

# OLIY TA'LIMDA MATEMATIKANI MUAMMOLI O'QITISH USULLARI.

Kadirova Gulchehra, Saparboyev Jamoladdin

*Toshkent amaliy fanlar universiteti, O'zbekiston, Toshkent 100149, Gavhar ko'chasi, 1*

<https://doi.org/0.5281/zenodo.10449312>

Kalit so'zlar: kognitiv faoliyat, didaktik tizim, muammoli vaziyat, "talaba + kompyuter" tandemi.

Annotatsiya: Maqolada talabalarning kognitiv faolligini rag'batlantirish usullari muhokama qilinadi. Muammoli vaziyatlarning har xil turlari ko'rib chiqiladi va oliy matematika kursida bunday holatlarga misollar. "Talaba+kompyuter" tandemida muammoli ta'limga alohida e'tibor beriladi.

## KIRISH.

Oliy ta'limning ommaviyligi va shaxsiy kompyuterlarning tarqalishi texnika oliy o'quv yurtlari talabalarining matematikani o'rganishga bo'lgan qiziqishini kamaytirishning muhim omillaridan biri bo'lmoqda.

Bunday sharoitda talabalarning mustaqil bilish faoliyatini faollashtirish, matematik bilim, ko'nikma va malakalar tizimini o'zlashtirish, fanga qiziqishni uyg'otish, matematik madaniyatni shakllantirish vazifalari ayniqsa dolzarb bo'lib qoladi. Ushbu muammolarni hal qilishning eng muhim vositalaridan biri muammoli ta'limdir.

Ta'limda bu shuni anglatadiki, kompyuterlashtirilgan jamiyatda o'quv maqsadlari ham talaba, ham uning kompyuter dasturlari bilan bog'liq holda belgilanishi kerak va shuningdek, talabaning o'quv ishlarini bajarish uchun kompyuterdan foydalanish qobiliyatiga va o'quv, ilmiy-tadqiqot ishlariga bog'liq.

Shunday qilib, yangi obyekt paydo bo'ladi o'rganish - tandem "talaba + kompyuter". Matematikadan muammoli ta'limni tashkil etishda eng muhim narsa talabalarning foydalanishga yo'naltirilganligidir. Kompyuter yangi turdagi muammoli vaziyatlarni yaratish manbasiga aylanishi mumkin, bu bizning fikrimizcha, Wierning "Insonga insoniy, kompyuterga esa mashina ishlarini" pozitsiyasiga asoslanadi, unga ko'ra:

- 1) O'zlashtirilgan ko'nikmalarning qaysi biri kompyuterga o'tkazilishi kerak va qaysi biri shaxsga qoldirilishi kerak va nima uchun?
- 2) Kompyuterga yangi ko'nikmalarni qanday o'rgatish kerak?
- 3) Kompyuterning yangi ko'nikmalaridan qanday qilib to'g'ri foydalanish va uning javoblarini qanday boshqarish kerak?
- 4) Mavzuni o'rgangandan so'ng elektron darslikning modullarini qanday o'zgartirish mumkin?

## METODOLOGIYA.

Tandem muammoli ta'limning eng muhim tarkibiy qismi bu kompyuter bilan muloqotda «odamning muammoli vaziyatning xususiyatlari to'g'risida shunday bilimlarni egallashini tashkil qilish qobiliyatidir».

Misol. Integralni taxminiy hisoblang.

$$I_1 \int_0^1 e^{-x^2} dx, \quad I_2 \int_0^1 \frac{1}{1+x^2} dx$$

Integrallarning taxminiy hisoblari zarur absolyut xatolik kichik (0,0001 gacha) ekan, har ikki holatda ham sonli integratsiya istalgan taxminiy formula (trapezoidal, Simpson) yordamida amalga oshirilishi mumkinligini ko'rsatadi.

Kompyuterdan foydalanish sizga taqribiy hisoblashlar natijalarni ancha yuqori aniqlik bilan olish imkonini beradi. Muammoli vaziyat shundaki, bu natija 1-kurs talabasi ega bo'lgan bilimga zid keladi, chunki u ikkita integral o'rtasidagi asosiy farqlarni ko'rmaydi: ikkalasi ham hamma joyda differentsialdir va ularning grafiklari juda o'xshash.

Kompyuter  $e^{-x^2}$  va  $\frac{1}{1+x^2}$  funktsiyalar orasidagi asosiy farqlarni izlashga undaydi va biz ularni hisoblaganimizda bu farqni ko'ra boshlaymiz.

Bularni 1-kurs talabalariga tushuntirish uchun haqiqiy o'zgaruvchining ikkala funktsiyasining ma'lum yoyilmasidan foydalanishni tavsiya etish kifoya hamda hisoblash xatolarini baholash uchun formulalar yuqori tartibli hosilalarni o'z ichiga olishini eslatib o'tamiz.

Bu misolda kompyuter yordamida aniq integral tushunchasining murakkabligini integral yig'indilarning chegarasi sifatida aniqlash mumkinligi ko'rsatilgan, chunki bu konsepsiyani

to'g'ridan-to'g'ri amalda qo'llashda har doim ko'plab kichik sonlarni qo'shish kerak bo'ladi.

Shuni yodda tutish kerakki, kompyuterdan foydalanish u yoki bu hodisani nafaqat ochibgina qolmay, balki yashirishi ham mumkin.

NATIJALAR.

2-misol.  $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots$  garmonik qatorning yig'indisini topishni kompyuter cheksiz deb hisoblamaydi, chunki chekli sonlar yig'indisi uchun hisoblashni amalga oshira oladi. Muammoli vaziyatni hal qilish uchun  $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sum_{k=1}^n \frac{1}{k} - \ln n)$  limitni hisoblash maqsadga muvofiq. Bu talabalarga garmonik qatorning uzoqlashishini ko'rsatadi.

Bunday misollar shuni ko'rsatadiki, kompyuterdan foydalanish an'anaviy o'qitish jarayonida yuzaga keladigan muammoli vaziyatlarni aniqlash, muhokama qilish va hal qilish imkonini beradi, lekin turli sabablarga ko'ra e'tiborga olinmaydi.

3-misol. Universal almashtirish ( $t = tg \frac{x}{2}$ ) orqali integralni hisoblang.

$$\int \frac{\sin x}{2 + \sin x} dx = x - \frac{4}{\sqrt{3}} \arctg \frac{2 \operatorname{tg} (x/2) + 1}{\sqrt{3}} + C. \quad (3)$$

Muammoli vaziyat shundan iboratki, (3) tenglikning chap tomonidagi uzluksiz funksiyaning integrali differensiallanadi va shuning uchun barcha  $x$  lar uchun uzluksiz funksiya va (3) ning o'ng tomonidagi  $x = p$  nuqtalarda bu funksiya barcha  $x$  uchun ham uzluksiz.

Odatda bu muammo umuman e'tiborga olinmaydi yoki yangi  $t = tg \frac{x}{2}$  o'zgaruvchisi kiritilganda ular  $(-\pi, \pi)$  oraliq bilan chegaralanadi. Agar siz talabalardan integralni ba'zi matematik paketlardan foydalanib hisoblashni so'rasangiz, kompyuter natijani butunlay boshqacha ko'rinishda chiqaradi:

$$\int \frac{\sin x}{2 + \sin x} dx = x \left( 1 - \frac{2\sqrt{3}}{3} \right) - \frac{4\sqrt{3}}{3} \arctg \frac{\cos x}{\sin x + \sqrt{3} + 2}. \quad (4)$$

Bu erda (3) va (4) formulalar o'rtasidagi farqlarni, geometrik talqinlarni (jumladan, (3) va (4) ning o'ng tomonidagi funksiyalar grafiklarini turli vaqt oralig'ida turli xil intervallarda qurishni muhokama qilish uchun imkoniyatlar ochiladi.

Shu munosabat bilan shuni ta'kidlaymizki, hozirgi vaqtda matematik tadqiqotlarning bir qismi matematik paketlarni yaratish faoliyatiga aylantirilgan.

U erda olingan natijalar oliy matematika kursiga yaqin va pedagogik qayta ko'rib chiqishni talab qiladi.

Inson va kompyuterning o'zaro ta'siri kompyuter muammoning muayyan yechimini qanday va nima

uchun olishini tushuntirish protseduralarini o'z ichiga olishi kerak.

MUHOKAMA.

Afsuski, bu har doim ham mumkin emas, xususan, ramziy matematika tizimlarida hisoblash algoritmlarining yopiq tabiati tufayli. Shuning uchun bizga (4) ni keltirib chiqargan algoritm aniqlas. Yuqoridagi misollar shuni ko'rsatadiki, tandemni o'rgatishda talabaning taxminlari va kompyuterdan olingan ma'lumotlar o'rtasidagi nomuvofiqlik natijasida yuzaga keladigan muammoli vaziyatlarni aniqlash (yoki qurish) kerak.

Psixologik adabiyotlarda bunday nomuvofiqliklar "kognitiv dissonans" tushunchasi ostida birlashtirilgan.

Talabaning kompyuter bilan o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'lgan kognitiv dissonans talabalarning kognitiv faoliyatini faollashtirish mexanizmi bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Tandemli muammoli o'qitishda kompyuterdan foydalanish natijasida yaratilgan qo'shimcha imkoniyatlar Polya va Freydenalning o'quvchilarning matematik tafakkurini shakllantirishda induksiya va boshqa "ishonchli fikrlash" usullarining muhim roli haqidagi g'oyalari bilan bog'liq.

Pashsha o'zining g'ayrioddiy ko'payish tezligi tufayli genetik kashfiyotlar uchun bebaho eksperimental material manbai bo'lgani kabi, kompyuter ham inson miyasidan tashqarida ma'lumotlarni qayta ishlashning ulkan tezligi tufayli talabani ta'minlay oladi. Matematik gipotezalarni shakllantirish uchun eksperimental material bilan, ularning haqiqiyliги hali isbotlanmagan.

Induktiv fikrlash uchun asos yaratishda kompyuterdan (jumladan, uning grafik imkoniyatlaridan) foydalanishni o'z ichiga olgan maxsus vazifalarni ishlab chiqish, shubhasiz, juda murakkab uslubiy muammodir.

Ma'ruzachining (yoki darslik muallifining) o'ziga xos qarorlari talabalarning mustaqil bilim faolligini oshirish uchun tubdan yangi imkoniyatlarni ochib, ijodiy shaxsni tarbiyalashga hissa qo'shishi ham xuddi shunday ravshan.

Tarix shuni ko'rsatadiki, turli davrlarda va turli mamlakatlarda demokratik jarayonlar jamiyatning ta'lim ehtiyojlarini rag'batlantiradi va talabalar doirasining sezilarli darajada kengayishiga olib keladi. Ommaviy ishtirokning o'sishi o'quv jarayonini texnologiyalashtirish zaruratini kuchaytiradi va o'qitishning universal usullarini izlash va ushbu usullarni o'qitish amaliyotiga tatbiq etish uchun ta'lim muhitini (o'quv va o'quv qurollari) shakllantirish bilan birga keladi. Boshqa tomondan, shaxsning ta'lim ehtiyojlariga e'tiborning kuchayishi,

o'quvchini nafaqat ta'lim ob'ekti, balki ta'lim jarayonining teng huquqli sub'ekti sifatida tushunish talabalarining bilim faolligini va ularning qiziqishini kuchaytirish zarurligini ochib beradi. o'rganishda muammoli ta'lim usullari va tegishli ta'lim va o'quv vositalaridan foydalanish.

Oldingi davrlardan sezilarli farq shundaki, zamonaviy postindustrial jamiyatda endi boshlang'ich yoki o'rta ta'lim emas, balki oliy kasbiy ta'lim keng tarqalmoqda.

Binobarin, pedagogik nazariya, metodika va amaliyotning bu muammolari oliy ta'limning dolzarb muammolariga aylanadi.

Ushbu maqolada keltirilgan matematikada muammoli o'qitish g'oyalari va usullari bir qator shartlar bajarilsa, bunday sintez mumkin va samarali deb hisoblash uchun ba'zi sabablar mavjudligi haqida fikr yuritish mumkin. Bizningcha, bu shartlarning eng muhimi quyidagilar:

1) umumiy va xususiy o'qitish usullarining nazariy asoslarini modernizatsiya qilish;

2) o'quv vaqtini ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlar va talabalarining mustaqil ishlari o'rtasida qayta taqsimlash;

3) ta'lim muhitini axborot makoniga kengaytirish.

Oliy ta'lim pedagogik amaliyotida muammoli ta'limni joriy etish istiqbollari haqida ba'zi fikrlarni keltiramiz.

#### XULOSA

Ta'limning umumiy va xususiy usullarini ishlab chiqishda an'anaviy didaktik tizimga tamoyil va usullarni kiritish zarur muammoli ta'lim bu tizimdagi muvozanatni buzmas, ya'ni ba'zi didaktik tamoyillar boshqalarning zarariga hukmronlik qilmasligi, bir-biri bilan ziddiyatga tushishi kerak emas.

Masalan, muammolilik printsipli tizimli taqdimot bilan, tarixiylik printsipli maqsadga muvofiqlik va izchillik tamoyillari bilan birlashtirilishi kerak.

Shunday qilib muammoli ta'lim usullaridan foydalanish ba'zi didaktik tamoyillarni yanada samarali amalga oshirishga yordam beradi: masalan, u avtomatik ravishda fanlararo va fanlararo aloqalarni kuchaytiradi. Matematikani muammoli o'qitish "talaba+kompyuter" tandemida o'quvchilarning mustaqil bilish faoliyatini faollashtirish, ta'limni differentsiallashtirish va individuallashtirish tamoyillarini amalga oshirish uchun prinsipial yangi imkoniyatlar ochadi.

Bundan tashqari, tandem o'qitish usulida o'quvchining o'z kompyuterini o'rganish jarayonida talabaga yo'naltirilgan yondashuv amalga oshiriladi.

Ko'rinib turibdiki, muammoli ta'lim o'qituvchi va o'quvchilarning qo'shimcha vaqt va qo'shimcha intellektual kuchini talab qiladi. Muntazam hisob-kitoblar va transformatsiyalar, grafik konstruksiyalar

va hokazolarni bajarish uchun kompyuterdan foydalanish talabalar majburiy topshiriqlarni, standart hisoblarni, laboratoriya va kurs ishlarini bajarishda sezilarli vaqtni tejash imkonini beradi. Ommaviy oliy ta'lim sharoitida alohida g'ayratli o'qituvchilarning sa'y-harakatlariga ishonish mumkin emas, tegishli o'quv qo'llanmalari va o'quv materiallari kerak. Takomillashtirish, o'zgartirish va moslashtirish uchun mos bo'lgan elektron o'quv qurollari-qo'llanmalar vizual "raqamlar va formulalar evolyutsiyasi" muammosini hal qilishga imkon beradi.

#### FOYDALANILGAN RO'YXATI

#### ADABIYOTLAR

1. Матюшкин А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. — М.: Педагогика, 1972.
2. Зими́на О. В. Дидактические аспекты информатизации высшего образования // Вестник МГУ. Сер. 20. 2005. № 1. С. 17–66.
3. Зими́на О. В. Печатные и электронные учебные издания в современном высшем образовании: Теория, методика, практика. — М.: Изд-во МЭИ, 2003.
4. Зими́на О. В., Кириллов А. И., Сальникова Т. А. Высшая математика (Решебник). — М.: Физматлит, 2004.