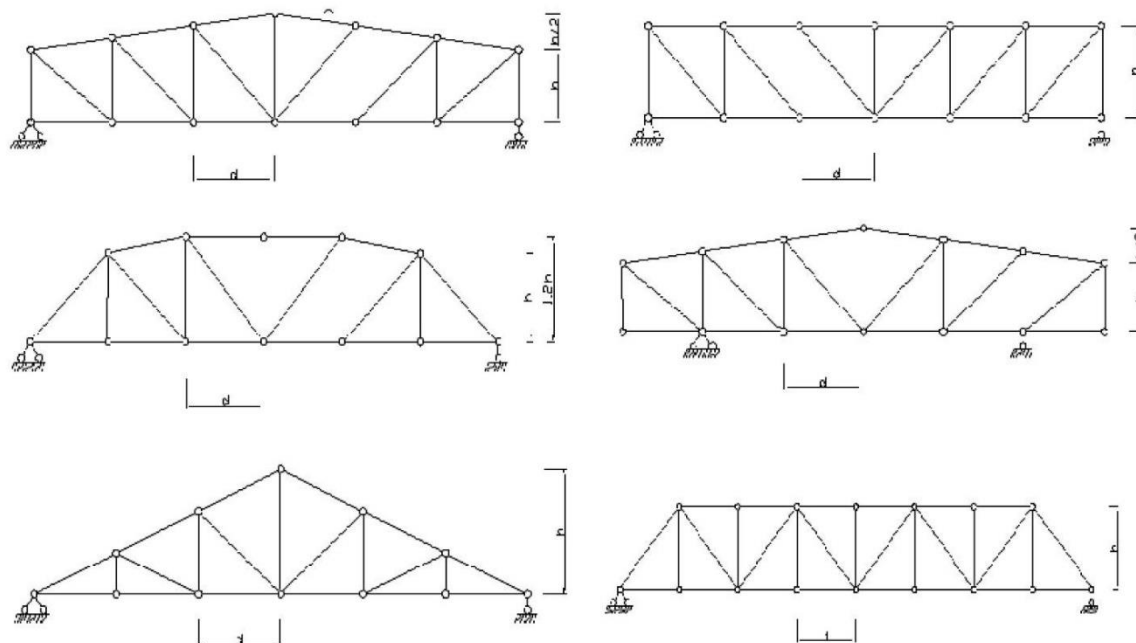


Ferma sterjinlarining Lira Soft dasturidagi xisobiy sxemasi



2. Keys topshirig'i

Berilgan fermaning sterjinlardagi zo'riqlashlarini aniqlash kerak bo'lsin.



Jurnalidagi tartib raqami	d, m	a, m	h, m	panel №	№ Sxema	Jurnali dagi tartib raqami	d, m	a, m	h, m	panel №	№ Sxe ma
1	4,25	3,5	3,5	3	1	16	4,2	4,5	3,0	3	6
2	3,0	6,0	3,2	2	2	17	2,75	4,2	4,2	4	7
3	3,5	6,2	4,0	3	3	18	3,25	4,0	4,1	4	8
4	4,0	5,5	3,8	4	4	19	3,75	3,8	3,7	3	9
5	4,5	5,2	3,3	5	5	20	4,5	4,5	3,5	2	10

6	3,6	5,0	3,6	2	6	21	4,25	3,5	3,2	3	1
7	4,2	4,5	3,0	3	7	22	3,0	6,0	4,0	2	2
8	2,75	4,2	4,2	4	8	23	3,5	6,2	3,8	3	3
9	3,25	4,0	4,1	4	9	24	4,0	5,5	3,3	4	4
10	3,75	3,8	3,7	3	10	25	4,25	3,5	3,5	3	5
11	4,5	4,5	3,5	2	1	26	3,0	6,0	3,2	2	6
12	4,25	3,5	3,2	3	2	27	3,5	6,2	4,0	3	7
13	3,0	6,0	4,0	2	3	28	4,0	5,5	3,8	4	8
14	3,5	6,2	3,8	3	4	29	4,5	5,2	3,3	5	9
15	4,0	5,5	3,3	4	5	30	3,6	5,0	3,6	2	10

3. Foydalanish uchun manbalar

1. N.J. Tuychiev va boshqalar. Qurilish mexanikasi nazariy asoslari va amaliy masalalar. T.: Moliya. 2002Y, -459 b
2. K.S. Abdurashidov, B.A. Qobilov, N.J. Tuychiev, A. Raximboev «Qurilish mexanikasi» Toshkent. «O'zbekistan», 1999. - 382 bet.
3. Alberto Carpinteri. Structural Mechanics Fundamentals. CRC Press Taylor and Francis Group. Great Britain. 2013

4. Talabalar uchun metodik ko'rsatmalar

Inshootlarning kinematik tahlilida keltirilgan ta'rifga asosan, sistema geometrik o'zgarmas, statik aniq bo'lishi uchun uning erkinlik darajasi nolga teng bo'lishi kerak, ya'ni

$$W = 2T - S - ST = 0$$

bu erdan statik anik fermalarni tayanch sterjenlari soni $ST = 3$ ekanligini xisobga olsak,

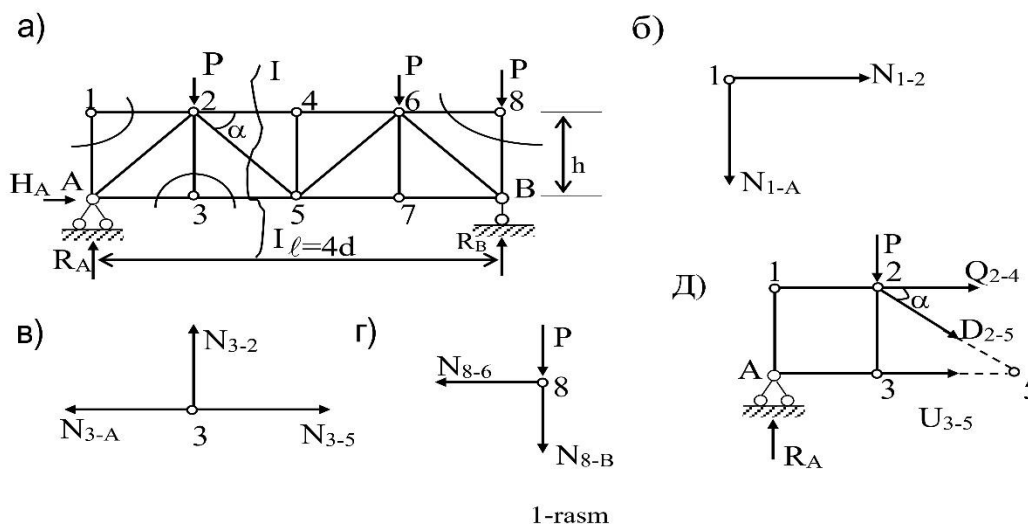
$$S = 2T - ST = 2T - 3$$

Demak, geometrik o'zgarmas va statik aniq ferma tuzish uchun shart bajarilishi zarur. Ushbu formula zaruriy shart bo'lib, etarli bo'la olmaydi. Etarli shart bajarilishi uchun ferma tuzilishining geometrik o'zgarmasligini tekshirish kerak

Chizma geometriya fanining zaminida bo'lgan nuqtalarning berilgan koordinatalar erdamida ularning ortogonal proeksiyalarini qurilishini e'tiborga oling va tekisliklarning umumiy va xususiy vaziyatlarini tahlil qilish (gorizontal tekislik,

frantal tekislik, gorizantal proeksiyalovchi, frantal proeksiyalovchi) larning asosiy qoidalarga rioya qiling.

5. Keysni echish jaraëni



1-rasm

1) 1-rasm, a da berilgan fermaning nol sterjenlari aniqlansin.

Echish. Ferma tayanch reaksiyalarini aniqlaymiz.

$$\sum X = 0; \quad N_A = 0.$$

$$\sum M_A = 0; \quad R \cdot d + P \cdot 3d + P \cdot 4d - R_V \cdot 4d = 0, \text{ bundan } R_B = \frac{8Pd}{4d} = 2P.$$

$$\sum M_V = 0; \quad R_A \cdot 4d - P \cdot 3d - P \cdot d = 0, \text{ bundan } R_A = \frac{4Pd}{4d} = P.$$

$$\text{Tekshirish: } \sum U = 0; \quad R_A + R_V - 3R = 2P + P - 3R = 0.$$

Rasmdagi, a da ko'rsatilgan fermadan 1-tugunni ajratib, tutashgan sterjenlardagi zo'riqlarni aniqlaymiz:

$$\sum X = 0; \quad N_{1-2} = 0; \quad \sum U = 0; \quad N_{1-A} = 0.$$

Demak, **bir chiziqda yotmagan ikki sterjen tutashgan tugunga yuk qo'yilmagan bo'lsa, fermaning bu sterjenlaridagi zo'riqlar nolga teng bo'ladi.** Bu shart nol zo'riqlikli sterjenlarning birinchi belgisidir.

2. Fermaning 3-tugunini ajratib, uning uchun muvozanat tenglamalarini tuzamiz (1-rasm, v).

$$\sum X = 0; \quad -N_{3-A} + N_{3-5} = 0; \text{ bundan } N_{3-5} = N_{3-A}.$$

$$\sum U = 0; \quad N_{3-2} = 0.$$

Demak, **fermaning yuklanmagan tugunida uchta sterjen tutashgan bo'lib, ularning ikkitasi bir to'g'ri chiziqda yotsa ulardagi zo'riqishlar bir-biriga teng, uchinchi sterjendagi zo'riqishi esa nolga teng bo'ladi.** Bu nol zo'riqishli sterjenlarning ikkinchi belgisidir. Bunga asosan $N_{4-5} = N_{7-6} = 0$.

3. Fermaning 8-tugunini qirqib, uning uchun muvozanat tenglamalarini tuzamiz (8.7-rasm, g):

$$\sum X = 0 ; \quad - N_{8-6} = 0;$$

$$\sum U = 0 ; \quad - R - N_{8-V} = 0; \quad N_{8-V} = - R$$

Demak, **tugunda ikki sterjen tutashgan bo'lib, unga qo'yilgan yuk biror sterjen o'qi bo'ylab yo'nalgan bo'lsa, bu sterjendagi zo'riqish qo'yilgan yukka teng, ikkinchi sterjendagi zo'riqish esa nolga teng.** Bu nol zo'riqishli sterjenlarning uchinchi belgisidir.

Baxolash mezonlari

Individual ishlarni baholash tizimi

Qatnashchilar	Baholash mezonlari			
	Mavzu bo'yicha o'quv malumotlarini bilish (2-5)	Tahlil qilish qobilyati (2-5)	Echimni asoslash qobilyati (2-5)	O'rtacha umumiy bahosi (2-5)
1				
2				
3				
4				

$$Z_1 = 0,46 \text{ m}, \quad M_1 = 27,5 * 0,46 - \frac{60 * 0,46^2}{2} = 6,3 \text{ kNm}$$

$$Q_1 = A_y - q * Z_1 \quad \text{agar } Z_1 = 0 \quad Q_1 = A_y = 27,5 \text{ kN}$$

$$Z_1 = 1 \text{ m} \quad Q_1 = 27,5 - 60 * 1 = -32,5 \text{ kN}$$

2 Uchastka $0 \leq Z_2 \leq 1 \text{ m}$

$$M_2 = V_y * Z_2 \quad \text{agar } Z_2 = 0 \quad M_2 = 0$$

$$Z_2 = 1 \text{ m} \quad M_2 = 12,5 * 1 = 12,5 \text{ kNm} \quad Q_2 = -B_y = -12,5 \text{ kN}$$

3 Uchastka $1 \text{ m} \leq Z_3 \leq 3 \text{ m}$

$$M_3 = B_y * Z_3 - m; \quad \text{agar } Z_3 = 1 \text{ m} \quad M_3 = 12,5 * 1 - 40 = -27,5 \text{ kNm}$$

$$Z_3 = 3 \text{ m} \quad M_3 = 12,5 * 3 - 40 = -2,5 \text{ kNm} \quad Q_3 = -B_y = -12,5 \text{ kN}$$

4) Qabul qilingan masshtabda M, Q epyurasini quramiz.

5) Havfli ko'ndalang kesim uchinchi uchastkaning boshida ekan.

$$M_{\max} = 27,5 \text{ kNm}, \quad Q = 12,5 \text{ kN}$$

2. Mustahkamlik shartidan foydalanib kesimning qarshilik momentini

topamiz agar $h = 2v$ va $[\sigma] = 10 \text{ MPa} = \frac{1 \text{ kN}}{\text{sm}^2}$ bo'lsa,

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_x} \leq [\sigma]$$

bu yerda,

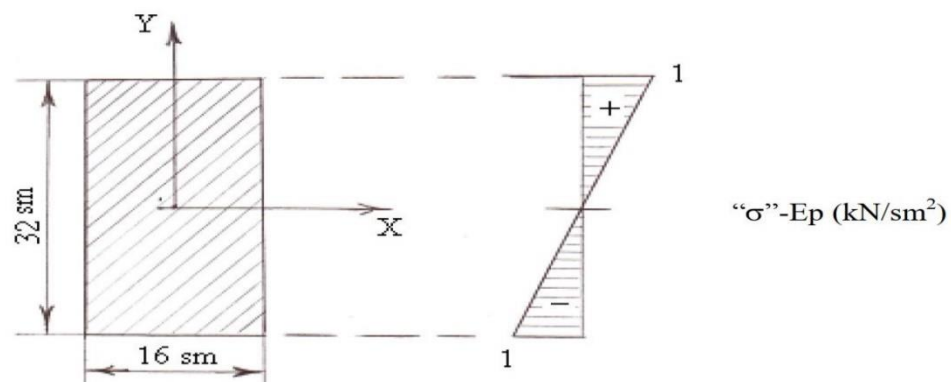
$$W_x = \frac{M_{\max}}{[\sigma]} = \frac{2750 \text{ kN} * \text{sm}}{1 \text{ kN/sm}^2} = 2750 \text{ sm}^3$$

To'g'ri to'rtburchak uchun - $W_x = \frac{b * h^2}{6} = \frac{b * (2b)^2}{6} = \frac{2}{3} b^3$ bu yerdan

$$b = \sqrt[3]{\frac{3 W_x}{2}} = \sqrt[3]{\frac{3 * 2750}{2}} = 16 \text{ sm}; \quad h = 2b = 2 * 16 = 32 \text{ sm};$$

1. Havfli ko'ndalang kesimdagi normal kuchlanish epyurasini quramiz.

$$\sigma_{\max}^{\min} = \pm \frac{M_{\max}}{W_x} = \frac{2750 \text{ kNm}}{2750 \text{ sm}^3} = \pm 1 \text{ kN/sm}^2$$



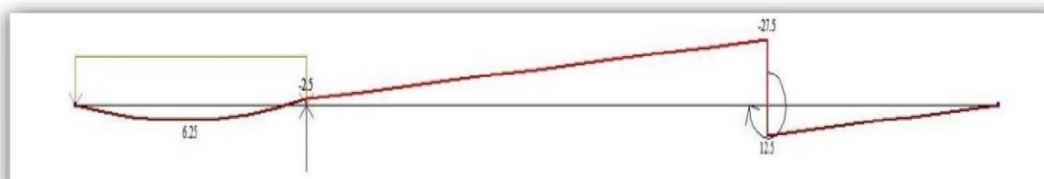
Ushbu chizmadagi egilayotgan balkaning eguvchi moment (M) va ko'ngdalang kuch (Q) epyuralarini **Lira soft** dasturi orqali topamiz, so'ngra, analitik usul yordamida topilgan M va Q epyuralarini kompyuter dasturi yordamida topilgan epyuramiz bilan taqqoslaymi:



Balkaning Lira Soft dasturidagi xisobiy sxemasi



M_x



Q_x



Materiallar qarshiligi fanidan HotPotatoes dasturi asosida tayorlangan krossvord

Qurilish mexanikasi fanidan krasvortlar
Crossword

Complete the crossword, then click on "Check" to check your answer. If you are stuck, you can click on "Hint" to get a free letter. Click on a number in the grid to see the clue or clues for that number.

Across: 1: Yangi loyihalangan inshootlarni _____ ka hisoblashdan maqsad, ularni tashqi kuchlarga chidamli bo'lishini ta'minlashdan iboratdir

Krossvord savollari

Bo'yiga:

–2: _____ ka hisoblash deganda, inshootlarni tashqi yuklar ta'sirida deformatsiyalangan dan keyingi muvozanat holatini saqlash tushuniladi

–3: _____ ferma sterjenlari o'zaro payvandlangan yoki boltlar yordamida birlashtirilgan bo'ladi

–4: Bir necha oddiy balkalarni o'zaro sharnirlar yordamida birlashtirishdan hosil qilingan geometrik o'zgarmas _____ aniq sistemalar ga ko'p oraliqli statik aniq balkalar deyiladi

–5: Fermaning ikki tuguni orasi _____ deyiladi

–6: Inshootning egilishga qarshilik ko'rsatuvchi ichki zo'rliqish kuchini qanday moment deyiladi

–7: Sterjenlarning uchlarini tutashtiruvchi sharnir

–10: Birkir tugunlari sharnirlar bilan almashtirilishidan hosil qilingan geometrik o'zgarmas sterjenli sistemalar ga _____ deb ataladi

Eniga:

–1: Yangi loyihalanayotgan inshootlarni _____ ka hisoblashdan maqsad, ularni tashqi kuchlarga chidamli bo'lishini ta'minlashdan iboratdir

–8: Kesilishiga qarshilik ko'rsatuvchi ichki zo'riqish kuch _____ kuch deyiladi

–9: Cho'zilish va siqilishga qarshilik ko'rsatuvchi ichki zo'riqish kuchlari _____ kuchlar (NX) deb belgilanadi

–11: Panjaraning vertikal elementlari ustun va og'ma joylashgan elementlarigacnima deyiladi

–12: Inshootlarning tashqi yuklar ta'siridan hosil bo'ladigan katta ko'chishlarining oldini olish va har xil tebranishlar ta'siriga chidamliligini oshirish hamda ulardan mo'tadil foydalanishini ta'minlash maqsadida _____ ka hisoblanadi

Qurilish mexanikasi fanidan krasvortlar

Crossword

Complete the crossword, then click on "Check" to check your answer. If you are stuck, you can click on "Hint" to get a free letter. Click on a number in the grid to see the clue or clues for that number.

Across: 12: Inshootlarning tashqi yuklar ta'siridan hosil bo'ladigan katta ko'chishlarining oldini olish va har xil tebranishlar ta'siriga chidamliligini oshirish hamda ulardan mo'tadil foydalanishini ta'minlash maqsadida _____ ka hisoblanadi

1m	2U	s	t	a	h	k	a	m	i	k		3m	
	s											e	4s
	t				5p		6e			7t		t	t
8k	u	n	d	a	l	a	n	g		9b	u	y	l
	v				n	i			g		l	t	
	o				e	l			u		l	i	
	r		10f		l		11h	o	v	o	n		k
	l		e				s						
12b	i	k	r	i	k		h						
	k		m										
			a										

Eniga:

–1: Yangi loyihalanayotgan inshootlarni _____ka hisoblashdan maqsad, ularni tashqi kuchlarga chidamli bo'lishini ta'minlashdan iboratdir

–8: Kesilishiga qarshilik ko'rsatuvchi ichki zo'riqish kuch _____ kuch deyiladi

–9: Cho'zilish va siqilishga qarshilik ko'rsatuvchi ichki zo'riqish kuchlari _____ kuchlar (NX) deb belgilanadi

–11: Panjaraning vertikal elementlari ustun va og'ma joylashgan elementlarigacnima deyiladi

–12: Inshootlarning tashqi yuklar ta'siridan hosil bo'ladigan katta ko'chishlarining oldini olish va har xil tebranishlar ta'siriga chidamliligini oshirish hamda ulardan mo'tadil foydalanishini ta'minlash maqsadida _____ka hisoblanadi

Qurilish mexanikasi fanidan krasvortlar
Crossword

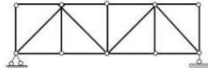
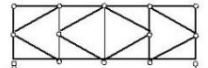
Complete the crossword, then click on "Check" to check your answer. If you are stuck, you can click on "Hint" to get a free letter. Click on a number in the grid to see the clue or clues for that number.

Across: 12: Inshootlarning tashqi yuklar ta'siridan hosil bo'ladigan katta ko'chishlarining oldini olish va har xil tebranishlar ta'siriga chidamliligini oshirish hamda ulardan mo'tadil foydalanishini ta'minlash maqsadida _____ka hisoblanadi

1m	U	s	t	a	h	k	a	m	i	i	k					1m
	s															1s
	t					1p	e				1t					t
	k	u	n	d	a	i	a	n	g			b	u	y	i	a
	v					n	i				g					t
	o					e	i				u					i
	r			10f		i				10n	o	v	o	n		k
	i			e						s						
13b	i	k	r	i	i	k				h						
	k															

Materiallar qarshiligi fanidan iSpring Suite pragrammasi asosida tayorlangan nostandart testlar

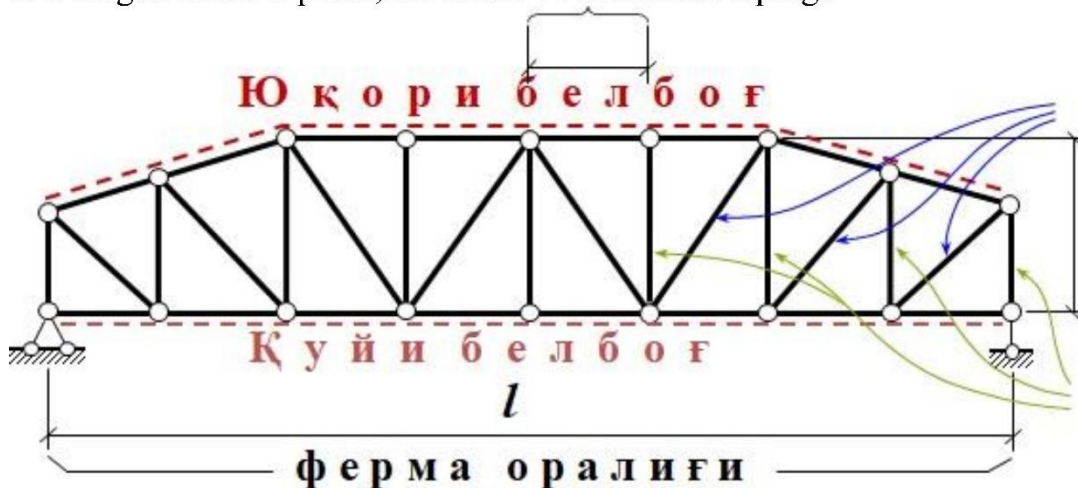
1. Fermalar panjaralarining tuzilishiga ko'ra turlari Berilgan javoblarni chizma bilan juftlang

[1] _____ 	A) <u>Oddiy hovon panjarali</u>
[2] _____ 	B) <u>Uchburchak panjarali</u>
[3] _____ 	C) <u>Yarim hovon panjarali</u>

2. Statik aniq fermalarda sterjenlardagi zo'riqishlarni statik usullar bilan aniqlash nimaga asoslangan?

- A) Fizika tenglamalariga
- B) Deformatsiyalarning tenglik tenglamalariga
- C) Geometriya tenglamalarga
- D) Muvozanat tenglamalariga

3. Berilgan ferma d-panel, xavonlari va ustunlarni toping?



4. Bir necha oddiy balkalarni o'zaro sharnirlar yordamida biriktirishdan hosil qilingan geometrik o'zgaras statik aniq sistemalarga oraliqli statik aniq balkalar deyiladi

Answer: _____

5. ($W = 2T - S - S_T = 0$) Ushbu formula qanday sistemaning erkinlik darajasini aniqlovchi formula hisoblanadi.

- A) Ko'p oraliqli balka
- B) Balka
- C) Ferma
- D) Arka

6. Quyida berilgan fikrlarning qaysilari to'g'ri?

- A) Fermaning tayanchlari orasidagi masofa **hovon** deyiladi
- B) Fermaning ikki tuguni orasi **panel** deyiladi
- C) Sterjenlarning uchlarini tutashtiruvchi sharnir **oraliq deb yuritilari**
- D) TInshootning egilishga qarshilik ko'rsatuvchi ichki zo'riqish kuchini **eguvhchi moment** deyiladi

7. Quyida berilgan fikrlarning qaysilari to'g'ri? Javoblarni "ha" yoki "yo'q" shaklida bering

Eguvchi moment (M_x) [1] _____

Ko'ndalang kuch (P_x) [2] _____

Ko'ndalang kuch (Q_x) [3] _____

Bo'ylama kuchlar (N_x) [4] _____

8. Inshootning egilishga qarshilik ko'rsatuvchi ichki zo'riqish kuchini nima deyiladi?

- A) Eguvhchi moment
- B) Bo'ylama kuchlar
- C) Siqilish kuchi
- D) Ko'ndalang kuch

9. Ma'lumki, sterjenlar sharnirlar yordamida o'zaro biriktirilgan bo'lib, unga ko'ngdalang kuchlar ta'sir bo'lmasa, bunday sterjenlarda eguvchi _____ nolga teng bo'ladi

Answer: _____

10. Shprengellarning asosiy maqsadi nima?

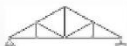
- A) Stoykalarining uzunligini qisqartirish
- B) Stoykalarining uzunligini uzaytirish
- C) Belbog'lardagi zo'riqishlar qiymatini oshirish
- D) Ko'priknining harakat qismini og'irligini kamaytirish

NATIJALAR

11:44

Created with iSpring Suite evaluation version
[Learn more](#)

Fermalar panjaralarining tuzilishiga ko'ra turlari Berilgan javoblarni chizma bilan jutilang

	Uchburchak panjarali
	Yarim hovu panjarali
	Oddiy hovu panjarali

TO'G'RO

To'g'ri topdingiz

OLDINGI

Sizning balingiz 3 of 10

Savol 5 of 10

KEYINGISI >

 Created with iSpring Suite
evaluation version
[Learn more](#)

 **Tabriklaymiz, o'tdingiz!**

Passing Score:: **80%**

Your Score:: **100%**

[REVIEW QUIZ](#) [Batafsil hisobot](#)

[YOPISH](#)

 Created with iSpring Suite
evaluation version
[Learn more](#)

Quiz Results "Qurilish mexanika fanidan nostandart te



Date/Time: 22 сентября 2023 г. 10:44

Answered: 10 / 10

Sabollar: 10 / 10 (100%)

O'tish balli: 8 (80%)

Time Spent: 3 min 34 sec

Questions

#	Question	Awarded	Points	Result
1.	Statik aniq fermalarda sterjenlardagi zo'riqlashlarni statik usullar bilan aniqlash nimaga asoslangan?	1	1	
2.	Quyida berilgan fikrlarning qaysilari to'g'ri? Javoblarni "ha" yoki "yo'q" shaklida bering	1	1	
3.	Inshootning egilishga qarshilik ko'rsatuvchi ichki zo'riqlash kuchini nima deyiladi?	1	1	
4.	Malumki, sterjenlar shamirlar yordamida o'zaro biriktirilgan bo'lib, unga ko'ngdalang kuchlar ta'sir bo'lmasa, bunday	1	1	

[NATIJALARNI KO'RISH](#) [PRINT RESULTS](#)

GLOSSARIY

Aylanish jufti—jismning ikki parallel o'qlari atrofida birday va qarama-qarshi yo'nalgan burchak tezliklarda aylanishining uning ilgarilanma harakatiga olib kelishi.

Aylanma harakat—qattiq jismning harakati vaqtida u bilan qattiq bog'langan ikki (o'q aylanishida) yoki bir (nuqta atrofida aylanishida) nuqtasi harakatsiz qoladigan harakat.

Bog'lanish reaksiyasi —ta'siri mexanik tizimga qo'yilgan bog'lanish ta'sirini ekvivalent bo'lgan kuch.

Vaznsizlik—mexanik tizimga ta'sir qiluvchi gravitatsiyaviy maydon tizim qismlarining bir-biriga nisbatan harakatini yuzaga keltirmaydigan holat.

Vaqt —fizikadagi asosiy tushunchalardan biri; uning yordamida voqealarning davomiyligi va ketma-ketligi tavsiflanadi.

Vektoriyl maydon—fazoning har bir nuqtasida vektordan iborat bo'lgan funksiya bilan tavsiflanuvchi fizik maydon.

Vektoriyl potensial—uyurmaviy vektormaydonni tavsiflashda ishlatiladigan vektor funksiya.

Vektorli fazo —vektor deb yurituvchi, o'zlari uchun qo'shish va biror songa ko'paytirish amali aniqlab qo'yilgan elementlar to'plami.

Garmonik tebranishlari —holat o'zgarishlari sinus yoki kosinus qonuni bo'yicha yuz beruvchi tebranishlar.

Girooskop —1) o'zi bilan biriktirilgan sanoq tizimning aylanishini oshkor qilish asbobi; 2) aylanish simmetriya o'qi yo'nalishini fazoda o'zgartira oladigan tez aylanuvchi simmetrik qattiq jism.

Golonom bog'lanish —tenglamalari tizim nuqtalari koordinatalaridan olingan xosilalarga ega bo'lmagan mexanik bog'lanishlar.

Golonom tizim —xossalari fazoda uzluksiz o'zgara boradigan termodinamik tizim.

Gravitatsiyaviy potensial —gravitatsiyaviy maydonning skalyar energiyaviy tavsifi.

Dalamber tamoyili —dinamika masalalarini statika masalalariga keltirish imkonini beruvchi usul.

Dalamber-Lagranj tamoyili —mumkin bo'lgan siljishlar tamoyilini birlashtirish asosida dinamika va statika masalalarini yechishning umumiy usuli.

Dinamik muvozanat —bir fazadan ikkinchi fazaga o'tuvchi molekulalar soni o'sha vaqtda qaytib o'tayotgan molekulalar soniga teng bo'ladigan termodinamik fazalar orasidagi muvozanat.

Dinamika —jismlarga qo'yilgan kuchlar ta'sirida ularning harakatlari qonuniyatlarini o'rganuvchi mexanika bo'limi; dinamikaning asosini Nyuton qonunlari tashkil qiladi.

Dissipativ kuchlar —harakatlanyotgan mexanik tizimga kuch ta'sir qilganida tizimning to'la mexanik energiyasi kamaya borib, boshqa mexanik bo'lmagan energiya ko'rinishiga, masalan, issiqlikka o'ta boradigan holadagi kuchlar.

Dissipativ muhit —bir tur harakatlar yoki (odatda tartiblangan), maydonlar energiyasi qaytmas tarzda boshqa xil harakatlar yoki (odatda, tartibsiz) maydonlar energiyasiga o'tadigan taqsimlangan fizikaviy tizim.

Dissipativ funksiya —dissipativ tizimda mexanik energiyaning kamaya borish sur'atini tavsiflovchi funksiya.

Dumalab ishqalanish —bir jismning ikkinchi jism bo'ylab dumalanishida yuzaga keluvchi tashqi ishqalanish.

Dumalab ishqalanish koeffitsienti —jismning biror sirt bo'ylab dumalanishiga qarshilik kuchi momentining shu sirt tomonidan sirtga tik yo'nalgan reaksiya kuchiga nisbati.

Dumalab ishqalanish kuchi —yassi yoki egilgan sirtida sirpanishsiz dumalayotgan silindrik yoki sharsimon jismga ta'sir qiluvchi ishqalanish kuchi.

Jism og'irligi —og'irlik kuchi maydonidagi jismning osmaga yoki jismning erkin tushishiga halaqit beruvchi tayanchga ko'rsatadigan ta'sir kuchi.

Juft kuchlar yelkasi —juft kuchda kuchlar ta'siri yo'nalgan chiziqlar orasidagi masofa.

Zarba —harakatlanayotgan qattiq jismlar to'qnashganda, shuningdek, qattiq jismning suyuqlik yoki gaz bilan ba'zi tur o'zaro ta'sirlarida yuzaga keluvchi hodisalar majmui.

Zarbaviy impuls —jismlar o'zaro to'qnashganda ularning har biriga ta'sir qiluvchi impuls.

Ideal bog'lanishlar —tizimning mumkin bo'lgan har qanday siljishida bog'lanishlar reaksiyasi elementar ishlarining yig'indisi nolga teng bo'ladigan mexanik bog'lanishlar.

Ilgarilanma harakat —jismda o'tkazilgan har qanday to'g'ri chiziq o'z-o'ziga parallel ko'chadigan harakat; bunda jismning barcha nuqtalari bir xil traektoriya chizadi.

Ilgarilanma harakat dinamikasining asosiy qonuni — moddiy nuqtalar tizimi bilan impulsning vaqt bo'yicha o'zgarishini tizimga qo'yilgan tashqi kuchlar vektori bilan bog'lovchi qonun.

Impuls momentining saqlanish qonuni —agar tizimga qo'yilgan kuchlarning harakatsiz nuqtaga nisbatan bosh momenti aynan nolga teng bo'lsa, mexanik tizimning shu nuqtaga nisbatan impuls momenti o'zgarishsiz qoladi, deyiluvchi mexanik qonuni.

Impulsning saqlanish qonuni —yopiq tizimning impulsi vaqt o'tishi bilan o'zgarmaydi, deyiluvchi mexanika qonuni.

Invariant —obektning xossalari tavsiflanadigan sanoq tizimida muayyan o'zgarishlar yuz berganda obektda o'zgarishsiz qoluvchi xossalarni ifodalovchi son yoki funksiya.

Invariantlik —fizikaviy sharoitlar o'zgarganda fizikaviy kattalikning o'zgarmasligi.

Inersial sanoq tizimi —boshqa bir jismlar (kuchlar) ta'sir qilmayotgan moddiy nuqtalar o'z tezligini nisbatan doimiy saqlab qoladigan sanoq tizimi.

Inersiya kuchi —1) noinersial sanoq tizimining inersial tizimga nisbatan harakati bilan bog‘liq bo‘lgan, *Nyutonning ikkinchi qonuni* ifodasi noinersial tizimda ham o‘rinli bo‘lishi uchun kiritiladigan qo‘shimcha had; 2) Dalamber tamoyilini ishlatishda kuchlardan biri sifatida qo‘llanuvchi, moddiy nuqta massasining shu nuqta tezlanishiga teskari ishora bilan olinadigan ko‘paytmasi.

Inersiya momenti —jismning ilgarilanma bo‘lmagan harakatida uning inertligini ifodalovchi va jismda massalarning taqsimotiga bog‘liq bo‘lgan kattalik.

Ishqalanish burchagi —tangensi sirpanish ishqalanishi koeffitsientiga teng bo‘lgan burchak.

Ishqalanish kuchi —tegishishib turuvchi jismlar, suyuqligazlar qatlamlarining nisbiy ko‘chishiga qarshilik qiluvchi kuch.

Kechikuvchi potentsiallari —maydon o‘zgarishlari ularni vujudga keltiruvchi manbadagi o‘zgarishlarga nisbatan kechikishini hisobga oluvchi o‘zgaruvchan elektromagnitik maydon potentsiallari.

Koriolis kuchi — inersial tizimga nisbatan ilgarilanma bo‘lmagan tarzda harakatlanayotgan inersial sanoq tizimidagi moddiy nuqtaga ta’sir qiluvchi hamda Koriolis tezlanishi tufayli vujudga keluvchi inersiya kuchi.

Koriolis tezlanishi —nuqta mutloq tezlanishining uning bir ko‘chma tezlikli sohaga ko‘chishi bilan bog‘liq tashkil qiluvchisi.

Kuch —moddiy nuqtaga yoki jismga boshqa jismlar yoki maydonlar tomonidan mexanik ta’sir me’yori.

Kuch yelkasi —kuch momenti hisoblanayotgan nuqtadan kuch ta’siri yo‘nalgan to‘g‘ri chiziqqa tushirilgan tik chiziq uzunligi.

Kuch impulsi —kuchning ta’sir o‘lchovi; kuch o‘rtacha qiymatining uning ta’sir vaqtiga ko‘paytmasi bilan o‘lchanadi.

Kuch maydoni —fazoning unga kiritilgan qismlarga kuchlar ta’sir qiluvchi bir qismi.

Ko‘chish — harakatlanayotgan moddiy nuqta biror vaqt oralig‘ining boshlang‘ich paytida egallab turgan nuqtasidan shu vaqt oralig‘ining oxirida egallagan holatga o‘tkazilgan vektor.

Lagranj funksiyasi —mexanik tizimning umumlashgan koordinatalar, umumlashgan tezliklar va vaqt orqali ifodalangan xos funksiyasi.

Markaziy kuch —ta'sir chizig'i hamma vaqt yagona harakatsiz nuqtadan o'tuvchi kuch.

Markaziy maydon —maydonda ixtiyoriy tarzda joylashgan moddiy nuqtalarga ta'sir qiluvchi kuchlarning yo'nalishi birdan-bir qo'zg'almas markazdan o'tadigan kuch maydoni.

Mumkin bo'lgan siljishlar tamoyili —ideal bog'lanishli mexanik tizim muvozanatining umumiy shartlarini o'rnatuvchi mexanikaning variatsion tamoyillaridan biri.

Nobirjins muhitlar optikasi —sindirish ko'rsatkichi doimiy bo'lmay, koordinataga bog'liq bo'lgan optik nobirjins muhitlarda nurlanishning tarqalishida vujudga keladigan hodisalar o'rganiladigan optika bo'limi.

Sirpanish —bir-biriga tegishib turgan jismlarning nisbiy harakati; bunda bir jismning tegishib turuvchi nuqtalari boshqa jismning tegishib turuvchi nuqtalariga nisbatan birday tezliklar bilan harakatlanadi.

Sirpanish ishqalanish — bir jismning ikkinchi jism sirti bo'ylab ilgarilanma ko'chishidagi tashqi ishqalanish.

Sirpanma ishqalanish koeffitsienti —sirpanma ishqalanish kuchining jismlar sirtlarining tegishish sirtiga tik qisuvchi yuklama qo'yilganda yuzaga keluvchi reaksiya kuchiga nisbati.

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
I BOB. TALABALARNI MUHANDISLIK KASBIY FAOLIYATIGA TAYYORLASHNING NAZARIY ASOSLARI.....	7
1.1-§. Jahonda innovatsion muhandislik kasbiy faoliyati va uning rivojlanish bosqichlari.....	7
1.2-§. Muhandislik kompetensiyalari va muhandislik ta'limi rivojlanishining aspektlari.....	16
1.3-§. Talabalarda innovatsion muhandislik kasbiy faoliyatiga oid kompetensiyalarni shakllantiruvchi fanlar nazariy tavsifi	32
Birinchi bob bo'yicha xulosalar.....	38
II BOB. TALABALARNI INTERFAOL METODLAR ASOSIDA MUHANDISLIK KASBIY FAOLIYATIGA TAYYORLASH METODIKASINING ILMIY NAZARIY ASOSLARI.....	40
2.1-§. Zamonaviy muhandislik kasbiy faoliyatiga tayyorlashda interfaol o'qitish metodlarining turlari va o'ziga xos xususiyatlari.....	40
2.2-§. Talabalarni pedagogik-psixologik va interfaol metodlar asosida muhandislik kasbiga oid ijodkorlik qobiliyatlarini rivojlantirishning mazmuni	46
2.3-§. Muhandi talabalarda kompetensiyaviy yondashuv, amaliy ko'nikmalar va kreativ qobiliyatlarni rivojlantirishda interfaol metodlarning o'rni	61
Ikkinchi bob bo'yicha xulosalar.....	73
III BOB. INTERFAOL METODLARGA ASOSLANGAN METODIKA ISHLANMASINING TAYYORLANISHI VA EKSPERIMENTAL TEKSHIRUV.....	76
3.1-§. Tadqiqot metodikasining umumiy tavsifi.....	76
3.2-§. Pedagogik tajriba-sinov ishining natijalari tahlili.....	83
3.3-§. Pedagogik tajriba-sinov ishining natijalari tahlili.....	91
Uchunchi bob bo'yicha xulosalar.....	94
XULOSALAR.....	96
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	97
ILOVALAR.....	101

ALLANAZAROV Q. O.

**TALABALARNI INTERFAOL METODLAR ASOSIDA
MUHANDISLIK KASBIY FAOLIYATIGA TAYYORLASH
METODIKASI
MONOGRAFIYA**

**Muharrir: Eshkarayev S. Ch.
Texnik muharrir: Eshqorayev. S. S.
Korrektor va dizayner: Ro‘zimurodov. B. I.**

**Tasdiqnoma № 255979, 13.04.2024
Bosishga 11.05.2026 da ruxsat berilgan. Format 60x84/16.
Garnitura Times New Roman. Adadi 60 dona. Buyurtma № 797
“TERMIZ PUBLISHING CENTER” nashriyotida tayyorlandi va
chop etildi.**

**Surxondaryo viloyati, Termiz shahri, Uvaysiy ko‘chasi 8A-uy,
Toshkent sh., "TRASTBANK" XA BANKINING BOSH OFISI,
MFO: 00491, INN: 311209934 H/R: 20208000307031406001
Telefon: +998-88-808-21-07**

ISBN 978-9910-13-305-3



3110



**TERMIZ
PUBLISHING
CENTER**

Termiz –“Termiz publishing center”-2026