

KOMPYUTER MODELLASHTIRISHNI O'QITISHDA OLIY MATEMATIKA VA KOMPYUTERLI LOYIHALASH FANLARI INTEGRATSIYASI

Axadova Komila Said qizi

Annotatsiya

Mazkur maqolada oliy matematika va kompyuterli loyihalash fanlarining integratsiyasi asosida kompyuter modellashtirishni o'qitish metodikasini takomillashtirish masalalari yoritilgan. Integratsion yondashuv asosida talabalarda matematik tahlil, algoritmik fikrlash, modellashtirish va muhandislik tafakkurini rivojlantirish imkoniyatlari tahlil qilingan. Oliy matematika fanida o'rganiladigan nazariy modellarning kompyuterli loyihalash dasturlari (AutoCAD, SolidWorks, MATLAB va boshqalar) orqali amaliy qo'llanilishi muhandislik kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qilishi asoslab berilgan. Shuningdek, maqolada fanlararo integratsiyaning o'quv jarayonini takomillashtirishdagi o'rni, talabalarning ilmiy-ijodiy faolligini oshirishdagi ahamiyati va kompyuter modellashtirishni o'qitishda innovatsion yondashuvlarning roli tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: kompyuter modellashtirish, oliy matematika, kompyuterli loyihalash, integratsiya, muhandislik ta'limi, innovatsion texnologiyalar, kompetensiya.

Аннотация:

В данной статье рассматриваются вопросы совершенствования методики преподавания компьютерного моделирования на основе интеграции дисциплин «Высшая математика» и «Компьютерное проектирование». Проанализированы возможности развития у студентов математического анализа, алгоритмического мышления, навыков моделирования и инженерного мышления на основе междисциплинарного подхода. Обосновано, что применение теоретических моделей, изучаемых в курсе высшей математики, в практических заданиях по компьютерному проектированию (AutoCAD, SolidWorks, MATLAB и др.) способствует формированию профессиональных компетенций будущих инженеров. В статье также отражена роль интеграции дисциплин в совершенствовании образовательного процесса, развитии научно-творческой активности студентов и внедрении инновационных подходов в обучение компьютерному моделированию.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, высшая математика, компьютерное проектирование, интеграция, инженерное образование, инновационные технологии, компетенция.

Abstract:

This article discusses the improvement of teaching methods for computer modeling based on the integration of higher mathematics and computer-aided design (CAD) disciplines. The study analyzes how an integrative approach enhances students' mathematical analysis, algorithmic thinking, modeling skills, and engineering mindset. It is substantiated that applying theoretical mathematical models through CAD software (such as AutoCAD, SolidWorks, MATLAB, etc.) significantly contributes to the development of professional competencies of future engineers. Furthermore, the article highlights the role of interdisciplinary integration in optimizing the educational process, increasing students' scientific and creative engagement, and implementing innovative approaches in teaching computer modeling.

Keywords: computer modeling, higher mathematics, computer-aided design, integration, engineering education, innovative technologies, competence.

XXI asrda raqamli iqtisodiyotning jadal rivojlanishi ta'lim tizimidan yangi kompetensiyalarni, ayniqsa muhandislik sohasida raqamli fikrlash, modellashtirish, tahlil va texnik muammolarni hal qilish qobiliyatlarini talab qilmoqda. Shu bois, zamonaviy ta'lim jarayonida fanlararo integratsiya tamoyili asosida o'qitish masalasi muhim o'rin tutadi. Xususan, oliy matematika va kompyuterli loyihalash (CAD) fanlarini integratsiyalash orqali kompyuter modellashtirish kompetensiyalarini shakllantirish bo'lajak muhandislarning kasbiy tayyorgarligini oshirishda samarali yondashuv hisoblanadi.

Integratsion o'qitish ta'lim jarayonida nazariya bilan amaliyotni birlashtirish, turli fanlar o'rtasida uzviy bog'liqlikni yaratish, talabalarni ijodiy fikrlashga va kompleks yondashuvga o'rgatish imkonini beradi [1]. Shu nuqtayi nazardan, matematika – modellashtirishning nazariy asosi bo'lsa, kompyuterli loyihalash – bu nazariyani amaliy shaklga keltiruvchi vositadir. Ularning uyg'unlashuvi talabalarga mantiqiy va algoritmik tafakkur, muhandislik fikrlash, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish va texnik yechimlarni modellashtirish imkonini beradi.

Zamonaviy ta'limda kompyuter modellashtirish texnologiyasi muhandislik fanlarini o'qitishda asosiy tayanch sifatida qaralmoqda. Chunki u talabalarni real muhandislik muammolarini virtual muhitda tahlil qilish, sinovdan o'tkazish va takomillashtirishga o'rgatadi [2]. Ayniqsa, AutoCAD, SolidWorks, MATLAB kabi dasturlar yordamida modellar yaratish, hisoblash natijalarini vizualizatsiya qilish va natijalarni tahlil etish imkoniyati o'quvchilarning kasbiy ko'nikmalarini chuqurlashtiradi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, matematika va CAD fanlarini integratsiyalash asosida o'qitish talabalar bilimining uzviyligini ta'minlaydi, ularning kognitiv faolligini oshiradi hamda o'zlashtirish darajasini 20–25% ga yuqorilashiga olib keladi [3,4]. Shu sababli, integratsion

yondashuv asosida kompyuter modellashtirishni o'qitish metodikasini takomillashtirish hozirgi davr ta'lim tizimining dolzarb ilmiy muammolaridan biridir.

Mazkur maqolada oliy matematika va kompyuterli loyihalash fanlarining integratsiyasi asosida bo'lajak muhandislarning kompyuter modellashtirish kompetensiyalarini rivojlantirish metodik asoslari, uning didaktik imkoniyatlari, o'quv jarayoniga tatbiq etish mexanizmlari va samaradorlik omillari yoritiladi. Shuningdek, fanlararo integratsiyaning pedagogik mohiyati, o'qitish jarayonida qo'llaniladigan innovatsion metodlar va raqamli vositalarning ahamiyati tahlil qilinadi.

Fanlararo integratsiya — bu ta'lim jarayonida turli fanlar mazmuni, uslublari va metodlarini uyg'unlashtirish orqali yagona bilim tizimini shakllantirish jarayonidir [7]. Muhandislik yo'nalishida bu yondashuv, ayniqsa, oliy matematika va kompyuterli loyihalash (CAD) fanlarini birlashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Chunki matematika muhandislik muammolarining nazariy asosini tashkil etadi, CAD esa bu muammolarning amaliy yechimlarini vizual va modellashtirilgan shaklda ko'rsatadi.

L.S.Vygotsky fikriga ko'ra, bilim inson faoliyati davomida ijtimoiy muloqot orqali shakllanadi [1]. Shu nuqtayi nazardan, integratsion o'qitish modeli talabalarning faol ishtirokini, muammoli vaziyatlar asosida mustaqil tahlil yuritishini va hamkorlikda yechim topishini rag'batlantiradi. Bu jarayon konstruktivizm nazariyasiga tayanadi, ya'ni bilim tayyor holatda emas, balki o'quvchi tomonidan faol o'zlashtirish natijasida hosil bo'ladi.

Zamonaviy muhandislik amaliyoti matematik modellashtirish va loyihalash texnologiyalariga tayanadi. Biroq an'anaviy o'qitish tizimida bu fanlar ko'pincha alohida o'qitiladi, natijada talabalar matematik modellarni real ishlab chiqarish jarayonlariga tatbiq eta olmaydi [4].

Integratsion o'qitish bu muammoni hal etish imkonini beradi. Masalan, "Chiziqli algebra" yoki "Matematik analiz" bo'limida o'rganilgan funksiyalar, vektorlar va matritsalar kompyuterli loyihalashda geometrik modellar, kuchlanish tahlillari yoki mexanik tizimlarning hisob-kitoblarida qo'llaniladi. Shunday qilib, o'qituvchi talabalarga nazariy tushunchani CAD dasturida amaliy model ko'rinishida namoyish etadi.

1- Integratsiyaning o'quv jarayoniga ta'siri

No	Integratsiya yo'nalishi	Matematik mazmun	CAD amaliyoti	Kutilayotgan natija
1	Funksional analiz	Grafik chizish, interpolatsiya	Geometrik model yaratish (AutoCAD)	Vizual tafakkurni rivojlantirish
2	Chiziqli algebra va geometriya	Matritsalar, determinantlar, Geometrik shakllar	3D obyektlarni aylantirish, deformatsiya	Fazoviy tasavvurni shakllantirish
3	Ehtimollar nazariyasi	Statistika, dispersiya	Ishonchlilik tahlili (SolidWorks Simulation)	Tahliliy fikrlashni rivojlantirish
4	Differensial tenglamalar	Harakat tenglamalari	Dinamik modellashtirish (ANSYS, MATLAB)	Modelni optimallashtirish ko'nikmasi

Bu yondashuv talabalarni real muhandislik muammolarini yechishga tayyorlaydi, nazariya va amaliyot o'rtasidagi tafovutni kamaytiradi hamda ularning ijodiy salohiyatini oshiradi.

Integratsion o'qitish metodikasining asosi — bu loyihaviy faoliyatga asoslangan yondashuv (Project-Based Learning, PBL) va muammoli ta'limdir. Ushbu yondashuvda talabalar mustaqil ravishda muhandislik topshiriqlarini bajaradi, modellar yaratadi, sinovdan o'tkazadi va natijalarni tahlil qiladi [8].

Bu metodik yondashuv quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi:

1. Muammoni aniqlash: Talabalar real texnik masalani tanlaydi (masalan, mexanik detalni optimallashtirish).
2. Matematik modellashtirish: Tenglamalar, funksiyalar, parametrlar belgilanadi.
3. Kompyuterli loyihalash: Model AutoCAD yoki SolidWorksda yaratiladi.
4. Tahlil va simulyatsiya: MATLAB yoki ANSYS yordamida hisob-kitob va tahlil amalga oshiriladi.
5. Natijani taqdim etish: Talaba yakuniy loyiha hisobotini taqdim etadi va himoya qiladi.

Bu bosqichlar BLOOM taksonomiyasi bo'yicha yuqori darajadagi kognitiv faoliyat (tahlil, sintez, baholash)ni shakllantiradi [6].

Raqamli ta'lim muhiti integratsion yondashuvni yanada kuchaytiradi. Virtual laboratoriyalar, simulyatsiya dasturlari va 3D modellashtirish platformalari o'qitishni interaktiv, vizual va ijodiy jarayonga aylantiradi [5].

Masalan, MATLAB Live Scripts, SolidWorks Simulation, Autodesk Fusion 360 kabi vositalar yordamida talabalar nazariy modellarning natijalarini real grafik shaklda ko'rishlari, tajriba asosida xatolarni tahlil qilishlari va optimallashtirish bo'yicha qaror qabul qilishlari mumkin. Shuningdek, masofaviy ta'lim tizimlari (Moodle, MS Teams, Coursera) yordamida o'qituvchi va talabalar o'rtasida onlayn hamkorlik, loyiha almashinuvi va fikr-mulohaza jarayoni yo'lga qo'yiladi. Bu esa raqamli savodxonlik va axborot madaniyatini rivojlantirishga xizmat qiladi. Matematika va kompyuterli loyihalash fanlarining integratsiyasi bo'lajak muhandislarning kompyuter modellashtirish kompetensiyalarini rivojlantirishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Integratsion o'qitish metodikasi orqali talabalarda nazariy bilim, amaliy ko'nikma, ijodiy tafakkur va texnik muammolarni tahlil qilish qobiliyatlari shakllanadi. Bu esa ularni zamonaviy raqamli ishlab chiqarish sharoitlariga tayyorlaydi.

Oliy ta'lim tizimida fanlararo integratsiyani ta'lim jarayoniga joriy etish bugungi raqamli davrning eng muhim talabalaridan biridir. Ayniqsa, muhandislik yo'nalishidagi ta'limda **oliy matematika va kompyuterli loyihalash (CAD)** fanlarining integratsiyasi — talabalarning **kompyuter modellashtirish kompetensiyasini shakllantirish** va ularni **amaliy muhandislik faoliyatiga tayyorlashda** hal qiluvchi o'rin tutadi.

Demak, ta'limda fanlararo integratsiyani kengaytirish, o'qituvchilarning metodik tayyorgarligini oshirish, raqamli vositalardan samarali foydalanish va loyiha asosidagi o'qitish

metodikasini takomillashtirish — muhandislik ta'limining sifatini yangi bosqichga olib chiqishning asosiy omilidir. Shu yo'l bilan biz nafaqat zamonaviy bilimli, balki innovatsion fikrlovchi, kreativ va raqobatbardosh muhandislarni yetishtira olamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Harvard University Press.
2. Jonassen, D. H. (2006). Modeling with technology: Mindtools for conceptual change. Pearson Education.
3. Kozma, R., & Russell, J. (2005). Students becoming chemists: Developing representational competence. In Visualization in Science Education.
4. Salikhov, A. (2021). Integratsion yondashuv asosida muhandislik fanlarini o'qitish metodikasini takomillashtirish. Toshkent: Oliy ta'lim nashriyoti.
5. UNESCO (2022). Engineering education for the digital era. Paris: UNESCO Publishing.
6. Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of Educational Objectives: Cognitive Domain. Longman.
7. Bruner, J. (1960). The Process of Education. Harvard University Press.
8. Kolb, D. (1984). Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. Prentice Hall.