



ТЕХНИКУМ О‘QUVCHILARINING KASBIY KOMPETENSIYASINI RIVOJLANTIRISHDA MURAKKAB FUNKSIYALAR HOSILASINING AHAMIYATI

Muhidinova Iqboloy

Farg‘ona tumani 1-son texnikum

Matematika fani o‘qituvchisi

Annotatsiya. Maqolada texnikum o‘quvchilarining kasbiy kompetensiyasini rivojlantirishda murakkab (kompozitsion) funksiyalar hosilasining ahamiyati yoritilgan. Murakkab funktsiya hosilasini topish qoidasi (zanjir qoidasi) matematik tahlilning asosiy vositalaridan biri sifatida ko‘rib chiqilib, uning texnik, iqtisodiy va muhandislik yo‘nalishidagi amaliy masalalarni yechishdagi roli aniq misollar orqali ko‘rsatilgan. Shuningdek, ushbu mavzuni o‘rgatishda o‘quvchilarda analitik fikrlash, muammoni hal qilish va kasbiy masalalarni matematik modellashtirish ko‘nikmalarini shakllantirish usullari tahlil qilingan. Maqola natijalari murakkab funktsiya hosilasi tushunchasi mavhum matematik bilim emas, balki bo‘lajak mutaxassisning kasbiy kompetensiyasini shakllantiruvchi amaliy vosita ekanini asoslaydi.

Kalit so‘zlar: murakkab funktsiya, hosila, zanjir qoidasi, matematik tahlil, kasbiy kompetensiya, texnikum, analitik fikrlash, amaliy masalalar, matematik modellashtirish, o‘zgarish tezligi.

Аннотация. В статье подчеркивается важность производной комплексных (композиционных) функций в развитии профессиональной компетентности студентов технических училищ. Правило нахождения производной комплексной функции (правило цепочки) рассматривается как один из основных инструментов математического анализа, а его роль в решении практических задач в техническом, экономическом и инженерном



направлениях показана на конкретных примерах. Также анализируются методы формирования аналитического мышления, навыков решения задач и математического моделирования профессиональных проблем у студентов при изучении данной темы. Результаты статьи подтверждают, что понятие производной комплексной функции является не абстрактным математическим знанием, а практическим инструментом формирования профессиональной компетентности будущего специалиста.

Ключевые слова: комплексная функция, производная, правило цепочки, математический анализ, профессиональная компетентность, техническое училище, аналитическое мышление, практические задачи, математическое моделирование, скорость изменения.

Abstract. The article highlights the importance of the derivative of complex (compositional) functions in the development of professional competence of technical school students. The rule for finding the derivative of a complex function (chain rule) is considered as one of the main tools of mathematical analysis, and its role in solving practical problems in technical, economic and engineering directions is shown through specific examples. Also, methods of forming analytical thinking, problem solving and mathematical modeling skills of professional problems in students when teaching this topic are analyzed. The results of the article substantiate that the concept of the derivative of a complex function is not abstract mathematical knowledge, but a practical tool for forming the professional competence of a future specialist.

Keywords: complex function, derivative, chain rule, mathematical analysis, professional competence, technical school, analytical thinking, practical problems, mathematical modeling, rate of change.



Kirish

Bugungi kunda kasb-hunar ta'limi tizimi oldida turgan asosiy vazifa - o'quvchilarni nafaqat nazariy bilim bilan qurollantirish, balki ularda zamonaviy mehnat bozori talab qiladigan kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishdir. Kasbiy kompetensiya deganda mutaxassisning egallagan bilim, ko'nikma va malakalarini real ishlab chiqarish sharoitida muvaffaqiyatli qo'llay olish qobiliyati tushuniladi. Bu jarayonda matematika fani, xususan, matematik tahlil bo'limi muhim o'rin tutadi, chunki u o'quvchilarda mantiqiy va analitik fikrlash, jarayonlarni miqdoriy baholash hamda amaliy masalalarni modellashtirish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Matematik tahlilning markaziy tushunchalaridan biri - hosila bo'lib, u biror kattalikning o'zgarish tezligini ifodalaydi. Amaliyotda ko'pchilik jarayonlar bir nechta bog'liq o'zgaruvchilar orqali ifodalanadi va ularning matematik modeli murakkab (kompozitsion) funksiya ko'rinishida bo'ladi. Shu sababli murakkab funksiya hosilasini topishni - zanjir qoidasini bilish texnik va iqtisodiy yo'nalishdagi masalalarni hal qilishning zaruriy shartidir. Ushbu maqolada mazkur mavzuning texnikum o'quvchilarida kasbiy kompetensiyani shakllantirishdagi ahamiyati nazariy va amaliy jihatdan ko'rib chiqiladi.

Murakkab funksiya hosilasi tushunchasi

Agar y kattalik u o'zgaruvchining funksiyasi bo'lsa, u esa o'z navbatida x ning funksiyasi bo'lsa, ya'ni $y = f(u)$, $u = g(x)$ ko'rinishda berilgan bo'lsa, u holda $y = f(g(x))$ **murakkab funksiya** deyiladi. Bunday funksiyaning hosilasi **zanjir qoidasi** yordamida topiladi:

$$y'(x) = f'(u) \cdot u'(x), \text{ ya'ni } (f(g(x)))' = f'(g(x)) \cdot g'(x).$$

Bu qoidaning mohiyati shundaki, murakkab funksiyaning hosilasi tashqi funksiyaning hosilasini ichki funksiyaning hosilasiga ko'paytirishga teng. Boshqacha aytganda, o'zgarishlar "zanjiri" bo'ylab har bir bosqichdagi o'zgarish



tezligi o‘zaro ko‘paytiriladi. Aynan shu g‘oya - bir o‘zgaruvchining o‘zgarishi boshqasiga qanday ta’sir qilishini izchil baholash - kasbiy masalalarni tahlil qilishda eng ko‘p qo‘llaniladigan yondashuvdir.

Aniq misollar

Quyida zanjir qoidasini qo‘llashning bir nechta namunaviy misollari keltirilgan:

1) $y = (3x^2 + 1)^5$ bo‘lsin. Bunda tashqi funksiya u^5 , ichki funksiya $u = 3x^2 + 1$.

Demak, $y' = 5(3x^2 + 1)^4 \cdot 6x = 30x(3x^2 + 1)^4$.

2) $y = \sin(2x + 3)$ uchun $y' = \cos(2x + 3) \cdot 2 = 2\cos(2x + 3)$.

3) $y = e^{(x^2)}$ uchun $y' = e^{(x^2)} \cdot 2x = 2x \cdot e^{(x^2)}$.

Ushbu misollar o‘quvchiga funksiyani “qatlamlarga” ajratish va har bir qatlamni alohida differensiallashni o‘rgatadi. Bu esa murakkab masalani kichik, boshqariladigan bosqichlarga bo‘lib hal qilish - har qanday kasbiy faoliyatda zarur bo‘lgan tizimli fikrlash ko‘nikmasini rivojlantiradi.

Kasbiy va amaliy masalalarda qo‘llanilishi

Murakkab funksiya hosilasi turli kasbiy yo‘nalishlardagi amaliy masalalarni yechishda bevosita qo‘llaniladi. Quyidagi jadvalda ba’zi sohalarda uning tatbiqi keltirilgan:

Soha / kasb yo‘nalishi	Murakkab funksiya hosilasining tatbiqi
Texnika va mexanika	Harakatlanayotgan jismning tezligi va tezlanishini hisoblash, qo‘shma jarayonlarda o‘zgarish tezligini aniqlash.



Soha / kasb yo‘nalishi	Murakkab funksiya hosilasining tatbiqi
Elektrotexnika	O‘zgaruvchan tok kuchi va kuchlanishning vaqt bo‘yicha o‘zgarish tezligini, quvvatni hisoblash.
Iqtisod va biznes	Chegaraviy xarajat va daromadni aniqlash, foydani maksimallashtirish, narx o‘zgarishining ta‘sirini baholash.
Qurilish	Konstruksiyalardagi kuchlanish va deformatsiyaning o‘zgarishini, optimal o‘lchamlarni hisoblash.
Texnologik jarayonlar	Harorat, bosim yoki konsentratsiyaning vaqt bo‘yicha o‘zgarish tezligini boshqarish.

Masalan, jismning bosib o‘tgan yo‘li murakkab bog‘lanish orqali berilgan bo‘lsa, uning tezligini topish aynan zanjir qoidasini talab qiladi. Iqtisodiy masalalarda esa ishlab chiqarish hajmiga bog‘liq xarajat funksiyasi, o‘z navbatida, vaqtga bog‘liq bo‘lganda, xarajatning vaqt bo‘yicha o‘zgarish tezligi murakkab funksiya hosilasi yordamida aniqlanadi. Bu o‘quvchiga matematik bilimning real ishlab chiqarish bilan bevosita bog‘liqligini ko‘rsatadi va uning mavzuga qiziqishini oshiradi.

Kasbiy kompetensiyani rivojlantirishdagi roli

Murakkab funksiya hosilasini o‘rganish jarayonida o‘quvchilarda quyidagi kasbiy kompetensiya elementlari shakllanadi:

- 1) Analitik fikrlash. Funksiyani tarkibiy qismlarga ajratish va bosqichma-bosqich tahlil qilish ko‘nikmasi.



- 2) Muammoni hal qilish. Murakkab masalani sodda bosqichlarga bo‘lib, ketma-ket yechish strategiyasini egallash.
- 3) Matematik modellashtirish. Real kasbiy jarayonni funksiya ko‘rinishida ifodalash va uni differentsiallashtirish orqali tahlil qilish.
- 4) Aniqlik va izchillik. Hisob-kitoblarni qoidaga qat’iy amal qilgan holda, xatosiz bajarish odati.
- 5) Bilimlarni o‘tkazish. Matematik usulni boshqa fanlar (fizika, elektrotexnika, iqtisod) masalalariga tatbiq eta olish qobiliyati.

Mazkur kompetensiyalarni samarali shakllantirish uchun o‘qituvchi nazariyani amaliyot bilan bog‘lab, kasbga yo‘naltirilgan (kontekstli) masalalardan foydalanishi, kichik guruhlarda muammoli ta’lim va loyiha usullarini qo‘llashi maqsadga muvofiqdir. Bunday yondashuv o‘quvchini passiv tinglovchidan faol izlanuvchiga aylantiradi va matematik bilimning amaliy qiymatini his qilishiga yordam beradi.

Xulosa

O‘tkazilgan tahlil shuni ko‘rsatadiki, murakkab funksiya hosilasi mavzusi texnikum o‘quvchilarining kasbiy kompetensiyasini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega. Zanjir qoidasi nafaqat matematik tahlilning asosiy vositasi, balki bo‘lajak mutaxassisning analitik fikrlash, masalalarni modellashtirish va amaliy muammolarni hal qilish qobiliyatini shakllantiruvchi pedagogik vositadir.

Mavzuni kasbga yo‘naltirilgan amaliy misollar bilan bog‘lab o‘qitish o‘quvchilarning fanga qiziqishini oshiradi, olingan bilimning real ishlab chiqarishdagi qiymatini ko‘rsatadi va ularning bo‘lajak kasbiy faoliyatga tayyorgarligini mustahkamlaydi. Shu sababli, matematik tahlilni o‘qitishda nazariya va amaliyot uyg‘unligini ta’minlash, zamonaviy interfaol va kontekstli o‘qitish usullaridan foydalanish - kasb-hunar ta’limi sifatini oshirishning istiqbolli yo‘nalishi hisoblanadi.



Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Soatov Yo.U. Oliy matematika. 1-jild. - Toshkent: «O‘qituvchi», 2018. 480 b.
2. Toshmuhamedov M.M., Yusupov A. Matematik tahlil asoslari: o‘quv qo‘llanma. Toshkent: «Fan va texnologiya», 2019. - 320 b.
3. Azlarov T., Mansurov X. Matematik analiz. 1-qism. Toshkent: «Universitet», 2017. - 416 b.
4. Yo‘ldoshev J.G‘., Usmonov S.A. Pedagogik texnologiya asoslari. Toshkent: «O‘qituvchi», 2016. 256 b.
5. Saidaxmedov N. Yangi pedagogik texnologiyalar: nazariya va amaliyot. Toshkent: «Moliya», 2020. 198 b.
6. Inomova M.A. Kasb-hunar ta’limida o‘quvchilar kompetensiyasini shakllantirish // Pedagogik mahorat. 2021. №3. B. 64–68.
7. Rasulov A.K. Matematikani o‘qitishda amaliy masalalarning ahamiyati // Zamonaviy ta’lim. 2020. №5(90). B. 41–46.
8. Stewart J. Calculus: Early Transcendentals. 8th ed. - Boston: Cengage Learning, 2016. - 1368 p.
9. Thomas G.B., Weir M.D., Hass J. Thomas’ Calculus. 14th ed. Boston: Pearson, 2018. 1224 p.
10. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Том 1. Москва: «Физматлит», 2003. 680 с.
11. Niss M. Mathematical competencies and the learning of mathematics // Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education. 2003. Vol. 2(1). P. 9–25.
12. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining «Kasb-hunar ta’limi to‘g‘risida»gi qarori asosida tasdiqlangan davlat ta’lim standartlari. Toshkent, 2021.