ISSN:3030-332X
Impact factor: 9,493
International journal of scientific researchers

MUHANDISLIK PEDAGOGIKASIDA O‘QITUVCHI KOMPETENSIYALARINI YANGILASH, SUN’IY INTELLEKT DAVRIDA KASBIY TAYYORGARLIK MASALALARI

Qodirov Davronbek Rajabboy o‘g‘li
dkodirov1003@gmail.com
Nukus davlat texnika universiteti o‘qituvchisi,
Djimova Janar Taubekovna
djimovajanar@icloud.com
Nukus davlat texnika universiteti o‘qituvchisi,
Janabayeva Dinara Rustamovna
djanabaeva1118@gmail.com
Nukus davlat texnika universiteti talabasi

Annotatsiya. Sun’iy intellekt (SI) texnologiyalarining ta’limga kirib kelishi muhandislik o‘qituvchilaridan an’anaviy pedagogik kompetensiyalardan tashqari yangi texnologik, analitik va etik ko‘nikmalarni talab qilmoqda. Ushbu maqola o‘qituvchi bilimi nazariyalari (PCK, TPACK) asosida muhandislik pedagogikasi o‘qituvchisining SI davridagi kasbiy kompetensiya tuzilishini nazariy jihatdan tahlil qiladi va xalqaro tajriba, jumladan tasdiqlangan TPACK o‘lchov instrumentlari, asosida kompetensiya rivojlantirish va baholash yo‘nalishlarini taklif etadi. O‘zbekiston texnik oliy ta’lim muassasalarida ushbu yo‘nalishda empirik tadqiqot o‘tkazish zarurligi va uning mumkin bo‘lgan metodologik asoslari alohida muhokama qilinadi.

Kalit so‘zlar: o‘qituvchi kompetensiyasi, muhandislik pedagogikasi, sun’iy intellekt, TPACK, kasbiy tayyorgarlik, O‘zbekiston.

Oldingi o‘n yilliklarda muhandislik o‘qituvchisining asosiy vazifasi fan sohasidagi chuqur bilimni samarali tushuntirish va muhandislik amaliyotiga yo‘naltirishdan iborat edi. Bugungi kunda bu shart zarur, ammo yetarli emas. Shulman o‘qituvchi bilimi nazariyasida pedagogik kontent bilim (pedagogical content knowledge, PCK) tushunchasini kiritib, o‘qituvchining samaradorligi nafaqat fan bilimiga, balki bu bilimni o‘quvchiga tushunarli tarzda yetkazish uchun zaruriy o‘ziga xos pedagogik strategiyalar majmuasiga bog‘liq ekanligini ko‘rsatdi [1]. Shulman ta’kidlashicha, o‘qituvchining kasbiy bilimi shunchaki "kontent" va "pedagogika" ning yig‘indisi emas, balki bu ikkisining o‘ziga xos uyg‘unlashuvi o‘qituvchiga xos bo‘lgan alohida bilim turi. Sun’iy intellekt, mashina o‘rganish va katta ma’lumotlar tahlili texnologiyalarining ta’lim jarayoniga kirib kelishi muhandislik o‘qituvchisidan printsipial jihatdan yangi rollarni o‘zlashtirish talabini qo‘ymoqda bu esa Shulman nazariyasining zamonaviy davrga moslashtirilgan kengaytmasini talab qiladi.

Koehler va Mishra Shulman ning PCK konsepsiyasini texnologik komponent bilan boyitib, Texnologik Pedagogik Kontent Bilim (Technological Pedagogical Content Knowledge, TPACK) ramkasini taklif qildi. Ushbu ramkada o‘qituvchining samarali faoliyati uch turdagi bilim kontent bilimi, pedagogik bilim va texnologik bilim o‘rtasidagi murakkab o‘zaro ta’sirga bog‘liq ekanligi ko‘rsatib berildi [2]. TPACK modelining asosiy g‘oyasi shundaki, o‘qituvchiga shunchaki texnologiyani bilish kifoya emas u texnologiyani o‘ziga xos fan kontentiga va pedagogik strategiyaga moslashtira olishi zarur. Bu uch komponentning o‘zaro kesishuvi natijasida hosil bo‘ladigan murakkab bilim turi an’anaviy o‘qituvchi tayyorlash dasturlarida ko‘pincha alohida e’tiborga olinmaydi. Muhandislik ta’limi konteksti uchun bu ayniqsa muhim, chunki muhandislik fanlari o‘ziga xos vizual, amaliy va loyihaviy komponentlarga ega bo‘lib, ularni adaptiv platformalar bilan integratsiyalash standart gumanitar fanlardan farqli yondashuvni talab qiladi masalan, chizma geometriya yoki muhandislik grafikasida vizual-fazoviy tasavvurni rivojlantirish uchun zarur texnologik vositalar matematika yoki tilshunoslikdagidan farq qiladi.

TPACK nazariy konsepsiya sifatida ilgari surilgandan so‘ng, uni amaliy tarzda o‘lchash zarurati tug‘ildi. Schmidt va hammuallifлар (jumladan Koehler va Mishra ning o‘zlari ham) tomonidan ishlab chiqilgan va validatsiya qilingan TPACK so‘rovnoma instrumenti aynan shu maqsadga xizmat qiladi: 124 nafar bo‘lajak o‘qituvchi ishtirokida o‘tkazilgan pilot tadqiqotda ushbu so‘rovnoma yetti bilim

sohasi (texnologik, pedagogik, kontent bilimi va ularning turli kombinatsiyalari) bo‘yicha ishonchli va asosli natijalar berishi isbotlandi [3]. Ushbu instrumentning ahamiyati shundaki, u TPACK ni mavhum nazariy konstruksiyadan o‘lchanadigan empirik o‘zgaruvchiga aylantiradi bu esa o‘qituvchi kompetensiyasini nazariy jihatdan muhokama qilish bilan cheklanib qolmasdan, uni miqdoriy baholash imkonini beradi. Keyinchalik bu so‘rovnoma dunyo bo‘ylab turli fan sohalari va madaniy kontekstlarda (masalan, tabiiy fanlar o‘qituvchilari uchun) moslashtirilib qo‘llanilgan, bu uning xalqaro miqyosda keng tarqalgan va ishonchli o‘lchov vositasiga aylanganidan dalolat beradi. O‘zbekiston muhandislik pedagogikasi kafedralarida o‘tkaziladigan kelgusi tadqiqotlar uchun ushbu so‘rovnomaning mahalliy tilga va kontekstga moslashtirilgan versiyasini ishlab chiqish o‘qituvchi kompetensiyasini xalqaro standartlar bilan solishtiriladigan tarzda baholashning ishonchli yo‘li bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

UNESCO ning rivojlanayotgan mamlakatlarda sun’iy intellektning ta’lim sohasidagi qo‘llanilishiga bag‘ishlangan ishchi hisobotida alohida ta’kidlanishicha, SI texnologiyalarining muvaffaqiyatli joriy etilishi nafaqat infratuzilmaga, balki birinchi navbatda o‘qituvchi tayyorgarligiga bog‘liq: yetarli malaka va metodik ko‘nikmalarsiz amalga oshirilgan texnologik investitsiyalar kutilgan natijani bermaydi [4]. Hisobotda shuningdek ta’kidlanadi: agar o‘qituvchilar yangi texnologiyalarni o‘z pedagogik amaliyotiga tanqidiy va ongli ravishda integratsiyalashga tayyor bo‘lmasa, bu texnologiyalar ko‘pincha foydalanilmay qoladi yoki, aksincha, pedagogik jihatdan asossiz tarzda qo‘llaniladi. Bu xulosa O‘zbekiston kabi mamlakatlar uchun alohida ahamiyatga ega, chunki bu yerda davlat darajasida raqamlashtirish bo‘yicha sezilarli moliyaviy va institutsional resurslar ajratilmoqda, ammo bunday investitsiyalarning samarasi ko‘p jihatdan o‘qituvchilarni tayyorlash dasturlarining sifatiga bog‘liq bo‘lib qoladi.

Xalqaro tajribada muhandislik o‘qituvchisi kompetensiyasi masalasiga yondashuvlar bir necha yo‘nalishda rivojlangan. VanLehn ning intellektual o‘quv tizimlari samaradorligiga bag‘ishlangan keng qamrovli tahlilida ko‘rsatilishicha, intellektual tizimlar inson tutoriga nisbatan effekt hajmi bo‘yicha sezilarli darajada yaqinlashgan bo‘lsa-da, farq hali ham mavjud [5] bu farqning bir qismi aynan inson tutorining moslashuvchan pedagogik mulohaza yuritish qobiliyati, ya’ni texnologiya hali to‘liq takrorlay olmaydigan inson omili bilan izohlanadi. Bu xulosa muhim pedagogik natijaga olib keladi: SI texnologiyalari o‘qituvchini almashtirish o‘rniga, uning vazifasini o‘zgartiradi endi o‘qituvchi shunchaki bilim uzatuvchi emas, balki texnologik tizim taklif qilgan ma’lumotlarni tanqidiy baholaydigan, talabaning emotsional va motivatsion holatini hisobga oladigan, va texnologiya bilan inson omilini muvozanatlashtiradigan mutaxassis bo‘lishi lozim.

Bu yangi rolni bajarish uchun zarur bo‘lgan kompetensiyalar tuzilishini Bloom ning mastery learning nazariyasi nuqtai nazaridan ham ko‘rib chiqish mumkin. Bloom o‘z vaqtida individual tutoring afzalligini guruhli ta’limga ko‘chirish muammosini "ikki sigma muammosi" deb atagan edi [6]. Zamonaviy adaptiv platformalar texnik jihatdan aynan shu muammoni hal qilishga urinmoqda ammo bu texnik yechim faqat o‘qituvchi platforma taklif qilgan ma’lumotlarni to‘g‘ri talqin qila olganda samarali ishlaydi. Boshqacha aytganda, Bloom tomonidan tasvirlangan individuallashtirilgan ta’lim afzalligini ommalashtirish vazifasi endi faqat texnologik emas, balki pedagogik-analitik muammoga aylanmoqda: o‘qituvchi platformaning chiqargan tashxisini tushunishi, uni o‘z sinfidagi real vaziyat bilan solishtirishi va shu asosda pedagogik qaror qabul qilishi zarur.

Yuqorida keltirilgan nazariy asoslarni umumlashtirib, muhandislik pedagogikasi o‘qituvchisi uchun SI davrida zarur bo‘ladigan kompetensiyalarni ierarxik tuzilishda taqdim etish mumkin. Eng quyi, poydevor darajasida texnologik savodxonlik turadi: bu asosiy adaptiv platformalarni mustaqil ishlatish, raqamli kontent yaratish va ma’lumotlar xavfsizligi asoslarini bilishni o‘z ichiga oladi. Ikkinchi darajada ta’limni tashkil etish kompetensiyasi joylashadi: bu adaptiv platformani an’anaviy yuzma-yuz o‘qitish bilan uyg‘unlashtirish, gibrid (aralash) ta’lim formatlarini loyihalash qobiliyatini bildiradi. Uchinchi darajada ma’lumotga asoslangan qaror qabul qilish kompetensiyasi joylashadi, bu Koehler va Mishra ning TPACK modelidagi texnologik va pedagogik bilimning kesishuviga to‘g‘ridan-to‘g‘ri mos keladi [2]: o‘qituvchi platforma taqdim etgan ta’lim analitikasini o‘qishi, talabaning bilim profilini talqin qilishi va shu asosda o‘qitish strategiyasini moslashtirishi lozim. Eng yuqori darajada esa etik yo‘nalish kompetensiyasi joylashadi: ma’lumotlar maxfiyligi, algoritmik adolat va talabalar huquqlarini himoya qilish masalalarini tushunish va amaliyotda qo‘llay olish.

Bu ierarxik tuzilish tasodifiy emas: TPACK nazariyasiga ko‘ra, o‘qituvchi yuqori darajadagi (masalan, analitik yoki etik) kompetensiyalarni texnologik savodxonlik poydevorisiz samarali egallay olmaydi [2]. Agar o‘qituvchi platformaning texnik ishlash mantiqini tushunmasa, u platforma chiqargan tavsiyalarni tanqidiy baholay olmaydi; agar u tanqidiy baholay olmasa, ma’lumotga asoslangan to‘g‘ri pedagogik qaror qabul qila olmaydi; va, nihoyat, agar u bu jarayonlarni chuqur tushunmasa, ma’lumotlar maxfiyligi yoki algoritmik nooadolatlik kabi etik xavflarni amalda aniqlay olmaydi. Shu sababli, har qanday qayta tayyorgarlik dasturi ushbu ierarxik mantiqqa amal qilishi, ya’ni texnologik savodxonlikdan boshlab, bosqichma-bosqich yuqori darajadagi kompetensiyalarga o‘tishi maqsadga muvofiqdir. Bunday dasturning samaradorligini baholash uchun Schmidt va hammuallифлар taklif etgan TPACK so‘rovnomasi kabi validatsiya qilingan instrumentlardan foydalanish dastur natijalarini xalqaro tadqiqotlar bilan solishtirish imkonini beradi va shunchaki sifatiy taassurotlarga emas, balki o‘lchanadigan ko‘rsatkichlarga asoslangan baholashni ta’minlaydi [3].

O‘zbekistondagi texnik oliy ta’lim muassasalarida muhandislik pedagogikasi kafedralarining faoliyat yuritishi va muhandislik o‘qituvchilarini kasbiy tayyorlash bo‘yicha davlat dasturlarining mavjudligi bu sohada keng ko‘lamli empirik tadqiqot o‘tkazish uchun qulay institutsional asos yaratadi. Biroq, hozircha, mahalliy kontekstda o‘qituvchi kompetensiyalari tizimini xalqaro miqyosda tanilgan PCK va TPACK nazariyalari nuqtai nazaridan tizimli ravishda o‘rgangan keng qamrovli tadqiqot mavjud emas. Bu holat aniq ilmiy bo‘shliqni ko‘rsatadi va kelgusi tadqiqotlar uchun bir qator metodologik yo‘nalishlarni taklif qilish imkonini beradi.

Birinchi navbatda, muhandislik pedagogikasi kafedralarida faoliyat yurituvchi o‘qituvchilar bilan yarimo‘tkazgichli chuqur suhbatlar (semi-structured interviews) o‘tkazish tavsiya etiladi bu usul o‘qituvchilarning SI texnologiyalariga nisbatan munosabati, mavjud bilim darajasi va amaliy tajribasini sifatiy jihatdan chuqur tushunish imkonini beradi. Ikkinchidan, mavjud o‘quv dasturlarining kontent tahlili orqali muhandislik pedagogikasi yo‘nalishidagi rasmiy o‘quv rejalarida raqamli va SI bilan bog‘liq kompetensiyalarga qancha vaqt va kredit ajratilganligini miqdoriy baholash mumkin. Uchinchidan, Schmidt va hammуаллифлар ishlab chiqgan TPACK so‘rovnoma instrumentini [3] o‘zbek tiliga va muhandislik pedagogikasi konteksti uchun moslashtirib qo‘llash orqali o‘qituvchilarning o‘z-o‘zini baholashini miqdoriy tarzda o‘lchash mumkin bu instrument allaqachon xalqaro miqyosda turli madaniy va fan kontekstlarida sinovdan o‘tgani uchun, uni mahalliylashtirish natijalarning xalqaro tadqiqotlar bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri solishtirilishini ta’minlaydi. Bunday aralash metodologiya (mixed methods) sifatiy intervyu va miqdoriy so‘rovnomani birlashtirgan yondashuv natijalarning ham chuqurligini, ham umumlashuvchanligini ta’minlaydi.

Xulosa qilib aytganda, sun’iy intellekt davri muhandislik o‘qituvchisidan tubdan yangi texnologik, analitik va etik kompetensiyalar majmuasini talab qilmoqda, va bu talab Shulman dan Koehler-Mishragacha bo‘lgan o‘qituvchi bilimi nazariyalarining tabiiy mantiqiy davomi sifatida tushuntirilishi mumkin. UNESCO tomonidan ta’kidlangan umumiy xalqaro tendentsiya texnologik investitsiyalarning o‘qituvchi tayyorgarligidan ustun ketishi [4] O‘zbekiston kontekstida ham dolzarb bo‘lishi mumkin, biroq bu faraz hozircha mahalliy empirik dalillar bilan tasdiqlanmagan. Shu sababli, ushbu yo‘nalishdagi navbatdagi qadam yuqorida taklif etilgan metodologik yondashuvlar, jumladan validatsiya qilingan TPACK o‘lchov instrumenti, asosida O‘zbekiston texnik oliy ta’lim muassasalarida real so‘rovnoma va intervyu tadqiqotlarini o‘tkazish, va shu asosda mahalliy sharoitga moslashtirilgan, empirik dalillarga asoslangan kasbiy tayyorgarlik modelini ishlab chiqishdan iborat. Ushbu maqola adaptiv ta’lim platformalarining samaradorligiga bag‘ishlangan birinchi maqola bilan birgalikda o‘qilganda muhandislik ta’limida sun’iy intellekt integratsiyasining ikki tomonli, texnologiya va o‘qituvchi, manzarasini yaxlit tarzda ko‘rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 15(2), 4–14. https://doi.org/10.3102/0013189X015002004
2. Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(1), 60–70.

3. Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. Journal of Research on Technology in Education, 42(2), 123–149. https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544
4. Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development. UNESCO Working Papers on Education Policy, 7, 1–44. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994
5. VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. Educational Psychologist, 46(4), 197–221. https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369
6. Bloom, B. S. (1984). The 2 sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. Educational Researcher, 13(6), 4–16. https://doi.org/10.3102/0013189X013006004