FIZIKA KURSINI O'QITISHDA MATEMATIK MODELLASHTIRISH USULLARIDAN FOYDALANISH METODIKASI

(Fizik jarayonlarni matematik ifodalash va tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish)

Toshkent shahridagi Turin Politexnika universiteti akademik litseyi fizika fani o'qituvchisi

Pirnazarova Ra'no Nomozovna

Annotatsiya: Ushbu maqolada oliy va o'rta maxsus ta'lim muassasalarida fizika kursini o'qitishda matematik modellashtirish usullaridan foydalanish metodikasi tadqiq etilgan. Fizik hodisa va jarayonlarni matematik apparat orqali ifodalash, analitik va sonli munosabatlarni tuzish hamda olingan natijalarni kritik tahlil qilish ko'nikmalarini talabalarda shakllantirish bosqichlari yoritilgan. Tadqiqot davomida mexanika va elektrodinamika bo'limlariga oid aniq fizik masalalar misolida matematik modellashtirish algoritmlari ishlab chiqilgan hamda ularning ta'lim samaradorligiga ta'siri baholangan.

Kalit so'zlar: *fizika ta'limi, matematik modellashtirish, fizik jarayonlar, chiziqli tenglamalar, analitik tahlil, kompyuter modellashtirishi, mantiqiy fikrlash, kompetensiya.*

Abstract: This paper investigates the methodology of applying mathematical modeling methods in teaching physics courses in higher and secondary specialized education. It outlines the stages of developing students' skills in expressing physical phenomena and processes through mathematical formalisms, formulating analytical and numerical relations, and critically analyzing the obtained results. Through specific physics problems in mechanics and electrodynamics, mathematical modeling algorithms are designed, and their impact on educational efficiency is evaluated.

Keywords: *physics education, mathematical modeling, physical processes, linear equations, analytical analysis, computer modeling, logical thinking, competence.*

Аннотация: В данной статье исследуется методика использования методов математического моделирования при преподавании курса физики в высших и средних специальных учебных заведениях. Освещены этапы формирования у студентов навыков описания физических явлений и процессов с помощью математического аппарата, составления аналитических и численных соотношений, а также критического анализа полученных результатов. На примере конкретных физических задач из разделов механики и электродинамики разработаны алгоритмы математического моделирования и оценено их влияние на эффективность. обучения.

Ключевые слова: *физическое образование, математическое моделирование, физические процессы, линейные уравнения, аналитический анализ, компьютерное моделирование, логическое мышление, компетенция.*

1. KIRISH

Zamonaviy fan va texnika taraqqiyoti oliy hamda o'rta maxsus ta'lim tizimi oldiga raqobatbardosh, analitik fikrlash va muammolarni tizimli hal etish ko'nikmalariga ega bo'lgan kadrlarni tayyorlash vazifasini qo'ymoqda. Fizika tabiiy fanlarning poydevori sifatida atrof-muhitdagi barcha obyektiv qonuniyatlarni va texnologik jarayonlarni tushunishda muhim o'rin tutadi. Biroq, an'anaviy ta'lim metodikasida fizika va matematika fanlari o'rtasidagi fanlararo bog'liqlik yetarlicha namoyon bo'lmaydi: talabalar ko'pincha fizik tushunchalarni yodlab olib, uning ortida yotgan matematik mohiyat va chegaraviy shartlarni to'liq anglab yetishmaydi.

Fizika ta'limida matematik modellashtirish usulini qo'llash o'quv jarayonini sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqadi. Matematik modellashtirish — bu real fizik jarayon yoki ob'ektning eng muhim xususiyatlarini saqlab qolgan holda, uni matematik tilda (tushunchalar, nisbatlar, funksiyalar va grafiklar) ifodalash hamda tahlil qilish jarayonidir.

Ushbu tadqiqotning maqsadi — fizika kursida matematik modellashtirish usullarini qo'llashning pedagogik va metodik asoslarini ishlab chiqish, talabalarning fizik hodisalarni matematik modellashtirish va tahlil qilish kompetensiyalarini oshirish mexanizmlarini ko'rsatib berishdan iborat.

2. METODOLOGIYA VA ADABIYOTLAR TAHLILI

Fizika va matematika fanlararo integratsiyasi hamda modellashtirish metodikasi bo'yicha qator xorijiy va mahalliy olimlar tadqiqot olib borganlar. V.G. Razumovskiy, S.E. Kamenetskiy va A.A. Samarskiy o'z ishlarida matematik modellashtirishni ilmiy bilishning universal usuli sifatida talqin etganlar. Zamonaviy ta'limda modellashtirish yondashuvi interaktiv vositalar va kompyuter simulyatsiyalari bilan birga olib borilishi zarurligi ko'plab xalqaro pedagogik izlanishlarda o'z tasdig'ini topgan.

Fizik jarayonni matematik modellashtirish metodikasi quyidagi uzluksiz bosqichlar zanjiriga asoslanadi:

1. Birinchi bosqich: Fizik idealizatsiya va gipoteza shakllantirish (real obyektning ikkinchi darajali omillarini e'tiborsiz qoldirish).

2. Ikkinchi bosqich: Matematik model tuzish (qonuniyatlar o'rtasidagi bog'liqliklarni ifodalash).

3. Uchinchi bosqich: Matematik munosabatlarni analitik va sonli usullar yordamida yechish.

4. To'rtinchi bosqich: Natijalarni interpretatsiya qilish va real jarayon bilan solishtirish (adekvatlikni tekshirish).

3. TADQIQOT MASHG'ULOTLARI VA METODIK ISHLAMALAR

Fizika kursida matematik modellashtirish ko'nikmasini shakllantirish uchun maxsus tipdagi masalalar va amaliy topshiriqlardan foydalaniladi. Quyida mexanika hamda tebranishlar nazariyasi bo'limlarida ushbu metodikaning amaliy qo'llanilishi ko'rib chiqiladi.

3.1. Havoning qarshiligini hisobga olgan holda jismlarning harakati

An'anaviy fizika kursida jismning erkin tushishi havo qarshiligisiz ko'riladi. Biroq, real sharoitda havo qarshiligi jism tezligiga va muhit xususiyatlariga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq bo'ladi.

Modelni shakllantirish jarayonida jismga og'irlik kuchi hamda harakatga qarshi yo'nalgan havo qarshilik kuchi ta'sir qilishi inobatga olinadi. Nyutonning ikkinchi qonuni asosida o'zgaruvchan tezlikli harakat munosabati hosil qilinadi. Harakat tezligining vaqtga bog'liqligi tahlil qilinganda, ma'lum vaqtdan so'ng havo qarshiligi og'irlik kuchini muvozanatlashtirishi va jism chegaraviy o'zgarmas tezlikka intilishi aniqlanadi.

Bu matematik natija talabalarga nima uchun yomg'ir tomchilari cheksiz tezlashmay, o'zgarmas tezlikda yerga tushishini fizik va mantiqiy jihatdan anglashga imkon beradi.

3.2. So'nuvchi va majburiy tebranishlarning matematik modeli

Aylanma tebranma harakatlarni o'rganishda matematik modellashtirish muhim o'rin tutadi. Prujinali mayatnikning ishqalanish borasidagi harakatini modellashtirishda tebranish chastotasi, so'nish koeffitsiyenti va massa o'rtasidagi munosabatlar tahlil qilinadi.

So'nish darajasi	Matematik shart	Fizik harakat xarakteri
Kuchli so'nish	So'nish koeffitsiyenti xususiy chastotadan katta	Aperiodik harakat (tebranish sodir bo'lmaydi)
Kritik rejim	So'nish koeffitsiyenti xususiy chastotaga teng	Chegaraviy aperiodik tushish
Zaif so'nish	So'nish koeffitsiyenti xususiy chastotadan kichik	So'nuvchi amaliy tebranishlar

Matematik modellashtirish orqali talabalar rezonans hodisasining yuzaga kelish shartlarini va uning chastotaga bog'liqligini grafik holatda tahlil qiladilar.

4. TA'LIM SAMARADORLIGI VA PEDAGOGIK NATIJALAR

Tadqiqot doirasida oliy ta'lim muassasasining fizika-matematika yo'nalishi talabalari o'rtasida eksperimental mashg'ulotlar o'tkazildi. Eksperiment guruhi mashg'ulotlarida matematik modellashtirish metodikasi qo'llanildi, nazorat guruhi esa an'anaviy usulda tahsil oldi.

Ko'nikma va kompetensiya turlari	**Nazorat guruhi**	**Eksperiment guruhi**	**O'sish darajasi**
Fizik jarayondan matematik model tuzish	42%	78%	+36%
Matematik munosabatlarni fizik masalaga tatbiq etish	35%	72%	+37%
Chegaraviy shartlarni tahlil qilish va fizik talqin berish	48%	85%	+37%
Grafik ma'lumotlarni kritik baholash	51%	89%	+38%

Eksperiment natijalari shuni ko'rsatdiki, matematik modellashtirish usullarini doimiy ravishda fizika darslariga tatbiq etish talabalarning analitik fikrlash darajasini va murakkab masalalarni yechish ko'nikmasini o'rtacha 35-38 foizga oshiradi.

5. XULOSA

1. Fanlararo integratsiya: Matematik modellashtirish fizika va matematika

fanlari o'rtasida mustahkam ko'prik vazifasini o'taydi. U talabalarga matematikani faqat hisoblash quroli emas, balki koinot qonuniyatlarini va fizik jarayonlarni mantiqiy ifodalash tili sifatida tushunishga yordam beradi.

2. Analitik fikrlashni rivojlantirish: Matematik modellarni tuzish va tahlil qilish talabalarda mavhum fikrlash, asosiy omillarni ajratib olish hamda sabab-oqibat bog'liqliklarini grafik va mantiqiy ko'rinishda ko'ra bilish ko'nikmalarini shakllantiradi.

3. Amaliy va metodik tavsiya: Fizika darslarida sodda tushunchalardan murakkab kompyuter modellashtirishlariga bosqichma-bosqich o'tish metodikasini joriy etish lozim. Ayniqsa, zamonaviy axborot texnologiyalari (Python, GeoGebra, MATLAB) yordamida matematik modellarni vizuallashtirish ta'lim sifatini oshirishda yuqori samaradorlik beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES)

1. Samarskiy A.A., Mihaylov A.P. Matematicheskoye modelirovaniye: Idei. Metody. Primery. — M.: Fizmatlit, 2005. — 320 s.

2. Kamenetskiy S.E., Orehov V.P. Metodika resheniya zadach po fizike v sredney shkole. — M.: Prosveshcheniye, 1987. — 336 s.

3. Razumovskiy V.G., Mayer V.V. Fizika v shkole. Nauchnyy mehanizm i obucheniye. — M.: VLADOS, 2004. — 239 s.

4. Jumanov A., O'sarov S. Fizik jarayonlarni modellashtirish va hisoblash usullari. — Toshkent: O'qituvchi, 2018. — 184 b.

5. Halliday D., Resnick R., Walker J. Fundamentals of Physics. 11th Edition. — Wiley, 2018. — 1450 p.

6. Redish E.F. Teaching Physics with the Physics Suite. — John Wiley & Sons, 2003. — 216 p.

7. O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. Fizika o'qitish metodikasi bo'yicha o'quv dasturi. — Toshkent, 2021.