e-ISSN 3060-5059
DOI: 10.67227

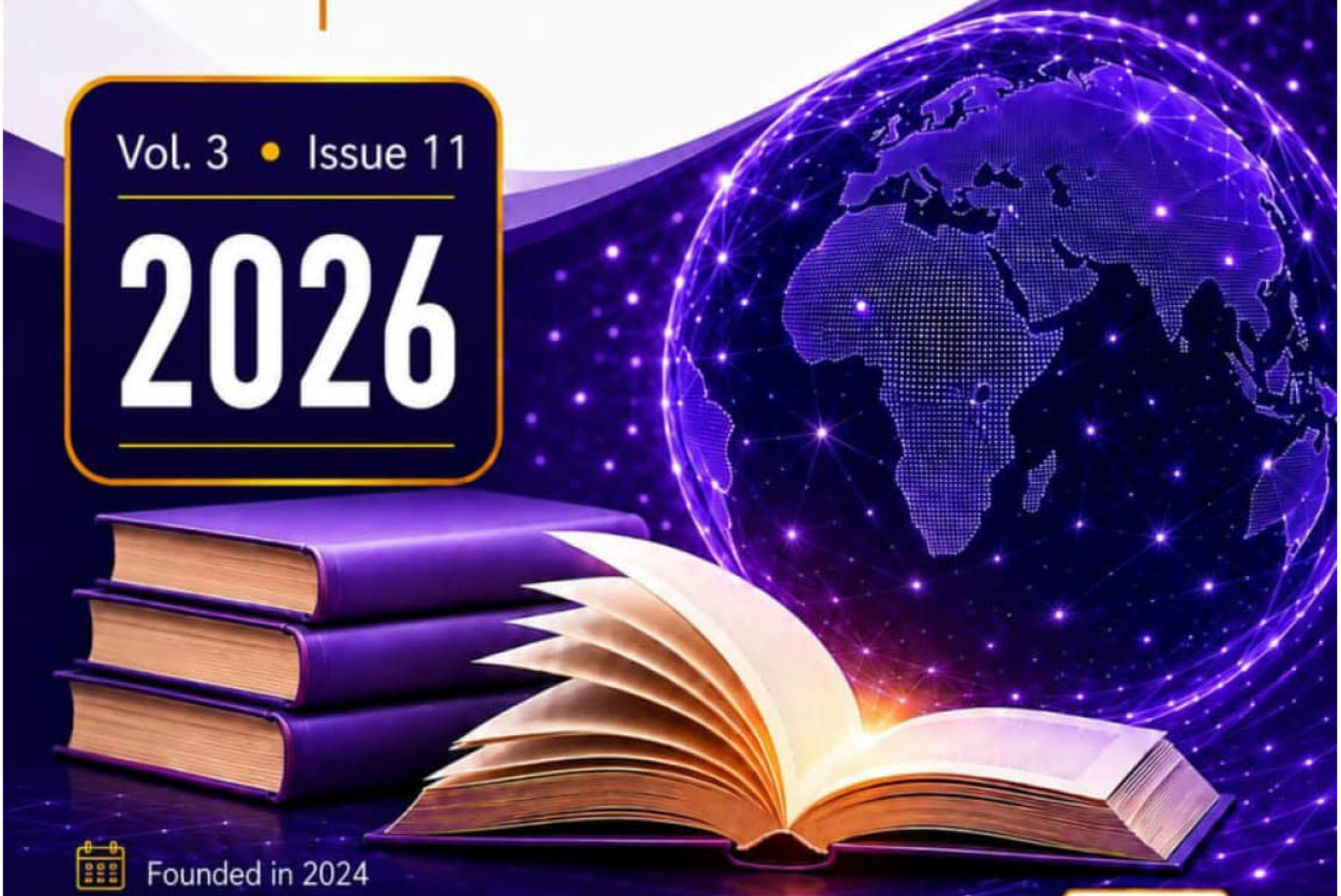
IJTIMOIY-GUMANITAR SOHADA ILMIY-INNOVATSION TADQIQOTLAR

ILMIY METODIK JURNAL

Scientific and Innovative Research in Social and Humanitarian Studies

Vol. 3 • Issue 11

2026



Founded in 2024

publishscience.uz | publish_science_journal@mail.ru

PEER REVIEWED • OPEN ACCESS

ISSN 3060-5059 (Online)
Article / Original paper https://doi.org/10.67227/cb2m8x59

BO‘LAJAK MUHANDISLARNING EKSPLUATATSION-TEXNOLOGIK KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHDA TEXNIK DIAGNOSTIKAGA OID AMALIY TOPSHIRIQLARNING O‘RNI

Rizayeva Shaxnoza Ashurovna[1]
Maxsudov Ro‘lat Maxsudovich[2]

[1]Namangan davlat texnika universiteti, mustaqil tadqiqotchi.
e-mail: sahnozarizaeva45@gmail.com **ORCID**: https://orcid.org/0009-0007-8928-7691
[2]Namangan davlat texnika universiteti, professor, (DSc).

Annotatsiya.

Maqolada bo‘lajak muhandislarning ekspluatatsion-texnologik kompetentligini rivojlantirishda texnik diagnostikaga oid amaliy topshiriqlarning didaktik imkoniyatlari yoritilgan. Pedagogik modellashtirish metodi asosida muammoli vaziyatni anglash, diagnostik taxminlarni shakllantirish, tekshirishni rejalashtirish, natijalarni talqin qilish va ekspluatatsion qarorni asoslash bosqichlarini birlashtiruvchi metodik model ishlab chiqilgan. Diagnostik topshiriqlarni bosqichma-bosqich murakkablashtirish tartibi hamda talabalar faoliyatini baholash mezonlari taklif etilgan. Modelni qo‘llash mazmuni elektr yuritmali nasos qurilmasiga oid shartli o‘quv vaziyati orqali ochib berilgan. Tadqiqot natijalari nazariy-metodik xususiyatga ega bo‘lib, modelning ta’limiy samaradorligini pedagogik tajriba-sinov orqali tekshirish zarurati belgilangan.

Kalit so‘zlar: muhandislik ta’limi, ekspluatatsion-texnologik kompetentlik, texnik diagnostika, amaliy topshiriqlar, pedagogik modellashtirish, diagnostik taxmin, ekspluatatsion qaror, baholash mezonlari.

РОЛЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ В РАЗВИТИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Ризаева Шахноза Ашуровна
Махсудов Рулат Махсудович

Наманганский государственный технический университет, независимый исследователь.
Наманганский государственный технический университет, профессор, (DSc).

Аннотация.

В статье рассматриваются дидактические возможности практических заданий по технической диагностике в развитии эксплуатационно-технологической компетентности будущих инженеров. На основе метода педагогического моделирования разработана методическая модель, объединяющая этапы осмысления проблемной ситуации, формирования диагностических гипотез, планирования проверки, интерпретации результатов и обоснования эксплуатационного решения. Предложены порядок поэтапного усложнения диагностических заданий и критерии оценки деятельности студентов. Содержание применения модели раскрывается на примере условной учебной ситуации, связанной с насосной установкой с электрическим приводом. Результаты исследования носят теоретико-методический характер, при этом определена необходимость экспериментальной проверки образовательной эффективности разработанной модели посредством педагогического эксперимента.

Ключевые слова: инженерное образование, эксплуатационно-технологическая компетентность, техническая диагностика, практические задания, педагогическое моделирование, диагностическая гипотеза, эксплуатационное решение, критерии оценивания.

THE ROLE OF PRACTICAL TECHNICAL DIAGNOSTICS TASKS IN DEVELOPING THE OPERATIONAL AND TECHNOLOGICAL COMPETENCE OF FUTURE ENGINEERS

Rizayeva Shaxnoza Ashurovna
Maxsudov Ro‘lat Maxsudovich

Namangan State Technical University, Independent Researcher.
Namangan State Technical University, Professor, (DSc).

ISSN 3060-5059 (Online)

Abstract.

The article examines the didactic potential of practical technical diagnostics tasks in developing the operational and technological competence of future engineers. Based on the pedagogical modeling method, a methodological model has been developed that integrates the stages of understanding a problem situation, formulating diagnostic hypotheses, planning verification procedures, interpreting results, and justifying operational decisions. A procedure for gradually increasing the complexity of diagnostic tasks and criteria for assessing students' performance are proposed. The application of the model is illustrated through a hypothetical educational scenario involving an electrically driven pump unit. The research findings are theoretical and methodological in nature, and the need to verify the educational effectiveness of the proposed model through a pedagogical experiment is identified.

Keywords: engineering education, operational and technological competence, technical diagnostics, practical tasks, pedagogical modeling, diagnostic hypothesis, operational decision, assessment criteria.

Kirish. Muhandislik ta'limida bo'lajak mutaxassislarni texnik tizimlardan samarali foydalanish, ularning ish holatini baholash hamda ekspluatatsiya jarayonida yuzaga keladigan muammolarni hal etishga tayyorlash muhim vazifalardan biridir. Ishlab chiqarish uskunalari va transport vositalarining murakkablashuvi, boshqaruv hamda nazorat jarayonlarining raqamlashtirilishi muhandisdan mexanizmning ishlash tamoyillarini bilish bilan birga, diagnostik ma'lumotlarni sharhlash va ular asosida texnologik qaror qabul qilishni ham talab etadi. Shu jihatdan muhandislik ta'limi mazmunida texnik bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog'lash, talabalarning ekspluatatsion-texnologik kompetentligini izchil rivojlantirish alohida ahamiyat kasb etadi.

Mazkur maqolada ekspluatatsion-texnologik kompetentlik bo'lajak muhandisning texnik obyektlardan belgilangan talablar asosida foydalanish, ularning holatini diagnostika qilish, texnik xizmat ko'rsatish va ish qobiliyatini tiklashga doir yechimlarni asoslash uchun zarur bilim, ko'nikma hamda kasbiy mas'uliyatni birgalikda qo'llay olish qobiliyati sifatida talqin etiladi. Ushbu kompetentlik texnik hujjatlar bilan ishlash, nazorat parametrlarini tanlash, o'lchash natijalarini me'yoriy qiymatlar bilan solishtirish, nosozlikning ehtimoliy sabablarini aniqlash va bajarilgan ish sifatini tekshirish kabi o'zaro bog'liq faoliyatlarni qamrab oladi. Uning rivojlanganligi talabaning o'zlashtirgan bilimlarini muayyan ekspluatatsion vaziyatda qanchalik mustaqil va asosli qo'llay olishida namoyon bo'ladi.

Texnik diagnostikaga oid amaliy topshiriqlar mazkur kompetentlikni rivojlantirishning muhim didaktik vositasi bo'la oladi. Bunday topshiriqlar talabani nosozlik alomatlarini kuzatish, dastlabki taxminlarni ilgari surish, tekshirish ketma-ketligini tuzish, zarur o'lchashlarni bajarish hamda olingan dalillar asosida xulosa chiqarishga yo'naltiradi. Masalan, texnik tizimda haroratning ortishi, tebranishning kuchayishi yoki ish unumdorligining pasayishi bir nechta sabab bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Talaba ushbu belgilarni tahlil qilish jarayonida tashqi alomat bilan uning asl sababi o'rtasidagi farqni anglashni, muqobil taxminlarni tekshirishni va tanlangan yechimni dalillar bilan asoslashni o'rganadi.

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etishda e'tibor talabaga tayyor yo'riqnoma asosida operatsiyalarni bajartirishga qaratilsa, uning mustaqil diagnostik fikrlash imkoniyatlari yetarlicha ochilmasligi mumkin. Nosozlik sababi oldindan ma'lum bo'lgan topshiriqni bajarish bilan noaniq vaziyatda tekshirish yo'lini mustaqil tanlash o'rtasida metodik farq mavjud. Shu sababli diagnostik topshiriqlar mazmunini ishlab chiqishda muammolilik, kasbiy faoliyatga yaqinlik, murakkablikning bosqichma-bosqich ortishi va natijani asoslash talablarini hisobga olish zarur. Bunda topshiriqning yakuniy javobi bilan bir qatorda, talabaning ushbu javobga qanday tekshirishlar va mulohazalar orqali kelgani ham baholash obyekti bo'lishi lozim.

Tadqiqot muammosi texnik diagnostikaga oid amaliy topshiriqlarning mazmuni, bajarilish ketma-ketligi va baholash mezonlarini ekspluatatsion-texnologik kompetentlikning tarkibiy qismlari bilan muvofiqlashtirishdan iborat. Xususan, topshiriqlar orqali texnik bilimlarni faollashtirish, diagnostik harakatlarni shakllantirish hamda qarorlarning texnik, iqtisodiy va xavfsizlik jihatlarini baholashni yagona o'quv faoliyatiga birlashtirish masalasi muhimdir. Bu esa diagnostik topshiriqlarni alohida mashqlar yig'indisi sifatida emas, balki o'zaro bog'langan va izchil murakkablashib boradigan metodik tizim sifatida tashkil etishni taqozo qiladi.

Maqolaning maqsadi bo'lajak muhandislarning ekspluatatsion-texnologik kompetentligini rivojlantirishda texnik diagnostikaga oid amaliy topshiriqlarning didaktik imkoniyatlarini ochib berish hamda ularni tuzish, bajarish va baholashning metodik asoslarini yoritishdan iborat. Shu maqsadda diagnostik faoliyatni muammoli vaziyatni tahlil qilish, tekshirishni rejalashtirish, o'lchash natijalarini talqin etish, texnologik yechimni asoslash va natijani refleksiv baholash bosqichlarida tashkil etish taklif qilinadi. Ushbu yondashuv talabaning texnik obyekt holati haqidagi dalillarni kasbiy qarorga aylantirish jarayonini ta'limning markaziy vazifalaridan biri sifatida belgilaydi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR TAHLILI

Bo'lajak muhandislarning ekspluatatsion-texnologik kompetentligini rivojlantirishda texnik diagnostikaga oid amaliy topshiriqlarning o'rnini asoslash muhandislik pedagogikasi va texnik diagnostika sohasidagi tadqiqotlarni o'zaro bog'liq holda o'rganishni talab etadi. Muhandislik ta'limiga oid adabiyotlarda amaliy faoliyatning ta'limiy maqsadlari, talabaning mustaqil fikrlashi va ishlab chiqarish muammolarini hal etishga tayyorligi yoritilsa, texnik diagnostika bo'yicha ishlarda nosozlikni aniqlash, ma'lumotlarni tahlil qilish va texnik xizmat ko'rsatish qarorlarini asoslash masalalari o'rganiladi.

L. D. Feisel va A. J. Rosaning "The Role of the Laboratory in Undergraduate Engineering Education" nomli

ISSN 3060-5059 (Online)

maqolasida laboratoriya mashg‘ulotlarining muhandis tayyorlashdagi vazifalari tahlil qilingan. Mualliflar laboratoriya ta’limida aniq va o‘zaro muvofiqlashtirilgan o‘quv maqsadlarining yetishmasligi uning samaradorligini baholashni qiyinlashtirishini ta’kidlaydilar [1]. Ushbu fikr mazkur tadqiqot uchun muhim metodik asos bo‘lib xizmat qiladi: diagnostik topshiriqni ishlab chiqishda talaba qanday ish bajarishi bilan birga, ushbu faoliyat orqali qanday kasbiy ko‘nikmani egallashi ham belgilanishi kerak. Masalan, o‘lchash natijalarini qayd etish, ularni sharhlash va texnik xulosa chiqarish alohida baholanadigan o‘quv natijalari sifatida ajratilishi mumkin. Bu — manbadagi yondashuvni diagnostik topshiriqlarga tatbiq etishdan kelib chiqadigan metodik xulosadir.

M. Prince “Does Active Learning Work? A Review of the Research” maqolasida faol, hamkorlikdagi va muammoga asoslangan ta’limga oid ilmiy dalillarni tahlil qilgan. Muallif ushbu yondashuvlarning asosiy elementlarini qo‘llab-quvvatlovchi dalillar mavjudligini, biroq ularning kuchi va izchilligi bir xil emasligini ko‘rsatadi [2]. Bu xulosa texnik diagnostikaga oid mashg‘ulotni faqat amaliy harakat mavjudligi sababli samarali deb hisoblash yetarli emasligini anglatadi. Mazkur maqola doirasida faol ta’lim tamoyilini talabadan tekshirish usulini tanlash, taxminini asoslash va olingan natijani muhokama qilishni talab etadigan topshiriqlar orqali amalga oshirish taklif etiladi. Bunda o‘qituvchining yo‘naltiruvchi savollari va qayta aloqasi talabaning bajargan ishini anglashiga xizmat qilishi lozim.

D. Jonassen, J. Strobel va C. B. Lee tomonidan yozilgan “Everyday Problem Solving in Engineering: Lessons for Engineering Educators” maqolasida ishlab chiqarishdagi muhandislik muammolari bilan auditoriyada yechiladigan masalalar o‘rtasidagi farqlar ochib berilgan. Tadqiqotchilar kasbiy muammolarda bir-biriga zid maqsadlar, turli yechim yo‘llari, kutilmagan holatlar va texnik bo‘lmagan cheklovlar ham mavjudligini ko‘rsatadilar [3]. Ushbu natijalar diagnostik topshiriqlarni kasbiy vaziyatlarga yaqinlashtirish zaruratini asoslaydi. Shundan kelib chiqib, topshiriqda nosozlik belgilarini berish bilan birga, mavjud diagnostik vositalar, tekshirish uchun ajratilgan vaqt va uskunaning ishlash sharoitlarini ham ko‘rsatish maqsadga muvofiq. Bunday topshiriq talabadan nosozlik sababini aniqlash bilan bir qatorda, tekshirishlarning maqbul ketma-ketligini asoslashni ham talab qiladi.

Texnik diagnostikaning mazmuniy asoslarini belgilashda R. Isermannning “Model-based fault-detection and diagnosis – status and applications” maqolasi ahamiyatlidir. Unda modelga asoslangan nosozlikni aniqlash va tashxislash usullari, jumladan, parametrlarni baholash, kuzatuvchilar hamda diagnostik xulosa chiqarish yondashuvlari ko‘rib chiqilgan [4]. Ushbu ish pedagogik samaradorlikni tekshirishga qaratilmagan bo‘lsa-da, diagnostik topshiriqlarning texnik mazmunini shakllantirish uchun asos beradi. Xususan, talabalarga obyektning kutilayotgan ishlash holati bilan o‘lchangan ko‘rsatkichlarini taqqoslash, farqlarni aniqlash va ularning ehtimoliy sabablarini izohlashga oid topshiriqlar berish mumkin. Bunda topshiriq murakkabligi talabalarning matematik va texnik tayyorgarligiga moslashtirilishi zarur.

A. K. S. Jardine, D. Lin va D. Banjevicning “A review on machinery diagnostics and prognostics implementing condition-based maintenance” maqolasida texnik holatga asoslangan xizmat ko‘rsatish jarayoni ma’lumotlarni yig‘ish, ularga ishlov berish va xizmat ko‘rsatish bo‘yicha qaror qabul qilish bosqichlari orqali tavsiflangan. Mualliflar diagnostika va prognozlashni ushbu jarayonning muhim tarkibiy qismlari sifatida ko‘rsatadilar [5]. Mazkur yondashuvdan kelib chiqib, o‘quv topshirig‘ini nosozlik nomini aniqlash bilan yakunlamasdan, aniqlangan holat bo‘yicha keyingi ekspluatatsion harakatni asoslashgacha davom ettirish mumkin. Masalan, talaba qo‘shimcha tekshirish, texnik xizmat ko‘rsatish yoki kuzatuvni davom ettirish variantlarini berilgan ma’lumotlar asosida taqqoslashi lozim. Shu tariqa diagnostik tahlil ekspluatatsion-texnologik qaror bilan bog‘lanadi.

Ko‘rib chiqilgan adabiyotlar o‘zaro to‘ldiruvchi ikki yo‘nalishni namoyon etadi. Feisel va Rosa, Prince hamda Jonassen hammualliflari bilan amaliy ta’limning maqsadlari va kasbiy muammolarni o‘quv jarayoniga kiritish asoslarini yoritadilar. Isermann hamda Jardine hammualliflari bilan diagnostik faoliyatning texnik mantiqini ochib beradilar. Biroq ushbu manbalar aynan mazkur maqolada nazarda tutilayotgan ekspluatatsion-texnologik kompetentlikni rivojlantirish metodikasining samaradorligini bevosita tasdiqlamaydi. Ularning tahlili asosida tadqiqotning metodik vazifasi diagnostik topshiriqlar mazmuni, bajarish bosqichlari va baholash mezonlarini yagona tizimga birlashtirish sifatida belgilanadi. Bunda talabaning yakuniy tashxisi bilan bir qatorda, ma’lumotlarni tanlashi, tekshirish ketma-ketligi va texnologik qarorini asoslash sifati ham e’tiborga olinishi kerak.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Mazkur tadqiqotda pedagogik modellashtirish metodi tanlandi. Ushbu metod orqali bo‘lajak muhandislarning ekspluatatsion-texnologik kompetentligini rivojlantirishga yo‘naltirilgan texnik diagnostik amaliy topshiriqlarni tuzish, bajarish va baholashning o‘zaro bog‘liq tartibi ishlab chiqiladi. Tadqiqot nazariy-metodik xususiyatga ega bo‘lib, taklif etilayotgan modelning tuzilishi va qo‘llash shartlarini asoslashga qaratiladi.

Modellashtirishning asosiy birligi sifatida texnik obyektning holatini aniqlash va tegishli ekspluatatsion qarorni asoslashni talab etuvchi amaliy topshiriq belgilanadi. Har bir topshiriq tarkibiga obyektning qisqacha tavsifi, nosozlik alomatlari, mavjud diagnostik ma’lumotlar, foydalanish mumkin bo‘lgan vositalar hamda kutiladigan o‘quv natijasi kiritiladi. Topshiriqlar talabaning tayyorgarligiga mos ravishda tayyor ma’lumotlarni sharhlashdan mustaqil tekshirish rejasini tuzish va texnologik yechimni asoslashgacha murakkablashtiriladi.

Taklif etilayotgan model beshta izchil bosqichni qamrab oladi: muammoli vaziyatni anglash, diagnostik taxminlarni shakllantirish, tekshirish ketma-ketligini rejalashtirish, natijalarni talqin qilish hamda ekspluatatsion qarorni asoslash. Ushbu bosqichlarda talaba nosozlik belgisini uning ehtimoliy sababidan ajratadi, taxminlarni tekshirish uchun zarur ma’lumotlarni belgilaydi va dalillarga tayangan holda xulosa chiqaradi. Yakunda bajarilgan harakatlar, yo‘l qo‘yilgan xatolar va tanlangan yechimning cheklovlari yuzasidan refleksiv izoh tayyorlaydi.

Modelda o‘quv natijalarini baholash uchun diagnostik taxminning asoslanganligi, tekshirish ketma-ketligining mantiqiyligi, ma’lumotlarni talqin qilishning to‘g‘riligi va ekspluatatsion qarorning dalillanganligi mezonlari belgilanadi. Har bir mezon bo‘yicha talabaning mustaqillik darajasi ham hisobga olinadi. Tadqiqot natijasi sifatida diagnostik

ISSN 3060-5059 (Online)

topshiriqlarning metodik modeli va uni mashg‘ulotlarda qo‘llash tartibi taqdim etiladi; modelning ta’limiy samaradorligi haqidagi empirik xulosa esa uni amaliy sinovdan o‘tkazishni talab qiladi.

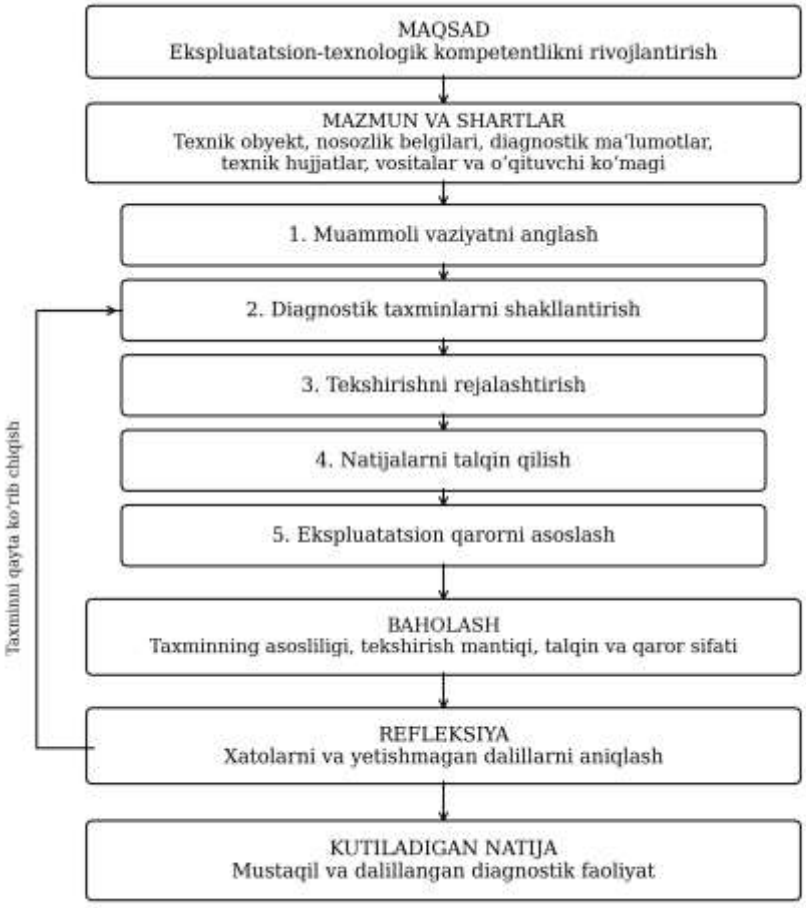
TAHLIL VA NATIJALAR

Pedagogik modellashtirish natijasida bo‘lajak muhandislarning ekspluatatsion-texnologik kompetentligini rivojlantirishga yo‘naltirilgan diagnostik amaliy topshiriqlar modeli ishlab chiqildi. Modelning asosiy g‘oyasi texnik obyekt holatini o‘rganishdan boshlab, uning keyingi ekspluatatsiyasi bo‘yicha asoslangan qaror qabul qilishgacha bo‘lgan faoliyatni yagona o‘quv jarayonida birlashtirishdan iborat. Quyida keltirilgan natijalar nazariy-metodik ishlanmani ifodalaydi; uning samaradorligi bo‘yicha tajriba-sinov natijalari ushbu tadqiqotda taqdim etilmaydi.

Modelda maqsad, topshiriqlar mazmuni, diagnostik faoliyat bosqichlari va baholash mezonlari o‘zaro bog‘landi. Maqsadli qism talabaning texnik bilimlarini muayyan ekspluatatsion vaziyatda qo‘llashi, nosozlik sabablarini dalillar asosida izohlashi va tegishli texnologik yechimni tanlashini nazarda tutadi. Mazmuniy qism esa texnik hujjatlar, nosozlik alomatlari, o‘lchash natijalari va obyektning ishlash sharoitlarini qamrab oladi.

Modelning birinchi bosqichida talaba muammoli vaziyatning mazmunini aniqlaydi. Bunda texnik obyektning qanday sharoitda ishlayotgani, qaysi ko‘rsatkichlar o‘zgargani va mavjud ma’lumotlarning yetarliligi o‘rganiladi. O‘qituvchi topshiriqni nosozlik sababi oldindan ochib berilmagan shaklda taqdim etadi. Talabaning vazifasi kuzatilgan belgilarni tartibga solish va aniqlashtirilishi zarur bo‘lgan savollarni belgilashdan iborat.

Ikkinchi bosqich diagnostik taxminlarni shakllantirishga yo‘naltiriladi. Talaba bir xil tashqi belgi turli sabablar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkinligini hisobga olib, muqobil taxminlarni ilgari suradi. Har bir taxmin yonida uni tasdiqlashi yoki rad etishi mumkin bo‘lgan ma’lumot ko‘rsatiladi. Natijada topshiriqda taxmin bilan tekshirilgan xulosa o‘rtasidagi farq aniq saqlanadi.



1-rasm. Diagnostik amaliy topshiriqlar orqali ekspluatatsion-texnologik kompetentlikni rivojlantirish modeli

Uchinchi bosqichda tekshirish rejasi tuziladi. Talaba qaysi parametrni, qanday vosita yordamida va qanday ketma-ketlikda tekshirishini asoslaydi. Reja obyektga oid texnik hujjatlar, mavjud vositalar va xavfsiz bajarish shartlariga muvofiqlashtiriladi. Dastlabki mashg‘ulotlarda o‘qituvchi yo‘naltiruvchi savollar beradi; keyingi topshiriqlarda ushbu yordam kamaytirilib, mustaqil rejalashtirishga ko‘proq o‘rin ajratiladi.

To‘rtinchi bosqich olingan natijalarni talqin qilishni qamrab oladi. Talaba o‘lchangan qiymatlarni topshiriqda berilgan me’yoriy yoki taqqoslash ma’lumotlari bilan solishtiradi, taxminlarining qaysi biri dalillar bilan qo‘llab-quvvatlanayotganini aniqlaydi. Ma’lumotlar yetarli bo‘lmasa, qo‘shimcha tekshirish zaruratini asoslaydi. Modeldagi qayta aloqa aynan shu holatda avvalgi taxminlar va tekshirish rejasini qayta ko‘rib chiqishga imkon beradi.

Beshinchi bosqichda diagnostik xulosa ekspluatatsion qaror bilan bog‘lanadi. Talaba aniqlangan holatga muvofiq

ISSN 3060-5059 (Online)

texnik xizmat ko‘rsatish, qo‘shimcha diagnostika o‘tkazish yoki boshqa tegishli harakatni taklif qiladi. Qarorda bajariladigan ishning mazmuni, uning sababi va natijani tekshirish usuli ko‘rsatiladi.

Modelni tushuntirish uchun shartli o‘quv vaziyati sifatida elektr yuritmali nasos qurilmasining unumdorligi pasayishi tanlandi. Talabaga qurilmaning soddalashtirilgan sxemasi, ishlash tavsifi va oldingi holatiga oid ma’lumotlar beriladi. Qo‘shimcha diagnostik ma’lumotlar esa talaba tanlagan tekshirishlarga muvofiq bosqichma-bosqich taqdim etiladi. Ushbu vaziyat haqiqiy tajriba natijasi emas, balki modelni qo‘llash namunasidir.

1-jadval. Modelni shartli diagnostik vaziyatga tatbiq etish

Model bosqichi	Talabaning amaliy harakati	Taqdim etiladigan natija
Vaziyatni anglash	Unumdorlik pasayishi qachon va qanday sharoitda kuzatilganini aniqlaydi	Muammo tavsifi va aniqlashtiruvchi savollar
Taxminlarni shakllantirish	Quvur yo‘lidagi to‘siq, aylanish tezligi o‘zgarishi yoki ishchi qismlar holatiga oid taxminlarni tuzadi	Taxminlar va ularni tekshirish uchun zarur dalillar
Tekshirishni rejalashtirish	Texnik hujjatlarga muvofiq tekshiriladigan parametrlar va ketma-ketlikni tanlaydi	Asoslangan diagnostik reja
Natijalarni talqin qilish	Berilgan o‘lchash natijalarini taqqoslaydi, taxminlarni saralaydi	Dalillangan diagnostik xulosa
Qarorni asoslash	Tegishli xizmat ko‘rsatish yoki qo‘shimcha tekshirishni taklif qiladi	Harakat rejasi va natijani tekshirish tartibi

Ushbu topshiriqning metodik ahamiyati talabaning har bir qarorini tekshirish imkoniyati mavjudligidadir. Masalan, talaba nasosni almashtirishni taklif qilsa, undan aynan qaysi dalillar bunday qarorni asoslayotgani so‘raladi. Agar mavjud ma’lumotlar yetarli bo‘lmasa, qo‘shimcha tekshirishni tanlash ham asoslangan o‘quv natijasi sifatida qabul qilinadi. Shu orqali baholashda javobning to‘g‘riligi bilan birga, unga olib kelgan mulohazalar izchilligi ham hisobga olinadi.

Model doirasida topshiriqlarni uch darajada murakkablashtirish taklif etiladi. Boshlang‘ich darajada talaba tayyor diagnostik ma’lumotlarni sharhlaydi. Keyingi darajada bir nechta taxmin orasidan tekshiriladiganlarini tanlaydi va tekshirish rejasini tuzadi. Yuqori darajada esa ma’lumotlari cheklangan vaziyatda diagnostik faoliyatni mustaqil rejalashtiradi, xulosasining chegaralarini ko‘rsatadi va ekspluatatsion qarorini asoslaydi.

Baholash modelning to‘rtta mezoni asosida tashkil etiladi. Diagnostik taxminning asoslanganligi talabaning alomatlar bilan ehtimoliy sabablar o‘rtasidagi bog‘lanishni izohlashi orqali aniqlanadi. Tekshirish ketma-ketligining mantiqiyligi zarur va ortiqcha harakatlarni ajrata olishida namoyon bo‘ladi. Talqin qilishning to‘g‘riligi o‘lchash natijalaridan chiqarilgan xulosaning dalillarga muvofiqligi bilan belgilanadi. Qarorning asoslanganligi esa tavsiya etilgan harakatning aniqlangan holatga mosligi orqali baholanadi.

Pedagogik modellashtirishning asosiy natijasi diagnostik topshiriq, talaba faoliyati va baholash o‘rtasidagi bog‘lanishning belgilanganligidir. Taklif etilgan model texnik bilimlarni diagnostik mulohaza va ekspluatatsion qaror bilan birlashtirishga yo‘naltirilgan. Uning amaliy samaradorligini aniqlash uchun keyingi tadqiqotlarda talabalarning mustaqil topshiriqlarni bajarish sifati va bilimlarini yangi vaziyatlarga ko‘chira olish darajasini tekshirish zarur.

XULOSA

Bo‘lajak muhandislarning ekspluatatsion-texnologik kompetentligini rivojlantirishda texnik diagnostikaga oid amaliy topshiriqlar nazariy bilimlarni kasbiy vazifalar bilan bog‘lash imkonini beradi. Bunday topshiriqlarning ta’limiy ahamiyati talabaning nosozlik belgilarini aniqlashi, ehtimoliy sabablarni ilgari surishi, tekshirish rejasini tuzishi va mavjud dalillar asosida ekspluatatsion qaror qabul qilishga yo‘naltirilishida namoyon bo‘ladi.

Pedagogik modellashtirish asosida ishlab chiqilgan model muammoli vaziyatni anglash, diagnostik taxminlarni shakllantirish, tekshirishni rejalashtirish, natijalarni talqin qilish va ekspluatatsion qarorni asoslash bosqichlarini birlashtiradi. Modeldagi qayta aloqa talabaning dastlabki taxminlarini qayta ko‘rib chiqishi, yetishmayotgan ma’lumotlarni aniqlashi va o‘z xulosasining chegaralarini anglashini nazarda tutadi. Shu orqali diagnostik faoliyatni izchil tashkil etishning metodik tartibi belgilandi.

Amaliy topshiriqlarni qo‘llashda ularning murakkabligini bosqichma-bosqich oshirish, texnik hujjatlar va diagnostik vositalar bilan ta’minlash hamda o‘qituvchi ko‘magini talabaning tayyorgarligiga moslashtirish muhimdir. Baholashda yakuniy tashxis bilan birga, taxminlarning asoslanganligi, tekshirish ketma-ketligining mantiqiyligi, ma’lumotlar talqinining to‘g‘riligi va tanlangan qarorning dalillanganligi hisobga olinishi lozim.

Tadqiqotning asosiy natijasi diagnostik amaliy topshiriqlar mazmuni, bajarish bosqichlari va baholash mezonlarini o‘zaro muvofiqlashtiruvchi metodik modelning ishlab chiqilganligidir. Model muhandislik fanlarining amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlarini loyihalashda qo‘llanishi mumkin. Uning ekspluatatsion-texnologik kompetentlik rivojiga ta’sirini aniqlash esa keyingi bosqichda pedagogik tajriba-sinov o‘tkazish hamda talabalarning mustaqil diagnostik faoliyatini baholashni talab etadi.

ISSN 3060-5059 (Online)

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Feisel L. D., Rosa A. J. The Role of the Laboratory in Undergraduate Engineering Education // Journal of Engineering Education. – 2005. – Vol. 94, № 1. – P. 121–130. – DOI: https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2005.tb00833.x.

2. Prince M. Does Active Learning Work? A Review of the Research // Journal of Engineering Education. – 2004. – Vol. 93, № 3. – P. 223–231. – DOI: https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x.

3. Jonassen D., Strobel J., Lee C. B. Everyday Problem Solving in Engineering: Lessons for Engineering Educators // Journal of Engineering Education. – 2006. – Vol. 95, № 2. – P. 139–151. – DOI: https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00885.x.

4. Isermann R. Model-Based Fault-Detection and Diagnosis: Status and Applications // Annual Reviews in Control. – 2005. – Vol. 29, № 1. – P. 71–85. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2004.12.002.

5. Jardine A. K. S., Lin D., Banjevic D. A Review on Machinery Diagnostics and Prognostics Implementing Condition-Based Maintenance // Mechanical Systems and Signal Processing. – 2006. – Vol. 20, № 7. – P. 1483–1510. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.ymssp.2005.09.012.