



Bekzod XOLIQULOV,
Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti dotsenti v.b, (PhD)
E-mail: finaledition2@mail.ru

QarMII professori v.b., p.f.f.d. N.Ergashev taqrizi asosida

MATEMATIK MODELASHTIRISH ASOSIDA DASTURIY METODIK MAJMUALARNI TAKOMILLASHTIRISHNING DIDAKTIK TAHLILI

Annotatsiya

Ushbu maqolada matematik modellashtirish asosida dasturlash amaliyotida ham talabning algoritmik fikrlashini rivojlantirish muhim ahamiyat kasb etadi. Bunda talabalar dasturlashga oid berilgan masalaning mohiyatini tushunishga hamda dasturiy modellashtirish oid ko'nikmasi va malakasi shakllanadi. Bundan tashqari, obyekt xossalarini ifodalovchi o'zgaruvchi parametrlar o'rtasidagi bog'lanishlar aniqlangan va qaysi omillar masalaning yechimiga yetarlicha ta'sir etishi hamda bu omillarning matematik modellashtirishda ahamiyati e'tiborga olingan holda tavsifi keltirilgan.

Kalit so'zlar: Matematik modellashtirish, obyekt, hisoblash usullari, algoritm, dastur, dasturiy metodik majmua va boshqalar.

ДИДАКТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОГРАММНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Аннотация

В данной статье рассматривается развитие алгоритмического мышления студента даже в практике программирования на основе математического моделирования. При этом у студентов формируются навыки и компетенции, связанные с программированием, а также с программным моделированием. Кроме того, определены связи между переменными параметрами, представляющими свойства объекта, и дается описание того, какие факторы адекватно влияют на решение задачи, а также с учетом важности этих факторов в математическом моделировании.

Ключевые слова: Математическое моделирование, объект, методы расчета, алгоритм, программа, программно-методический комплекс и др.

DIDACTIC ANALYSIS OF THE IMPROVEMENT OF SOFTWARE METHODOLOGICAL COMPLEXES BASED ON MATHEMATICAL MODELING

Annotation

In this article, the development of algorithmic thinking of a student is also important in the practice of programming based on mathematical modeling. In this, students will be able to understand the essence of a given issue regarding programming, as well as develop skills and qualifications related to software modeling. In addition, links between variable parameters representing object properties have been identified and described with regard to which factors sufficiently influence the solution of the problem and the importance of these factors in mathematical modeling.

Key words: Mathematical modeling, object, methods of calculation, algorithm, program, software methodological complex, etc.

Kirish. Tabiiy fanlarning tez sur'atlar bilan rivojlanishi hamda shaxsiy kompyuterlar yangi avlodlarining hayotga jdal ravishda kirib klishi, har bir mutaxassis oldiga zamon talablarini o'z ichiga olgan yangi-yangi vazifalarni qo'ymokda. Keyingi paytlarda har sohada obyektlarni o'rganishda matematik modellashtirish usuli keng qo'llanib kelinmoqda. Bunga asosiy sabab, birinchidan bu usulning afzalligi bo'lsa, ikkinchidan esa tezkor shaxsiy kompyuterlardan keng foydalanish imkoni tug'ilganligidir.

Hozirgi paytgacha qo'llanib kelingan matematik modellashtirish usuli endilikda oliy ta'lim yo'nalishida asosiy fan matematik modellashtirish faniga aylanib ulgurdi. Oliy ta'limning davlat standartiga asosan har bir bakalavr va magistrdan o'z sohasida uchraydigan asosiy jarayonlarni chuqur tahlil qilib berish talab etiladi. Bu esa matematik modellashtirish fani orqaligina amalga oshiriladi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Mamlakatimiz olimlari tomonidan ta'limni axborotlashtirish jarayonlarini o'rganish va ta'limga kompyuter texnologiyalari muammosini hal etish mamlakatimizda A.A.Abdiqodirov, M.M.Aripov, A.D.Asqarov U.SH.Begimqulov, F.I.Zakirova, N.I.Taylaqov, R.D.Shodiyev, N.G.Ergashev kabi olimlar izlanishlarida o'z ifodasini topgan.

Matematik va kompyuter modellashtirish bilan bog'liq tadqiqot ishlarida U.Bek, A.A.Boguslavskiy, V.Volterra, V.A.Oxorzina, B.C.Simakov, I.Y.Shcheglovalar, shuningdek, ta'limga axborot texnologiyalaridan foydalanishga doir tadqiqot ishlarida A.A.Andreyev, Ye.P.Velixonov va boshqa shu kabi olimlarning xizmatlari katta.

Xorijiy mamlakatlarda modellashtirishni o'qitish metodikasi muammolariga M.L.Lapchik, N.V.Makarova, K.I.Pak, Ye.K.Xennerning tadqiqot ishlarida alohida e'tibor qaratilgan. Kompyuterli modellashtirish bilan bog'liq fanlarni o'rganishda Python, Java, C++, Delphi kabi maxsus dasturlardan foydalanish yuzasidan V.N.Govoruxin, V.P.Dyakonov, L.A.Mironovskiy, S.V.Porshnevning tadqiqot ishlari e'tiborga loyiqdir.

Tadqiqot metodologiyasi. Obyektning matematik modelini qurish bir necha murakkab bosqichlar asosida olib boriladi. Matematik modellashtirish fani matematika, mexanika, fizika, informatika, kimyo, biologiya, ekologiya va boshqa fanlarni o'z ichida mujassamlashtirib, u har bir soha mutaxassisidan chuqur bilimlarni egallashni taqozo etadi.

Ushbu maqolada matematik modellashtirish fanining asosiy tushuncha va maqsadlari keltirilishi bilan birga, texnik yo'nalishda foydalaniladigan ba'zi bir obyektlarning matematik modellari kurib ko'rsatilgan. Modellashtirishning

asosiy bosqichi - yechish usullari hamda ularga mos keluvchi Python dasturlash tilida kompyuter dasturlari keltirilgan.

Maqoladan matematik modellashirish fanidan ta'lim berayotgan o'qituvchilar, shu fanni o'rganuvchi talabalar va ushbu fan bilan mustaqil shug'ullanayotgan keng kitobxonlar ommasi foydalanishlari mumkin.

Tahlil va natijalar. Har qanday aniq qo'yilgan masalani bir necha usulda yechish mumkin. Agar qaralayotgan masaladagi haqiqiy jarayonni yetarlicha aniqlik bilan matematik munosabatlar orqali ifodalash mumkin bo'lsa, bu masalani matematik model qurish yordamida yechish mumkin bo'ladi. Masalani bu usulda yechish matematik modellashirish jarayoni deb ataladi.

Obyekt deganda har xil xossa va xususiyatlarga ega bo'lgan hamda biror soha jarayonini ifoda etuvchi, tabiatning biror elementi tushuniladi. Suv yoki gaz oqayotgan truba,

paxta terish mashinasining shpendeli, elektr toki o'tkazuvchisi, qurilishda ishlatiladigan temir-beton plitalar obyektga misol bo'la oladi. Turli xil soha mutaxassislarining asosiy vazifasi o'z obyektlarining xossa va xususiyatlarini o'rganish hamda shu asosda ishni tashkil etishdan iborat. Obyektni o'rganish o'ta murakkab jarayon bo'lib, u bir necha xil usul yordamida amalga oshiriladi. Shu bilan birga obyektning o'rganish shu soha mutaxassisidan yetarlicha bilim va ko'nikmalarni talab etadi.

Tekshirilayotgan obyektning xossa va xususiyatlarini matematik munosabatlar orqali ifodalashga shu obyektning matematik modeli deb ataladi. Matematik model qurish va uni yechish jarayoni esa matematik modellashirish deyiladi. Matematik modellashirish jarayonini sxematik ravishda quyidagicha ifodalash mumkin.



1-rasm. Matematik modellashirish jarayonini sxematik ifodasi.

Har qanday obyektning matematik modeli tuzilayotganda eng avval bu obyekt xossalari mutaxassislar tomonidan chuqur o'rganib chiqiladi. Obyekt xossalari ifodalovchi o'zgaruvchi parametrlar o'rtasidagi bog'lanishlar aniqlanadi. Shundan keyin ayrim cheklanishlar qilinadi va qaysi omil(faktor)lar masalaning yechimiga yetarlicha ta'sir etish aniqlanadi va bu omillar matematik modellashirishda e'tiborga olinadi. Buning uchun har xil faraz(gipoteza)larga asoslanadi. Obyektlarni matematik modellashirish davomida turli xil farazlarga asoslanganligi sababli har xil matematik modellar hosil bo'ladi. Obyektni matematik modellashirish natijasida asosan uch xil model hosil bo'ladi: statik modellar, dinamik modellar va tarqoq modellar.

Statik modellarda tekshirilayotgan obyekt xususiyatlari vaqtga bog'liq bo'lmagan holda qaraladi, ya'ni masalaning yechimi vaqtga umuman bog'liq emas yoki vaqt o'zgarishi masalaning yechimiga yetarlicha kam ta'sir etadi. Bu holda obyekt fazoviy koordinatalarga bog'liq ravishda o'rganiladi.

Dinamik modelda esa aksincha, obyekt xossalari faqat vaqtga bog'liq ravishda modellashiriladi. Bu masalalarning yechimi fazoviy koordinatalarining o'zgarishiga bog'liq bo'lmaydi. Agar biz bu masalalarda vaqtni hisobga olmasak, tuzilgan matematik model noto'g'ri bo'ladi va tekshirishlar natijasida biz boshqa masalaning yechimiga ega bo'lib qolamiz.

Bir vaqtning o'zida ham fazoviy qoordinatalar hamda vaqt o'zgarishiga bog'liq bo'lgan obyektlar tarqoq model ko'rinishida modellashiriladi. Bu holda o'rganilayotgan obyekt xossa va xususiyatlariga vaqt o'zgarishi hamda bu obyektning fazoda joylashishi katta ta'sir qiladi.

Matematik modellashirishning asosiy bosqichlari har qanday obektni matematik modellashirish bir necha bosqichga bo'lib olib boriladi. Bu bosqichlar quyidagilardan iborat:

Obyektni o'rganish.

Obyektning matematik modelini qurish.

Masalaning yechish (usuli) algoritmini tanlash yoki ishlab chiqish.

Tanlangan yoki ishlab chiqilgan algoritmi asosida kompyuter dasturini tuzish.

Berilgan boshlang'ich qiymatlarni dasturga kiritib, kompyuterda sonli va grafik ko'rinishda natijalar olish.

Olingan natijalarni tahlil qilish va xulosalar chiqarish.

Birinchii bosqichda qaralayotgan obyektning xossa va xususiyatlari har taraflama chuqur tahlil qilinadi. Qaralayotgan obyektning mexanik, biologik, geometrik, ekologik va boshqa xususiyatlari hamda ular orasidagi bog'lanishlar batafsil o'rganiladi. Obyekt xossa va xususiyatlariga qaysi omillar birlamchi va qaysi omillar esa kam ta'sir etishligi aniqlanadi. Kam ta'sir etuvchi omillar matematik modellashirish jarayonida asosan e'tiborga olinmaydi.

Obyektning matematik modelini tuzishda shu obyektning barcha xossa va xususiyatlari matematik munosabatlar yordamida yozib chiqiladi. Boshqacha qilib aytganda obyektning o'rganish jarayonida unga ta'sir etuvchi barcha omillar matematik munosabat(tenglama, tengsizlik, mantiqiy ifoda yoki ularning sistemalari)lar orqali ifodalanadi. Bu bosqichda shuni e'tiborga olish kerakki, matematik formulalar imkon boricha sodda va shu bilan birga obyektning birlamchi, asosiy xossalari to'la o'z ichiga olgan bo'lishi maqsadga muvofiq. Chunki matematik formulalar qanchalik sodda bo'lsa, obyektning matematik modeli va ularni yechish algoritmi ham shunchalik ixcham hamda ularni yechishda yo'l qo'yiladigan hatoliklar shunchalik kam bo'ladi.

Algoritm - berilgan masalani yechishda bajarilishi lozim bo'lgan amallarning qat'iy ketma-ketligidir. Algoritm bir necha analitik (jumladan yoki matn, biror algoritmik til yoki grafik) ko'rinishlarda beriladi. Algoritmning grafik ko'rinishida ifodalanishi blok-sxema deb ataladi. Algoritmning bir necha turlari mavjud bo'lib, ular chiziqli, tarqoqlanuvchi hamda takrorlanuvchi algoritmlardir. Ko'pgina injenerlik masalalarining yechish algoritmi bir necha minglab, hatto millionlab amallarni o'z ichiga oladi. Masalaning yechish algoritmini tanlash - bu mavjud bo'lgan yechish algoritmlari orasidan eng sodda va qulayini tanlashdir. Ba'zi hollarda masalani yechish uchun yangi hisoblash algoritmini ishlab chiqishga ham to'g'ri keladi. Yechish algoritmi tanlanayotganda yoki yangisi ishlab chiqilayotganda uning natijaviyligiga, aniqlik darajasiga, universalligiga hamda vaqt bo'yicha tejamlorligiga e'tibor berish zarur bo'ladi.

Dastur tuzish bosqichida tanlangan yoki ishlab chiqilgan algoritmi biror algoritmi til (Paskal, Fortran, Si+, Baysik, Assembler va h.z.) yordamida ifodalanadi. Dasturlash deganda masalaning yechish algoritmini biror algoritmi til orqali ifodalashga aytiladi. Odatda dastur tuzish uchun tanlangan algoritmi til keng imkoniyatlarga ega va uning operatorlari sodda hamda tushunarli bo'lishi, tuziladigan

dastur ixcham ko'rinishga ega bo'lishi talab etiladi. Ayrim hollarda masala xususiyatiga qarab ham algoritmik til tanlanadi. Bu bosqichda tuzilgan dasturdagi sintaksis va algoritmik xatolar aniqlanib ular bartaraf etiladi. Modellashirishning bu bosqichi o'ta murakkab bosqich hisoblanib, dasturchidan juda yuqori bilim hamda ko'p mehnat va ehtiyotkorlikni talab etadi.

Xulosa va takliflar. Modellashirishning oxirgi bosqichida qaralayotgan obyektning har xil birlamchi xossa va xususiyatlarini ifodalab beruvchi berilgan sonli qiymatlar tuzilgan dasturga kiritilib bir qator natijalar olinadi hamda ular mutaxassislar tomonidan atroflicha tahlil qilinib, turli xil xulosalar qilinadi.

ADABIYOTLAR

1. Gayratovich, E. N., & Jovliyevich, K. B. (2023). Theory and Methodology of Software Modeling Using the Web Platform. Eurasian Scientific Herald, 16, 59-63.
2. Xoliqulov B.J., Panjiyev S .A. Transport masalasi va uni vizual dasturlash tilida potentsiallar usulida yechish // Innovatsion texnologiyalar ilmiy jurnal. –Qarshi, 2020. –№ 1/37. –B.43–49.
3. Xoliqulov B.J. Dasturiy ta'minotni ishlab chiqishda modellashirishdan foydalanish metodikasining o'rni // QarDU xabarlari. – Qarshi, 2022. – № 2/1(52). – B. 138-141.
4. Xoliqulov B.J. Obyektga yo'naltirilgan dasturlar asosida o'quv jarayonini tashkil etish // Ijtimoiy fanlar jurnali. – Qarshi, 2022. – №3. – B. 95-98.
5. Xoliqulov B.J., Panjiyev S.A., Z.E.Chorshanbiyev., Z.A.Abdusamatov. "Axborot texnologiyalari va jarayonlarni matematik modellashirish" o'quv qo'llanmasi // Qarshi. "Intellect" nashriyot 2021. – 300 b.
6. Xoliqulov B.J., Panjiyev C.A., Eshmurodov A.G'. Zamonaviy dasturlash tillarini o'qitishda qiyosiy tahlillardan foydalanish // Mug'allim hem uzliksiz bilimlendirio'. Nukus, 2019 –№ 3. –B. 86–80.
7. Kholikulov B.J. General analysis and problems of mathematical modeling theory // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences. London. Vol.8 12, 2020 ISSN 2056-5852. P.124–129 (13.00.00; №3).
8. Kholikulov B.J. Teaching creating software in solving integral models // Academic Research in Educational Sciences ISSN 2181-1385. Vol. 2 Issue 12, 2021/12. Cite Factor: SJIF 2021 = 5.723. P 423-426.
9. Kholikulov B.J. Teaching line models and solutions with their programming systems //Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. ISSN 2181-1784, Vol. 1 Issue 11 December, 2021. Impact Factor: SJIF 2021=5.423, P. 851–857.