



Gulnoza UZOKOVA,
Qarshi davlat universiteti dotsenti
Jamila XO'JAMBERDIYEVA,
Qarshi davlat universiteti o'qituvchisi
E-mail: uzoqovagulnoza66@gmail.com

QMII Fizika va elektronika kafedrasini mudiri, p.f.d.(DSc) Q.Sh.Tursunov taqrizi ostida

FIZIK MASALALARNI YECHISHDA MODELASHTIRISHDAN FOYDALANISH

Аннотация

Ushbu maqolada fizika ta'limi jarayonida ilmiy bilishning metodi sifatida ta'lim oluvchilarni modellashtirishga o'rgatish, ularni modellashtirish ko'nikmalarini shakllantirish masalasi bayon etilgan. Fizikadan masalalar yechish jarayonida o'rganiladigan qonuniyat va jarayonlarni modellashtirish hodisasi tahlil qilish, jarayonni tizimli o'zlashtirish imkoniyatini beradi, natijada talabalarda kreativlik, konstruktorlik, yaratuvchanlik va tadqiqotchilik kabi kasbiy kompetentsiyalar rivojlanishi ilmiy metodik jihatdan asoslangan.

Kalit so'zlar: Modellar, fizik modellashtirish, nazariy tahlil, murakkab tizimlar, modellashtirish ko'nikmasi, funksional bog'lanish, kompyuterda modellashtirish texnologiyasi, optimallik mezon.

USING MODELING IN SOLVING PHYSICAL TASKS

Annotation

This article highlights the problem of teaching students modeling, the formation of their modeling skills as a method of scientific knowledge in the process of physical education. This article highlights the problem of teaching students modeling, the formation of their modeling skills as a method of scientific knowledge in the process of physical education. Modeling of physical processes studied in the process of solving problems makes it possible to analyze the phenomenon, systematically master the physical process, resulting in the development of professional competencies among students, such as creativity, design and research activities.

Key words: Models, physical modeling, theoretical analysis, complex systems, modeling skills, functional connectivity, computer modeling technology, the criterion of optimality.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Аннотация

В данной статье освещается проблема обучения студентов моделированию, формирования у них навыков моделирования, как метода научного познания в процессе физического образования. Моделирование физических процессов, изучаемых в процессе решения задач дает возможность проанализировать явление, систематически осваивать физический процесс, в результате развитие профессиональных компетенций у студентов, таких как креативность, конструкторский и исследовательская деятельность.

Ключевые слова: Модели, физическое моделирование, теоретический анализ, сложные системы, навыки моделирования, функциональная связь, технология компьютерного моделирования, критерий оптимальности.

Kirish. "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi 2018 yil 19 fevraldagi PF-5349-sonli, "Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarda faol ishtirokini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risidagi" 2017 yil 20 apreldagi PQ-2909-sonli, "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarorlari hamda mazkur faoliyatga oid boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu maqola muayyan darajada xizmat qiladi [1].

Modellashtirish-bilish ob'ektlari (fizik hodisa va jarayonlar)ni ularning modellari yordamida tadqiq qilish mavjud predmet va hodisalarning modellari yasash va o'rganishdir. Modellashtirish uslubidan hozirgi zamon fanida keng foydalanilmoqda. U ilmiy tadqiqot jarayonini yengillashtiradi, ba'zi hollarda esa murakkab ob'ektlarni o'rganishning yagona vositasiga aylanadi. Mavhum ob'ekt, olisda joylashgan ob'ektlar, juda kichik hajmdagi ob'ektlarni o'rganishda modellashtirishning ahamiyati katta Fizik va

mantiqiy modellashtirishdan foydalanish fizikaning nazariy va amaliy rivojlanishiga muhim ahamiyat kasb etadi [8].

Fizik modellashtirish aniq fanlardagi turli amaliy masalalarni yechishda muvaffaqiyat bilan qo'llanib kelinmoqda. Modellashtirish uslubi masalani harakterlaydigan u yoki bu kattalikni miqdor jihatdan ifodalash, so'ngra bog'liqligini o'rganish imkoniyatini beradi. Murakkab tizimlarni, kosmik kemalarning harakat trayektoriyasi, murakkab muhandislik inshootlarini yaratish, transport magistralarini loyihalash va boshqalar bilan bog'liq bo'lgan ulkan hisoblashlarning bajarilishi modellashtirishning samaradorligini tasdiqlaydi. Odatda, model ustida hisoblash tajribasini o'tkazish haqiqiy ob'ektni tajribada tadqiq etish mumkin bo'lmagan yoki iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lmagan hollarda o'tkaziladi.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Mamlakatimizda o'tgan asrning to'qsoninchi yillaridan boshlab hozirgi vaqtgacha bo'lgan davrda ilmiy bilishning metodi sifatida ta'lim oluvchilarni modellashtirishga o'rgatish, ularni modellashtirish ko'nikmalarini shakllantirish, tabiiy-ilmiy yoki maxsus fanlar tahsili jarayonida modellashtirish

bilan bog'liq ko'plab tadqiqot ishlari olib borilgan. Ablikerimova E.A., Mirzayeva M.A., Muxiddinov M.G., Tursunov Q.Sh., Fedorova Yu.V., I.A. Shir-shova kabi olimlar shu yo'nalishlarda tadqiqot olib borishgan.

Modellashtirish orqali ishlash, talabalarda modellashtirish ko'nikmalarini shakllantirish bilan bog'liq tadqiqot mavzusida O.A. Aryukova, T.A. Debolskaya, N.V. Voznesenskaya, N.V. Skorobogatova, Sh.R. Turdiyevlar tomonidan amalga oshirilgan tadqiqot ishlarini qayd etishimiz mumkin.

Tadqiqot metodologiyasi. Masalalar yechishda o'rganilayotgan hodisani modellashtirish asosida tahlil qilish jarayonini tizimli o'zlashtirish imkoniyatini beradi. Fizik masalalarni yechishda hodisa va jarayonlarni modellashtirish yordamida o'rganish to'rt bosqichda amalga oshiriladi.

Birinchi bosqich – modelning asosiy ob'ektlarini belgilovchi qonuniyatlarni ifodalash;

Ikkinchi bosqich – fizik masalani tahlil qilish, tekshirish va modelni tanlash;

Uchinchi bosqich – tanlangan modelning qabul qilingan amaliyot mezonlarini qanoatlantirishni aniqlash. Boshqacha aytganda, olingan natijalar nazariy ma'lumotlar bilan mos kelishi masalasini aniqlash;

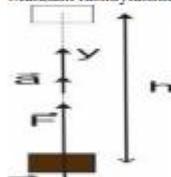
To'rtinchi bosqich - o'rganilayotgan hodisa haqidagi ma'lumotlarni jamlash orqali modelning navbatdagi tahlilini o'tkazish va uni rivojlantirish, aniqlashtirish.

Shunday qilib, modellashtirishning asosiy mazmunini ob'ektni dastlabki o'rganish asosida modelni nazariy tahlil qilish, amaliy xisoblashlar orqali natija olish va natijalarni ob'ekt haqidagi nazariy ma'lumotlar bilan taqqoslash, tuzatish (takomillashtirish) va shu kabilar tashkil etadi [6].

Aytib o'tilganlarni aniq misolda ko'rib chiqamiz.

Masala: 2 kg massali jismni 3 m/s² tezlanish bilan 1m balandlikka ko'tarishda kishi qanday ish bajaradi?

Masalani rasmiylashtiramiz:



Berilgan:
m=2 kg
a=3 m/s²
h=1 m
A=?

Mexanik ishini topishimiz uchun avval jisimga ta'sir qiluvchi

kuchni topamiz $\vec{F}_0 + \vec{F} = m\vec{a}$

OY o'qiga proyeksiyalaymiz

OY: $-F_0 + F = ma$

Ushbu formula masalaning matematik modeli

bo'lib xizmat qiladi

Bundan $F = ma + F_0 = ma + mg$

Tenglamani yechamiz: $A = Fh = (mg + ma)h = (20 + 6) \cdot 1 = 26 \text{ J}$

Masala: Jisimga turtki bilan qiya tekislik bo'ylab pastga yo'nalgan tezlik berildi. Agar qiya tekislikning balandligi 3m va uzunligi 5 m, ishqalanish koeffitsiyenti esa 0,4 bo'lsa, jism tezlanishini toping.

Birinchi bosqich-modelning asosiy ob'ektlarini belgilovchi qonuniyatlarni ifodalash.

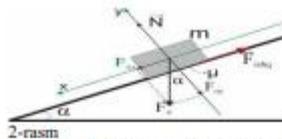
Berilgan:

h=3m

s=5m

$\mu=0,4$

$$\begin{aligned} \sin \alpha &= \frac{3}{5} \\ \cos \alpha &= \frac{4}{5} \\ r &= 10 \text{ m/s}^2 \\ a &=? \end{aligned}$$



2-rasm

Ikkinchi bosqich – fizik masalani tahlil qilish, tekshirish va modelni tanlash bosqichida jismning qiya tekislikdagi bir necha kuch ta'siri ostidagi harakatni o'rganamiz.

Jism qiya tekislikda turganda unga ishqalanish kuchi, og'irlik kuchi va sirtning normal bosim kuchi ta'sir qiladi. Shu kuchlar ta'sirida ostida u tinch turishi, tekis harakat qilishi va tezlanish bilan harakat qilishi mumkin.

Birinchi navbatda koordinatalar sistemasini OX o'qini qiya tekislik bo'ylab OY o'qini unga perpendikulyar joylashtirib kuchlarning yo'nalishi chizmada aks ettiramiz (2-

rasm). Bu yerda F_0 -og'irlik kuchi, N-normal bosim kuchi, F_{ox} , F_{oy} -og'irlik kuchining tashkil etuv-chilari, F_{ishq} - ishqalanish kuchi.

$$F_0 = mg; F_{ox} = mgsin \alpha; F_{oy} = mgcos \alpha$$

Uchinchi bosqich – tanlangan modelning qabul qilingan amaliyot mezonlarini qanoatlantirishni aniqlash. Boshqacha aytganda, olingan natijalar nazariy ma'lumotlar bilan mos kelishi masalasini aniqlash:

Nyutonning 2-qonuniga asosan

$$\vec{F}_0 + \vec{N} + \vec{F}_{ishq} = m\vec{a} \quad (1)$$

OY o'qidagi proyeksiyalaymiz:

$$N - F_{oy} = 0 \Rightarrow N = F_{oy} = mgcos \alpha$$

$$N = mgcos \alpha \quad (2)$$

Qiya tekislikdagi reaksiya kuchi. OX o'qidagi proyeksiyasi

$$F_{ox} - F_{ishq} = ma$$

$$\text{Ishqalanish kuchi } F_{ish} = H\mu \Rightarrow F_{ish} = mg\mu cos \alpha$$

qiya tekislikdagi sirpanish ishqalanish kuchi. $mgsin \alpha - N\mu = ma \Rightarrow mgsin \alpha - mg\mu cos \alpha = ma$

$$\text{bundan tezlanishni topsak } a = g(sin \alpha - \mu cos \alpha)$$

kelib chiqadi. Bu formula jismning qiya tekislikdagi tezlanish formulasi. Ushbu formula masalaning matematik modeli bo'lib xizmat qiladi.

To'rtinchi bosqich - o'rganilayotgan hodisa haqidagi ma'lumotlarni jamlash orqali modelning navbatdagi tahlilini o'tkazish va uni aniqlashtirish.

Jism qiya tekislikda aniq tinch turish sharti:

Jism qiya tekislikda aniq tinch turishi uchun

$$F_{ishq} > F_{ox} \Rightarrow mg\mu cos \alpha > mgsin \alpha \Rightarrow \mu >$$

tga Demak $\mu > tga$ shart bajarilsa jism aniq tinch turadi yoki turib yuborilsa tekis sekinlanuvchan harakat qiladi.

Tekis harakat qilish yoki tinch turish sharti:

$$F_{ishq} = F_{ox} \Rightarrow mg\mu cos \alpha = mgsin \alpha \Rightarrow \mu = tga$$

Demak $\mu = tga$ shart bajarilsa jism tinch turadi yoki tekis harakat qiladi.

Жисм қия текислик бўйлаб текис тезланувчан ҳаракат қилиш шarti:

$$F_{ishq} < F_{ox} \Rightarrow mg\mu cos \alpha < mgsin \alpha \Rightarrow \mu < tga$$

Demak $\mu < tga$ shart bajarilsa jism qiya tekislik bo'ylab tezlanuvchan harakat qiladi.

Yechilishi:

$$\vec{F}_{ox} + \vec{F}_{ish} = m\vec{a} \quad (1)$$

$$F_{ox} - F_{ish} = ma \text{ (OX)}$$

$$F_0 \sin \alpha - F_0 \cos \alpha = ma \text{ (2)}$$

$$a = r(\sin \alpha - \cos \alpha) \text{ (3)}$$

$$a = 10^m / s^2 \left(\frac{2}{5} - 0.4 \cdot \frac{2}{5} \right) = 2.8 \text{ m/s}^2$$

Таблil va natijalar. Fizik masalalar yechishda jarayonlarni kompyuterda modellashtirishning nazariy asoslari besh bosqichga bo'linib, amalga oshiriladi:

Birinchi bosqich – jarayon sifat jihatdan tahlil qilinib, masala maqsadi o'rganilib, jarayonning mohiyati nazariy asosda o'rganiladi, uning zarur ko'rsatkichlari aniqlanadi.

Ikkinchi bosqich – jarayonning optimallik mezonini hisoblanib, unda hamma ishlar bir xil o'lchov birligiga keltiriladi, hamda mezon matematik funksiya ko'rinishida ifodalalanib, ma'lum qiymatlar yagona yechimga ega bo'ladi.

Uchinchi bosqichda model matematik ifodalari ko'rinishida (tenglama va tengsizliklar sistemasi) tasvirlanib, ular chiziqli, kvadrat, chiziqli bo'lmagan, giperbolik va boshqa matematik ifodalarda yozilishi mumkin.

To'rtinchi bosqichda – shakllantirilgan modelning miqdoriy yechimini aniqlaydigan usul tanlanadi. Matematik ifoda yordamida model bilan ifodalangan masalani yechishda modellashtirish metodlari qo'llaniladi. Masalaning maqbul yechimini aniqlashda dasturlash yoki boshqa usullardan foydalanish mumkin bo'ladi.

Modellashtirishning beshinchi bosqichida masalaning yagona (maqbul) yechimi miqdor va sifat jihatdan tahlil qilinib,

Fizikadan masalalar yechish jarayonida o'rganiladigan qonuniyat va jarayonlarni modellashtirishni bir necha turga ajratish mumkin:

- harakatning turli ko'rinishlarini (tekis, notekis, tekis tezlanuvchan va h.k.) modellashtirish;
- funktsional bog'lanishli jarayonlarni modellashtirish;
- inson bevosita kuzata olmaydigan jarayonlarni (masalan, gaz molekularining Broun harakati, diffuziya hodisasi va h.k.) modellashtirish.

Matematik va tabiiy-ilmiy fanlarning har bir bo'limiga ijodiy yondashgan holda metodik nuqtai-nazar bilan zamonaviy dasturiy vositalarning imkoniyatlaridan foydalanib ilmiy-amaliy, ijodiy ishlarda uzluksiz ravishda foydalanish

zamonaviy ta'lim metodikasi va zamonaviy dasturlash tillarining bir xilda rivojlanishini ta'minlaydi [7].

Xulosa va takliflar. Amaliy tajribalar shuni ko'rsatadiki, masalalarning yechimini aniqlashda quyidagi bosqichlardan foydalanishni taklif etamiz.

1-bosqich – masala maqsadini aniqlash; Bu bosqichda masala maqsadini aniq va to'g'riligini ko'rsatgan holda vaqt, tushuncha, yozuvlar orqali aniqlashga harakat qilinadi.

2-bosqich– masalani yechish uchun model tanlash; Bunday holda masala aniq ko'rsatilsa, unda tayyor model tanlanadi, agarda aniq model mavjud bo'lmasa, u holda ushbu masalani yechishga mos model ishlab chiqiladi. Modellar har xil bo'lishi mumkin fizik, analogik, matematik, determinlovchi (aniqlovchi), staxostik va h.k.

3-bosqich yechimini aniqlashda kerakli boshlang'ich axborotlar izlanadi va tayyorlanib, aniq o'zgaruvchilar tanlanadi va og'zaki model asosida moslashadi.

4-bosqich yechimini testlashtirish – bunda yechimni testlashtirib, testdan yaqinroq yechim o'rganilayotgan mos kelish o'rganiladi.

Ushbu maqolada fizikadan amaliy mashg'ulotlar jarayonida kasbiy faoliyatga mos dasturiy vositalarni tanlab oldik va tadbiiq etdik. Microsoft Excel dasturining jadval va imkoniyatlaridan foydalanib fizikaviy jarayonlarni matematik modellashtirish, birinchidan sonli usullarda jadval imkoniyatidan foydalanib grafik usulida yechimini topish, ikkinchidan dasturlash orqali jadval kattaliklarini hosil qilgan holda muammoli masalalarning yechimini topish usullari ko'rsatib o'tdik. Masalalar ishlashga bu kabi yondashuv ta'lim oluvchilarni ijodiy fikrlashlarini o'stiradi va ularda dasturlash, modellashtirish ko'nikmalarini shakllanishiga olib keladi.

Fizikadan masala yechish darslarida hodisa va jarayonlarni modellashtirish o'rganilayotgan o'quv materialning ko'rgazmaliligini va bayonning ilmiy-nazariy mohiyati darajasini oshiradi, ta'lim oluvchilarda dunyoqarashni kengaytiradi, ularning fikrlashini rivojlantiradi.

Ta'limning metodik va didaktik jihatdan rivojlanishida modellashtirishdan foydalanish muhim ahamiyatga ega bo'lib, uning natijasida ta'lim sifati va samara-dorligi oshishi, talabalarda loyihalash, konstruktorlik, yaratuvchanlik va ilmiy-tadqiqot kabi kasbiy kompetensiyalar rivojlanishi ta'minlanadi.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida»gi Farmoni. // O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari to'plami. – T., 2017. B.39.
2. Гомулина Н.Н. Применение новых информационных технологий в школьном физическом образовании: Дисс. канд. пед. наук: 13.00.02. – М.: МПГУ, 2013. – 332 с.
3. Деревнина О. В. Применение экспериментальных задач в современном уроке физики. // Проблемы и перспективы развития образования : материалы VIII Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, февраль 2016 г.).
4. Yodgorova L.J. Kompyuter texnologiyalaridan foydalanish orqali ta'lim oluvchi-larda tadqiqotchilik mahoratini rivojlantirish. «O'zbekiston Milliy Entsiklopediyasi» nashriyoti. Toshkent-2010. 217 b
5. Turaev S.J. Methods of the using of software program Microsoft Excel in practical and laboratory occupation on physics, Scientific Bulletin of Namangan State University: 2019.
6. Tursunov Q. Sh. Tabiiy - ilmiy fanlarni o'qitishda modellashtirish. – Mono-grafiya «DAVR-PRESS». Toshkent, 2018-234 b.
7. Усова А.В., Тулькибаева Н.Н. Практикум по решению физических задач: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. – М.: Просвещение, 1992. 209 с.
8. Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи: Пособие для учащихся. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 2004. 175 с.
9. Штофф В.А. Моделирование и философия. – М.: Наука, 1996. 301 с.
10. Эсаулов А.Ф. Психология решения задач. – М.: Изд-во «Высшая школа», 1992. 216 с.