

## Kompyuter modellashtirish talabalarning tadqiqot qobiliyatini rivojlantirish vositasi sifatida

S.M.Jumaboev JDPI kata o'qituvchisi

Matematik va kompyuterli modellar tushunchasining rasmiy tavsifi mavjud bo'lsada, axborot texnologiyalari vositalari yordamida matematik modelni kompyuterli modelga aylantirish imkoniyati mavjud. Shaxsiy kompyuterning matematik apparati va hisoblash vositalarining yaqin aloqasi tufayli har qanday matematik model uchun kompyuterli modelni qurish mumkin. AT modellashtirish natijalarini tasavvur qilish uchun keng imkoniyatlarni beradi, masalan, ufqqa burchak ostida uloqtirilgan jismning harakatini modellashtirish va grafigini kurish. Kompyuterli modellashtirish jarayonning matematik modelni tuzish bilan bog'liq bo'lgan masalalar sinflarini hal qilishning universal vositasidir. Kompyuterli modellashtirishga bag'ishlangan turli xil manbalarni tahlil qilish, ularning funksional imkoniyatlariga qarab, matematik modellarni tadqiq qilish va takomillashtirish uchun kompyuterli modellashtirish vositalarining quyidagi sinflarini ajratib olishga imkon beradi (1-jadval).

1-jadval.

### Kompyuterli modellashtirish vositalarining tasnifi

Kompyuterni modellashtirish vositalari sinflari	Funksiyalari
Dasturlash tillari va tizimlari (masalan, Object Pascal, Delphi, Visual Basic, Visual C va boshqalar).	Ushbu dasturlar har qanday matematik modelni o'rganish imkoni beradi, muammoning turi, modellashtirish maqsadi va natijani taqdim etish shaklidan qat'iy nazar, foydalanuvchi yoki dasturchi modellashtirishning har bir bosqichida modelni takomillashtiraoladi va matematik model asosida mustaqil ravishda algoritmni tuzish va kompyuterli modelni qurish imkoniyatiga ega bo'ladi.
Analitik va ramziy o'zgartirishlar uchun matematik to'plamlar (MathCad, Maple, Mathematica, MathLab va boshqalar)	Qurilgan matematik modellar uchun murakkab matematik hisob-kitoblarni amalga oshirishga imkon beradi, masalan, oddiy va differentsial tenglamalar tizimlari, modellashtirish natijasining grafik ko'rinishini talab qiladigan masalalarni echish uchun juda mos keladi.
Modellarni o'rganish uchun	Dasturlash muhiti yordamida

ixtisoslashgan dasturlar (AutoCad, SCAD Office, ADAMS, Mechanical Dynamics)	yaratilgan, ma'lum matematik modellarni o'rganishga imkon beradi; hisoblash algoritmini o'rganmasdan, ular foydalanuvchi va kompyuter o'rtasida dastlabki ma'lumotlarni kiritish va natijani olish uchun dialogni ta'minlaydi (masalan, ufqqa burchak ostida uloqtirilgan jismning traektoriyasini qurish dasturi dastlabki ma'lumotlarni kiritishni talab qiladi: jismning boshlang'ich tezligi va dastlabki burchak)
---	--

Muayyan modellarni o'rganish uchun ixtisoslashtirilgan dasturlar talabalarni o'qitish uchun kamroq qiziqish uyg'otadi, chunki ular mavjud bo'lgan matematik model bo'yicha hisob-kitoblarni amalga oshirishga qaratilgan bo'lib, ular faqat mavzu sohasidagi mutaxassislar uchun tushunarli va qiziq bo'lgan maxsus muammolarni hal qilish uchun mo'ljallangan. Kompyuterli modellashtirishni amalga oshirish uchun amaliy matematik to'plamni tanlash modellashtirish maqsadiga va yakuniy natijani taqdim etishning zarur shakliga bog'liq. Matematik dasturlarga tuzilgan modelni o'rganish uchun tayyor vositalar kiradi, ulardan foydalanib talaba talab qilingan natijaga qarab berilgan masalani echish algoritmini tuzadi. Masalan, modelni grafik shaklda (grafikda) aks ettirish uchun tekislik va fazoda turli xil grafikalar tuzish, shu jumladan parametrik tenglamalar uchun MathCad matematik to'plamidan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Maple, berilgan modelni o'rganishda uning taqdimotini soddalashtirish ko'plab hisob-kitoblarni va ramziy o'zgartirishni talab qilgan holatlar uchun ishlatiladi. Excel kabi jadval protsessorlari bizga har xil turdagi matematik, fizik, statistik, biologik va hk. masalalar modelini qurishda yordam beradi. Dasturlash - bu AT-modellashtirish uchun universal vosita hisoblanadi. Dasturlash tillari va tizimlaridan foydalangan holda kompyuterli modellashtirishni o'rganish mumkin: dasturlash asoslari informatika o'qitishning asosiy darajasining bir qismi sifatida, oliy ta'limda, o'qitishning yuqori darajasining bir qismi sifatida o'rganiladi. N.V.Makarova va Yu.Nilovalarning fikriga ko'ra, dasturlash vositalari muhitida modellashtirish, dasturlash tilining turli vositalaridan foydalangan holda modellashtirishning istalgan turini, maqsadini amalga oshirish mumkin: masalan matnni qayta ishlash, raqamli ma'lumotlarni qayta ishlash, grafikalar va boshqalar [ 9]. Dasturlash muhitida modellashtirish, talabalarning ko'nikma va malakalarini rivojlantirishga yordam beradi: masalan, algoritmik fikrlash; yuqori darajadagi algoritmik tilda dasturlar yaratish; dasturlash tilida muammoning echimini yozish va dasturni diskga raskadrovka qilish, kompyuterli matematik modellarini tushunish (bazoviy darajada); amaliy muammoni quyishda boshlang'ich

ko'nikmalarga ega bo'lish va kompyuterli-matematik modellarni yaratish va ulardan foydalanish tajribalari, tajribalar o'tkazish, modellashtirish jarayonida olingan natijalarni talqin qilish (chuqurlashtirilgan darajada) [10]. Ta'lim jarayonining ushbu bosqichida modellashtirishni o'rganish pedagogik aniqlikning didaktik printsiplariga asoslanadi: dasturning vizual tarzda namoyish qilinishi abstraktni yaxshiroq shakllantirishga yordam beradi, algoritmik va ilmiy turlarini, o'rganish motivlari va bilimlarini motivatsiyasini yaxshiroq shakllantirishga yordam beradi, atrofdagi dunyo, shuningdek, bilim va ijtimoiy amaliyotda turli sohalardagi bilimlardan foydalanish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Keyingi bosqichda asosiy va yuqori darajalar doirasida talabalar Paskal, Basic kabi protsedurali dasturlash tillarini o'rganadilar. Oliy ta'limda yuqori daraja doirasida kompyuterli modellashtirishni o'rganish, ob'ektga yo'naltirilgan dasturlash muhiti yordamida davom ettiriladi, masalan, Delphi, Visual Basic va hk. Matematika, informatika, axborot texnologiyalari bilan bog'liq kadrlar tayyorlash sohalari, shu jumladan pedagogik ta'lim sohasining o'quv dasturlari uchun ushbu kompetensiyalarni oliy ta'lim darajasida rivojlantirish vazifasi dolzarb bo'lib turibdi. Kompyuterli modellashtirish usullarini o'zlashtirish talabalarning matematik bilimlarini tizimlashtirishga, ularning matematik usullarning amaliy ahamiyati haqidagi g'oyalarini rivojlantirishga, matematika va informatika bilan chambarchas bog'liqligi to'g'risida tushunchani shakllantirishga, tadqiqot qobiliyatini rivojlantirishga yordam beradi. Shu bilan birga, ilmiy va pedagogik, uslubiy adabiyotlarning amaliyoti va tahlili shuni ko'rsatadiki (T.V.Belova (2009), D. D. Bychkova (2011), O. V. Lysenkova (2008) va boshqalar) dissertatsiya tadqiqotlari), aksariyat hollarda talabalar individual fanlar bo'yicha olingan bilimlarni birgalikda qo'llashga tayyorlikni talab qiladigan muammolarni hal qilishdagi qiyinchiliklarga duch kelishadi. Masalan, "Matematika" fanini o'rganish jarayonida olingan ma'lumotlar "Informatika" fani bo'yicha auditoriyada "unutiladi", talabalar har doim ham o'zlashtirgan matematik apparatdan AT yordamida amaliy masalalarni echishda foydalanishga tayyor bo'lishmaydi. Kompyuterli modellashtirishni turli xil ilmiy sohalardagi amaliy muammolarni hal qilishning universal usuli sifatida talabalarning matematik bilimlarini rivojlantirish, matematik va axborot texnologiyalari davrlarining kelishilgan tarkibini tanlashda yangi yondashuvlarni ishlab chiqishni o'z ichiga oladi, talabalarni tayyorlashda o'qitishning yangi shakllari, vositalari va usullari. Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, dasturlash kompyuterli modellashtirishning universal vositasi hisoblanadi. Kompyuterli modellashtirishni qo'llashni o'z ichiga olgan fanlarni o'qitishda eng ko'p tarqalgan ikkita yondashuv mavjud. Birinchi yondashuv o'qituvchi allaqachon muammoni hal qilish uchun matematik va kompyuterli modelini qurgan deb taxmin qiladi (ya'ni dastur yozilgan), talaba uni sinovdan o'tkazishning faqat yakuniy bosqichida qatnashadi va turli bosqichlarni kuzatish imkoniyatiga ega. Keyin talabalarga yanada murakkab masala taklif etiladi, uning echimini topish uchun avvalgi bosqichda o'rganilgan masaladagi bilimlar dasturlash muhitining

yangi tarkibiy qismlarini mustaqil o'zlashtirishni, modellashtirishning yangi vizual ko'rinishini ishlab chiqishni talab qiladigan ba'zi qo'shimchalar bilan ishlatiladi, masalan, natijalar, qo'shimcha matematik apparatlardan foydalanish va boshqalar. Ikkinchi yondashuv loyiha asosida o'qitish uslubiga asoslanib, talabaning dastlab matematik, so'ngra kompyuterli modelini yaratish va dasturini ishlab chiqish bo'yicha mustaqil ishini nazarda tutadi. Ushbu yondashuv ko'pincha bitiruv malakaviy ishini tayyorlashda, magistrning ilmiy tadqiqot ishlarida va boshqalarda qo'llaniladi. Kompyuterli modellashtirish yordamida talabalarga matematika va informatika fanlarini o'qitishda talabalarning tayyor dastur kodini tahlil qilish va muammoning yangi shartlariga mos ravishda o'zgartirish qobiliyatini rivojlantirish bilan bog'liq bo'lgan birinchi yondashuvni qo'llash maqsadga muvofiqdir, deb hisoblaymiz. Amalda, o'zlarining kasbiy faoliyati doirasida, kompyuterli modellashtirish sohasi mutaxassislari ko'pincha yakunlangan kompyuter modelini o'ziga xos sharoitlar uchun o'zgartirish zarurati bilan duch kelishadi. Ko'pgina standart vazifalar allaqachon hal qilingan, ammo aniq vazifalar uchun echimni kutayotgan vazifalar mavjud. Kompyuterli modelini yaratish bosqichlarini tahlil qilish [5, 9] talabalarda o'qish davomida shakllangan kompetensiyalarni ajratib ko'rsatishga imkon berdi (2-jadval).

2-jadval

Modellashtirish bosqichlarini o'rganish jarayonini shakllanadigan kompetensiyalar

<b>Kompyuterli modelini yaratish bosqichlari</b>	<b>Modellashtirish bosqichlarini o'rganish jarayonini shakllanadigan kompetensiyalar</b>
1. Muammoning matematik tavsifi	Tadqiqot maqsadini belgilash, mavjud ma'lumotlarni tahlil qilish, belgilangan vazifalar tavsifini yaratish qobiliyati
2. Muammoni hal qilish algoritmini qurish	Algoritmik va ilmiy fikrlash usublari madaniyatini egallash, mumkin bo'lgan takrorlanishlar qonuniyatini topish qobiliyati, vazifaga mos echim vositasini tanlash.
3. Algoritmni dasturlash tilida yozish	Muammoni echishga ijodiy yondoshish qobiliyati, muammolarni hal qilishda turli xil o'quv fanlari bo'yicha bilimlardan foydalanishga tayyorligi, algoritmik modellashtirish usullarini bilishi
4. Dasturni kiritish va tahlil qilish	Analitik fikrlash qobiliyati
5. Dasturni sinovdan o'tkazish va echimning to'g'riligini isbotlash	Modellashtirish natijasini, echimni etarlicha baholayolish, tuzilgan

	algoritmini takomillashtirishning mumkin bo'lgan usullarini topish qobiliyati
--	---

Matematik masalalar sinflarini tanlash dasturlashni o'qitishning mazmunli asoslari sifatida fan o'quv dasturini matematik va axborot texnologiyalari yordamida sikllarga bolish, kelishilgan tarkibiga asoslanishi kerak: matematik apparat asosida talabalarga ma'lum bo'lgan masalalarning kompyuterli modellarini qurish kerak. Bundan tashqari, o'quv mashg'ulotlari mazmuniga talabalarga turli xil yondashuvlarni namoyish etish uchun oliy matematikaning turli sohalariga (diskret matematika, algebra, matematik tahlil, ehtimollar nazariyasi, geometriya va boshqalar) oid masalalarni kiritish maqsadga muvofiq: - matematik rasmiyatchilikka asoslangan muammoning ko'rsatilgan tavsifini yaratish, - ma'lumotlarning mos tuzilmalarini tanlash, - dasturiy ta'minot muhitining o'rnatilgan tarkibiy qismlaridan foydalangan holda dastur kodini ishlab chiqish va dasturni diskga raskadrovka qilish, - dasturiy ta'minotni tanlash va amalga oshirish modellashtirish natijalarini vizual namoyish etish, - dasturni sinovdan o'tkazish va olingan natijalarni tahlil qilish. Har bir mavzu bo'yicha mashg'ulotlarning mazmuni talabalarning tanlangan vazifalar sinfi uchun foydalaniladigan kompyuterli modellashtirish usullari to'g'risida yaxlit tushunchalarini shakllantirish uchun har xil murakkablik darajasidagi bir qator vazifalarni o'z ichiga oladi. Shunday qilib, matematik va binobarin, kompyuterli modellashtirish usuli fanlarning turli sohalaridagi bilimlar va faoliyatlarni birlashtirishga imkon beradigan fanlararo faoliyat shakllaridan biri bo'lib, bizning holatlarimizda kompyuterli modellashtirish bu talabalarning izlanishlarini rivojlantirishga katta hissa qo'shadi.

#### Adabiyotlar

1. Зарубин В.С., Кувыркин Г.Н. Особенности математического моделирования технических устройств // Математическое моделирование и численные методы. 2014. № 1 (1).
2. Нахман А.Д. Формирование компетенции математического моделирования в условиях реализации концепции развития математического образования // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 2–2. С. 282–286.
3. Pressley M., Borkowski J.G., Schneider W. Cognitive strategies: Good strategy users coordinate metacognition and knowledge. *Annals of Child Development*. 2010. vol. 4. P. 89–129.