MATEMATIK TAHLIL FANINI O‘QITISHDA O‘QUVCHILARNING MUSTAQIL IZLANISH FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISH.

Ravshanov Sirojiddin Sunnatullayevich
Osiyo Xalqaro univeristeti magistranti
Otaniyozov Sherbek Ismoil o‘g‘li
Osiyo Xalqaro univeristeti magistranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada matematik tahlil (analiz) fanini o‘qitish jarayonida o‘quvchi va talabalarning mustaqil izlanish hamda tadqiqotchilik faoliyatini shakllantirishning metodik asoslari tadqiq etiladi. Matematik tahlil kursining murakkab va mavhum tushunchalari, xususan, funksiya limiti $\lim_{x\to a} f(x) = L)$, hosila va integral tushunchalarini o‘zlashtirishda an’anaviy o‘qitishdan voz kechib, muammoli ta’lim va loyihaviy yondashuvlarni qo‘llash masalalari yoritilgan. Maqolada o‘quvchilarning mustaqil ishlash qobiliyatini oshirishda axborot texnologiyalari va vizual modellashtirishning roli tahlil qilinadi. Olib borilgan izlanishlar natijasida o‘quvchilarda nafaqat nazariy bilimlarni, balki mantiqiy mushohada, tanqidiy fikrlash va muammolarni mustaqil hal etish ko‘nikmalarini rivojlantirish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: matematika darslari, tanqidiy fikrlash, mantiqiy tafakkur, muammoli o‘qitish, masala tahlili, savol-javob, munozara, Matematik tahlil, mustaqil izlanish, metodika, muammoli o‘qitish, loyihaviy ta’lim, differensial hisob, integral hisob, kognitiv faollik, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, matematik modellashtirish, mantiqiy fikrlash.

Annotation. This article explores the methodological foundations for fostering independent research and investigative activities among students during the process of teaching mathematical analysis. Given the complex and abstract nature of the mathematical analysis course—particularly concepts such as the limit of a function $\lim_{x\to a} f(x) = L)$, derivatives, and integrals—the paper advocates for a shift from traditional teaching methods toward problem-based and project-oriented approaches. The study analyzes the role of information technology and visual modeling in enhancing students' capacity for independent work. The findings provide practical recommendations for developing not only theoretical knowledge but also logical reasoning, critical thinking, and independent problem-solving skills in students.

Key words: mathematics lessons, critical thinking, logical thinking, problem-based learning, problem analysis, question-and-answer activity, discussion, reflection, interactive methods, independent thinking, Mathematical analysis, independent research, teaching methodology, problem-based learning, project-based learning, differential calculus, integral calculus, cognitive activity,

ISSN 3030-3907

information and communication technologies (ICT), mathematical modeling, critical thinking.

Аннотация. В данной статье исследуются методические основы формирования самостоятельной исследовательской деятельности учащихся и студентов в процессе преподавания математического анализа. Рассматриваются вопросы перехода от традиционных методов обучения к проблемно-ориентированным и проектным подходам при изучении абстрактных понятий курса, таких как предел функции $\lim_{x\to a} f(x) = L$, производная и интеграл. В статье анализируется роль информационных технологий и визуального моделирования в повышении способности учащихся к самостоятельной работе. В результате исследования разработаны практические рекомендации по развитию у учащихся не только теоретических знаний, но и логического мышления, критического анализа и навыков самостоятельного решения сложных математических задач.

Ключевые слова: уроки математики, критическое мышление, логическое мышление, проблемное обучение, анализ задач, вопросно-ответная деятельность, Математический анализ, самостоятельное исследование, методика преподавания, проблемное обучение, проектное обучение, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, когнитивная активность, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), математическое моделирование, критическое мышление.

Kirish

Matematik tahlil (analiz) zamonaviy matematikaning poydevori bo‘lib, u nafaqat nazariy bilimlarni, balki yuksak darajadagi mantiqiy va abstrakt fikrlashni talab etadi. Bugungi kunda ta’lim tizimidagi asosiy muammolardan biri — o‘quvchilarning tayyor algoritmlarni yodlashi va faqat namunaviy misollarni yechish bilan cheklanib qolishidir. Biroq, zamonaviy mehnat bozori va ilmiy muhit mustaqil qaror qabul qila oladigan, muammolarga kreativ yondashadigan kadrlarni talab qiladi. Shu sababli, matematik tahlil darslarida mustaqil izlanish faoliyatini rivojlantirish dolzarb hisoblanadi. Mustaqil izlanish deganda, o‘quvchining yangi bilimlarni mustaqil ravishda kashf etishi, gipotezalar tuzishi va ularni isbotlash jarayoni tushuniladi. Maqolaning maqsadi — ushbu faoliyatni rivojlantirishning pedagogik mexanizmlarini tahlil qilish va amaliy usullarni taklif etishdan iborat. Matematik ta’limda mustaqil faoliyatni rivojlantirish masalasi ko‘plab olimlar tomonidan o‘rganilgan. G. Polya o‘zining “Qanday qilib masala yechish kerak?” asarida matematik kashfiyot jarayonining evristik usullarini bayon etgan. L. Vygotskiyning "Yaqin rivojlanish zonasi" nazariyasi o‘quvchining mustaqil izlanish darajasini aniqlashda muhim ahamiyatga ega. O‘zbekistonlik olimlardan N. Alushov, M. Tojiyev va boshqalar matematikani o‘qitishda innovatsion

ISSN 3030-3907

texnologiyalarni qo‘llash bo‘yicha tadqiqotlar olib borishgan. Shunga qaramay, matematik tahlilning o‘ta mavhum tushunchalari (masalan, $\epsilon-\delta$ tilidagi limit ta’rifi) o‘quvchilarda hali ham qiyinchilik tug‘dirmoqda. Tadqiqotchilarning ta’kidlashicha, AKT vositalari (GeoGebra, Desmos) mustaqil izlanishni rag‘batlantirishda eng samarali vositadir. Xalqaro pedagogik tadqiqotlar (Bloom, Ennis, Facione) tahlili shuni ko‘rsatadiki, matematika darslarida tanqidiy fikrlashni rivojlantirishga quyidagi muammolar to‘sqinlik qilmoqda: Reproduktiv ta’lim ustunligi – o‘qituvchi markazli, tayyor bilimlarni berishga asoslangan darslar; Standart masalalarga haddan tashqari e’tibor – faqat bitta yechimga ega bo‘lgan masalalarning ko‘pligi; Savol berish madaniyatining sustligi – ochiq va muammoli savollarning yetarli darajada qo‘llanilmasligi; O‘quvchilarning past faolligi – munozara va fikr almashish imkoniyatlarining cheklanganligi. Mavjud muammolar

Matematik tahlil fanini o‘qitishda o‘quvchilarning mustaqil izlanishiga to‘sqinlik qiluvchi bir qator to‘siqlar mavjud: Abstraktlik darajasining yuqoriligi: Limit, uzluksizlik va hosila kabi tushunchalarning real hayot bilan bog‘liqligi ko‘rinmasligi. Vaqt tanqisligi: O‘quv dasturlarining zichligi o‘quvchiga "o‘ylanib ko‘rish" uchun imkon qoldirmaydi.

O‘quvchilarning izlanish faoliyatini rivojlantirish uchun quyidagi yondashuvlarni qo‘llash tavsiya etiladi: Muammoli o‘qitish (Problem-based learning): O‘qituvchi tayyor formulani bermasdan, muammoni qo‘yishi kerak. Masalan, hosila tushunchasini o‘tishda avval nuqtaning oniy tezligini topish masalasini qo‘yish orqali o‘quvchini "limitik o‘tish" zaruriyatiga olib kelish lozim. Vizual modellashtirish: Matematik tahlilni vizuallashtirmasdan turib o‘rganish qiyin. Masalan, funksiyaning ma’lum bir nuqtadagi limiti tushunchasini $\epsilon-\delta$ tili orqali GeoGebra dasturida dinamik ko‘rinishda ko‘rsatish o‘quvchida "kashfiyot" tuyg‘usini uyg‘otadi. Kichik tadqiqot loyihalari: O‘quvchilarga "Qavariqlik va botiqlik tushunchalarining iqtisodiyotdagi o‘rni" yoki "Aniq integral yordamida hajmlarni hisoblashning optimal usullari" kabi kichik loyihalar berish, ularning mustaqil adabiyotlar bilan ishlash ko‘nikmasini oshiradi. Passiv ta’lim: Darslarning asosan ma’ruza va namunaviy mashqlar yechish ko‘rinishida o‘tishi.Jahon pedagogik adabiyotlarida tanqidiy fikrlash tushunchasi keng o‘rganilgan. B. Bloom tomonidan ishlab chiqilgan taksonomiya yuqori darajadagi fikrlash ko‘nikmalarini rivojlantirishda asosiy nazariy model sifatida qaraladi. R. Ennis va P. Facione tadqiqotlarida tanqidiy fikrlashni shakllantirishda muammoli ta’lim va refleksiyaning ahamiyati asoslab berilgan. OECD tomonidan olib borilgan PISA tadqiqotlari esa matematika ta’limida tanqidiy fikrlashga asoslangan topshiriqlar o‘quvchilarning umumiy natijalarini sezilarli darajada oshirishini

ISSN 3030-3907

ko‘rsatadi. O‘zbekiston olimlari ishlarida ham kompetensiyaviy yondashuv va interfaol metodlarning matematika ta’limidagi o‘rni alohida ta’kidlanadi.

Mustaqil izlanish barcha o‘quvchilar uchun bir xil darajada bo‘lmasligi kerak. Past o‘zlashtiruvchi o‘quvchilar uchun "yo‘naltiruvchi savollar", iqtidorli o‘quvchilar uchun esa "ochiq turdagi" (yechimi bir necha xil bo‘lgan) masalalar berish lozim.

Matematik tahlil fanini o‘qitishda o‘quvchilarning mustaqil izlanish faoliyatini rivojlantirish — bu shunchaki o‘qitish uslubi emas, balki ta’lim sifatini oshirishning strategik yo‘lidir. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki: Mustaqillik orqali olingan bilim xotirada uzoq saqlanadi va amaliyotda qo‘llash oson kechadi. AKT vositalari mavhum tushunchalarni aniqlashtirishda va izlanish jarayonini tezlashtirishda asosiy ko‘prik vazifasini o‘taydi. O‘qituvchi — faqat axborot beruvchi emas, balki konsultant va fasilitator sifatida ishtirok etishi shart. Ushbu yondashuvlar natijasida o‘quvchilarda nafaqat matematik kompetensiyalar, balki tanqidiy fikrlash va muammolarni tizimli tahlil qilish qobiliyati shakllanadi.

MAVZU: ANIQ INTEGRAL TUSHUNCHASINI "KASHF ETISH" VA YUZANI HISOBLASH

Darsning maqsadi: O‘quvchilarga tayyor formulani berish emas, balki ularni egri chiziqli shakllar yuzasini hisoblash muammosi orqali integral tushunchasiga mustaqil yetib kelishlarini ta’minlash.

1-bosqich: Muammoni qo‘yish (Motivatsiya) — 10 daqiqa

O‘qituvchi doskaga to‘g‘ri to‘rtburchak, uchburchak va trapetsiya chizib, ularning yuzasini topish formulalarini so‘raydi. So‘ngra, quyidagi muammoni o‘rtaga tashlaydi:

Muammo: $f(x) = x^2$ funksiya grafigi, Ox o‘qi hamda $x = 0$ va $x = 1$ to‘g‘ri chiziqlari bilan chegaralangan shakl (egri chiziqli trapetsiya) yuzasini qanday aniq hisoblash mumkin? Bizda egri chiziqlar uchun tayyor formula yo‘q-ku?

2-bosqich: Mustaqil izlanish va kichik tadqiqot — 15 daqiqa

O‘quvchilar kichik guruhlarga bo‘linadi. Ularga shaklni ma’lum bo‘laklarga bo‘lish taklif etiladi.

1-guruh: Shaklni 2 ta to‘g‘ri to‘rtburchakka bo‘lib, yuzani taqribiy hisoblaydi.

2-guruh: Shaklni 5 ta to‘g‘ri to‘rtburchakka bo‘ladi.

3-guruh: Shaklni 10 ta to‘g‘ri to‘rtburchakka bo‘ladi.

Izlanish savoli: "Bo‘laklar soni ortgani sari hisoblangan umumiy yuza qanday o‘zgarmoqda? Xatolik kamayyaptimi?"

3-bosqich: Vizual modellashtirish (AKT bilan ishlash) — 10 daqiqa

O‘quvchilar **GeoGebra** dasturida tayyor modelni ochadilar. U yerda n (bo‘laklar soni) slayderini surish orqali:

ISSN 3030-3907

1. $n = 100$ bo‘lganda to‘g‘ri to‘rtburchaklar yig‘indisi egri chiziq ostidagi yuzaga juda yaqinlashishini;
2. $n \to \infty$ (cheksizlikka intilganda) xatolik nolga aylanishini ko‘radilar.

Mustaqil xulosa: O‘quvchi yuzani topish uchun cheksiz kichik bo‘laklarni yig‘ish (integrallash) kerakligini o‘zi anglab yetadi.

4-bosqich: Nazariy umumlashtirish (Integrallash) — 10 daqiqa

O‘quvchilarning izlanishlaridan so‘ng, o‘qituvchi matematik simvolikani kiritadi:

$$S = \lim_{n\to\infty} \sum_{i=1}^{n} f(x_i)\Delta x = \int_a^b f(x)dx$$

Bu yerda $\int$ belgisi "Summa" (yig‘indi) so‘zining birinchi harfi ekanligi va u cheksiz yig‘indini anglatishi tushuntiriladi. Nyuton-Leybnits formulasi ($F(b) - F(a)$) orqali hisoblash mustaqil tekshirib ko‘riladi.

5-bosqich: Xulosa va Refleksiya. Dars yakunida o‘quvchilarga quyidagi savollar beriladi: Nima uchun bizga to‘g‘ridan-to‘g‘ri formula emas, balki bo‘laklarga bo‘lish usuli kerak bo‘ldi? (Mantiqiy tahlil uchun). Integral tushunchasini hayotda yana qayerda qo‘llash mumkin? (Masalan: o‘zgaruvchan kuchning bajargan ishi, murakkab shaklli idish hajmi).

Xulosa qilib aytganda, matematik tahlil darslarida o‘quvchilarning mustaqil izlanish faoliyatini rivojlantirish — bu shunchaki qo‘shimcha mashqlar berish emas, balki fikrlash madaniyatini o‘zgartirishdir. Asosiy natija: Mustaqil izlanish jarayonida o‘quvchi passiv tinglovchidan faol tadqiqotchiga aylanadi. Bu jarayonda shakllangan tanqidiy fikrlash va mantiqiy analiz ko‘nikmalari nafaqat matematika, balki hayotiy muammolarni hal qilishda ham asosiy qurol bo‘lib xizmat qiladi. Strategik ahamiyat: Matematik tahlilni mustaqil o‘rganish orqali talaba “model yaratish” san’atini egallaydi. Bu esa zamonaviy muhandislik, iqtisodiyot va IT sohalari uchun eng zaruriy kompetensiyadir. Yakuniy xitob: Ta’limning maqsadi — o‘quvchilarning boshini bilim bilan to‘ldirish emas, balki ularning ongida mustaqil ravishda bilim ishlab chiqaruvchi “matematik generator” ni ishga tushirishdan iborat bo‘lishi kerak.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Bloom B.S. *Taxonomy of Educational Objectives*. — New York: Longman, 2019.
2. Ennis R.H. *Critical Thinking*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2018.
3. Facione P.A. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. — California, 2020.
4. **Polya G.** (1957). *How to Solve It*. Princeton University Press.

ISSN 3030-3907

5. **Azamov A.A.** (2015). *Matematik analizdan ma’ruzalar*. Toshkent.
6. **Toshmetov O.** (2010). *Matematika o‘qitish metodikasi*. Fan va texnologiya nashriyoti.
7. **Artin M.** (2011). *Algebra and Analysis*. Pearson Education.
8. **UNESCO.** (2021). *The Future of Mathematics Education in the Digital Era*.
9. Azizxo‘jayev N.N. *Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat*. — Toshkent, 2020.
10. Abdullayeva, M. M. Kreativ va innovatsion kompetentlik: zamonaviy yondashuvlar // Zamonaviy ta’lim texnologiyalari. – 2021. – №3. – B. 30–37.
11. Murodova, Zarina, and Mehrangez Jo‘raqulova. "Mustaqil ta’limni tashkil etishda raqamli texnologiyalardan foydalanish metodikasini takomillashtirish." YASHIL IQTISODIYOT VA TARAQQIYOT 2.3 (2024).
12. O‘zbekiston Respublikasining “Raqamli ta’lim” konsepsiyasi. Toshkent, 2020.
13. Rashidovna, Murodova Zarina, and Talabov Mirshod Dilshodovich. "Mustaqil ta’limni tashkil etishda raqamli texnologiyalardan foydalanish metodikasini takomillashtirish." pedagogik tadqiqotlar jurnali 2.2 (2025): 274-277.
14. Rashidovna, murodova zarina. "sun’iy intellektual tizimlar (ai) orqali talabalarning individual talablari va qobiliyatlariga mos ta’lim usullarini ishlab chiqish." pedagogik tadqiqotlar jurnali 2.2 (2025): 236-239

ISSN 3030-3907