

MATEMATIK MANTIQ VA KOMBINATORIKA MASALALARI ORQALI O‘QUVCHILARDA TANQIDIY FIKRLASH KO‘NIKMALARINI SHAKLLANTIRISH YO‘LLARI

Mo'minova Muxayyo Usmanovna

Namangan davlat pedagogika instituti

Intellektual fanlar va axborot texnologiyalari kafedrası katta o'qituvchisi

Email: muhayyo7371@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9558-8339>

Tel: +998932625511

Yo‘ldoshboyeva Shaxnoza G‘anijon qizi

Namangan davlat pedagogika instituti,

Intellektual fanlar va axborot texnologiyalari kafedrası

Matematika yo'nalishi, 3-bosqich talabasi

Email: shahnozayoldoshboyeva@gmail.com

Tel: +99894 205 09 04

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.23575218>

Annotatsiya: Ushbu maqolada umumta’lim maktablarida matematika ta’limi jarayonida o‘quvchilarning tanqidiy fikrlash ko‘nikmalarini shakllantirishda matematik mantiq va kombinatorika masalalarining o‘rni tahlil qilinadi. Matematik mantiq masalalari o‘quvchini berilgan ma’lumotlarni tahlil qilish, dalillarni taqqoslash, xulosa chiqarish va o‘z fikrini asoslashga o‘rgatsa, kombinatorika masalalari turli variantlarni tizimli ravishda ko‘rib chiqish, strategiya tanlash va muammoning bir nechta yechimlarini izlash imkonini beradi. Maqolada mantiqiy boshqotirmalar, isbotlash usullari, muammoli vaziyatlar va guruhli topshiriqlardan foydalanish orqali o‘quvchilarning mustaqil fikrlashini rivojlantirish metodlari yoritilgan.

Kalit so‘zlar: tanqidiy fikrlash, matematik mantiq, kombinatorika, diskret matematika, mantiqiy masala, isbotlash, mustaqil fikrlash, muammoli ta’lim, rivojlantiruvchi ta’lim, matematik tafakkur.

Аннотация: В статье анализируется роль задач по математической логике и комбинаторике в формировании навыков критического мышления у учащихся общеобразовательных школ. Если задачи по математической логике учат анализировать исходную информацию, сопоставлять аргументы, делать выводы и обосновывать свою точку зрения, то комбинаторные задачи позволяют систематически перебирать варианты, выбирать стратегии и находить различные способы решения. В статье представлены методы развития самостоятельного мышления учащихся с помощью логических головоломок, приемов доказательства, проблемных ситуаций и групповых заданий.

Ключевые слова: критическое мышление, математическая логика, комбинаторика, дискретная математика, логическая задача, доказательство, самостоятельное мышление, проблемное обучение, развивающее обучение, математическое рассуждение.

Abstract: *This article analyzes the role of mathematical logic and combinatorics problems in fostering students' critical thinking skills during mathematics instruction in general education schools. While problems in mathematical logic train students to analyze given information, compare arguments, draw conclusions, and substantiate their views, combinatorics problems enable them to systematically examine various options, select strategies, and seek multiple solutions to a problem. The article outlines methods for developing students' independent thinking through the use of logic puzzles, proof techniques, problem-based scenarios, and group assignments.*

Keywords: *critical thinking, mathematical logic, combinatorics, discrete mathematics, logic problem, proof, independent thinking, problem-based learning, developmental education, mathematical reasoning.*

KIRISH

Bugungi ta’lim jarayonida o’quvchiga tayyor bilimlarni berish bilan bir qatorda, uning mustaqil fikrlashi, muammoni tahlil qilishi, turli nuqtai nazarlarni solishtirishi va asoslangan xulosa chiqarishi muhim ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, matematika fani o’quvchilarida mantiqiy, analitik va tanqidiy fikrlashni rivojlantirish uchun katta imkoniyatlarga ega.

Bugungi kun pedagogikasi oldida turgan eng katta muammo matematikani hayotiy muammolar bilan bog’lab o’qitish, o’quvchilarda mavhum fikrlashdan amaliy natijadorlikka o’tish ko’nikmasini shakllantirishdir. Bu esa ta’lim tizimida metodologik o’zgarishlarni talab qiladi. Ushbu keng ko’lamli vazifalarni muvaffaqiyatli tarzda amalga oshirish faqatgina alohida o’qituvchining darsdagi pedagogik mahoratiga bog’liq bo’lib qolmasdan, balki butun boshli ta’lim muassasasining ichki muhitiga daxldordir.

Matematika darslarida oddiy hisoblash mashqlaridan tashqari mantiqiy boshqotirmalar, kombinatorik masalalar, matematik paradokslar va isbotlashga oid topshiriqlardan foydalanish o’quvchini tayyor algoritumni qo’llashdan ko’ra, yechimni mustaqil izlashga undaydi. Tanqidiy fikrlash – ma’lumotni shunchaki qabul qilish emas, balki uni tahlil qilish, dalillarni baholash, sabab va oqibatlarni aniqlash hamda asoslangan xulosa chiqarish jarayonidir [1, 2]. Shu sababli matematik mantiq va kombinatorika masalalari rivojlantiruvchi ta’limning samarali vositalaridan biri hisoblanadi.

I. Matematik mantiq va kombinatorika masalalarining tanqidiy fikrlashni rivojlantirishdagi nazariy asoslari

Matematik mantiq va kombinatorika masalalarining tanqidiy fikrlashni rivojlantirishdagi nazariy asoslari — bu o’quvchilarning matematik masalalarni yechish jarayonida ma’lumotlarni tahlil qilish, mantiqiy bog’lanishlarni aniqlash, dalillarni baholash, turli yechimlarni solishtirish, xatolarni aniqlash va asoslangan xulosa chiqarish ko’nikmalarini shakllantirishga xizmat qiluvchi ilmiy-nazariy qarashlar tizimidir.

1. Matematik mantiqning mazmuni va o’quvchilar tafakkurini rivojlantirishdagi o’rni

Matematik mantiqni o’qitishning pedagogik qiymati uning faqat formal mantiqiy amallarni o’zlashtirish bilan chegaralanmasligi bilan belgilanadi. Matematik mantiq o’quvchini fikrning tarkibiy tuzilishini anglash, mulohazalar o’rtasidagi munosabatlarni aniqlash va berilgan

shartlardan mantiqan kelib chiqadigan natijani ajratib olishga o’rgatadi. Shu jihatdan u matematik tafakkurning operatsion asoslarini shakllantiruvchi nazariy vosita sifatida namoyon bo’ladi.

Tanqidiy fikrlashning muhim komponentlaridan biri – da’voni dalildan ajrata olish va uning mantiqiy asoslanganlik darajasini baholashdir. Matematik mantiqdagi mulohazalar, implikasiya, ekvivalensiya, inkor va mantiqiy bog’lovchilar bilan ishlash aynan shu faoliyatni formal shaklga keltiradi [3, 4]. Matematik mantiqni o’qitish o’quvchining matematik bilimlarini shakllantirish bilan bir qatorda, uning epistemik nazorat, ya’ni bilim va xulosaning asoslanganligini tekshirish qobiliyatini ham rivojlantiradi.

Bu jihatdan matematik mantiqni rivojlantiruvchi ta’limning oddiy mazmuniy komponenti emas, balki o’quvchi tafakkurining metodik tashkil etuvchisi sifatida qarash maqsadga muvofiq.

2. Kombinatorik masalalarning tizimli va strategik fikrlashni shakllantirishdagi imkoniyatlari

Kombinatorika diskret obyektlar ustida bajariladigan tanlash, joylashtirish va guruhlash jarayonlarining miqdoriy qonuniyatlarini o’rganadi [3, 4]. Mazkur yo’nalishning ta’limiy salohiyati shundaki, kombinatorik masalalar ko’pincha tayyor algoritmgga to’g’ridan-to’g’ri bo’ysunmaydi. Masalani yechishdan oldin uning strukturasi aniqlanishi, obyektlar o’rtasidagi munosabatlar tahlil qilinishi va tegishli matematik model tanlanishi kerak.

Kombinatorik masalalarning yana bir muhim jihati – ularning muqobil yechimlarga ochiqqligidir. Bir masalani formula orqali, daraxt diagrammasi yordamida yoki sistematiq sanash usuli bilan yechish mumkin. Bunday vaziyat o’quvchini bitta algoritmni takrorlashdan ko’ra, mavjud strategiyalarni qiyoslashga olib keladi. Shuning uchun kombinatorik masalalar o’quvchining moslashuvchan matematik tafakkurini rivojlantirishga xizmat qiladi.

3. Tanqidiy fikrlashning matematik tafakkur bilan o’zaro bog’liqligi

Tanqidiy fikrlashni matematika ta’limida faqat “mustaqil fikrlash” tushunchasi bilan chegaralash metodik jihatdan yetarli emas. Uning tarkibida kamida uchta o’zaro bog’langan jarayonni ajratish mumkin: axborotni tahlil qilish, dalillarni baholash va asoslangan xulosa chiqarish.

Matematik tafakkurda ushbu jarayonlar ancha formal shaklda namoyon bo’ladi. O’quvchi matematik masalani yechishda:

- shartni semantik jihatdan tahlil qiladi;
- muhim parametrlarni ajratadi;
- ehtimoliy yechim strategiyasini shakllantiradi;
- matematik operatsiyalarni bajaradi;
- olingan natijani boshlang’ich shart bilan taqqoslaydi;
- xulosaning mantiqiy asoslanganligini tekshiradi.

Demak, matematik masala yechish faoliyati o’z mohiyatiga ko’ra tanqidiy fikrlashning tabiiy modeli hisoblanadi.

Bu yerda muhim metodik xulosa shundan iboratki, tanqidiy fikrlashni alohida mavzu sifatida “o’rgatish”dan ko’ra, uni matematik mazmunni o’zlashtirish jarayonining ichki mexanizmiga aylantirish samaraliroqdir. Matematik mantiq va kombinatorika aynan shunday integratsiyani ta’minlash uchun keng imkoniyat yaratadi.

II. Matematik mantiq va kombinatorika masalalaridan foydalanishning metodik yo‘llari

1. Mantiqiy boshqotirmalar va muammoli vaziyatlardan foydalanish

Muammoli ta’lim konsepsiyasida o‘quvchining bilish faoliyati tayyor bilimni qabul qilish emas, balki mavjud bilimlar asosida yangi muammoni hal qilish jarayonida tashkil etiladi [5]. Matematik mantiq masalalari mazkur didaktik mexanizm uchun qulay material hisoblanadi.

Masalan, quyidagi topshiriqni ko‘rib chiqish mumkin:

Uchta qutining birida olma, ikkinchisida nok, uchinchisida esa olma va nok mavjud. Qutilarga mos ravishda “Olma”, “Nok” va “Olma va nok” yozuvlari yopishtirilgan, ammo barcha yozuvlar noto‘g‘ri. Faqat bitta qutidan bitta meva olish orqali barcha qutilarning mazmunini aniqlang.

Mazkur masala tashqi ko‘rinishidan oddiy bo‘lsa-da, uning yechimi mantiqiy cheklovlar tizimini tahlil qilishni talab etadi. O‘quvchi har bir ehtimoliy holatni alohida tekshirishi va qaysi harakat maksimal axborot berishini aniqlashi kerak.

Bunday masalalarda o‘qituvchining vazifasi javobni taqdim etish emas, balki evristik savollar tizimi orqali o‘quvchining fikrlash faoliyatini boshqarishdan iborat [6]:

- Qaysi qutidagi yozuv eng muhim axborotni beradi?
- Noto‘g‘ri yozuv sharti qanday cheklov hosil qiladi?
- Bitta kuzatuvdan qolgan holatlar haqida qanday xulosa chiqarish mumkin?
- Qaysi taxminni darhol rad etish mumkin?

Shunday tashkil etilgan faoliyatda masala oddiy “boshqotirma” maqomidan chiqib, mantiqiy xulosa chiqarish mexanizmini shakllantiruvchi didaktik modelga aylanadi.

2. Isbotlash, qarshi misol va xatoni aniqlash usullaridan foydalanish

Matematik isbot tanqidiy fikrlashni rivojlantirishning eng yuqori darajadagi vositalaridan biri hisoblanadi, chunki isbotlash jarayonida o‘quvchi xulosaning haqiqiyligini intuitiv qabul qilish bilan cheklanmaydi [7]. U xulosaning zaruriyligini mantiqiy dalillar tizimi orqali namoyish etadi.

Masalan, “Ikki juft sonning yig‘indisi juft son” teoremasini olaylik.

Juft sonlar $a = 2m$ va $b = 2n$ ko‘rinishida ifodalanadi. Shunda

$a + b = 2m + 2n = 2(m + n)$. Demak, $a + b = 2k$ (bu yerda $k = m + n$) ko‘rinishida ifodalanadi va shu sababli juft sonidir.

Mazkur isbot o‘quvchiga umumiy xulosaning bitta yoki bir nechta misolga emas, balki barcha mos obyektlarga taalluqli ekanligini anglash imkonini beradi.

Tanqidiy fikrlashni rivojlantirish nuqtayi nazaridan bundan ham muhimroq usul — qarshi misol orqali umumiy mulohazani rad etishdir.

Masalan:

“Barcha tub sonlar toq sonlardir.”

Bu mulohazaga 2 soni qarshi misol bo‘ladi. Chunki 2 — tub son, lekin juft son.

Bu usul o‘quvchiga universal da’voni tekshirishning muhim metodologik tamoyilini anglatadi: bitta ishonchli qarshi misol umumiy mulohazaning noto‘g‘riligini ko‘rsatishi mumkin.

Xatolarni aniqlashga asoslangan topshiriqlar ham xuddi shunday metodik qiymatga ega.

O‘qituvchi noto‘g‘ri yechimni taqdim etib, o‘quvchidan:

- xatoning qaysi bosqichda yuzaga kelganini;
- xatoning matematik sababini;
- qaysi qoida buzilganini;
- yechimni qanday qayta qurish mumkinligini aniqlashni talab qilishi mumkin.

Bunday faoliyat matematik diagnostika va metakognitiv nazoratni shakllantiradi. O‘quvchi nafaqat o‘z yechimini yaratadi, balki matematik fikrlash jarayonining sifatini ham nazorat qilishni o‘rganadi.

3. Guruhli va interfaol faoliyat orqali mustaqil fikrlashni rivojlantirish

Tanqidiy fikrlash individual intellektual faoliyat bo‘lishi bilan birga, muloqot jarayonida ham rivojlanadi [8]. Shu sababli mantiqiy va kombinatorik masalalarni guruhli tahlil qilish o‘quvchilarning turli strategiyalarni qiyoslash va dalillash faoliyatini kuchaytiradi.

Masalan, bir xil kombinatorik masala uchta kichik guruhga berilib, har bir guruhdan uni turli usulda yechish talab qilinishi mumkin. Birinchi guruh formula asosida, ikkinchi guruh sistematik sanash orqali, uchinchi guruh esa daraxt diagrammasi yordamida yechim ishlab chiqadi.

Keyingi bosqichda guruhlar o‘z yechimlarini taqdim etadi va quyidagi mezonlar asosida tahlil qilinadi:

- yechimning matematik to‘g‘riligi;
- tanlangan strategiyaning maqsadga muvofiqligi;
- dalillarning yetarliligi;
- hisoblashdagi samaradorlik;
- boshqa usulga nisbatan afzallik va cheklovlar.

Bu jarayonda o‘quvchi “mening javobim to‘g‘ri” degan pozitsiyadan “mening yechimim qaysi dalillar asosida to‘g‘ri?” degan yuqoriroq kognitiv pozitsiyaga o‘tadi.

Shu jihatdan guruhli faoliyatning asosiy natijasi faqat masalani yechish emas, balki matematik argumentatsiya madaniyatini shakllantirishdan iborat.

III. Dars jarayonida tanqidiy fikrlashni shakllantirishning amaliy-didaktik modeli

Matematik mantiq va kombinatorika masalalaridan foydalanish epizodik xarakterga ega bo‘lmazligi, balki darsning umumiy didaktik maqsadlari bilan uzviy bog‘langan holda tashkil etilishi lozim.

Darsning motivatsion bosqichida qisqa mantiqiy vaziyat berish orqali o‘quvchilarda bilish muammosi yuzaga keltiriladi. Bunda topshiriqning asosiy vazifasi javob olish emas, balki o‘quvchini “nima uchun?” va “qanday qilib?” savollariga olib kelishdir.

Yangi bilimni shakllantirish bosqichida muammoli masala asosida matematik qonuniyatni o‘quvchining o‘zi aniqlashiga sharoit yaratiladi. Bu jarayonda o‘qituvchi axborot manbai emas, balki bilish faoliyatining tashkilotchisi sifatida faoliyat yuritadi.

Mustahkamlash bosqichida esa masalalar murakkablik darajasiga ko‘ra differensiallashtiriladi. O‘quvchidan nafaqat masalani yechish, balki tanlangan strategiyaning sababini izohlash ham talab qilinadi.

Refleksiv bosqichda o‘quvchi o‘z faoliyatini qayta ko‘rib chiqadi: qaysi strategiyadan foydalangani, qanday xatoga yo‘l qo‘ygani, qanday muqobil usul mavjudligi va olingan natijaning ishonchliligini tahlil qiladi.

1. O‘quvchilarning mustaqil izlanish faoliyatini tashkil etish

Tanqidiy fikrlashning shakllanishi o‘quvchiga mustaqil fikrlash uchun real intellektual muhit yaratilishini talab etadi. Agar o‘qituvchi har bir masalaning algoritmini oldindan berib qo‘ysa, o‘quvchining tanqidiy va ijodiy fikrlash imkoniyati sezilarli darajada qisqaradi.

Shuning uchun metodik jihatdan ochiq turdagi topshiriqlardan foydalanish muhimdir. Bunday topshiriqlarda o‘quvchiga yagona algoritm emas, balki muammoni hal qilish uchun zarur shart-sharoit taqdim etiladi.

2. Tanqidiy fikrlashni baholash va refleksiv faoliyatni tashkil etish

Tanqidiy fikrlashni baholashda faqat yakuniy matematik javobni mezon sifatida qabul qilish mazkur kompetensiyaning murakkab tabiatini to‘liq aks ettirmaydi. Chunki o‘quvchi to‘g‘ri javobga tasodifan yoki mexanik algoritm orqali kelishi mumkin. Shu sababli baholashda jarayon va natija birligi tamoyiliga amal qilish maqsadga muvofiq [9]. Mezonlar 1-jadvalda keltirilgan:

1-jadval. Tanqidiy fikrlashni baholash mezonlari

Mezon	Ilmiy-metodik mazmuni
Muammoni anglash	Masala shartining mazmunini va matematik strukturasini aniqlash
Tahlil	Muhim axborotni ajratish va o‘zaro bog‘lanishlarni aniqlash
Strategiyalash	Maqsadga muvofiq yechim usulini tanlash
Argumentatsiya	Xulosani matematik dalillar bilan asoslash
Verifikatsiya	Olingan natijaning to‘g‘riligini tekshirish
Muqobil fikrlash	Boshqa yechim strategiyalarini izlash va qiyoslash
Refleksiya	O‘z fikrlash faoliyati va natijasini tahlil qilish

Bunday mezonlar asosida baholash o‘quvchini faqat “javob topuvchi” emas, balki matematik fikr ishlab chiqaruvchi va uni asoslovchi subyekt sifatida ko‘rishga imkon beradi.

XULOSA

Matematik mantiq va kombinatorika masalalari o‘quvchilarda tanqidiy fikrlashni shakllantirish uchun faqat qo‘shimcha mashq yoki darsni qiziqarli tashkil etish vositasi sifatida emas, balki o‘ziga xos didaktik-kognitiv mexanizm sifatida qaralishi lozim. Ularning rivojlantiruvchi salohiyati masalani yechish natijasidan ko‘ra, yechimga olib boruvchi intellektual faoliyatning tuzilishida namoyon bo‘ladi.

Matematik mantiq o‘quvchining mulohazalarni formal va mazmunini tahlil qilish, mantiqiy bog‘lanishlarni aniqlash, dalillarning yetarliligini baholash va deduktiv xulosa chiqarish qobiliyatlarini rivojlantiradi. Kombinatorika esa obyektlar va imkoniyatlar majmuasini tizimlashtirish, matematik modelni tanlash, yechim strategiyasini ishlab chiqish va muqobil variantlarni qiyosiy baholashni talab etadi. Shu jihatdan mazkur ikki yo‘nalish tanqidiy fikrlashning turli komponentlarini o‘zaro to‘ldiruvchi didaktik vositalar sifatida namoyon bo‘ladi.

Tadqiqotning nazariy tahlili shuni ko‘rsatadiki, matematik mantiq va kombinatorika masalalarining rivojlantiruvchi samarasi ularning o‘quv jarayonida qanday tashkil etilishiga bevosita bog‘liq. Agar topshiriq faqat formulani qo‘llash yoki tayyor algoritmini takrorlash bilan chegaralansa, uning tanqidiy fikrlashni shakllantirishdagi imkoniyati cheklanadi. Aksincha, o‘quvchidan muammoni tahlil qilish, faraz ilgari surish, strategiyani asoslash, dalillarni tekshirish, qarshi misol izlash, xatoni aniqlash va natijani refleksiv baholash talab qilinsa, mazkur topshiriq rivojlantiruvchi xarakter kasb etadi.

Shu asosda matematika ta’limida mantiqiy va kombinatorik masalalardan foydalanishning quyidagi metodik tamoyillarini ajratish mumkin:

1. muammolilik tamoyili — o‘quvchini tayyor algoritm emas, intellektual muammo bilan to‘qnash keltirish;
2. dalillilik tamoyili — har qanday matematik xulosani asoslashni talab qilish;
3. muqobillik tamoyili — turli yechim strategiyalarini qiyoslash imkoniyatini yaratish;
4. verifikatsiya tamoyili — olingan natijani mustaqil tekshirishni tashkil etish;
5. refleksivlik tamoyili — o‘quvchining o‘z fikrlash jarayonini anglashiga sharoit yaratish;
6. faoliyatga yo‘naltirilganlik tamoyili — bilimni tayyor shaklda berishdan ko‘ra, uni faol izlanish jarayonida egallashni ta’minlash.

Demak, matematik mantiq va kombinatorika masalalarini rivojlantiruvchi ta’lim asosida tizimli qo‘llash o‘quvchining matematik bilimlarini chuqurlashtirish bilan bir qatorda, uning analitik fikrlash, argumentatsiya, mantiqiy xulosa chiqarish, muammoni modellash, qaror qabul qilish, verifikatsiya va metakognitiv refleksiya kompetensiyalarini shakllantirish uchun zarur didaktik shart-sharoitlarni yaratadi.

Shunday qilib, zamonaviy matematika ta’limining ustuvor vazifasi faqat matematik natijaga ega bo‘lgan o‘quvchini emas, balki o‘z fikrining matematik va mantiqiy asoslarini anglaydigan, dalillarni tanqidiy baholay oladigan hamda mustaqil ravishda asoslangan xulosa ishlab chiqadigan shaxsni shakllantirishdan iborat bo‘lishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Facione P. A. Critical Thinking: What It Is and Why It Counts.
2. Halpern D. F. Thought and Knowledge: An Introduction to Critical Thinking. Psychology Press.
3. Rosen K. H. Discrete Mathematics and Its Applications. McGraw-Hill.
4. Epp S. S. Discrete Mathematics with Applications. Cengage Learning.
5. Dewey J. How We Think. D.C. Heath and Company, 1910.
6. Polya G. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. Princeton University Press, 1945.
7. Schoenfeld A. H. Mathematical Problem Solving. Academic Press, 1985.
8. Vygotsky L. S. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Harvard University Press, 1978.
9. Bloom B. S. Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Longmans, Green, 1956.
10. O‘zbekiston Respublikasi umumiy o‘rta ta’lim tizimiga oid matematika fan dasturlari va me’yoriy-metodik hujjatlar.