

TEXNIKA OLIY TA'LIM MUASSASALARI TALABALARINING MATEMATIK KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHNING PEDAGOGIK ASOSLARI

Kulmirzayeva Gulrabo Abdugʻaniyevna

Samarqand Davlat Texnika Universiteti

+998937250094

Email.gulrabo@mail.ru,

gulrabo777@mail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada texnika oliy ta'lim muassasalari talabalarining matematik kompetentligini rivojlantirishning pedagogik asoslari nazariy jihatdan tahlil qilindi. Tadqiqotda tizimli, kompetensiyaviy, faoliyatga yo'naltirilgan, kontekstli va integrativ yondashuvlar metodologik tayanch sifatida belgilandi. Ilmiy manbalarni qiyosiy tahlil qilish va pedagogik modellashtirish natijasida matematik kompetentlikning motivatsion-qadriyatli, kognitiv, amaliy-modellashtirish hamda reflektiv-baholash komponentlari aniqlashtirildi. Kasbiy mazmundagi muammoli vaziyatlar, matematik modellashtirish sikli, raqamli vositalar, fanlararo integratsiya, differensial topshiriqlar va mezonli baholash mazkur kompetentlikni rivojlantirishning asosiy pedagogik shartlari sifatida asoslandi. Taklif etilgan mexanizm matematika bilimlarini texnik obyekt va jarayonlarni tahlil qilish, model qurish, hisoblash natijalarini talqin etish hamda muhandislik qarorlarini dalillash faoliyati bilan uzviy bog'lashga xizmat qiladi.

Kalit soʻzlar: matematik kompetentlik, texnika oliy ta'limi, kasbiy modellashtirish, kompetensiyaviy yondashuv, muammoli ta'lim, fanlararo integratsiya, raqamli vositalar, refleksiya, mezonli baholash.

KIRISH (INTRODUCTION)

Texnika oliy ta'limida matematika umumkasbiy va maxsus fanlarni o'zlashtirishning nazariy tili, muhandislik masalalarini formal ifodalashning vositasi hamda asoslangan qaror qabul qilishning mantiqiy poydevori hisoblanadi. Zamonaviy muhandis faqat formulani qo'llashi emas, balki real jarayonning muhim parametrlarini ajratishi, ularning o'zaro bog'lanishini matematik model orqali ifodalashi, hisoblash natijasining ishonchliligini tekshirishi va uni kasbiy nuqtayi nazardan sharhlashi zarur. Shu sababli oliy matematika kursining natijasi alohida bilim va amallar yig'indisi bilan emas, matematik bilimlarni yangi kasbiy vaziyatlarda mustaqil qo'llash qobiliyati bilan baholanishi lozim.

Matematik kompetentlik tushunchasi matematik tafakkur, masala qo'yish va yechish, modellashtirish, dalillash, ramziy tildan foydalanish hamda natijalarni kommunikativ ifodalash kabi o'zaro bog'liq faoliyatlarni qamrab oladi [1; 2]. Kilpatrick va hammualliflar matematik yetuklikni konseptual tushunish, protseduraviy ravonlik, strategik kompetensiya, moslashuvchan mulohaza va samarali moyillik birligi sifatida talqin qiladilar [3]. Bu yondashuv texnika yo'nalishidagi talaba uchun alohida ahamiyatga ega: algoritumni bilish yetarli emas, uni muhandislik kontekstida tanlash, cheklovlarini tushunish va natijani tekshirish ham talab etiladi.

Amaliyotda esa matematika mazmuni ko'pincha texnik fanlardan ajratilgan holda o'qitiladi; namunaviy masalalar tayyor algoritm asosida yechiladi; talaba modelning taxminlari, olingan natijaning fizik ma'nosi va kasbiy qarorga ta'sirini yetarli tahlil qilmaydi. Natijada nazariy bilim bilan uni kasbiy faoliyatda qo'llash o'rtasida tafovut yuzaga keladi. Tadqiqot muammosi ana shu tafovutni bartaraf etadigan pedagogik asoslar, shart-sharoitlar va didaktik mexanizmlarni tizimlashtirishdan iborat.

Tadqiqotning maqsadi — texnika oliy ta'lim muassasalari talabalarining matematik kompetentligini rivojlantirishga xizmat qiluvchi metodologik yondashuvlar, tarkibiy komponentlar, pedagogik tamoyillar va shart-sharoitlarni nazariy jihatdan asoslash. Mazkur maqsadga muvofiq matematik kompetentlik mazmunini aniqlashtirish, uning

komponentlarini ajratish, kasbiy modellashtirishning didaktik imkoniyatlarini ochib berish hamda ta'lim jarayoniga tatbiq etiladigan pedagogik mexanizmni tavsiflash vazifalari belgilandi.

METODLAR (METHODS)

Tadqiqot nazariy-tahliliy xususiyatga ega. Unda matematik ta'lim, kompetensiyaviy yondashuv, muammoli o'qitish, konstruktiv muvofiqlik va matematik modellashtirishga oid xorijiy hamda o'zbek olimlarining asarlari o'rganildi. Manbalarni tanlashda ularning oliy ta'limdagi matematik faoliyat, kasbiy yo'naltirish va o'qitish texnologiyalariga bevosita aloqadorligi asosiy mezon bo'ldi.

Tadqiqot jarayonida quyidagi usullardan foydalanildi: ilmiy tushunchalarning mazmunini ochish uchun terminologik tahlil; turli nazariy qarashlarning umumiy va farqli jihatlarini aniqlash uchun qiyosiy tahlil; kompetentlik tarkibini shakllantirish uchun tizimlashtirish va tasniflash; pedagogik jarayonning maqsad, mazmun, metod, vosita va natija aloqalarini ifodalash uchun modellashtirish; olingan xulosalarni yaxlit konseptual tuzilmaga birlashtirish uchun ilmiy sintez. Metodologik bazani tizimli, kompetensiyaviy, faoliyatga yo'naltirilgan, kontekstli va integrativ yondashuvlar tashkil etdi.

Tizimli yondashuv kompetentlikni bir-biridan uzilgan bilim va ko'nikmalar emas, o'zaro ta'sirdagi komponentlar majmui sifatida ko'rishga imkon berdi. Kompetensiyaviy yondashuv o'quv natijasini talabaning faoliyat usuli bilan bog'ladi. Faoliyatga yo'naltirilgan yondashuv bilimni tayyor shaklda uzatishdan ko'ra, muammoni mustaqil hal qilish jarayonida egallashni nazarda tutdi. Kontekstli yondashuv matematik topshiriqlarni bo'lajak kasb vaziyatlari bilan yaqinlashtirdi, integrativ yondashuv esa matematika, fizika, axborot texnologiyalari va mutaxassislik fanlari o'rtasidagi mazmuniy aloqalarni ta'minladi.

NATIJALAR (RESULTS)

Tahlil natijasida texnika OTM talabalarining matematik kompetentligi matematik bilim, tafakkur usullari va raqamli vositalardan foydalanib, kasbiy muammoni formal ifodalash, maqbul modelni tanlash yoki qurish, yechimni topish, natijani tekshirish va muhandislik mazmunida talqin qilishga tayyorlik hamda qobiliyat sifatida aniqlandi. Mazkur ta'rif kompetentlikning nafaqat kognitiv, balki motivatsion, amaliy va refleksiv tabiatini ham aks ettiradi.

Matematik kompetentlikning birinchi — motivatsion-qadriyatli komponenti talabaning matematikaning kasbiy ahamiyatini anglashi, murakkab masalani hal qilishga intilishi, aniqlik va dalillilikni qadrlashi bilan tavsiflanadi. Ikkinchi — kognitiv komponent fundamental tushunchalar, qonuniyatlar, teoremlar, algoritmlar va matematik tilni tushunishni qamrab oladi. Uchinchi — amaliy-modellashtirish komponenti real obyektning muhim xususiyatlarini ajratish, faraz va cheklovlarni belgilash, model tuzish, hisoblash yoki simulyatsiya bajarish, natijani kasbiy vaziyatga qaytarib talqin qilishni anglatadi. To'rtinchi — refleksiv-baholash komponenti tanlangan usulni asoslash, xatoni aniqlash, natijaning aniqligi va qo'llanish chegarasini baholash, yechimni takomillashtirishni o'z ichiga oladi.

Matematik kompetentlik komponentlari va ularni rivojlantirish vositalari

Komponent	Kuzatiladigan faoliyat	Asosiy pedagogik vosita
Motivatsion-qadriyatli	Kasbiy ahamiyatni anglaydi, izlanishga kirishadi	Muammoli kasbiy vaziyat, loyiha topshirig'i
Kognitiv	Tushuncha va usullarni izohlaydi, bog'lanishlarni ochadi	Konseptual savol, vizualizatsiya, fanlararo aloqa

Amaliy-modellashtirish	Model quradi, hisoblaydi va natijani talqin qiladi	Modellashtirish sikli, raqamli hisoblash muhiti
Refleksiv-baholash	Usul, xato va natijaning ishonchliligini baholaydi	Rubrika, o‘zaro baholash, refleksiv hisobot

Matematik kompetentlikni rivojlantirish mazmuni “nazariya — model — hisoblash — talqin — refleksiya” mantiqida tashkil etilishi kerak. Bunda kasbiy modellashtirish markaziy bog‘lovchi vosita bo‘ladi. Blum va Leiss tavsiflagan modellashtirish sikliga ko‘ra, real vaziyatni tushunish, soddalashtirish, matematiklashtirish, matematik ishlov berish, natijani talqin qilish va tekshirish bosqichlari izchil amalga oshiriladi [6]. Texnik ta’limda bu sikl elektr zanjirining parametrlarini hisoblash, konstruksiya mustahkamligini baholash, issiqlik almashinuvi jarayonini tavsiflash, ishlab chiqarish resurslarini optimallashtirish kabi vaziyatlarda namoyon bo‘lishi mumkin.

Taklif etilayotgan pedagogik mexanizm besh o‘zaro bog‘liq bosqichdan iborat. Diagnostik-maqsadli bosqichda talabalarning boshlang‘ich bilimlari, kasbiy qiziqishlari va tipik qiyinchiliklari aniqlanadi, kutiladigan natijalar esa kuzatiladigan faoliyat orqali ifodalanadi. Mazmuniy-integrativ bosqichda matematika mavzulari mutaxassislik fanlaridagi obyekt va jarayonlar bilan muvofiqlashtiriladi. Faoliyatli-modellashtirish bosqichida talaba muammoli vaziyatni tahlil qiladi, model quradi va turli yechim strategiyalarini sinaydi. Raqamli-amaliy bosqichda dinamik geometriya, kompyuter algebra tizimlari, elektron jadvallar yoki dasturlash muhiti hisoblash va vizual tahlilni qo‘llab-quvvatlaydi. Refleksiv-baholash bosqichida natija, usul, xato va modelning qo‘llanish chegaralari mezonlar asosida baholanadi.

Mazkur mexanizmni amalga oshirish uchun bir qator pedagogik shartlar zarur. Birinchidan, matematik mazmun texnik yo‘nalishning malaka talablari va mutaxassislik fanlaridagi real ehtiyojlar bilan uyg‘unlashtirilishi lozim. Ikkinchidan, topshiriqlar reproduktiv mashqdan ochiq, ko‘p bosqichli va bir nechta yechimga ega kasbiy

muammolarga tomon murakkablashib borishi kerak. Uchinchidan, o'qituvchi tayyor modelni berish bilan cheklanmay, talabani taxmin yaratish, ma'lumot tanlash va yechimni dalillashga yo'naltiradigan savollar tizimidan foydalanishi zarur. To'rtinchidan, individual, juftlik va kichik guruhdagi faoliyat uyg'unlashtirilib, matematik fikrni og'zaki hamda yozma ifodalashga sharoit yaratiladi. Beshinchidan, raqamli vosita hisoblashni mexanik tezlashtirish uchun emas, modelni sinash, parametrlar ta'sirini ko'rish va natijani verifikatsiya qilish uchun qo'llanadi.

Baholash ham kompetentlikning murakkab tuzilishiga mos bo'lishi kerak. Faqat yakuniy sonli javobni tekshirish talabani muammoni tushunishi, model tanlashi va xulosasining asoslanganligini ko'rsatmaydi. Shu bois mezonli rubrikada kamida quyidagi ko'rsatkichlar aks etishi maqsadga muvofiq: vaziyatdagi ma'lumot va cheklovlarni aniqlash; matematik modelning mosligi; yechim strategiyasining mantiqiyligi; hisoblashning aniqligi; natijani kasbiy talqin qilish; tekshirish va refleksiya. Formativ baholash, o'zaro baholash va qisqa refleksiv hisobotlar talabani o'z faoliyatini boshqarish qobiliyatini kuchaytiradi.

MUHOKAMA (DISCUSSION)

Olingan natijalar matematik kompetentlikni faqat bilim hajmi yoki standart misollarni yechish tezligi bilan tenglashtirish metodik jihatdan cheklanganini ko'rsatadi. Schoenfeld masala yechish muvaffaqiyati bilim bilan birga evristik strategiyalar, nazorat va matematik qarashlarga bog'liqligini ta'kidlaydi [4]. Freudenthalning matematikani tayyor tizim emas, inson faoliyati sifatida o'rganish g'oyasi ham talabani real vaziyatni matematik qayta tashkil etish faoliyatiga ustuvorlik beradi [5]. Demak, texnika OTMdagi matematika darsi nazariy materialni bayon qilish va mashq qildirishdan kasbiy muammoni matematik tadqiq etish muhitiga aylanishi zarur.

Faol o'qitish usullarining muhandislik ta'limidagi samaradorligi haqidagi tadqiqotlar talabani muhokama, tahlil, tajriba va qaror qabul qilishga jalb etish zarurligini tasdiqlaydi

[8]. Biroq kasbiy kontekstning o'zi kompetentlikni avtomatik rivojlantirmaydi. Agar masala ortiqcha soddalashtirilsa yoki yechim algoritmi oldindan berilsa, talaba modellashtirish qarorlarini mustaqil qabul qilmaydi. Shuning uchun kontekst autentik, lekin didaktik jihatdan boshqariladigan bo'lishi; murakkablik talabaning tayyorgarligi bilan muvofiqlashtirilishi lozim.

Konstruktiv muvofiqlik tamoyiliga ko'ra, kutiladigan natija, o'quv faoliyati va baholash mezonlari bir-biriga mos qurilishi kerak [9]. Agar maqsadda "model qurish va natijani talqin qilish" belgilansa-yu, nazoratda faqat formula bo'yicha hisoblash so'ralsa, o'quv jarayoni deklarativ darajada qoladi. O'zbek pedagog olimlarining pedagogik texnologiya, kasbiy kompetensiya va interfaol ta'limga oid qarashlari ham maqsadning diagnostik qo'yilishi, faoliyatning bosqichma-bosqich loyihalanishi va natijaning mezonli baholanishini taqozo etadi [10–12].

Tadqiqotning cheklovi shundaki, taklif etilgan komponentlar va mexanizm nazariy sintez asosida ishlab chiqildi; ularning turli texnik ta'lim yo'nalishlaridagi samaradorligi alohida pedagogik tajriba-sinov orqali tekshirilishi lozim. Keyingi tadqiqotlarda mezon va indikatorlarning ekspert validligi, diagnostik topshiriqlarning ishonchliligi, tajriba va nazorat guruhlari natijalari hamda kompetentlik o'sishining statistik ahamiyati aniqlanishi maqsadga muvofiq.

XULOSA (CONCLUSION)

Texnika oliy ta'lim muassasalari talabalarining matematik kompetentligi kasbiy muammoni matematik vositalar yordamida anglash, modellashtirish, yechish, tekshirish va talqin qilishga tayyorlikni ifodalovchi integrativ sifatdir. Uning rivoji motivatsion-qadriyatli, kognitiv, amaliy-modellashtirish va refleksiv-baholash komponentlarining birligida kechadi.

Matematik kompetentlikni rivojlantirishning pedagogik asosini tizimli, kompetensiyaviy, faoliyatga yo'naltirilgan, kontekstli va integrativ yondashuvlar; kasbiy

yoʻnaltirish, muammolilik, faoliyatlilik, izchillik, differensiallash, raqamli vositalardan maqsadli foydalanish hamda refleksiv baholash tamoyillari tashkil etadi. Taʼlim mazmunini mutaxassislik fanlari bilan integratsiyalash, modellashtirish sikliga asoslangan topshiriqlar tizimini yaratish, talabaning mustaqil qarorlarini qoʻllab-quvvatlash va natijani kompleks mezonlar bilan baholash asosiy pedagogik shartlar hisoblanadi.

Taklif etilgan “diagnostika — integratsiya — modellashtirish — raqamli amaliyot — refleksiya” mexanizmi matematika taʼlimining kasbiy yoʻnalganligini kuchaytiradi. U nazariy bilimni muhandislik faoliyatiga koʻchirish, talabaning asoslangan qaror qabul qilishi va yangi vaziyatda mustaqil yechim ishlab chiqishi uchun yaxlit didaktik asos yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. NCTM. Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All. — Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2014. — 139 p.
2. OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. — Paris: OECD Publishing, 2023. — DOI: 10.1787/dfe0bf9c-en.
3. Kilpatrick J., Swafford J., Findell B. (eds.). Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics. — Washington, DC: National Academy Press, 2001. — 480 p.
4. Schoenfeld A. H. Mathematical Problem Solving. — Orlando: Academic Press, 1985. — 409 p.
5. Freudenthal H. Revisiting Mathematics Education: China Lectures. — Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991. — 202 p.
6. Blum W., Leiss D. How do students and teachers deal with modelling problems? // Mathematical Modelling: Education, Engineering and Economics. — Chichester: Horwood Publishing, 2007. — P. 222–231.

7. English L.D., Gainsburg J. Problem solving in a 21st-century mathematics curriculum // Handbook of International Research in Mathematics Education. 3rd ed. — New York: Routledge, 2016. — P. 313–335.
8. Prince M. Does active learning work? A review of the research // Journal of Engineering Education. — 2004. — Vol. 93, No. 3. — P. 223–231. — DOI: 10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x.
9. Biggs J., Tang C. Teaching for Quality Learning at University. 4th ed. — Maidenhead: Open University Press, 2011. — 389 p.
10. Muslimov N.A. Kasb ta'limi o'qituvchisini kasbiy shakllantirishning nazariy-metodik asoslari: pedagogika fanlari doktori dissertatsiyasi. — Toshkent, 2007. — 357 b.
11. Tolipov O'.Q. Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalarning tatbiqiy asoslari. — Toshkent: Fan, 2006. — 261 b.
12. Azizxo'jayeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. — Toshkent: O'zbekiston Yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi, 2006. — 160 b.