

## TALABALARNING KREATIV FIKRLASHINI RIVOJLANTIRISHDA MATEMATIK MODELLASHTIRISHNING ROLI

Kenjayeva Gulshanoy Ravshan qizi

Shahrisabz davlat pedagogika instituti talabasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17425243>

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada talabalarning kreativ fikrlashini rivojlantirishda matematik modellashirishning o'рни va ahamiyati yoritilgan. Unda “matematik model” va “modellashirish” tushunchalarining mohiyati, modellashirish jarayonining bosqichlari hamda uning pedagogik va psixologik asoslari tahlil qilinadi. Shuningdek, kreativ fikrlashning shakllanishida matematik faoliyatning o'рни, ijodiy tafakkurni rivojlantiruvchi omillar va modellashirish jarayonida kreativlikning namoyon bo'lish mexanizmlari ochib beriladi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, matematik modellashirish talabalarda mustaqil, ijodiy va mantiqiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirishda samarali vosita ekanligi isbotlangan.

**Kalit so'zlar:** matematik modellashirish, kreativ fikrlash, ijodiy tafakkur, pedagogik texnologiya, talaba faoliyati, muammoli vaziyat, analitik yondashuv.

**Annotation:** This article explores the role and significance of mathematical modeling in developing students' creative thinking. It examines the essence of the concepts “mathematical model” and “modeling,” the main stages of the modeling process, and its pedagogical and psychological foundations. The paper also discusses the importance of mathematical activity in shaping creative thinking, factors that foster creativity, and mechanisms through which creativity manifests during modeling. The findings indicate that mathematical modeling serves as an effective tool for enhancing students' independent, creative, and logical thinking skills.

**Keywords:** mathematical modeling, creative thinking, creative cognition, pedagogical technology, student activity, problem-based learning, analytical approach.

**Аннотация:** В данной статье рассматривается роль и значение математического моделирования в развитии креативного мышления студентов. Раскрываются сущность понятий «математическая модель» и «моделирование», основные этапы процесса моделирования, а также его педагогические и психологические основы. Особое внимание уделено роли математической деятельности в формировании творческого мышления, факторам, способствующим развитию креативности, и механизмам проявления творчества в процессе моделирования. Результаты исследования показывают, что математическое моделирование является эффективным средством развития у студентов самостоятельного, творческого и логического мышления.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, креативное мышление, творческое мышление, педагогическая технология, деятельность студента, проблемное обучение, аналитический подход.

### Kirish

So'nggi yillarda raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt, axborot tizimlari va analitik fikrlashga asoslangan iqtisodiyotning jadal rivojlanishi ta'lim tizimi oldiga yangi talablarni qo'yimoqda. Bugungi kunda oliy ta'lim muassasalarida faqat tayyor bilimlarni egallash emas, balki ularni ijodiy qo'llay olish, yangi g'oyalar yaratish va muammolarga nostandart yechim topish ko'nikmalarini shakllantirish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shu nuqtai nazardan, talabalarning kreativ fikrlashini rivojlantirish zamonaviy ta'lim jarayonining ustuvor vazifalaridan biridir.

Kreativ fikrlash — bu mavjud bilimlar asosida yangi g'oyalar yaratish, original yechimlar topish, bir masalaga turli nuqtai nazardan yondashish qobiliyatidir. Ayniqsa, matematika fani bunday fikrlashni shakllantirish uchun keng imkoniyatlarga ega. Matematik topshiriqlarni modellashtirish orqali talaba nafaqat formulani qo'llaydi, balki muammoning mohiyatini tahlil qiladi, real hayotiy jarayonlarni matematik tilda ifodalashni o'rganadi va o'z yechimini asoslashga harakat qiladi.

Matematik modellashtirish — bu real hayotdagi hodisa yoki jarayonni matematik shaklda ifodalash, u orqali uni tahlil qilish, prognozlash va yechim topish jarayonidir. Ushbu metod talabalarni chuqur fikrlashga, mantiqiy bog'lanishlarni ko'ra olishga, o'z fikrini matematik dalillar bilan isbotlashga o'rgatadi. Shuningdek, modellashtirish ta'lim jarayonini yanada qiziqarli, izlanishga yo'naltirilgan va ijodiy muhitga aylantiradi.

Matematik modellashtirish zamonaviy ta'limning eng samarali ilmiy-pedagogik yondashuvlaridan biridir. U murakkab real jarayon va hodisalarni matematik shaklda ifodalash, ularni tahlil qilish hamda yechimlarni asoslash imkonini beradi. Matematik modellashtirishning mohiyati — bu real dunyodagi muammoni soddalashtirilgan matematik ifodaga aylantirish va bu model yordamida u haqda yangi bilim hosil qilish jarayonidir.

Matematik model deganda, real obyekt, jarayon yoki hodisaning muhim xususiyatlarini ifodalovchi matematik ifoda, tenglama, grafik, funksional bog'lanish yoki algoritmik tavsif tushuniladi. Masalan, aholining o'sish sur'atlarini eksponenta orqali ifodalash, jismning harakatini differensial tenglama yordamida tavsiflash yoki iqtisodiy jarayonni tenglamalar tizimi orqali modellashtirish — bularning barchasi matematik model misollaridir.

Matematik modellashtirish jarayoni odatda bir necha bosqichlardan iborat:

- Muammoni aniqlash va tahlil qilish. Muammo mazmuni, uning asosiy omillari va chegaralari aniqlanadi.
- Modelni tuzish. Muammoning eng muhim belgilarini ifodalovchi matematik tenglama yoki struktura ishlab chiqiladi.
- Modelni tahlil qilish. Model ustida hisob-kitoblar, tahlillar yoki simulyatsiyalar o'tkazilib, natijalar o'rganiladi.
- Natijalarni talqin etish. Olingan matematik natijalar real jarayonga tatbiq etiladi, ularning amaliy ma'nosi izohlanadi.
- Modelni takomillashtirish. Zarurat tug'ilganda, aniqlangan xatoliklar asosida model yangilanadi yoki qayta ishlanadi.

Bu bosqichlarning barchasi o'zaro uzviy bog'liq bo'lib, talabalarda tizimli fikrlash, tahliliy yondashuv va ijodiy qaror qabul qilish ko'nikmalarini shakllantiradi.

Matematik modellashtirish nazariy jihatdan empirik va analitik tafakkurning uyg'unlashgan shakli sifatida ham qaraladi. Mashhur olimlar — N. Bohr modellashtirishni ilmiy bilishning asosiy vositasi sifatida talqin etgan; I. Kant esa modellashtirishni inson tafakkurining obyektiv voqelikni anglashdagi faol shakli deb hisoblagan. A. N. Kolmogorov matematik modellar yordamida murakkab tizimlarning tasodifiy xatti-harakatlarini tushuntirish mumkinligini asoslagan, V. V. Krayevskiy esa modellashtirishni didaktik jarayonda o'qitish vositasi sifatida qo'llash zarurligini ta'kidlagan.

Pedagogik nuqtai nazardan, modellashtirish o'quv jarayonida faol o'qitish texnologiyasi sifatida qaraladi. U talabalarining o'quv faoliyatini faollashtiradi, muammoli fikrlashni

rivojlantiradi va real hayot bilan fan o'rtasidagi bog'liqlikni mustahkamlaydi. Psixologik jihatdan esa, modellashtirish inson tafakkurining eng yuqori bosqichini — abstrakt va ijodiy fikrlashni talab etadi. Talaba model qurish jarayonida tahlil, umumlashtirish, faraz qilish, xulosa chiqarish kabi intellektual amallarni bajaradi.

Kreativ fikrlash — bu shaxsning mavjud bilim va tajriba asosida yangi g'oya yaratish, nostandart yechim topish va muammoni original yo'l bilan hal etish qobiliyatidir. "Kreativlik" atamasi inglizcha create ("yaratmoq") so'zidan kelib chiqqan bo'lib, inson tafakkurining eng yuqori darajasini, ya'ni ijodiy yondashuvni bildiradi. Ta'lim jarayonida kreativ fikrlashni rivojlantirish — talabalarning nafaqat bilim olish, balki o'sha bilimlardan mustaqil foydalanish, yangi yechimlar topish va fanlararo bog'lanishlar o'rnatish salohiyatini oshirish demakdir.

Kreativ fikrlashning shakllanish jarayoni bir necha bosqichda amalga oshadi:

- Muammoni anglash bosqichi — o'quvchi yoki talaba mavjud vaziyatda muammoni sezadi, uni tahlil qilishga ehtiyoj sezadi.
- G'oya generatsiyasi bosqichi — muammoni hal etish uchun turli fikrlar, farazlar va taxminlar ilgari suriladi (divergent fikrlash bosqichi).
- Yechimni tanlash va asoslash bosqichi — taklif qilingan g'oyalardan eng maqbulini tanlash, uni mantiqiy dalillar bilan asoslash.
- Natijani baholash va refleksiya bosqichi — o'z faoliyati va natijasini tahlil qilish, xatolarni aniqlash hamda yangi bilimlarni umumlashtirish.

Kreativ fikrlashning turlari quyidagicha tasniflanadi:

- Divergent fikrlash — bir muammoga bir nechta yechim variantlarini topish qobiliyati.
- Ijodiy fikrlash — mavjud bilimlarni yangicha kombinatsiyada qo'llash, yangilik yaratish jarayoni.
- Mantiqiy fikrlash — izchil, asosli va dalillangan tarzda fikrlash; bu kreativlikning strukturaviy asosidir.

Matematika fani bu fikrlash turlarini uyg'unlashtirish uchun eng qulay maydondir. Har bir matematik masala yoki model — bu ma'lum darajada ijodiy izlanishni, tahlilni va mantiqiy asoslashni talab etadi. Shu bois, matematik faoliyat talabalarning kreativ tafakkurini shakllantirishda asosiy vositalardan biri sanaladi. Masalani yechish jarayonida talaba muammoni turli yo'llar bilan hal etishga urinadi, bu esa uning fikrlash doirasini kengaytiradi va ijodiy salohiyatini rivojlantiradi.

Kreativlikni rivojlantiruvchi asosiy omillar quyidagilardan iborat:

- Motivatsiya – o'quvchining ichki ehtiyoji, qiziqish va bilimga bo'lgan ijobiy munosabati;
- Muammoli vaziyat – o'quvchini fikrlashga, faraz qilishga va yangi yechimlar izlashga undovchi intellektual ziddiyat holati;
- Mustaqil izlanish – talabaning o'zi bilim manbalarini izlab topishi, tahlil qilishi va xulosa chiqarishi;
- Refleksiya – o'z fikrini tahlil qilish, natijani baholash va keyingi faoliyatni rejalashtirish jarayoni.

Ayniqsa, matematik modellashtirish jarayonida kreativ tafakkur faol ravishda namoyon bo'ladi. Talaba real hayotdagi muammoni matematik tilga o'giradi, uni ifodalovchi model yaratadi, model ustida tahlil olib boradi va natijani real sharoit bilan solishtiradi. Bu jarayon davomida u

analitik tafakkur, faraz qilish, vizuallashtirish, taxminni tekshirish va yangicha yondashuv ishlab chiqish kabi ijodiy amallarni bajaradi.

Masalan, ekologik muammolarni matematik modellashtirishda talaba o'zining matematik bilimlarini biologiya va geografiya bilan bog'laydi, bu esa uning fanlararo fikrlash qobiliyatini kengaytiradi. Shu tariqa, modellashtirish jarayonida talaba nafaqat masala yechadi, balki ijod qiladi, yangi yechimlar taklif etadi va ularni dalillar bilan asoslaydi.

Kreativ fikrlashni rivojlantirish — bu shunchaki ijodiy masalalarni yechish emas, balki o'quvchini tahlil qiluvchi, o'ylovchi, izlovchi va yangilik yaratuvchi shaxs sifatida shakllantirish jarayonidir. Matematik modellashtirish esa bu jarayonning eng samarali vositasi bo'lib, u talabalarda nafaqat bilim, balki tafakkur madaniyatini ham rivojlantiradi.

### **Xulosa va takliflar**

Zamonaviy ta'lim tizimida talabalarining kreativ fikrlashini rivojlantirish – ularni mustaqil qaror qabul qilishga, yangicha yondashuvlarni ishlab chiqishga, fanlararo bog'liqliklarni anglashga o'rgatishning eng muhim omillaridan biridir. Shu nuqtai nazardan, matematik modellashtirish o'qitish jarayonida nafaqat nazariy bilimlarni chuqurlashtirish, balki ijodiy tafakkurni shakllantirishga xizmat qiluvchi samarali metodik yondashuv sifatida e'tirof etiladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, modellashtirish jarayonida talabalarda quyidagi sifatlar shakllanadi:

- Muammoga yangicha va tizimli yondashish;
- Faraz qilish, tekshirish va xulosa chiqarish malakalari;
- Mantiqiy, tahliliy hamda ijodiy fikrlash qobiliyati;
- Fanlararo bog'liqlik asosida kompleks tahlil yuritish ko'nikmasi.

Matematik modellashtirish nafaqat nazariy fan sifatida, balki real hayotdagi muammolarni yechishga yo'naltirilgan ijodiy faoliyat sifatida ham katta ahamiyatga ega. U o'quvchini faol sub'ekt sifatida shakllantiradi, uni fikrlash, izlanish va o'z fikrini asoslab berishga undaydi.

Takliflar:

- Matematik modellashtirishni o'qitish metodikasini yangilash, unda kreativ fikrlashni rivojlantiruvchi topshiriqlarga ko'proq e'tibor qaratish lozim.
- Talabalarga real hayotdagi vaziyatlardan kelib chiqqan modellashtirish loyihalarini ishlab chiqish imkonini berish.
- Axborot texnologiyalari (GeoGebra, Python, MATLAB va boshqalar) asosida modellashtirishni amaliy mashg'ulotlarga joriy etish.
- Matematik modellashtirishga oid fanlararo integratsiyani kuchaytirish matematika, informatika, iqtisod, fizika kabi fanlarni o'zaro bog'lab o'qitish.
- Talabalarining modellashtirish bo'yicha mustaqil va jamoaviy izlanish faoliyatini rag'batlantirish uchun loyiha asosidagi baholash tizimini yo'lga qo'yish.

Shunday qilib, matematik modellashtirish talabalarining kreativ fikrlashini rivojlantirishda hal qiluvchi o'rin tutadi. U ta'lim jarayonini faollashtiradi, mustaqil izlanish, tanqidiy va ijodiy tafakkurni rivojlantirishga xizmat qiladi hamda zamonaviy ta'limning innovatsion talablariga mos keluvchi o'qitish metodikasini shakllantiradi.

### **Adabiyotlar, References, Литературы:**

1. Maxmutov M. I. Muammoli ta'lim nazariyasi va amaliyoti. – Moskva: Pedagogika, 1975.

2. Krayevskiy V. V. Pedagogik tadqiqotlarning metodologiyasi. – Moskva: Pedagogika, 1980.
3. Kolmogorov A. N. Matematika va uning o'qitilishi haqida. – Moskva: Nauka, 1985.
4. Leontyev A. N. Faoliyat, ong va shaxs. – Moskva: Smysl, 2001.
5. Bohr N Atomic Theory and the Description of Nature. – Cambridge University Press, 1934.
6. Guilford J. P. The Nature of Human Intelligence. – New York: McGraw-Hill, 1967.