

O'QUVCHILARNING MATEMATIK MODELLASHTIRISH KOMPETENSIYASII SHAKLLANTIRISH VA RIVOJLANTIRISH

Saodat Pardaboyeva Ilxom qizi

Jizzax JDPU, talabasi e-mail:

saodatpardaboyeva04@gmail.com

Annotatsiya. Matematik ta'limni rivojlantirishning asosiy vazifalaridan biri o'quvchilarning amaliy ko'nikmalarini, jumladan, fikrlash, asoslash, argumentlash, rejalashtirish, fazoviy tuzilishlar va sonlarni baholashda matematik yondashuvdan foydalanish ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat. Ushbu maqolada maktab o'quvchilarida matematik modellashtirish kompetensiyasini rivojlantirish masalalari qaralgan.

Kalit so'zlar: matematik modellashtirish, kompetensiyasiya, modellar, tasniflash, rivojlanish darajalari, o'quv masala, amaliy masala.

Matematik modellashtirish kompetensiyasi pedagogika faniga nisbatan yaqinda kiritilgan. O'rta maktabdagi o'quv jarayoni bilan bog'liq holda, matematik modellashtirishni *o'quv va amaliy masalalarni yechish jarayonida matematik modellarni qurish, tahlil qilish va izohlashda matematik bilim va ko'nikmalarni dolzarblashtirish va qo'llash qobiliyati sifatida* ta'riflash mumkin.

Ushbu kompetentsiyaning quyidagi tarkibiy qismlarini ajratib ko'rsatamiz.

1. *Motivatsion- qiymat komponenti.* Motiv matematik tilning universalligini tushunish, fizika, kimyo, biologiya, iqtisod qonunlarini rasmiylashtirish zarurati bilan birga tug'iladi. Shu va boshqa fanlarni o'rganish orqali o'quvchi matematik usullar turli faoliyat sohalarida, ishlab chiqish, tahlil qilish va qarorlar qabul qilishda tadqiqot vositasi bo'lib xizmat qiladi, buning natijasida matematika fanlarini o'zlashtirish ongli maqsadga aylanishi kerak va uning faoliyatining shaxsiy mazmun kontekstiga kiritilishi kerak degan xulosaga keladi.

2. *Dunyoqarash* va uning doimiy kengayishi matematik modellashtirish kompetensiyasining zaruriy komponentidir. Bu yerda nafaqat o'quv fanlari mazmunini

o'zlashtirish, balki talabaning madaniy darajasining doimiy o'sishi haqida ham so'z boradi. Insonning dunyoqarashini kengaytirish hodisa va jarayonlarni tahlil qilish, qiyosiy xarakteristikalar, mantiqiy xulosalar va boshqalar bilan muqarrar ravishda amalga oshiriladi. O'z navbatida, aqliy faoliyatning ko'rsatilgan shakllari asosiy narsani ajratib ko'rsatish va ikkinchi darajali narsadan voz kechish, o'z fikrlarini qisqa va aniq ifodalash, vazifalarni qo'yish, xulosalar olish va aniq shakllantirish uchun meta-mavzu ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi va bu ko'nikmalar matematik modellashtirish jarayonlariga muvaffaqiyatli "integratsiya qilinadi".

3. *Bilim va ko'nikmalar*. Gap qurilayotgan modelga nisbatan ham matematik, ham tegishli sohalar bo'yicha fan bilim va ko'nikmalarini yangilash, shuningdek muloqot ko'nikmalari (nutq va yozishda, grafiklar, diagrammalar, diagrammalar va boshqalarni qurishda matematik tilidan foydalanish) va zamonaviy axborot texnologiyalarini modellashtirish jarayonida qo'llash qobiliyati haqida bormoqda.

4. *Modellashtirish sohasidagi tajriba* matematik bilim va ko'nikmalarni notanish, shu jumladan amaliy faoliyatda yuzaga keladigan vaziyatlarga o'tkazishga yordam beradi.

5. Nihoyat, *refleksiya* tegishli kompetentsiyaning eng muhim tarkibiy qismi bo'lib, o'quvchilarning o'z - o'zini nazorat qilish, mas'uliyat, oqilonalik, mustaqillik kabi fazilatlarini rivojlantirishga yordam beradi. [1]

Modellarning tasnifi. Ishda fanlararo va amaliyotga yo'naltirilgan masalalarni yechish jarayonida qo'llaniladigan quyidagi to'rtta toifadagi modellar taklif etiladi:

1) Formal-mantiqiy tipdagi modellar: bu yerda fikrlarni rasmiylashtirish mulohazalar va predikat yordamida amalga oshiriladi.

2) Analitik modellar: bu yerda real ob'ektlar yoki tizimlarning ishlash jarayonlari aniq funktsional bog'liqliklar ko'rinishida qayd etiladi. Bunday holda biz quyidagilarni belgilaymiz:

– almashtirishlar modellari, tenglamalar modellari (algebraik, transsendent, differentsial) va tengsizliklar modellari;

– аппроксиматсия моделлар ва optimallashtirish modellari (interpolyatsiya, ekstrapolyatsiya, sonli integrallash masalalari, oddiy differensial tenglamalarni echishning sonli usullari, chiziqli formalarni maksimallashtirish va minimallashtirish masalalari va boshqalar).

3) Yassi va fazoviy geometrik jismlarni qo'llaydigan geometrik моделлар.

4) Ehtimoliy-statistik моделлар (tasodifiy hodisalarning ehtimollik tavsiflari, statistik ma'lumotlarni tahlil qilish va ularni statistik qayta ishlash).

5) Aralash turdagi моделлар. Masalan, vektor-koordinata usulida yechish mumkin bo'lgan stereometriya masalalari shaklida modelashtirilgan vaziyatlarda mohiyatan ham analitik, ham geometrik apparatlar qo'llaniladi; tasodifiy hodisalar ehtimolini topish masalalari mantiqiy amallardan foydalanishni o'z ichiga oladi (bu yerda umumiy asos mantiqiy algebralardir; [2]); tasodifiy o'zgaruvchilarning raqamli xarakteristikalarini topishda analitik apparatdan foydalaniladi.

“Fan ichidagi” modelashtirish. A.A Lyapunovning kontseptsiyasi asosida, fan ichidagi (“matematika ichida”) modelashtirish *ob'ektning o'zi uchun zarur natijaga erishish uchun matematik ob'ektni (masalan, isbotlangan tasdiq, yechilayotgan masala va boshqalar) uni yuqorida ko'rsatilgan turlardan birining modeli bilan almashtirish orqali bilvosita nazariy o'rganish sifatida tushuniladi*. Matematika ichidagi modelashtirish jarayoni matematik texnika va usullarning tizimlilik haqida tasavvurlarni shakllantirishga yordam beradi va o'quvchilar tomonidan qo'llaniladigan masalalarni yechish vositalari doirasini kengaytiradi. Masalan, planimetrik va stereometrik masalalarni yechishda analitik modellardan foydalanish katta yordam beradi (noma'lumlarni kiritish - ularning qiymatlarini cheklash - ma'lum va noma'lum miqdorlar o'rtasidagi munosabatlarni o'rnatish - tenglama yoki tenglamalar tizimini tuzish va analitik model doirasida tegishli echimni olish - geometrik talqin). O'z navbatida, algebra yoki analiz masalalarini yechish ko'p jihatdan formal-mantiqiy turdagi моделлар (natija tenglamalari, mos predikatlar natijalari va teng kuchli predikatlar sifatida teng kuchli tenglamalar; tengsizliklar sistemasi predikatlar konyunksiyalari sifatida, tengsizliklar to'plami predikatlar dizyunksiyalari sifatida va

boshqalar) yordamida aniqlashtiriladi. Bundan tashqari, ortib boruvchi va yuqori murakkablikdagi ba'zi algebraik masalalar (masalan, parametrlarga bog'liq masalalar) geometrik modellashtirish yordamida yechilishi mumkin. [3]

Quyidagi vazifa misol bo'la oladi.

Tenglamalar sistemasi yagona yechimga ega bo'lgan a parametrining barcha qiymatlarini toping .

$$\begin{cases} (x+1)^2 + (y-3)^2 = 8 \\ (x-3)^2 + (y+2)^2 = a \end{cases}$$

Bu yerda tenglamalar sistemasini yechishning standatr (o'ringa qo'yish, qo'shish) usullarini qo'llamasdan, balki mos geometrik modelni, ya'ni tenglamalari sistemada berilgan aylanalarning tashqi va ichki urinish holatlarini) ko'rib chiqish afzaroqdir va shundan so'ng Pifagor teoremasini qo'llash orqali a parametr qiymatlari aniqlanadi.

4. Matematik modellashtirish kompetensiyasini “bilish, egallash, qo'llash” nuqtai nazaridan o'zlashtirish natijalarini aniqlashtirish uchun biz kompetentsiya pasportidan foydalanamiz. U davlat ta'lim standartining ta'lim dasturini o'zlashtirgandan so'ng kompetentsiyalarni shakllantirish darajasiga qo'yiladigan talablar majmuini , kompetentsiya mazmunining tarkibiy qismlarini aniqlashtirish, kompetentsiyani darajalar va ko'rsatkichlar bo'yicha tizimlashtirishni o'z ichiga oladi.

4.1. *Maktab bitiruvchisining umumiy kutilayotgan ta'lim natijasidagi matematik modellashtirish kompetensiyasining o'rni va ahamiyati* . Ushbu kompetentsiyani rivojlantirish bitiruvchini quyidagi o'quv va amaliy faoliyat turlarini bajarishga tayyorlashda muhim omil hisoblanadi:

- turli fan sohalaridan tushunchalar, faktlar, vaziyatlarni mantiqiy xulosalar, matematik til va matematik usullardan foydalangan holda tahlil qilish va natijada tegishli fan sohasi doirasida zarur ma'lumotlarni olish va amaliy masalalarni yechish bo'yicha amaliy tavsiyalar berish;

- interpolatsiya va natijalarni ekstrapolyatsiya qilish;

- gipotezalarni ilgari surish va ularni ehtimollik-statistik nazariya yordamida tekshirish.

4.2. Ta'lim dasturini o'zlashtirishda baholanishi kerak bo'lgan komponentlari:

- predmetli – matematik modellashtirish kompetensiyasining nazariy asoslari, shu jumladan matematik bilim va ko'nikmalar, shuningdek, tegishli harakat usullari;
- aslida modellashtirish algoritmini bosqichma-bosqich bajarishni ta'minlovchi model;
- hisoblash - miqdorlarning aniq sonli qiymatlariga ega masalalarni yechish;
- prognostik - o'rganilayotgan hodisa yoki determinatsiyalangan yoki ehtimollik modeli doirasida ob'ekt holatining rivojlanish tendentsiyalarini aniqlashga qaratilgan.

4.3. Kompetentsiya tuzilishi va uni rivojlantirishning rejalashtirilgan darajalarini ochib beruvchi o'quv natijalari . Biz quyidagi uchta asosiy darajani ajratamiz.

1) Ta'lim dasturini tugatgandan so'ng barcha o'rta maktab bitiruvchilari uchun talab qilinadigan va eng oddiy matematik modellarni mustaqil tahlil qilish uchun etarli bo'lgan *quyi daraja*. Murakkab modellar bilan ishlash o'qituvchi rahbarligida amalga oshirilishi mumkin.

2) Matematik masalalarni yechish jarayonida ham, matematik modellashtirish bosqichlarida ham ma'lum algoritmlar, qoidalar va usullardan foydalanish, *tipik masalalarni* yechish imkonini beradigan *bazaviy daraja* . Gap mohiyatan o'rta umumiy ta'limning matematika yo'nalishi bo'yicha ta'lim dasturini bazaviy darajada o'zlashtirish natijalariga qo'yiladigan talablarga muvofiqligi haqida bormoqda.

3) Yuqori daraja - *kompetentsiyaning mumkin bo'lgan eng yuqori ifodasi* . Bu yerda gap erishilgan natijalarning o'rta umumiy ta'limning matematika yo'nalishi bo'yicha o'quv dasturini ixtisoslashtirilgan va chuqurlashtirilgan bosqichlarda o'zlashtirish natijalariga qo'yiladigan talablarga muvofiqligi haqida bormoqda. [3]

Keltirilgan darajalarning har birining asosiy (bizning fikrimizcha) xususiyatlarini sanab o'tamiz.

Quyi darajasida o'quvchi:

–algebra va trigonometriyaning asosiy formulalarini; asosiy elementar funksiyalarning ta'riflari va grafiklari; eng oddiy planimetrik va stereometrik masalalarni yechish uchun zarur bo'lgan geometriya tushunchalari va faktlarini

shakllantirish; funktsional bog'liqliklarni o'rganish uchun zarur bo'lgan matematik tahlildan tushunchalar va faktlar; ehtimollar nazariyasi va matematik statistikaning elementar tamoyillarini *bilishi kerak*;

– standart algebraik va trigonometrik almashtirishlarni bajarish va oddiy algebraik va transsendent tenglamalarni yechish; berilganlarni geometrik ob'ektlar sifatida tasavvur qilish; jadvalli formulalar asosida hosilalar va integrallarni hisoblash; jadvallar, diagrammalar, grafiklarda keltirilgan ma'lumotlarni ajratib olish kabi *malakalarga ega bo'lishi kerak*;

– ob'yektlarning o'zaro joylashishini aniqlash va ularning o'lchamlarini, yuza yoki hajm kabi sonli xarakteristikalarini topishga oid sodda masalalarni geometrik talqin qilish usullarini; model tadqiqotining eng oddiy holatlarida differentsial-integral hisoblash usullari (masalan, tezlikni, maydonni, o'zgaruvchan kuchning ishini va boshqalarni hisoblash); statistik ma'lumotlarni taqsimlash qatorlari, poligonlar va gistogrammalar ko'rinishida tizimlashtirish usullarini *egallashi kerak*.

Bazaviy darajada, o'quvchi:

– maktab matematika kursida to'liq, funktsional tushunchalarda qo'llaniladigan algebra va trigonometriya formulalarini va ularning grafik talqinlarini, shuningdek, geometriya tushunchalari va faktlarini; funktsiyalarni o'rganish va geometrik va fizik kattaliklarni topish uchun zarur bo'lgan differensial-integral hisoblash tamoyillarini; tasodifiy hodisalar nazariyasining asosiy tushunchalari, ehtimollik sxemalari va formulalari, shuningdek, empirik taqsimotlar tahliliga oid tushunchalar va faktlarni *bilishi kerak*;

– asosiy ma'lum (maktab o'quv dasturidan) matematik gaplarni isbotlay olish; matematik va amaliy masalalarni yechishda funktsional-grafik tasvirlardan foydalanish; geometrik faktlar asosida tevarak-atrofdagi ob'ektlarning miqdoriy xarakteristikalari haqida ma'lumot olish; raqamli ma'lumotlar massivlarini tizimlashtirish va ularning statistik xarakteristikalarini aniqlash, noaniq vaziyatlarda qaror qabul qilishda ehtimollik usullaridan foydalanish kabi *malakalarga ega bo'lishi kerak*;

–hisoblash ko‘nikmalariga; timsoliy til va algebra, trigonometriya, geometriyaning tegishli sohalarga oid masalalarni va amaliyotga yo‘naltirilgan masalalarni rasmiylashtirish va yechishdagi usullari; real bog‘liqliklarni tavsiflash va tahlil qilish uchun funktsional tushunchalar va faktlar tizimi; oddiy ehtimollik modellarini qurish va o‘rganish va namunaviy ma’lumotlar asosida nazariy taqsimotlar haqida ma’lumot olish usullarini *egallashi kerak*.

Yuqori bosqichda talaba boshlang‘ich bosqichda olgan bilimlaridan tashqari, analitik geometriya, kompleks tahlil, ko‘phadlar nazariyasi, oddiy differensial tenglamalar bo‘yicha birlamchi bilimlarga ega bo‘lishi, shuningdek, yangi tasdiqlarni asoslashda ma’lum bo‘lgan isbotlash usullarini birlashtira olishi va masalani yechishning o‘zlashtirilgan usullarini yangi, shu jumladan amaliy vaziyatlarga o‘tkazishi nazarda tutiladi. [2]

Yuqori daraja o‘quvchining: yuqori murakkablikdagi masalalarni (masalan, parametrlar qatnashgan masalalar va boshqa turdagi murakkab masalalar) yechish uchun maxsus texnikalarini; vektor-koordinata usuli (standart geometrik usullardan tashqari); funktsional bog‘liqliklarni o‘rganish uchun kengaytirilgan algoritmlar (shu jumladan funktsiyalarning asimptotik harakati, botiqlik xarakteri va boshqalar) va funktsiyalarning alohida sinflarini integrallashning maxsus usullarini; tasodifiy miqdorlarning standart taqsimotlari va nazariy taqsimotlar parametrlarining nuqta va intervalli baholarini olish usullarini *o‘zlashtirganligini nazarda tutadi*.

O‘quvchining darajasiga mos keladigan geometrik modellardan foydalanishga misollar keltiramiz.

Quyi darajasi. Agar perimetri 32 m bo‘lgan to‘rtburchak shakldagi yer uchastkasining har bir tomoni 4 metrga oshirilsa, uning yuzi qanchaga oshadi?

Bazaviy daraja. Perimetri aniq bo‘lgan to‘g‘ri to‘rtburchak shaklidagi yer uchastkasining qanday o‘lchamlarida uning maydoni eng katta bo‘ladi?

Yuqori daraja. Ko‘ldalang kesimi diametri aniq bo‘lgan dumaloq yog‘ochdan to‘g‘ri burchakli ko‘ldalang kesimli balka kesilgan. Agar mustaxkamligi xy^2 ga proporsional bo‘lsa, uning x va y o‘lchamlari qanday bo‘lishi kerak?

Xulosa

Yuqoridagi qoidalaridan kelib chiqqan holda, matematik modellashtirish kompetensiyasini shakllantirish quyidagi bevosita va bilvosita natijalarni keltirib chiqaradi.

1. Jarayon va hodisalarni modellashtirish masalasini qo'yish yangi tushunchalarni kiritish va foydalanilgan matematik faktlar va usullar arsenalini kengaytirish uchun *motiv* bo'lib xizmat qiladi.

2. Masalani yechish bosqichida ichki matematik modellashtirish *matematik masalalarni yechish uchun qo'shimcha vosita vazifasini bajaradi*.

3. Natijani talqin qilish bosqichida modellashtirish *o'rganilayotgan ob'ekt haqida qo'shimcha ma'lumot olish manbai* bo'lib xizmat qiladi.

Shunday qilib, o'quvchilarda o'zaro bog'liq sohalarga oid masalalar, amaliyotga yo'naltirilgan va matematik masalalar bo'yicha to'g'ri "namunali qarash"ning shakllanishi matematik ta'lim tizimiga qo'yiladigan talablarga javob beradi va ushbu tizimning o'zini rivojlantirish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Adabiyotlar ro'yhati

1. Нахман А.Д. Булевы алгебры как основа для изучения математической логики, теории множеств, теории вероятностей // Вестник ТГТУ. – 2005. – Т. 11, № 1Б. – С. 246–253.
2. Нахман А.Д. Концепция математического моделирования в содержании математического образования: монография – Тамбов: ТОГОАУ ДПО «Институт повышения квалификации», 2015г. – 121 с.
3. Серебрякова И.В. Современные задачи менеджмента в области математического моделирования // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». – 2013. – Том 5, № 2. – С. 98–104.
4. Ernazarova N.X. Matnli masalalarni yechish orqali maktab o'quvchilarining o'quv – bilish kompetentsiyasining faoliyat komponentini rivojlantirish metodikasi.

Educational Research in Universal Sciences ISSN: 2181-3515 volume 3 | special issue 1 | 2024 y.

5. Ernazarova N.X. Maktab matematika kursida kombinatorika masalalarini yechishni o'rgatish metodikasi. Ta'limning zamonaviy transformatsiyasi nomli respublika ilmiy - amaliy konferentsiya materiallari to'plami (15.03.24 Toshkent)