NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI, [2026-10]
ISSN:2181-1458
ISSN:2181-0427

13.00.00-PEDAGOGIKA
journal.namdu.uz
PEDAGOGICAL

MUHANDIS KADRLAR TAYYORLASHDA YO‘NALISH FANLARINI O‘QITISHDA «ENGINEERING DECISION» INTERAKTIV MODELINI QO‘LLASH

Zoxidov Iqboljon Zokirjonovich
Farg‘ona davlat texnika universiteti, «Energetika muhandisligi» kafedrasi katta o‘qituvchisi.
Email: yoturk1986@gmail.com, iqboljon.zoxidov@fstu.uz
ORCID:0000-0002-0422-9377, Scopus ID: 58991063100

Annotatsiya: *Bu maqolada muhandis kadrlar tayyorlashda yo‘nalish fanlarini o‘qitish mazmunini amaliy va kasbiy faoliyat talablariga moslashtirish masalasi ko‘rib chiqilgan. Muhandislik ta’limida talaba nafaqat nazariy bilimlarni o‘zlashtirishi, balki texnik muammoni payqashi, tahlil qilishi, bir nechta yechim variantini ishlab chiqishi, shulardan eng mosini tanlashi va tanlovini asoslay olishi kerak. Shu maqsadda maqolada «Engineering Decision» interaktiv modeli taklif etilgan. Modelning asosiy g‘oyasi-talabani tayyor yechimni qabul qiladigan kuzatuvchidan mustaqil fikrlaydigan, qaror qabul qiladigan va o‘z qarorini himoya qila oladigan faol ishtirokchiga aylantirish. Ushbu maqolada taklif etilayotgan modelning nazariyasi, boshqa fanlarda ham foydalanish mumkinligi, «Elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash» fani uchun amalda namuna berilgan. Mazkur «Engineering Decision» modeli texnik fikrlash, sabab va oqibatlarini tahlil qilish, yechimlar izlash va ularni taqqoslash, qaror qabul qilish, uni asoslash hamda himoya qilish ko‘nikmalarini birlashtirishga asoslangan.*

Kalit so‘zlar: *muhandislik, mutaxassis, dual ta‘lim, nazariy bilim, interaktiv usul, muammo, ko‘nikma.*

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ МОДЕЛИ «ENGINEERING DECISION» ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ПРЕДМЕТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

Аннотация: *В статье рассматривается вопрос адаптации содержания преподавания профильных дисциплин к требованиям практической и профессиональной деятельности при подготовке инженерных кадров. В инженерном образовании студент должен не только овладеть теоретическими знаниями, но и уметь замечать, анализировать техническую проблему, разрабатывать несколько вариантов решения, выбирать из них наиболее подходящий и обосновывать свой выбор. С этой целью в статье предлагается интерактивная модель «Engineering decision». Основная идея модели состоит в том, чтобы превратить учащегося из наблюдателя, принимающего готовое решение, в активного участника, который может мыслить независимо, принимать решения и отстаивать свое решение. В данной статье представлена теория предлагаемой модели, которая может быть использована и в других науках, пример на практике для дисциплины «производство, передача и распределение электроэнергии». Данная модель «Engineering decision» основана на сочетании навыков технического мышления, анализа причин и следствий, поиска решений и их сравнения, принятия решений, их обоснования и защиты.*

Ключевые слова: *инженерия, специалист, двойное образование, теоретические знания, интерактивный метод, проблема, навык.*

USING THE INTERACTIVE MODEL «ENGINEERING DECISION» IN TEACHING DIRECTIONAL SUBJECTS IN ENGINEERING TRAINING

Abstract: *This article discusses the issue of adapting the content of teaching directional subjects in engineering training to the requirements of practical and professional activities. In engineering education, a student must not only master theoretical knowledge, but also be able to notice a technical problem, analyze it, develop several solution options, choose the most appropriate one, and justify their choice. For this purpose, the article proposes an interactive model «Engineering Decision». The main idea of the model is to transform the student from an observer who accepts a ready-made solution into an active participant who thinks independently, makes decisions, and can defend his or her decision. This article provides a theoretical model, its applicability in other disciplines, and a practical example for the subject «Electricity Generation, Transmission, and Distribution». This «Engineering Decision» model is based on combining technical thinking, analyzing causes and effects, searching for and comparing solutions, making decisions, justifying and defending them.*

Keywords: *engineering, specialist, dual education, theoretical knowledge, interactive method, problem, skill.*

1. KIRISH

Bugungi kunda muhandislik bo‘lib ishlayotgan mutaxassislardan faqatgina nazariy bilimlarni bilish talab qilinmaydi. Ulardan har qanday vaziyatlarda mustaqil fikrlashni, muammonlarni paydo bo‘lishdan oldin ularni aniqlashni va ularni bartaraf etishni, ma’lumotlarni tahlil qilib yechimlar topishni hamda eng asosli va to‘g‘ri texnik qarorni tanlashni bilishlari talab qilinmoqda. Shuning uchun ham oliy ta’lim muassasalarida muhandis kadrlarni tayyorlashda odatiy nazariy bilim berish bilan cheklanib qolingani yo‘q. Aksincha yangi o‘quv yilidan dual ta’limga juda katta e’tibor qaratilmoqda.

Kelajakda muhandis bo‘ladigan talabalarni tayyorlash jarayonida o‘qitish usullarining samaradorligibo‘yicha bir qancha tadqiqotlar amalga oshirilgan. Freeman va uning hamkasblari 225 ta tadqiqotni qamrab olgan meta-tahlilida STEM fanlarida faol o‘qitish an’anaviy ma’ruzaga qaraganda yaxshiroq natija berishini ko‘rsatgan [1-2].

Prince muhandislik ta’limida faol, hamkorlikdagi, kooperativ va muammoga asoslangan ta’lim usullarining asosiy elementlarini tahlil qilib, ulardan foydalanish muhandislik ta’limi mazmuniga mos bo‘lishi kerakligini ta’kidlagan [3].

Lekin aksariyat tadqiqotlarda ta’lim usulining samaradorligi haqida umumiy xulosa berilgan bo‘lib, aynan bir yo‘nalish, fan yoki mavzu uchun qanday interaktiv model qo‘llash kerakligini to‘liq ko‘rsatmaydi. Ayniqsa, energetika, elektr ta’minoti, elektr stansiyalari, podstansiyalar, elektr tarmoqlari kabi texnik tizimlarni o‘rganishda talaba bilimni yodlashdan tashqari, texnik jarayondagi o‘zgarishlarni tahlil qilishi va qaror qabul qilishi kerak.

Zoxidov o‘z maqolasida «Elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash» faniga moslashtirilgan «Energiya sarguzashti» interaktiv usulini taklif qilgan. Unda talabalar issiqlik elektr stansiyasidagi texnologik jarayonni qurilmalar ketma-ketligi va energiyaning bir turdan ikkinchi turga aylanishi asosida tiklagan. Bu yondashuvda muammoli vaziyatlardan foydalanish talabalarning texnik qaror qabul qilish va o‘z fikrini asoslash faolligini oshirgani qayd etilgan [4].

Biroq bu usulda asosiy urg‘u energetik jarayonni tizimli tushunishga qaratilgan. Endi esa talabani aniq bir muammoga nisbatan muhandis sifatida aniq va to‘g‘ri qaror qabul qilish mexanizmini tashkil etish zarur. Shularni hisobga olib, ushbu maqolada «Engineering Decision» interaktiv modeli taklif etilmoqda.

2. ADABIYOTLAR TAHLILI

Yuqoridagi aytib o‘tilgandek, muhandislar kadrlarni tayyorlash bo‘yicha turli interaktiv ta’lim yondashuvlari amalga oshirilgan. Xususan, Freeman va boshqalarning tahlilida 225 ta tadqiqot natijalari qamrab olingan. Unda asosan aktiv ta’limning STEM fanlarida o‘quv natijalariga ta’siri tahlil qilingan [1].

Peer Instruction bo‘yicha Balta va hamkasblari 29 ta tadqiqot va 4738 nafar ishtirokchini qamrab olgan tahlilda bu interaktiv yondashuvning o‘qish natijalariga ijobiy ta’sirini ko‘rsatgan. Mualliflar usul samaradorligiga madaniy va axborotga oid omillar ham ta’sir qilishi mumkinligini ta’kidlaydilar. Bundan interaktiv usullarni tayyor holda ko‘chirishmasdan, ularni muayyan fan yoki mavzuga moslashtirish kerakligi haqida xulosa qilish mumkin [5].

Muhandislarni tayyorlovchi ta’limda «qaror qabul qilish»ga asoslangan tadqiqotlar dolzarb bo‘lib bormoqda. 2025-2026 yillarda chop etilgan adabiyotlarda bunday ko‘nikmalarini rivojlantirish uchun o‘yinlar (geymifikatsiya) va simulyatsiyalardan foydalanilayotganligini ko‘rish mumkin. Mualliflar muhandislik ta’limida «qaror qabul qilish»ni alohida rivojlantirishga qaratilgan yondashuvlar tobora ko‘proq qo‘llanilayotganini qayd etadilar [6].

Noguez va Neri tomonidan muhandislik yo‘nalishi talabalarida «Research-Based Learning» modelini qo‘llash orqali ularni tadqiqot jarayoniga qiziqtirish, izlanish, tahlil qilish, guruhda ishlash va natijani himoya qilish kabi faoliyatlarini bir tizimga birlashtirishgan. Ularning tadqiqotida kompetensiyalarni aniqlash, metodologik tayyorgarlik, talabalarning mustaqil ishlashi va yakuniy taqdimot bosqichlari qo‘llanilgan [7].

Bu tadqiqotlardan kelib chiqib, muhandislik ta’limida talabani faol ishtirokchiga aylantirish uchun uchta muhim elementni ajratish mumkin:

– muammoli yoki real vaziyat;

– talabaning mustaqil tahliliy faoliyati;

– yechim yoki qarorni asoslash.

Zoxidov maqolasida ham bu elementlar turli ko‘rinishlarda namoyon bo‘lgan. «Energiya sarguzashti» usulida talabalar texnologik jarayonni mustaqil tiklab, qurilmalar funksiyasi va energiya o‘zgarishlari o‘rtasidagi sabab-oqibat aloqalarini izohlagan [4].

O‘z navbatida, Zoxidovning energetika fanlarini o‘qitishda sun’iy intellektdan foydalanish haqidagi tadqiqotida 52 nafar talaba nazorat va tajriba guruhlariga ajratilib, tajriba guruhida virtual simulyatorlar, interaktiv viktorinalar va testlar qo‘llanilgan [8]. Bundan tashqari, dual ta’lim bo‘yicha tadqiqotida nazariya va amaliyotni birlashtirish, talabalarni ishlab chiqarish muammolariga jalb qilish va mavjud muammolarga yechim topish zarurligi bayon etilgan.

Mazkur maqolada taklif etilayotgan «Engineering Decision» modeli oldingi tadqiqotlarni takrorlamaydi, aksincha ularni davomi sifatida ko‘rilishi mumkin. Bu model muhandis yo‘nalishi talabalarini aniq bir muammo uchun aniq va to‘g‘ri texnik qaror qabul qilish atrofida birlashtiradi.

3. TADQIQOT MAQSADI va METODOLOGIYASI

Bugungi ishning maqsadi-energetika sohasida muhandis kadrlarni tayyorlashda yo‘nalish fanlarini o‘qitish uchun talabalarning texnik muammoni tahlil qilish, yechim izlash va ularni qiyoslash, aniq va to‘g‘ri texnik qaror qabul qilish, tanlagan qarorini asoslash kompetensiyalarini rivojlantirishga qaratilgan «Engineering Decision» interaktiv modelini ishlab chiqish va uning imkoniyatlarini asoslashdan iborat.

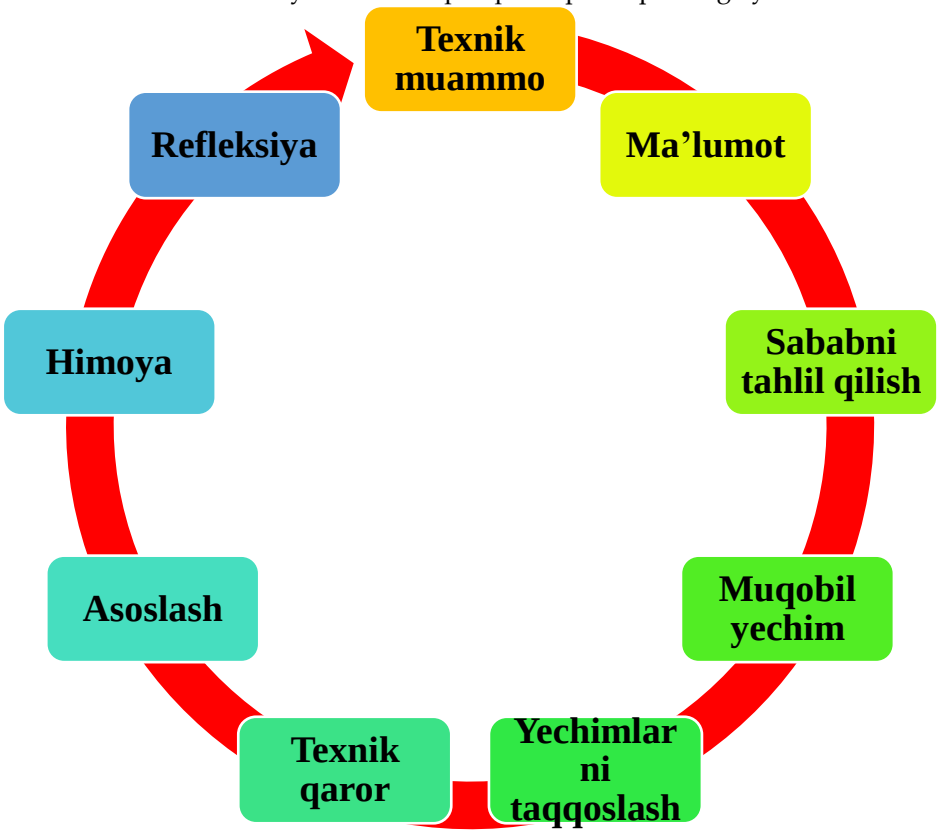
«Engineering Decision» modeli muhandislik muammosini yechish jarayonini sakkiz bosqichga ajratish asosida ishlab chiqilgan.

1-jadval.

«Engineering Decision» modelining bosqichlari

№	*Bosqich*	*Talaba faoliyati*	*Shakllanadigan ko‘nikma*
1	Muammo	Texnik vaziyatni aniqlaydi	Muammoni aniqlash
2	Ma’lumot	Berilgan texnik ma’lumotlarni ajratadi	Axborot bilan ishlash
3	Tahlil	Sabab va oqibatlarni aniqlaydi	Texnik tahlil
4	Muqobil yechimlar	Bir nechta yechim taklif qiladi	Muhandislik tafakkuri
5	Texnik qaror	Yechimlarni taqqoslab, qaror tanlaydi	Qaror qabul qilish
6	Asoslash	Tanlangan qarorni texnik jihatdan asoslaydi	Dalillash
7	Himoya	Qarorini guruh oldida himoya qiladi	Kommunikatsiya
8	Refleksiya	Qarorning natijasini baholaydi	O‘z-o‘zini baholash

Modelning asosiy farqi shundaki, talabaga tayyor yechim berilmaydi. Aksincha, ularga muammoli texnik vaziyat va zarur ma’lumotlar beriladi hamda ular bu vaziyatda mustaqil «qaror qabul qilish»iga yo‘naltiriladi.



1-rasm. «Engineering Decision» interaktiv modelining mantiqiy zanjiri.

Ushbu modelda eng muhimi-«Texnik qaror» bosqichidir. Chunki talabalarning bir nechta yechim taklif qila olishlari-hali ular yetuk muhandis ekanligini anglatmaydi. Muhandislik qarorining muhim belgisi-berilgan shartlar asosida bir nechta variant taklif qilish, ushbu variantlarni tahlil qilish, ularning afzalligi va kamchiliklarini oldindan aniq bilish, tanlagan variantini texnik dalillar bilan asoslash.

Shu bois modelda «Nima qilish mumkin?» savolidan «Qaysi yechimni tanlaysiz va nima uchun?» savoliga o‘tish asosiy didaktik o‘zgarish hisoblanadi.

4. «ELEKTR ENERGIYASINI ISHLAB CHIQARISH, UZATISH VA TAQSIMLASH» FANIDA QO‘LLASH

«Engineering Decision» modelini elektr energetikasi fanlarida turli texnik vaziyatlarga moslashtirish mumkin. Masalan, talabalarga quyidagi vaziyat beriladi:

Muammoli vaziyat: Elektr podstansiyasida yuklama keskin oshdi va ba’zi iste’molchilar tarmog‘ida kuchlanishni pasayishi kuzatildi. Sizdan guruhlarga bo‘linib, muammoning sababini aniqlash va tegishli chora ko‘rish talab etiladi.

1-bosqich-Muammoni aniqlash

Talabalar vaziyatdagi asosiy belgilarni ajratib oladi, misol uchun:

– yuklama o‘zgarishi;

– kuchlanish pasayishi;

– iste‘molchilar holati.

2-bosqich-Ma’lumotlarni tahlil qilish

Talabalarga vaziyatni tushunish uchun zarur bo‘lgan ma‘lumotlar beriladi:

– podstansiya yuklamasi;

– transformator quvvati;

– kuchlanish qiymatlari;

– elektr uzatish tarmoqlarining parametrlari;

– iste‘molchilar soni.

Bunda berilgan barcha ma‘lumotlardan foydalanish shart emas, ayrim ma’lumotlar yetarli bo‘lishi mumkin. Talaba o‘z qarori uchun qaysi ma‘lumot muhimligini ajratib olishi kerak.

3-bosqich-Sabablarni aniqlash

Guruhlar muammoning ehtimoliy sabablarini taklif qiladilar. Masalan: yuklama ortishi, transformatorning o‘ta yuklanishi, tarmoqdagi yo‘qotishlar, elektr uzatish tarmoqlari parametrlarining ta’siri, yuklamalarning keskin o‘zgarishi va hokazo.

4-bosqich-Muqobil yechimlar

Guruhlar 3-bosqichdagi sabablardan kelib chiqib, yechim bo‘yicha bir nechta variant ishlab chiqadilar. Masalan: yuklamani qayta taqsimlash, tarmoq rejimini o‘zgartirish, qo‘shimcha transformator imkoniyatini ko‘rib chiqish, GESlarni ishga tushirish, iste’molchilar uchun cheklovlar kiritish va boshqalar bo‘lishi mumkin.

Bu bosqichda bitta to‘g‘ri javobni izlash emas, aksincha 3-4 ta variantlarni ishlab chiqish muhim.

5-bosqich-Texnik qaror

Guruhlar tomonidan taklif etilgan variantlar.

Mezon	***1-variant***	***2-variant***	***3-variant***
Topshiriq shartiga muvofiqligi			
Uni amalga oshirish imkoniyati			
Xavfsizlik (xavfsiz, xavfli, o‘ta xavfli)			
Qo‘shimcha resurs talab qilishi			
Kutilayotgan natija			

Jadvalni to‘ldirgandan keyin guruhlar o‘zlariga bittadan variantni tanlab olishadi va keyingi bosqichga tayyorgarlik ko‘rishadi.

6-bosqich-Qarorni asoslash

Guruh talabasi tanlab olgan qarorini oddiy va aniq shaklda tushuntiradi:

«Biz __-variantni tanladik, chunki ...»

Keyin tanlovining texnik sabablarini aytadi. Bu jarayonda javobning o‘ziga emas, aksincha, bu qarorni qabul qilishi uchun qancha ko‘p asos va dalil keltira olishiga e‘tibor qaratiladi.

7-bosqich-Himoya

Guruhlar birin-ketin o‘z qarorlarini boshqa guruhlarga tushuntirishadi. Qolgan talabalar esa savol berishi, qo‘shimcha dalillar keltirishi yoki boshqa variantni taklif qilishlari mumkin.

Masalan:

«Agar yuklama yana oshsa, siz tanlagan yechim ishlaydimi?»

yoki:

«Sizning variantingizning qanday cheklovi (salbiy taraflari) bor?»

kabi savollar muhokamani davom ettirishga yordam beradi.

Shu tariqa dars oddiy savol-javobdan koʻra texnik masalani muhokama qilishga yaqinlashadi.

8-bosqich-Refleksiya

Mashgʻulot oxirida talabalar oʻz qaroriga qaytib, quyidagi savollarga javob beradi:

– Nimani oʻrgandim?

– Qaror qabul qilishda asosiy rolni qaysi maʻlumot?

– Qaysi yechimlarni ogʻir oqibatli deb bilasiz?

– Boshqa sharoitda qarorim oʻzgaradimi?

– Qaysi variant kamxarajat?

– Qaysi yechimni tez amalga oshirish mumkin va aksincha qaysi biri koʻp vaqt talab yetadi?

Bu savollar talabalarni nafaqat oʻzining, balki boshqa variantlarni ham tahlil qilishiga undaydi.

5. TADQIQOT NATIJALARI

Ushbu ish doirasida «Engineering Decision» interaktiv modelining tuzilishi va uni yoʻnalish fanlarida qoʻllash tartibi ishlab chiqildi.

Modelni tuzishda birinchi navbatda boshlanish nuqta sifatida muammoli vaziyat olindi. Bu talabani darsda shunchaki tinglovchi sifatida emas, aniq bir muammoni hal qilishga harakat qilayotgan mutaxasis (ishtirokchi) sifatida ishtirok etishiga undaydi.

Keyingi muhim jihati-bilim, tahlil va qaror qabul qilish jarayonini birlashtirilishidir. Talaba dastlab muammoli vaziyatni oʻrganadi, keyin sabablarini tahlil qiladi, oʻzi bilganicha yechimlar izlab topadi. Shundan keyingina yechimlarni taqqoslab, oʻz qarorini tanlaydi.

Taklif etilayotgan model talabani faqatgina uning javobi bilan emas, balki oʻz qarorini bir nechta dalillar bilan asoslab berishi bilan baholash imkonini beradi.

«Engineering Decision» modelini boshqa (yoʻnalish) fanlarga ham moslashtirish mumkin. Buning uchun muammoli vaziyat va u bilan beriladigan dastlabki maʻlumotlar oʻzgartiriladi xolos.

Bu modelni amalda qoʻllashda talabalarni baholash uchun quyidagi me’zonlar taklif etiladi.

2-jadval.

Talabalarning muhandislik qaror qabul qilish kompetensiyasini baholash mezonlari

Mezon	***Past daraja***	***Oʻrta daraja***	***Yuqori daraja***
Muammoni aniqlash	Muammoni toʻliq ajrata olmaydi	Asosiy muammoni aniqlaydi	Muammo va uning chegaralarini aniq belgilaydi
Texnik tahlil	Sabablarni taxmin qiladi	Bir nechta sababni koʻrsatadi	Sabab-oqibat aloqasini dalillaydi
Yechim ishlab chiqish	1 ta yechim	2 ta yechim	Bir nechta muqobil yechim
Qaror qabul qilish	Tanlov tasodifiy	Qisman asoslangan	Mezonlar asosida tanlangan
Asoslash	Fikr bildiradi	Qisman dalil keltiradi	Texnik dalillar bilan asoslaydi
Himoya	Qarorini tushuntirishi qiyin	Asosiy fikrni bayon qiladi	Savollarga dalil bilan javob beradi
Refleksiya	Faoliyatini baholay olmaydi	Qisman baholaydi	Qarorning kuchli va zaif tomonlarini aniqlaydi

6. MUHOKAMA

Taklif etilayotgan model oʻrganilgan ta’lim tadqiqotlaridagi ayrim umumiy yondashuvlarni oʻz ichiga oladi, lekin ulardan farqli ravishda, talabalarni muhandislik «qaror qabul qilish» jarayoni atrofida birlashtiradi.

N. Balta va boshqalar maqolasida talabalar oʻrtasidagi muhokama va oʻzaro fikr almashinish muhim elementi sifatida qaralgan. Mualliflarining meta-tahlilida bu yondashuvning ta’siri oʻrganilgan boʻlib, madaniy kontekst natija uchun muhim omil ekani koʻrsatilgan [5].

J. Noguez va L. Nerilarning «Research-Based Learning» usulida esa talabalar ma’lumot qidirish, tahlil qilish, savol qoʻyish va natijalarni taqdim etish jarayoniga jalb qilinadi. Bu tadqiqot diagnostika, metodologik tayyorgarlik, mustaqil ish hamda taqdimot bosqichlari orqali tashkil etilgan [7].

«Engineering Decision» modeli esa, bu yondashuvlardan farqli ravishda, ta’lim berishning yakuniy nuqtasi sifatida texnik qaror qabul qilish va uni asoslab berish deb belgilaydi.

Bu modelda oʻqituvchi «Toʻgʻri javob mana shu» degan pozitsiyadan koʻra, «Qabul qilgan qaror (vaiant)ingizni texnik dalillar bilan asoslab bering» degan pozitsiyaga oʻtadi.

Oʻz navbatida, bu modelni barcha muhandislik fanlari uchun bir xil shaklda qoʻllash toʻgʻri boʻlmaydi. Oldin oʻtilgan fan yoki mavzular inobatga olinishi, shuningdek, muammoning murakkabligi, talabalarning tayyorgarlik darajasi, mavzuning nazariy yoki amaliy xususiyati va mavjud texnik ma'lumotlarga qarab ssenariy oʻzgartirilishi kerak.

Bu xulosa avvalgi maqolalardagi yondashuv bilan ham mos keladi: energetika fanlarida interaktiv metodning nomi yoki umumiy tavsifidan koʻra, uning muayyan texnik mavzuga, muammoli vaziyatga, bosqichlarga va baholash me'zonlariga moslashtirilishi muhimligi ta'kidlangan [9].

Shuning uchun «Engineering Decision» modelini tayyor universal usul emas, balki yoʻnalish fanining oʻtiladigan mavzusiga moslashtiriladigan interaktiv pedagogik model deb qarash maqsadga muvofiq boʻladi.

7. XULOSA

Tadqiqot natijasida muhandis kadrlar tayyorlashda yoʻnalish fanlarini oʻqitishda qoʻllash uchun «Engineering Decision» interaktiv modeli taklif etildi.

Modelning asosiy xususiyati-talabani tayyor texnik ma'lumotni qabul qiluvchi kuzatuvchi sifatida emas, balki muammoni tahlil qiluvchi, yechim ishlab chiquvchi, texnik qaror qabul qiluvchi va oʻz qarorini asoslovchi boʻlajak muhandis sifatida faollashtirishdan iborat.

Dual ta'lim haqidagi Zoxidovning tadqiqotida ta'lim va ishlab chiqarish oʻrtasidagi integratsiya hamda real ishlab chiqarish muammolari asosida ishlash muhimligi koʻrsatilgan. Bu holat «Engineering Decision» modelini real ishlab chiqarish keyslari bilan boyitish uchun metodik asos boʻlib xizmat qilishi mumkin. Dual ta'limni tashkil etish maqsadlaridan biri ham shu-ishlab chiqarishda mavjud muammolarga ilmiy yechim topish, kadrlarni bunday vaziyatlarga oldindan tayyorlab borish, ta'lim va ishlab chiqarish sohalarini birlashtirishdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. S. Freeman, S.L. Eddy, M. McDonough, M.K. Smith, N. Okoroafor, H. Jordt, & M.P. Wenderoth, Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics, Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 111 (23) 8410-8415, https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111 (2014).

2. Nawaz, M. S. S., Das, S., Söbke, H., & Baalsrud-Hauge, J. (2026). Games for teaching and training decision-making in engineering: a systematic literature review. European Journal of Engineering Education, 1-32. https://doi.org/10.1080/03043797.2026.2672137

3. Prince, M. (2004), Does Active Learning Work? A Review of the Research. Journal of Engineering Education, 93: 223-231. https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x

4. Zoxidov, I. Z., «Elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash» fanini oʻqitishga mos interfaol metodlar ishlab chiqish, «ILM SARCHASHMALARI» ilmiy-nazariy, metodik jurnal, 2026.

5. Balta, N., Michinov, N., Balyimez, S., & Ayaz, M. F. (2017). A meta -analysis of the effect of Peer Instruction on learning gain: Identification of informational and cultural moderators. International Journal of Educational Research, 86, 66-77. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2017.08.009

6. Nawaz, Muhammad & Das, Sanghamitra & Söbke, Heinrich & Baalsrud-Hauge, Jannicke. (2026). Games for teaching and training decision-making in engineering: a systematic literature review. European Journal of Engineering Education. 1-32. 10.1080/03043797.2026.2672137.

7. Noguez, Julieta & Neri, Luis. (2019). Research-based learning: a case study for engineering students. International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM). 13. 10.1007/s12008-019-00570-x.

8. Iqboljon Zoxidov. (2026). Energetika fanlarini oʻqitishda sunʻiy intellektdan foydalanishning pedagogik afzalliklari. «Maktabgacha Va Maktab Taʻlimi» Jurnali, 4(6), 7-11. https://doi.org/10.5281/zenodo.20951825.

9. ELEKTR ENERGIYASINI UZATISH VA TAQSIMLASH JARAYONLARINI OʻQITISHDA VR TEXNOLOGIYASI ORQALI BOʻLAJAK MUHANDISLARNING KASBIY-AMALIY KOMPETENSIYALARINI SHAKLLANTIRISH. (2026). SCIENCE TIME, 4(8/1), 62-65. https://doi.org/10.66345/st.7195