



UDK: 378:517.2(371.3)

Nafisa DJUMANAZAROVA,
Navoiy davlat universiteti o'qituvchisi
E-mail: nafisa101012@gmail.com
Zuhra NAMOZOVA,
Navoiy davlat universiteti talabasi

Navoiy davlat universiteti dotsenti, S. Xolikov taqrizi asosida

USING PROBLEM-BASED LEARNING TECHNOLOGIES IN DEVELOPING COMPETENCIES IN MATHEMATICAL ANALYSIS AMONG FUTURE MATHEMATICS TEACHERS

Annotation

This article analyzes the methodological possibilities of using problem-based learning technologies in teaching mathematical analysis to future mathematics teachers studying at higher educational institutions. In particular, the importance of interactive approaches in forming connections between mathematical concepts, theorems, and their practical applications is highlighted. Furthermore, methodological recommendations aimed at developing students' logical thinking, independent analysis, and problem-solving skills in non-standard situations are presented. The research results show that the use of problem-based learning elements increases the effectiveness of mastering mathematical analysis.

Key words: mathematical analysis, problem-based learning, pedagogical technology, competence, interactive methods, logical thinking, mathematical modeling, professional training, methodological approach, educational effectiveness.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ В РАЗВИТИИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

Аннотация

В данной статье проанализированы методические возможности использования технологий проблемного обучения при преподавании математического анализа будущим учителям математики, обучающимся в высших образовательных учреждениях. В частности, освещается значение интерактивных подходов в формировании взаимосвязей между математическими понятиями, теоремами и их практическими приложениями. Кроме того, разработаны методические рекомендации, направленные на развитие у студентов логического мышления, самостоятельного анализа и навыков нахождения решений в нестандартных ситуациях. Результаты исследования показывают, что использование элементов проблемного обучения повышает эффективность усвоения математического анализа.

Ключевые слова: математический анализ, проблемное обучение, педагогическая технология, компетентность, интерактивные методы, логическое мышление, математическое моделирование, профессиональная подготовка, методический подход, эффективность обучения.

BO'LAJAK MATEMATIKA O'QITUVCHILARIDA MATEMATIK TAHLIL FANIGA OID KOMPETENTLIKLARNI RIVOJLANTIRISHDA MUAMMOLI TA'LIM TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH

Аннотация

Ushbu maqolada oliy ta'lim muassasalarida tahsil olayotgan bo'lajak matematika o'qituvchilariga matematik tahlil fanini o'qitishda muammoli ta'lim texnologiyalaridan foydalanishning metodik imkoniyatlari tahlil qilingan. Xususan, matematik tushunchalar, teoremlar va ularning amaliy tatbiqlari o'rtasidagi bog'liqliklarni shakllantirishda interfaol yondashuvlarning ahamiyati yoritilgan. Shuningdek, talabalarning mantiqiy fikrlash, mustaqil tahlil qilish hamda nostandart vaziyatlarda yechim topish ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiluvchi metodik tavsiyalar ishlab chiqilgan. Tadqiqot natijalari muammoli ta'lim elementlaridan foydalanish matematik tahlil fanini o'zlashtirish samaradorligini oshirishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: matematik tahlil, muammoli ta'lim, pedagogik texnologiya, kompetentlik, interfaol metodlar, mantiqiy fikrlash, matematik modellashtirish, kasbiy tayyorgarlik, metodik yondashuv, ta'lim samaradorligi.

Kirish. Bugungi kunda oliy ta'lim tizimida bo'lajak mutaxassislarning kasbiy kompetentligini rivojlantirish muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Oliy ta'lim muassasalarida tahsil olayotgan talabalarni zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida tayyorlash ta'lim sifatini oshirishning asosiy omillaridan biri sanaladi. Matematik tahlil fani esa bo'lajak matematika o'qituvchilarining nazariy bilimlari va analitik tafakkurini shakllantiruvchi fundamental fanlardan biri hisoblanadi.

Matematik tahlilni o'qitish jarayonida talabalarda ko'pincha abstrakt tushunchalarni anglash, formulalar orasidagi bog'lanishlarni tushunish hamda nazariy bilimlarni amaliy

masalalarga tatbiq etishda qiyinchiliklar kuzatiladi. Shu sababli mazkur fan mazmunini samarali o'zlashtirish uchun an'anaviy o'qitish usullari bilan bir qatorda zamonaviy interfaol va muammoli ta'lim texnologiyalaridan foydalanish dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

Muammoli ta'lim texnologiyalari talabalarni mustaqil izlanishga, tahliliy fikrlashga va muammoli vaziyatlarda optimal yechim topishga yo'naltiradi. Bunday yondashuv orqali talabalar matematik tushunchalarni chuqurroq anglaydi, ularning nazariy hamda amaliy mohiyatini o'zaro bog'lay oladi. Ayniqsa, matematik tahlil fanidagi limit, hosila, integral, qatorlar va differensial tenglamalar kabi

mavzularni o'qitishda muammoli vaziyatlarni yaratish ta'lim samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Mazkur tadqiqotda bo'lajak matematika o'qituvchilariga matematik tahlil fanini o'qitishda muammoli ta'lim texnologiyalaridan foydalanishning metodik jihatlarini hamda ularning ta'lim samaradorligiga ta'siri tahlil qilinadi [1].

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Matematik tahlil fanini o'qitish metodikasini takomillashtirish, talabalarining matematik tahlil faniga oid kompetentligini shakllantirish va matematik tahlil fanining amaliy tadbirlarini o'qitish metodikasi bo'yicha yurtimiz hamda xorijda Л.К. Семеновна, Е.В. Круглов, М. Н. Жураева, С.С. Круглова, Д.А. Бурлакова, Snezana Miraschieva, Agim Rushiti va boshqalar o'z hissalarini qo'shganlar.

Yuqorida qayt etilgan olimlarning tadqiqotlarida matematik tahlil fanini o'qitish samaradorligini oshirishning ayrim yondashuvlari ilgari surilgan bo'lsada, ammo ularning tadqiqotlarida pedagogika o'quv yurtining matematika yo'nalishlari talabalariga matematik tahlil fanini o'qitishda tushunchalar va ta'riflar, teoremlar va ularning xususiyatlari o'rtasidagi bog'liqliklarni o'qitishga yo'naltirilgan izlanishlar olib borilmagan. Shu bois, ilgari surilayotgan tadqiqot bugungi kunda ta'limning dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi [2].

Tadqiqot metodologiyasi. Pedagogika o'quv yurtlarida matematika yo'nalishi talabalariga matematik tahlil fanini o'qitishning asosiy shakli ma'ruza, amaliy hamda mustaqil ta'lim mashg'ulotlari hisoblanadi. Kuzatishlarimiz davomida matematik tahlil fanidan mashg'ulotlarda asosan:

- funksiyaning nuqtadagi qiymatini taqribiy hisoblash;
- ma'lumotlarni tekshirishda ularga mos funksiya qurish;
- teng kuchliliklarni isbotlash;
- differensial tenglamalarni yechishda almashtirishlarni qo'llash.

Kabi metodik metodik muammolarning borligini aniqladik. Ushbu aniqlangan metodik muammolarni bartaraf qilishda innovatsion texnologiyalardan bo'lgan Case-Study texnologiyasidan foydalandik .

Matematik tahlil fanida asosiy tushunchalardan biri bu funksiya tushunchasi hisoblanadi. Talabalar funksiya va u bilan bog'liq bo'lgan tushunchalarni (Aniqlanish soha, o'zgarish soha, teskari funksiya,...) ga oid misol va masalalarni osonlik bilan hal qiladilar va matematik tahlil fanidagi boshqa tushunchalarga nisbatan yaxshiroq o'zlashtirishadi. Biz kuzatgan dars jarayonlarida talabalarda ma'lumotlarni ularga mos funksiya qurish orqali tekshirish, taqribiy qiymatni hisoblash kabi bir qancha ko'nikmalar kamlik qilganini guvohi bo'ldik. Shu bois ushbu metodik muammoni bartaraf qilishda Case-Study texnologiyasidan foydalanishni tavsiya etamiz. Yuqoridagiga muammoga namuna sifatida quyidagi Caselarni keltiramiz.

Case:

$$\int_0^9 \{\sqrt{x}\} dx$$

Aniq integralni hisoblang:

Vaziyatdan chiqishning birinchi usuli:

$$x = t^2, \quad dx = 2tdt$$

$$\int_0^9 \{\sqrt{x}\} dx = 2 \int_0^3 t\{t\} dt$$

$$I(a) = \int_0^a t\{t\} dt$$

Integralni hisoblashga olib kelamiz

$$a = n \in \mathbb{N}, \quad t = \{t\} + [t], \quad t \in [k, k + 1],$$

$$I(n) = \int_0^n t\{t\} dt = \sum_{k=0}^{n-1} \int_k^{k+1} t(t-k) dt$$

$$= \sum_{k=0}^{n-1} \left(\frac{k}{2} + \frac{1}{3} \right) = \frac{n(n-1)}{4} + \frac{n}{3}$$

$$n = 3, I(3) = 2,5,$$

$$\int_0^9 \{\sqrt{x}\} dx = 2 \int_0^3 t\{t\} dt = 2I(3) = 5.$$

Vaziyatdan chiqishning ikkinchi usuli:

$$x = t^2, \quad dx = 2tdt$$

$$\int_0^9 \{\sqrt{x}\} dx = 2 \int_0^3 t\{t\} dt$$

$$I = \int_0^3 t\{t\} dt = ?$$

Oraliqni intervallarga ajratamiz: [0,1], [1,2], [2,3]

$$I = \int_0^3 t\{t\} dt = \int_0^1 t\{t\} dt + \int_1^2 t\{t\} dt + \int_2^3 t\{t\} dt =$$

$$= \int_0^1 t^2 dt + \int_1^2 t(t-1) dt + \int_2^3 t(t-2) dt = \frac{5}{2}$$

$$\int_0^9 \{\sqrt{x}\} dx = 2 \int_0^3 t\{t\} dt = 5.$$

Case: $xy'' - y' + 4x^3y = 0, \quad x > 0.$ Differensial tenglamani yeching.

Vaziyatdan chiqishning birinchi usuli:

$$x = \sqrt{t}, \quad y' = \frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dt} \cdot \frac{dt}{dx} = \frac{y'_t}{x'_t} = 2\sqrt{t}y'_t$$

$$y'' = \frac{dy'}{dx} = \frac{dy'}{dt} \cdot \frac{dt}{dx} = \frac{d(2\sqrt{t}y'_t)}{dt} \cdot 2\sqrt{t} = 4ty''_t + 2y'_t$$

Natijalarni tenglamaga qo'yib uni soddalashtiramiz.

$$\sqrt{t}(4ty''_t + 2y'_t) - 2\sqrt{t}y'_t + 4t\sqrt{t}y = 0$$

$$4t\sqrt{t}(y''_t + y'_t) = 0$$

$$4t\sqrt{t} = 0 \Rightarrow y''_t + y'_t = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0, x = 0 \\ y''_t + y'_t = 0 \end{cases}$$

$$y_t = e^{kt} \Rightarrow y'_t = ke^{kt} \Rightarrow y''_t = k^2 e^{kt}$$

$$k^2 + 1 = 0; k = \pm i; y = C_1 \cos t + C_2 \sin t.$$

$$x = \sqrt{t}; y = C_1 \cos x^2 + C_2 \sin x^2$$

2. Vaziyatdan chiqishning ikkinchi usuli: $xy'' - y' + 4x^3y = 0$

$$y'' - \frac{y'}{x} + 4x^2y = 0$$

$$p = -\frac{1}{x}, q = 4x^2.$$

$$y'' + py' + qy = 0$$

Xarakteristik tenglama quyidagicha:

$$k^2 + pk + q = 0, k^2 - \frac{1}{x}k + 4x^2 = 0.$$

$$k_1 = \frac{1 - \sqrt{1 - 16x^4}}{2x}; k_2 = \frac{1 + \sqrt{1 - 16x^4}}{2x}$$

$$y(t) = C_1 e^{k_1 t} + C_2 e^{k_2 t} = C_1 e^{\frac{1 - \sqrt{1 - 16x^4}}{2x} t} + C_2 e^{\frac{1 + \sqrt{1 - 16x^4}}{2x} t}.$$

Tahlil va natijalar. Pedagogika oliy o'quv yurtlarida matematika yo'nalishlariga o'qitiladigan matematik tahlil fanining o'qitish samaradorligini oshirishning asosiy qismlaridan biri tajriba-sinov ishlarini o'tkazish orqali namoyon bo'ladi.

Shuning uchun tadqiqot doirasida oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak matematika o'qituvchilariga o'qitiladigan matematik tahlil fanidan ma'ruza, amaliy va mustaqil ta'lim mashg'ulotlarini o'qitish samaradorligini oshirishda Case-Study texnologiyasidan foydalanish metodikasi ishlab chiqildi. Ushbu ishlab chiqilgan metodikani samaradorlik darajasini aniqlash maqsadida tajriba-sinov ishlari olib borildi. Tajriba – sinov ishlariga Navoiy davlat pedagogika institutining 120 nafar talabasi, jalb etildi. Shundan 60 nafar talaba tajriba guruhiga, 60 nafari esa nazorat guruhiga ajratildi. Bunda nazorat guruhiga ananaviy tartibda ma'ruza, amaliy va mustaqil ta'lim mashg'ulotlari olib borilgan bo'lsa, tajriba guruhiga esa ma'ruza, amaliy va mustaqil ta'lim mashg'ulotlari Case-Study texnologiyasini qo'llash asosida tashkil etildi. Tajriba va nazorat guruhidagi talabalarning matematik tahlil faniga oid bilim darajasi og'zaki va yozma savollar hamda testlardan foydalanib baholandi. Ularning olgan bilim, ko'nikma, malaka va kompetensiyalari tahlil etilib, umumlashtirildi.

Keltirilgan natijalarining ishonchligini tekshirish maqsadida Xi kvadrat, Z hamda U kriteriyalari asosida matematik-statistik tahlil etildi. Tahlil natijasiga ko'ra, tajriba guruhining ko'rsatkichi nazorat guruhinikiga nisbatan 11,2 % ga oshganligi ma'lum bo'ldi.

Xulosa va takliflar. Xulosa o'rinda aytish mumkinki, yuqorida keltirilgan tadqiqotchilarning ishlari hamda oliy ta'lim muassasalarida o'tkazilgan tajriba-sinov natijalariga ko'ra, ma'ruza, amaliy va mustaqil mashg'ulotlarida matematik tahlil fanidan teoremlarni isbotlashda, ma'lumotlarni tekshirishda ularga mos funktsiya qurish, differentsial tenglamalarda almashtirishlarni qo'llash, tushunchalar hamda formulalarni bo'g'lashda Case-Study texnologiyasidan foydalashish samarali hisoblanadi. Buning natijasida talabalar misol va masalalarni yechishda, muammoli vaziyatlarga duch kelish orqali ijodiy yondashishga hamda ushbu fandan kontseptual va protsesual bilimlarga ega bo'ladilar [3].

ADABIYOTLAR

1. Кошпазаров Р. А. Обучение математическому анализу студентов первого курса в контексте деятельностного подхода // Молодой ученый. — 2014. — № 10 (69). — С. 392-394. — URL: <https://moluch.ru/archive/69/11818/> (дата обращения: 04.03.2023).
2. Круглов Е. В., Круглова С. С., Бурлакова Д. А. Особенности обучения математическому анализу студентов-экономистов бакалавриата // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. ;
3. Холиков С.Х. Талабаларнинг оддий дифференциал тенгламалардан концептуал билимларини ривожлантиришда инновацион технологиялардан фойдаланиш // ЎзМУ хабарлари, 2022, № 1/12, б. 184–187.