

ILMIY FAOLIYAT SARI YO'L

Respublika
ilmiy-amaliy
anjumani

**Ilm-fan va amaliyot integratsiyasi:
STEM - fizika, kimyo, biologiya,
informatika va matematika fanlarining
ustuvorligi va amaliy ahamiyati**



SCIENCE • TECHNOLOGY • ENGINEERING • MATHEMATICS



2025-yil 19-noyabr



**Angren shahar
ixtisoslashtirilgan
maktabi**



<https://t.me/AngrenIMUz>

MUNDARIJA

№	F. I. O. / Maktabi	Mavzu
1	Qo'ziboyev Sherali Tursunaliyevich Yahyojonova Shodiya Ilhomjon qizi Quvasoy shahar ixtisoslashtirilgan maktabi	Umumiy o'rta ta'lim hamda ixtisoslashtirilgan maktablarda fizikadan laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etishda dasturiy vositalarning o'rni
2	Tursunboyeva Raboxat Ashirali qizi Quyi Chirchiq tumani ixtisoslashtirilgan maktabi	Fizika fanining tadbiqlari
3	Shadiyev Olim Mixailovich Kogon city specialized school	Applications of high-temperature superconductors in power transmission
4	Kurbanaliyeva Meyramgul Zaman qizi Quyi chirchiq tumani ixtisoslashtirilgan maktabi	Koinot qonunlarini ochish fani
5	Аббасханова Мухлиса Мансурбековна 22-школа	Начальные научные исследования юных академиков по математике
6	Muhammadaziz Nematillayev Sobirjon o'g'li Kushtepa Specialized School	Chaos theory and the logistic map: From population dynamics to deterministic chaos
7	Shavkatov Bunyodbek Izzatillo og'li Quyi Chirchiq tumani ixtisoslashtirilgan maktabi	π (pi) soni: matematikaning eng sirli va muhim doimiysi
8	Saydullayeva Uljalg'as Asqar qizi Quyi chirchiq tumani ixtisoslashtirilgan maktabi	Pifagor teoremasining ilm-fandagi isboti, qo'llanilishi va tarixiy o'rni
9	Xuramova Durдона Termiz tumanidagi 13- sonli umumta'lim maktabi	STEM ta'lim doirasida biologiya fanining integratsion imkoniyatlari
10	Komila Bahromjonova Zohidjon qizi Angren shahar Ixtisoslashtirilgan maktabi	Biotexnologiyaning tibbiyotdagi o'rni va ahamiyati
11	Akramova Dinora Kogon shahar ixtisoslashtirilgan maktab	Genetik tahlillar yordamida o'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligini o'rganish
12	Maxmuraliyev Jamshidbek Jasur o'g'li, Angren ixtisoslashtirilgan maktabi	Eng so'nggi texnologiyalarda kiberxavfsizlik muammolari, ularning yo'nalishlari va yechimlar
13	Mamadaliyev Bekzod Martubaliyevich Angren Ixtisoslashtirilgan maktabi	Sun'iy intellekt yordamida mexanik tizimlarning nosimmetrik harakatini bashorat qilish

Qo'ziboyev Sherali Tursunaliyevich
Quvasoy shahar ixtisoslashtirilgan maktab
Fizika fani o'qituvchisi
Yahyojonova Shodiya Ilhomjon qizi
Quvasoy shahar ixtisoslashtirilgan maktab
11-sinf o'quvchisi

1. Umumiy o'rta ta'lim hamda ixtisoslashtirilgan maktablarda fizikadan laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etishda dasturiy vositalarning o'rni

Annotatsiya: Ushbu maqolada umumiy o'rta ta'lim maktablarida fizika fanini o'qitishda dasturiy vositalaridan foydalanib virtual laboratoriya ishlarini animatsiyali tashkil etishga doir masalalar yoritilgan va algoritmi keltirilgan.

Kalit sozlar: Virtual laboratoriya, dasturiy pedagogik vosita, axborot texnologiyasi, 3D model, xajm, massa, zichlik.

Mamlakatimizni 2022-2026 yillarda rivojlantirishning yettita ustuvor yo'nalishi bo'yicha "Harakatlar strategiyasidan — Taraqqiyot strategiyasi sari" tamoyiliga asoslangan Davlat dasturi ishlab chiqildi. Unda maktablarda ta'lim sifatini oshirish, pedagog-kadrlarning bilimi va malakasini xalqaro darajaga olib chiqishga ham e'tibor qaratilgan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 19-martdagi PQ-5032-sonli qaroriga asosan 2021–2023 yillarda fizika fanni bo'yicha ta'lim sifatini oshirish va fizika sohasidagi ilmiy tadqiqotlarning natijadorligini ta'minlash bo'yicha kompleks chora-tadbirlar dasturi ishlab chiqildi.

Yuqoridagi talablardan kelib chiqqan holda, umumiy o'rta ta'lim maktab o'quvchilariga fizika fanidan integrallashgan bilimlar asosida ta'lim berish hamda o'quv eksperimentini takomillashtirishda axborot kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish ham dolzarb pedagogik muammo hisoblanadi.

Umumiy o'rta ta'lim maktablarida dasturiy vositalardan foydalanib o'qitishning afzalliklari: o'quvchilarda ma'lum malakalarni shakllantirish vaqti

qisqaradi; mashq qilinadigan topshiriqlar soni oshadi; o'quvchilarning ishlash sur'ati jadallashadi; axborot kommunikatsiya texnologiyalarida faol boshqarishni talab qilinishi natijasida o'quvchi ta'lim sub'ektiga aylanadi; o'quvchilar kuzatishi, mushohada qilishi qiyin bo'lgan jarayonlarni modellashtirish va bevosita namoyish qilish imkoniyati hosil bo'ladi; dasturiy vositalardan foydalangan holda darsni uzoqdagi manbalar bilan ta'minlash imkoniyati hosil bo'ladi; axborot kommunikatsiyalari bilan muloqot didaktik o'yin xarakterini oladi va bu bilan o'quvchilarda o'quv faoliyatiga motivatsiya kuchayadi va hokazo.

Shu sababli ta'limni kompyuterlashtirish muammolarini hal qilish bo'yicha barcha rivojlangan mamlakatlarda, ular bilan bir qatorda respublikamizda ham turli yo'nalishdagi ilmiy tadqiqot ishlari o'tkazilmoqda.

Ta'limga axborot texnologiyalarini jadal tadbiiq etish, ta'lim jarayonini kompyuterlashtirish yetakchi pedagogik-uslubiy g'oyaga aylangan. Navbatdagi asosiy vazifa axborot texnologiyalari va kompyuterlashtirish bo'yicha erishilgan natijalarni umumlashtirish yo'li bilan yaxlit pedagogik-uslubiy nazariyani asoslashdan iborat.

Umumiy o'rta ta'lim maktablarida fizika fanidan bilimlarni takomillashtirishda va laboratoriya darslarini tashkil e'tishda axborot kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish samarali natija beradi. Masalan; laboratoriya xonalarining yetishmasligi, laboratoriya jixozlarining mavjud emasligi, mavjud laboratoriya jihozlarining ishga yaroqli emasligi. Ushbu muammolarni bartaraf etish uchun eng ma'qul yo'l laboratoriya ishlarining virtual variantini ishlab chiqish hisoblanadi. O'quvchi virtual laboratoriya ishlarini bajarishda fizika fanini chuqurroq o'rganish bilan bir qatorda AKT savodhonligini ham oshirib boradi.

Ushbu maqolamizda fizika faniga doir virtual laboratoriya ishini va undan foydalanish jarayonida ilg'or pedagogik texnologiyalarni qo'llashni maqsad qildik. "First person" texnologiyasi asosida yaratilgan mazkur virtual laboratoriya tarkibida "To'g'ri geometrik shakldagi va to'g'ri geometrik shaklga ega bo'lmagan

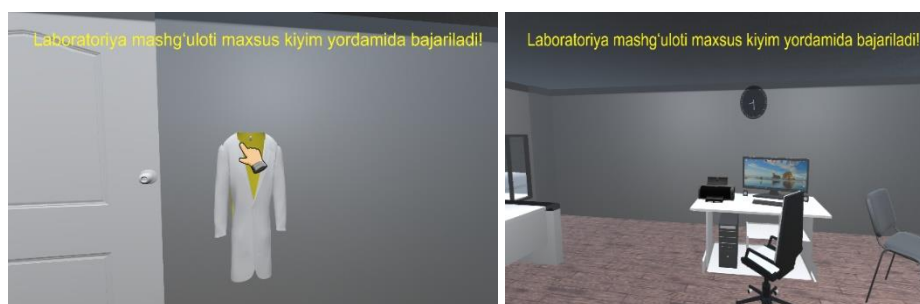
jismlarning zichligini aniqlash" jarayonlari virtual holatda foydalanuvchiga taqdim etiladi. Ta'lim jarayonida zamonaviy axborot texnologiyalaridan keng foydalanish zamon talabi bo'lib turgan davrda virtual laboratoriyalar mazkur talabni to'laqonli qamrab olishga xizmat qiladi.

Ishning maqsadi: Menzurka va tarozi yordamida massasi aniq bo'lgan turli xil jismlarning zichligini aniqlashni o'rganish.

Kerakli jihoz va texnik vositalar: Namoyish tajribasini tashkil etish va bajarish uchun ishlab chiqilgan pedagogik dasturiy vosita: namoyish tajribalari o'tkaziladigan menzurka, suvli idish, massasi va shakli aniq bo'lgan turli jismlar.(konus, shar, silindr, to'g'ri to'rtburchak_), massasi aniq bo'lgan, lekin shaklga ega bo'lmagan turli xil jismlar (tosh, toj, chiroq, oval jism) 3D modellari joylashgan bo'lib, bu jihozlar virtual boshqarilish xususiyatiga ega.

Virtual laboratoriyani bajarish algoritmi va metodikasi:

1 - qadam. Ushbu vertual laboratoriya ishini yaratishda o'quvchilar o'zlarini real fizika laboratoriya hanasida yurganday his qilishi xisobga olindi. O'quvchi laboratoriya honasiga kirishda laboratoriya xalatini kiyishi haqida ogohlantiriladi. Xonaga kirish vaqtida xalat kiyilmasa keyingi bosqichga o'tkazilmaydi.

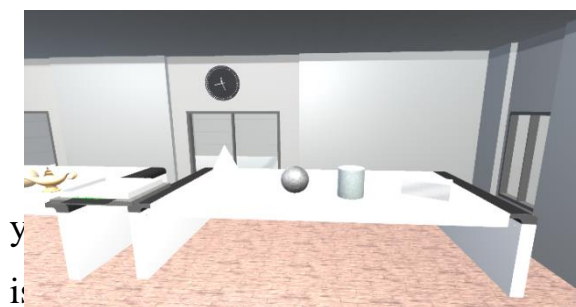


1(a,b)-rasm. Maxsus kiyim kiyish xonasining modeli.

Tajribani bajarish uchun ruxsat olish:

2 - qadam. Laboratoriya xonasiga kirgan o'quvchi stol yoniga borib kompyuterni faol holatga keltiradi va laboratoriya ishining nazariy qismi bilan tanishib test savollariga javob beradi.

3 - *qadam*. Nazariy qisim va ish bajarish tartibi bilan tanishgan o'quvchi laboratoriya jixozlari yoniga borib ish bajarish ketma-ketligi bo'yicha natija olib daftariga yozib boradi.



y
i:

nlar torozi
a xisoblash

2 - *vazifa*. Aniq shaklga ega bo'lmagan jismlarning zichligi suvga tushirish orqali topib olinadi, massalari tarozi yordamida o'lchab olinadi va zichliklari (ρ) aniqlanadi. (2,b-rasm).

3 - *vazifa*. .Suyuqlikka har hil jismlar tushirilganda suyuqliklar har hil balandlikka ko'tariladi. Ko'tarilgan suyuqlik xajmi suvga botirilgan jismning xajmiga teng deb olinadi

4 - *vazifa*. Birinchi va ikkinchi usulda topilgan zichliklar qiymati qattiq qismlar zichligi keltirilgan jadval bilan solishtirilib boriladi.

5 - *vazifa*. Olingan natijalar va hisoblashlardan kelib chiqib, jadval to'ldiriladi va tahlil hamda xulosa qilinadi.

jadval: *aniq shaklga ega bo'lgan jismlar uchun*

N	Jismlarning nomi	m, kg	a, (m)	b, (m)	c, (m)	r, (m)	h, (m)	V, (m ³)	ρ , (kg/m ³)
1	Konus								
2	Shar								
3	Silindr								
4	Tog'ri to'rtburchak								

jadval: *aniq shaklga ega bo'lmagan jismlar uchun*

№	Jismlar	Massa m, (kg)	Suvning hajmi. $V_1, (m^3)$	Suvning balandligi h (m)	Jism va suvning hajmi $V_2, (m^3)$	Jismning hajmi. $\Delta V, (m^3)$	Moddaning zichligi. $\rho, (kg/m^3)$
1	Tosh						
2	Toj						
3	Chiroq						
4	Oval jism						

Kutilayotgan natija:

O'qituvchida: o'quvchilarni baholashdagi shaffoflikka erishadi, ularni tez va bir vaqtda baholaydi, ...

O'quvchida: fizik bilimlarni egallashga bo'lgan qiziqishi ortadi, ijodiy (yaratuvchanlik) qobiliyati rivojlanadi

O'quv mashg'ulotlarida interfaol texnologiyalarni qo'llash bilan biz o'quvchilarning nafaqat bilimini oshiramiz, balki ularning ijodkorlik faoliyatining rivojlanishiga ham olib kelamiz. Bundan tashqari o'quvchilarning barchasini qisqa vaqt davomida baholashga ham erishamiz.

Hozirgi kunda, o'qitishning texnik vositalari ichida eng samaralisi bu elektron doskadir. Chunki kompyuterlar, mobil telefonlar, televideniya, internet muhitida o'sgan bugungi yoshlar jo'shqin ko'rinuvchi ma'lumotlarga hamda rag'batlantiruvchi omillarga juda chanqoq. Elektron doska proyeksion texnologiyalar sensorli qurilmalar bilan mujassamlashganligi sababli, unda talaba faqat kompyuterda ko'rganini ko'ribgina qolmasdan, balki u jarayonga aktiv aralasha oladi: orqaga - ildinga harakat qildiradi olishi va hatto tasvirni to'xtatib qo'yishi, ko'rilayotgan materialga qo'shimchalar kiritishi, o'zgartirishi, tahrir qilishi, har xil ranglar bilan belgilashi, unga izoh berishi mumkin bo'ladi. Demak, elektron doska ham o'zaro faollikni oshiruvchi omillardan biri ekan.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. P. Habibullayev, A.Boydedayev, A.Bahromov, S.Burxonov. umumiy o'рта ta'lim maktablarining 7 – sinfi uchun darslik. “o'zbekiston milliy ensikloperiyasi”, Davlat ilmiy nashriyoti, - Toshkent. 2017 y. 170 b.
2. Sheraliyev S.S. Fizikani o'qitishda zamonaviy axborot texnologiyalari. O'quv qo'llanma. O'zbekiston respublikasi oliy va o'рта maxsus ta'lim vazirligining 2019 yil 20 iyundagi 654 sonli buyrug'i. UzMU. –Toshkent. 130 b.

Tursunboyeva Raboxat Ashirali qizi

Quyi Chirchiq tumani ixtisoslashtirilgan maktabi

9-"A" sinf o'quvchisi

2. Fizika fanining tadbirlari

Fizika — tabiat hodisalarini, materiyaning tuzilishini va ularning harakat qonuniyatlarini o'rganadigan fanidir. Bu fan insoniyat taraqqiyotining asosiy tayanchlaridan biri hisoblanadi. Fizika yordamida biz atrof-muhitda sodir bo'layotgan jarayonlarni tushunamiz va ularni amaliy hayotda qo'llaymiz. Fizika fanining tadbirlari juda keng. Bugungi kunda u deyarli barcha sohalarda qo'llaniladi. Masalan, mexanika qonunlari mashinalar, samolyotlar va binolar qurilishida, elektromagnetizm esa elektr energiyasini ishlab chiqarish va uzatishda ishlatiladi. Optika sohasi esa ko'zoynak, mikroskop, teleskop, fotoapparat va lazer texnologiyalarida keng qo'llanilmoqda. Tibbiyotda ham fizikaning o'rni beqiyos. Rentgen apparatlari, ultratovush diagnostikasi (UZI), lazer operatsiyalari – bularning barchasi fizika qonunlari asosida ishlaydi. Shuningdek, yadro fizikasining natijalari energiya ishlab chiqarishda, ayniqsa, atom elektr stansiyalarida muhim ahamiyatga ega.

Axborot texnologiyalari sohasida ham fizika fani asosiy rol o'ynaydi. Kompyuterlar, mobil telefonlar, sun'iy yo'ldoshlar va internet tizimlari

fizika qonunlariga tayanib yaratilgan. Fizika fani faqat nazariy bilim emas, balki inson hayotini yengillashtiruvchi, texnika va ilm-fanning rivojlanishiga xizmat qiluvchi amaliy fan hisoblanadi. Fizika yutuqlari tufayli bugungi kunda biz qulay transport, aloqa, tibbiy xizmat va yuqori texnologiyalar imkoniyatidan foydalanyapmiz. Shuning uchun fizika fanini chuqur o'rganish – kelajakda zamonaviy, ilmga asoslangan hayot qurishning eng muhim garovidir. Fizika fanini ko'plab olimlar o'rganishgan ulardan Fizika faniga juda katta hissa qo'shgan olimlar

● **Isaak Nyuton (1643–1727)**

Nyuton — ingliz olimi bo'lib, u mexanika, optika va gravitatsiya qonunlarini yaratgan. Uning mashhur “Nyutonning uchta harakat qonuni” butun mexanika fanining asosidir. Shuningdek, u Yer tortish kuchi (gravitatsiya) qonunini kashf etgan.

● **Albert Eynshteyn (1879–1955)**

Eynshteyn — zamonaviy fizikaning eng buyuk namoyandalaridan biri. U nisbiylik nazariyasini yaratgan va bu nazariya koinot, vaqt hamda harakat haqidagi tasavvurlarimizni butunlay o'zgartirgan. Shuningdek, u fotoeffekt hodisasini tushuntirib bergan, buning uchun Nobel mukofoti olgan.

● **Galileo Galiley (1564–1642)**

Galiley — italiyalik olim, u tajriba yo'li bilan tekshirish usulini fizika faniga olib kirgan. U teleskopni takomillashtirgan va osmon jismlarini kuzatgan. Galiley mexanika va harakat qonunlarini o'rgangan.

Fizika fanining asosiy birlashmasi bu “Fizik formula” lar formulalar bizga hayotda ham kerak bo'ladi. Fizika fanida o'rganiladigan qonunlar va formulalar bizning kundalik hayotimiz bilan chambarchas bog'liq. Har bir formula – tabiatda sodir bo'ladigan hodisalarni ifodalovchi matematik ifodadir. Ya'ni, fizika formulalari yordamida biz tabiatdagi jarayonlarni tushunamiz, ularni hisoblaymiz va texnikada qo'llaymiz.

Mexanika formulalari hayotda $F = m \cdot a$ (Nyutonning ikkinchi qonuni) formulasi yordamida harakatlanuvchi mashina, avtobus yoki samolyotning tezlanishini hisoblash mumkin. $S = v \cdot t$ formulasi esa yo'l, tezlik va vaqt o'rtasidagi bog'liqlikni ko'rsatadi — bu bizga transport vositalarining harakatini rejalashtirishda yordam beradi.

Elektr va energiya sohasida Om qonuni ($I = U/R$) elektr zanjiridagi tok kuchini aniqlaydi. Shu formula asosida telefon, kompyuter, chiroq va boshqa barcha elektr jihozlari ishlaydi.

Issiqlik hodisalarida $Q = c \cdot m \cdot \Delta t$ formulasi issiqlik miqdorini aniqlaydi. Bu formula pishirishda, sovutgichlarda, isitish tizimlarida va iqlim nazoratida qo'llaniladi.

Koinot va tabiat hodisalarida $F = G \cdot (m_1 \cdot m_2) / r^2$ formulasi — bu Yer tortish kuchi qonuni. U sayyoralar harakati, Oy va Quyosh o'rtasidagi tortishish, hamda sun'iy yo'ldoshlarning orbitasini aniqlashda ishlatiladi.

Optika va yorug'likda $n = c/v$ (sinus qonuni) formulasi yorug'likning turli muhitlarda sinishini tutashtiriladi

Fizika — insoniyat taraqqiyotining asosi bo'lgan eng muhim tabiiy fanlardan biridir. U bizga tabiat qonunlarini tushunish, energiyani boshqarish va yangi texnologiyalar yaratish imkonini beradi. Fizika formulalari hayotimizning barcha jabhalarida — transportda, tibbiyotda, sanoatda, aloqa tizimlarida, koinot tadqiqotlarida va kundalik ishlarimizda bevosita qo'llaniladi. Buyuk fizik olimlarning kashfiyotlari tufayli insoniyat texnika va fan sohasida ulkan yutuqlarga erishdi. Nyuton, Eynshteyn, Faradey, Mari Kyuri kabi olimlar tomonidan yaratilgan qonunlar va nazariyalar hozirgi zamon ilm-fanining poydevorini tashkil etadi. Shu bois, fizika fanini o'rganish nafaqat bilim olish, balki kelajakda zamonaviy, ilmiy asosda fikrlaydigan va ixtirolar yarata oladigan shaxs bo'lish yo'lidagi eng muhim qadamlardan biridir. Fizika — bu hayotning o'zi, uning

qonuniyatlarini anglash esa insoniyatni yanada yuksak taraqqiyot sari olib boradi.

Fizika va texnologiya o'rtasidagi bog'liqlik:

Bugungi kunda barcha texnologik yutuqlar — fizika qonunlari asosida yaratilgan. Sensor ekranlar (telefon va planshetlarda) — elektr zaryadlari taqsimlanishiga asoslanadi. Wi-Fi va Bluetooth — elektromagnit to'lqinlar orqali ma'lumot uzatadi. 3D printerlar — issiqlik va mexanik jarayonlar nazariyasiga asoslanadi. Drondan tortib, robotlargacha — harakat, muvozanat, kuch va energiya qonunlariga tayanadi.

Fizika va tabiat o'rtasidagi aloqalar:

Tabiatdagi ko'plab hodisalarni tushunishda fizika yordam beradi:

Kamalak — suv tomchilari ichida yorug'likning sinishi va sochilishi natijasida hosil bo'ladi.

Shamol — harorat va bosim farqi tufayli havo zarralarining harakati.

Ovoz tarqalishi — havo zarrachalarining tebranishi bilan bog'liq.

Bulut va yomg'ir — suv bug'larining kondensatsiyasi (holat o'zgarishi).

Fizika va san'at:

Musiqada tovush chastotasi va rezonans muhim rol o'ynaydi. Rasmlarda yorug'likning sinishi, soylarning tushishi – optikaning amaliy qo'llanilishidir. Sahna yoritish, teatr akustikasi, kinodagi effektlar — bular ham fizik tamoyillar asosida ishlaydi.

Fizika va sport:

Futbolda to'pning uchish burchagi va tezligi parabola harakati bilan izohlanadi. Basketbolda gravitatsiya va tezlik muvozanati zarur. Chang'ida sirpanish — ishqalanish kuchining kamayishi natijasi.

Fizika va energiya manbalari:

Kelajakda energiya muammosi insoniyat uchun eng muhim masalalardan biridir. Fizika bu sohada asosiy rol o'ynaydi:

Quyosh energiyasi — fotonlarning energiyasi orqali elektr hosil qilinadi.

Shamol energiyasi — mexanik energiya elektr energiyasiga aylanadi.

Yadro energiyasi — atom yadrosining bo'linishi yoki birlashishidan hosil bo'ladi.

Geotermal energiya — Yer ichki tuzilishi.

Fizika va kelajak:

Kvant kompyuterlar — millionlab hisob-kitoblarni bir zumda bajaradi.

Sun'iy intellekt va robototexnika – fizika qonunlariga asoslangan harakat mexanizmlarini ishlatadi.

Kosmos sayohatlari – tortishish, yo'nalish, energiya va tezlik nazariyalariga tayanadi.

Yangi materiallar fizikasi – eng yengil, mustahkam va elektr o'tkazuvchi moddalarni yaratadi.

Fizika va odam o'rtasidagi bog'liqlik:

Fizika — bu tabiatdagi barcha hodisalarni o'rganadigan fan. Inson esa tabiatning bir qismi bo'lgani uchun, u ham fizik qonunlarga bo'ysunadi. Ya'ni, har bir inson hayoti, harakati, hatto nafas olishi ham fizik jarayonlar bilan bog'liq.

Inson tanasidagi fizik hodisalar:

Nafas olish — bu bosim va hajm o'zgarishi bilan bog'liq (Boyl-Mariott qonuni). Qon aylanish — suyuqliklar harakati qonunlariga (gidrodinamika) bo'ysunadi. Yurak urishi — tebranish va ritm kabi fizik tushunchalar bilan bog'liq. Ko'rish — yorug'likning sinishi va fokuslanishi tufayli amalga oshadi (optika). Eshitish — tovush to'lqinlari havo orqali quloqqa kiradi va biz ularni sezamiz. Haroratni saqlash — issiqlik almashinuvi jarayoni tufayli tana harorati barqaror bo'ladi.

Insonning harakati va fizika:

Yurish, yugurish, sakrash paytida biz gravitatsiya (tortishish kuchi) ta'sirida harakat qilamiz. Sportda odam kuch, tezlik, muvozanat, energiya va ish kabi tushunchalardan foydalanadi. Odam og'ir narsa ko'targanda yoki yurishda

Nyutonning harakat qonunlari ishlaydi. Masalan: Inson yurayotganda erga oyoq bosadi, yer esa unga teskari kuch bilan ta'sir qiladi. Bu — Nyutonning uchinchi qonuni (“har bir ta'sirga teskari ta'sir mavjud”)

Inson va atrof-muhit o'rtasidagi fizik munosabat:

Inson doimo yorug'lik, tovush, harorat, bosim, tortishish kabi fizik omillar ta'sirida yashaydi. Quyosh nuri bizga issiqlik beradi — bu energiyaning uzatilishi jarayoni. Havo bosimi o'zgarsa, odamning kayfiyati yoki sog'ligi ham o'zgaradi (ayniqsa, tog'larda yoki samolyotda). Odam suv ostida nafas ololmasligi — bu bosim kuchi ortib ketgani bilan bog'liq.

Inson yaratayotgan texnika ham fizika bilan bog'liq tushunchalar:

Inson o'z hayotini yengillashtirish uchun fizika qonunlarini o'rganib, ulardan foydalanadi:

Transport vositalari — mexanika qonunlariga asoslanadi.

Elektr energiyasi — elektromagnetizm qonunlari orqali ishlab chiqiladi.

Telefon, televizor, internet — elektromagnit to'lqinlar yordamida ishlaydi.

Tibbiyot apparatlari — rentgen, UZI, MRT – bularning barchasi fizik asoslarga ega.

Fizika inson tafakkuriga ta'siri:

Fizika insonni mantiqan fikrlashga, kuzatish va sabab–natijani tahlil qilishga o'rgatadi. Nima uchun samolyot uchadi? Nima uchun yomg'ir tomchilari yerga tushadi? Nima uchun muz eriydi? Bularning barchasi fizik tushunchalar bilan izohlanadi. Shuning uchun fizika inson tafakkurini ilmiy va tahliliy qiladi.

Xulosa

Fizika va inson o'rtasida ajralmas bog'liqlik bor. Inson hayoti, tanadagi jarayonlar, texnologiyalar, harakatlar — bularning barchasi fizik qonunlarga asoslanadi. Fizikani bilgan inson atrofdagi olamni chuqurroq tushunadi, tabiatga e'tiborli bo'ladi va yangi ixtirolar qilish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Fizika — bu inson va tabiatni bog'lab turuvchi ko'prikdir.

Fizika — faqat dars emas, balki hayot falsafasi. U bizga tabiatni tushunishni, sabab va natijani ko'rishni, har bir hodisani ilmiy yondashuv bilan baholashni o'rgatadi. Fizikani bilgan inson atrofdagi dunyoni boshqacha, chuqurroq ko'radi.

Manbalar:

1. Rasulov, S. va boshqalar. Fizika 9-sinf uchun darslik. – Toshkent: O'qituvchi nashriyoti, 2022.
2. Xoliqov, A. Umumiy fizika asoslari. – Toshkent: Fan, 2021.
3. “Fizika va inson organizmi o'rtasidagi bog'liqlik” – maqola.
4. “Human Body Physics” – ScienceDirect onlayn jurnali, 2024-yil.

Shadiyev Olim Mixailovich

Kogon city specialized school

3. Applications of high-temperature superconductors in power transmission

Key words: high-temperature superconductors; HTS cables; power transmission; energy loss; cryogenics; quench

Abstract

High-temperature superconductors (HTS) are special materials that can carry electricity without resistance when they are cooled to very low temperatures. Because of this, they can help reduce energy loss in power transmission systems. In this paper, I explain how superconductors work, how HTS cables are built, and why they are different from normal copper or aluminum cables. HTS cables can carry more current in a smaller space, which makes them useful in big cities where there is not enough room for large cables. I also describe some real projects where HTS cables were tested in real power grids. Even though HTS technology has

many advantages, it also has problems, such as the high cost of materials, the need for cooling systems, and the risk of quench, when the cable suddenly loses its superconducting state. Finally, I discuss what scientists are trying to improve in the future so that HTS cables can be used more widely.

Introduction

Electricity is an important part of modern life, and every country needs a safe and efficient way to deliver it from power plants to homes and factories. Normally, electricity is transmitted through copper or aluminum cables. These metals work well, but they always have some resistance, which means that part of the energy is lost as heat. Because of this, power companies lose a lot of electricity during transmission.

Superconductors are materials that can solve this problem. When they are cooled to very low temperatures, their resistance becomes zero, so electricity can flow without losing energy. High-temperature superconductors (HTS) are especially interesting, because they work at higher temperatures than older superconductors and can be cooled with liquid nitrogen, which is cheaper and easier to use.

In recent years, engineers have started testing HTS cables in real power grids. These cables can carry much more current than normal ones and take up less space, which is useful in crowded cities. However, HTS technology is still expensive, and the cables must always stay cold, which requires special equipment. There is also a risk of “quench,” when the superconductor suddenly stops working and becomes resistive.

In this paper, I describe how superconductors work, how HTS cables are designed, where they are used today, and what problems still need to be solved. I also explain why HTS technology may become important for future power systems if scientists and engineers continue to improve it.

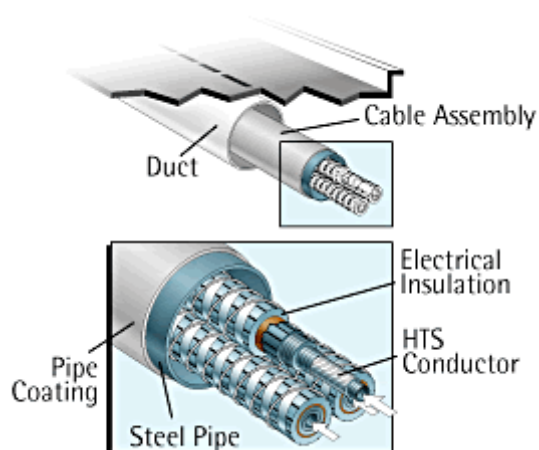
How High-Temperature Superconductors Work

High-temperature superconductors (HTS) are special materials that can carry electricity without losing energy, but only when they are very cold. They are called “high-temperature” not because they work at room temperature, but because they can work at around 77 K, which is the temperature of liquid nitrogen. This temperature is still very cold, but it is much easier and cheaper to reach than using liquid helium.

The main idea of superconductivity is that when a material becomes superconducting, its resistance suddenly drops to zero. Because of this, the electric current can move through it without heating the wire. This is very different from copper or aluminum, which always heat up when electricity flows through them. Another important feature is the “critical current.” Every HTS tape has a limit — if you pass too much current, it stops being superconducting and becomes normal again. This event is called a “quench,” and it is something engineers must always prevent.

HTS tapes are usually made of ceramic materials like YBCO. They are fragile and can break if bent too much, so engineers must be careful during installation. The tape structure includes a thin superconducting layer placed on a metal base, often with copper layers that help stabilize the current in case something goes wrong.

HTS Cables in Power Transmission



Construction of a warm dielectric HTS cable

HTS cables are different from normal power cables. Instead of using metal wires, they use many HTS tapes wrapped in layers. This makes it possible to carry very high currents even though the cable is not very thick. For example, one HTS cable can replace several thick copper cables in underground tunnels. This is very useful in big cities, where there is not enough space for many traditional cables.

But HTS cables cannot work at normal temperatures. They must stay cold all the time. For this, engineers use special cryogenic systems filled with liquid nitrogen. The cable is placed inside a cryostat — a long pipe that keeps the cable cold and insulated from the outside. If the cooling system stops working, the cable warms up and loses its superconducting state, which can cause damage.

HTS cables also have advantages in terms of energy efficiency. Because they have extremely low resistance, they lose almost no energy during transmission. This means less wasted electricity and lower heating. In some cities, like Essen in Germany (AmpaCity project), HTS cables were successfully tested and used to replace traditional high-voltage lines in underground networks.

However, the technology is still expensive. Manufacturing HTS tapes costs more than making copper wires, and the cooling equipment also adds to the cost. But many researchers believe that as production scales up, HTS will become cheaper and more common in future power systems.

Real-World Examples of HTS Cables

AmpaCity Project — Essen, Germany:

One of the most successful HTS cable projects was done in Essen, Germany. The project is called *AmpaCity*. Engineers replaced a normal 110 kV cable with a 10 kV HTS cable that could carry the same amount of power. This was possible

because HTS cables can handle much higher current. The cable was installed underground in the center of the city, where there is very little space. It worked for several years and showed that HTS cables can be used safely in real power grids. This project proved that HTS technology can help reduce energy losses and save space.

Albany HTS Cable — New York, USA

Another important example comes from Albany, New York. In this project, a long HTS cable was installed and connected directly to the city's electrical grid. The goal was to test how HTS cables perform during normal daily loads, temperature changes, and fault conditions. The cable successfully operated and showed that HTS systems can be reliable if the cooling system works properly. Although the project was expensive, it helped researchers understand what improvements are needed for commercial use.

CONCLUSION

High-temperature superconductors (HTS) can greatly improve how electricity is transmitted in modern power systems. They allow electricity to flow without resistance, which means almost no energy is lost during transmission. This makes them different from normal copper or aluminum cables that always lose some energy as heat. Real projects in Germany, the USA, South Korea and Japan have shown that HTS cables can work safely in real power grids and help save space in crowded cities.

However, HTS technology still has problems. The cables must stay very cold all the time, which requires expensive cooling systems. The materials used in HTS tapes are costly, and the cables can be fragile. Because of this, HTS cables are not yet widely used everywhere.

Even so, scientists and engineers continue working to make HTS materials cheaper, stronger and easier to cool. In the future, if these improvements succeed, HTS cables may become an important part of power transmission systems. They can help reduce energy loss, increase efficiency, and solve space problems in large cities.

References:

- 1 “High-temperature superconducting cable technology and development trends” (PDF) — ССЫЛКА: <https://global-sei.com/technology/tr/bn59/pdf/59-2.pdf>
- 2 Yazdani-Asrami M., et al. “High-temperature superconducting cables and their performance against short circuit faults: current development, challenges, solutions, and future trends.” *Supercond. Sci. Technol.* 35 (2022) 083002. PDF: <https://eprints.gla.ac.uk/274372/2/274372.pdf>
- 3 Santosh M., “The Promising Role of Superconductivity in Cable Power Applications.” *Journal of Electrical Engineering*, 2018. PDF: <https://davidpublisher.com/Public/uploads/Contribute/5bd922bfd1cef.pdf>
- 4 “Optimum Design and Performance Analysis of Superconducting Cable” (MDPI) — <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/23/8893>
- 5 “Cryogenic system for High Temperature Superconducting Power Cable – A review” — <https://inpressco.com/cryogenic-system-for-high-temperature-superconducting-power-cable-a-review/>
- 6 “Superconducting Cables for Power Transmission Applications – A Review” by F. Schmidt & A. Allais — <https://cds.cern.ch/record/962751/files/p232.pdf>

Kurbanaliyeva Meyramgul Zaman qizi
Quyichirchiq tumani ixtisoslashtirilgan maktabning
9-“A” sinf o'quvchisi

4. Koinot qonunlarini ochish fani

Annotatsiya: Ushbu maqola fizika fanining mohiyati, rivojlanish tarixi, asosiy bo'limlari va ahamiyatiga bag'ishlangan. Unda fizikaning tabiat hodisalarini va koinot qonuniyatlarini o'rganishdagi roliga alohida e'tibor qaratilgan. Maqolada fizikaning klassik (mexanika, termodinamika, elektromagnetizm, optika) va zamonaviy (kvant mexanikasi, nisbilik nazariyasi) bo'limlari qisqacha tahlil qilinib, ularning boshqa fanlar va texnologiyaning rivojlanishiga qanday ta'sir ko'rsatganligi yoritilgan. Fizikaning astronomiya, kimyo, biologiya kabi sohalar bilan o'zaro bog'liqligi hamda turli texnologik innovatsiyalarga asos bo'layotganligi ko'rsatilgan. Maqola shuni ta'kidlaydiki, fizika nafaqat atrofimizdagi dunyoni tushunish, balki kelajak texnologiyalarni yaratish uchun ham asos hisoblanadi.

Ushbu maqola koinot qonunlarining mohiyati, ularning universal tabiati va amaliy ahamiyatiga bag'ishlangan. Maqolada fizik qonunlarning tarixiy rivojlanishi, asosiy turlari va ilmiy isbot usullari chuqur yoritilgan.

Asosiy qamrov doirasi:

- Gravitatsiya va uning koinotdagi ahamiyati
- Termodinamika qonunlari va energiyaning saqlanishi
- Elektromagnetizmning zamonaviy texnologiyalardagi o'rni
- Kvant mexanikasining fundamental tamoyillari
- Nisbilik nazariyasining koinotni tushunishdagi ahamiyati

Ilmiy ahamiyati: Maqola koinot qonunlarining eksperimental isboti, matematik asoslari va mustaqil tajribalar orqali tasdiqlanishi jarayonlarini tahlil qiladi.

Amaliy qo'llanilishi: Koinot qonunlarining kosmik tadqiqotlar, tibbiyot, kommunikatsiya texnologiyalari va kundalik hayotdagi ahamiyati ko'rsatilgan.

Maqola shuni isbotlaydiki, koinot qonunlarini o'rganish nafaqat fundamental

fanning muhim qismi, balki insoniyatning texnologik taraqqiyoti va kelajakdagi kashfiyotlari uchun asos hisoblanadi.

Koinot qonunlari - bu butun olamni boshqaruvchi asosiy qoidalar. Ular barcha jismlar, energiya va hodisalar uchun bir xil bo'lib, hech qachon o'zgarmaydi.

Kirish

Koinot qonunlari butun olamni boshqaruvchi asosiy me'yorlar va prinsiplardir. Ushbu qonunlar barcha fizik jarayonlarni tartibga solib, ularda izchillik va bog'liqlikni ta'minlaydi. Koinot qonunlarining eng muhim xususiyati shundaki, ular universal bo'lib, Yerdan tortib eng uzoq galaktikalargacha barcha joyda bir xil darajada amal qiladi. Bu qonunlar nafaqat makroskopik jismlarning harakatini, balki atom va subatomik zarralar darajasidagi o'zaro ta'sirlarni ham boshqaradi. Fizikaning asosiy vazifalaridan biri - ana shu qonunlarni kashf etish, ularni matematik ifodalash va eksperimental tarzda tasdiqlashdir. Koinot qonunlarini tushunish orqali insoniyat nafaqat tabiatni tushunishga, balki undan samarali foydalanishga, yangi texnologiyalar yaratishga va kelajakni bashorat qilishga qodir bo'ladi. Koinot qonunlari tabiatning tilidir - bu tilni tushungan inson esa olam sirlariga yo'l topadi. Bu qonunlar shunchaki nazariy tushunchalar emas, balki kundalik hayotimizning har bir laxisasida namoyon bo'ladigan haqiqatlardir. Olmaning daraxtdan tushishi, Quyoshning har kuni tog'lar ortidan chiqishi, yomg'ir tomchilarining yerga qulashi - bularning hammasi koinot qonunlarining aniq ifodasidir. Fizika tarixi shu qonunlarni kashf qilish va tushunish tarixidir. Qadimgi yunon faylasuflaridan tortib, Galileo, Nyuton, Eynshteyn kabi buyuk olimlargacha barcha fiziklar o'z izlanishlarida bitta maqsadga intilishgan - koinot qanday ishlashini tushunishga. Har bir yangi kashfiyot insoniyatning olamni anglash darajasini oshirib, texnologik taraqqiyotga yangi ko'lam berdi. Bugun biz koinot qonunlarini shunday chuqur tushunamizki, bu bilimlar asosida Sun'iy yo'ldoshlarni orbitaga chiqarishimiz, Internet orqali butun dunyo bilan bog'lanishingiz, yangi

dori-darmonlar yaratishingiz mumkin. Koinot qonunlarini o'rganish - bu nafaqat fundamental fan, balki kelajagimizni quradigan asosdir.

Asosiy qism

Koinot qonunlarining qo'llanishi va fandagi isboti .

Koinot qonunlari — bu butun olamda amal qiluvchi, o'zgarmas va umumiy tabiat qonunlaridir. Ular moddalar harakati, tortishish kuchi, energiya aylanishi va vaqtning o'tishini boshqaradi. Bu qonunlar nafaqat Yerdada, balki butun koinotda bir xil ishlaydi. Masalan, Nyutonning umumiy tortishish qonuni bizni Yerdada tutib turgan kuchni, shuningdek, sayyoralarni Quyosh atrofida aylantiruvchi sababni ham tushuntiradi. Koinot qonunlari – bu tabiatning asosiy, o'zgarmas va universal tamoyillari bo'lib, ular barcha tabiat hodisalarini boshqaradi. Koinotda bo'layotgan barcha hodisalar, jumladan sayyoralar, yulduzlar, galaktikalar va boshqa kosmik obyektlar bir-biri bilan tortishib, gravitatsion kuchlar orqali o'zaro ta'sir qiladi. Ushbu qonunlar nafaqat koinotning tuzilishini, balki barcha fizika jarayonlarini ham boshqaradi. Koinotning asosiy qonunlarini kashf qilish — insoniyatning ilmiy taraqqiyotidagi eng muhim yutuqlardan biridir.

Koinot Qonunlari - Qisqa Ma'lumot

Koinot qonunlari - bu butun olamni boshqaruvchi asosiy qoidalar. Ular barcha jismlar, energiya va hodisalar uchun bir xil bo'lib, hech qachon o'zgarmaydi.

Asosiy qonunlar:

- Gravitatsiya - barcha jismlarni bir-biriga tortadigan kuch
- Harakat qonunlari - jismlarning harakatini boshqaradi
- Energiyaning saqlanishi - energiya yo'qolmaydi, faqat shaklini o'zgartiradi
- Termodinamika qonunlari - issiqlik va energiya o'zgarishlarini tartibga soladi

Kalit so'zlar:

1. Gravitatsiya
2. Energiya
3. Materiya

4. Fazo-vaqt
5. Kvant qonunlari
6. Relativistik
7. Termodinamika
8. Universal

Bu qonunlar yulduzlarning harakatidan tortib atomlarning o'zaro ta'sirigacha hamma narsani boshqaradi va koinotning belgilaydi.

Koinot Qonunlarining Ilmiy Isboti

Eksperimental Tasdiqlash

Ilmiy usulning eng muhim jihati- bu nazariyalarning eksperimental tasdiqlanishi.

Masalan:

- 1919-yilda Artur Eddington Quyosh tutilishi paytida yulduzlar nurining egilishini kuzatib, umumiy nisbilik nazariyasini tasdiqladi.
- 2015-yilda LIGO loyihasi gravitatsion to'lqinlarni qayd etdi.
- Kembrij universitetida 2022-yilda kvant entanglement hodisasi eksperimental tasdiqlandi.

Xulosa

Koinot qonunlari insoniyatning ilmiy tajribasini rivojlantirishda muhim rol o'ynaydi. Nyutonning gravitatsiya qonuni koinotdagi barcha jismlar o'rtasidagi tortishish kuchini tushuntirsa, Eynshteynning nisbiylik nazariyasi gravitatsiya va fazo-vaqtning o'zaro bog'liqligini ko'rsatadi. Bu qonunlar, nafaqat yulduzlar va sayyoralar kabi kosmik obyektlarni tushuntirishda, balki zamonaviy texnologiyalar, masalan, GPS tizimlarida ham qo'llaniladi.

Energiya saqlanishi va termodinamika qonunlari esa koinotdagi barcha jarayonlar, jumladan, issiqlik va mexanik energiyaning aylanishini boshqaradi. Bularning barchasi koinotning har bir nuqtasida ishlaydi, va bu qonunlar insoniyatning ilmiy va texnologik taraqqiyotida muhim poydevor bo'lib xizmat qiladi.

Koinotning sirlarini tushunish uchun fizika fanining yutuqlari va koinot qonunlari bir-birini to'ldiradi. Koinot qonunlarini o'rganish — bu nafaqat ilm-fan, balki

texnologik yangiliklar va koinotga bo'lgan chuqur qiziqishni rivojlantiradi.

Manbalar

1. <https://www.deepseek.com>

- App Store (iOS): DeepSeek ilovasi
- Google Play (Android): DeepSeek ilovasi

2. <https://www.microsoft.com/copilot>

Аббасханова Мухлиса Мансурбековна.

Ученица 10-класса 22-школа

5. "Начальные научные исследования юных академиков по математике"

Аннотация

В данной работе рассматривается значение математических исследований среди учащихся начальной школы в рамках проекта "Юные академики". Цель исследования - показать, как элементарные математические задания могут развивать логическое мышление, креативность и научный подход у младшеклассников.

Ключевые слова: математика, младшие школьники, исследование, логическое мышление.

Введение

Современное образование направлено на развитие личности и способность самостоятельно мыслить и находить решения на необычных и немного сложных задач. Математика в начальной школе играют важную роль формировании этих качеств. Проект "Юные академики" помогает младшим не только решить примеры, а размышлять, исследовать и делать самостоятельные выводы. Это поможет им к будущей научной или технической жизни.

Главная часть

1. Что такое начальные математические исследования?

Начальная исследование – это несложная задача или пример, которое ребёнок выполняет сам самостоятельно, используя свой разум например области как рассуждения, гипотезы и выводы. Такие задания развивает аналитическое мышление и самостоятельность.

Примеры вопросов:

- Самая короткая дорога до дома если нарисовать на клетку тетрадь?
- Как можно разными способами получить число 10?
- Можно ли составить квадрат из 2 одинаковых прямоугольников?

Такие задачи заставит ребёнка думать, фантазировать, наблюдать и экспериментировать, а не просто учить и запоминать правила.

2. Цели и задачи исследования

Цель: развивать интеллектуальные и творческие потенциалы детей через математику.

Задачи:

- сформировать интерес к математике;
- научить и помочь детей наблюдать и сделать самостоятельные выводы;
- развить логическое мышление
- подготовить учеников к участию в олимпиадах и конкурсах.

Я также провела мини-опрос среди третьеклассников. Результат: **80%** сказали, что предпочитают задания-исследования, чем обычные задачи или примеры.

3. Примеры исследовательской работы

Для анализа я изучила работы учеников начальных классов в рамках школьного проекта.

Исследовательская задача	Что делают дети	Вывод
Можно ли составить квадрат из 2 прямоугольников?	Складывают фигуры из бумаги	Ученики понимают, что площадь складывается
Почему фигуры имеют разную площадь	Складывают из бумаги квадраты, прямоугольники и т.д.	Понимают, что фигуры могут выглядеть по разному, но иметь либо одинаковую либо разную площадь
Математика в окружающем мире	Считают количество предметов и измеряют длину	Осознают, что математика применяется в жизни ежедневно

4. Результаты исследования

По данным опроса учеников 3-4 классов:

- 75% детей сказали, что им стало намного интереснее учить или изучить математику;
- 60% начали участвовать в олимпиадах
- 40% предложили свои собственные творческие или исследовательские идеи.

Это показывает, что исследовательская деятельность может помочь детям проявить самостоятельность и уверенность.

Вывод

Проект "Начальные научные исследования юных академиков" по математике в начальной школе играет очень важную роль в развитии логического мышления и научного подхода у детей. Проведённые анализы показывает, что даже простые математические задачи или примеры значительно повышают интерес к учёбе, развивают творческие способности и формирует основу для будущей научной деятельности. Я считаю, что такие проекты должны проводиться во всех школах, так как они помогут и способствуют воспитанию активных и мыслящих учеников.

Список литературы

1. 3-4 школьники 22-школы
2. Аббасханова Мухлиса и её команда
3. Абдуллаев Х. *Методика преподавания математики в начальных классах.* - Ташкент 2022

Muhammadaziz Nematillayev Sobirjon o'g'li

11th Grade Student

Kushtepa Specialized School

6. Chaos theory and the logistic map:

From population dynamics to deterministic chaos

ABSTRACT

This paper explores the fundamental principles of chaos theory using the logistic map model. The simple mathematical equation originally developed to describe population dynamics, can also be used to explain complex and unpredictable behavior. We analyze the transition from stable equilibrium to periodic oscillations

and finally to chaotic regimes as the growth parameter r varies. Through bifurcation diagrams, we illustrate the period-doubling route to chaos. The sensitivity to initial conditions—a hallmark of chaos—is demonstrated through numerical simulations. Our results show that even deterministic systems can exhibit unpredictable dynamics, with implications across multiple scientific fields, including biology, economics, and physics.

Keywords: chaos theory, logistic map, bifurcation, dynamical systems, sensitivity to initial conditions, period doubling, Feigenbaum constant

1. INTRODUCTION

In nature and society, many events and processes exhibit complex and unexpected behavior. It may seem that processes such as weather patterns, population growth, or market fluctuations follow simple laws. However, they can be nearly impossible to predict precisely. Chaos theory, developed in the twentieth century, helps explain this paradox: deterministic systems can behave chaotically.

Chaos theory is a branch of mathematics that studies the seemingly random behavior of systems governed by simple deterministic rules. The term “*chaos*” does not necessarily mean randomness; rather, it describes systems that are entirely deterministic yet practically unpredictable. This phenomenon was first discovered by American mathematician and meteorologist **Edward Lorenz** in 1963 while developing weather prediction models. Lorenz famously described chaos in this way: “*The present determines the future, but the approximate present does not approximately determine the future.*”

One of the most important features of chaos theory is **sensitivity to initial conditions**, often referred to as the “*butterfly effect*.” According to this principle, tiny differences in initial states can lead to large and unpredictable changes over

time. This is why long-term weather forecasting is so difficult and often diverges from reality.

In this paper, we use one of the simplest yet most powerful examples—the **logistic map**—to study the fundamental principles of chaos theory. Although the logistic map was initially created to model the population growth of biological species, it later became a cornerstone example in the study of nonlinear dynamical systems.

This paper aims to analyze the chaotic behavior of deterministic systems through the logistic map and demonstrate the significance of this phenomenon. We will examine the system's behavior for different parameter values, construct bifurcation diagrams, and verify the main features of chaos theory using numerical simulations. The results reveal that even simple mathematical models can generate highly complex and fascinating dynamics.

2. HISTORICAL AND THEORITICAL FOUNDATIONS OF THE LOGISTIC MAP

2.1 Origins of the Logistic equation

Belgian mathematician **Pierre Francois Verhulst** first introduced the logistic model in 1838 while he was studying the growth of human population. He noticed that the exponential growth model was incorrect under conditions of limited resources. The exponential growth model $P(t)=P_0e^{rt}$ created by Thomas Malthus, an English economist, calculates unlimited population growth which does not correspond to reality. Verhulst created a more realistic model in which population growth is limited by a certain capacity of environment. His continuous logistic equation has this form: $dP/dt=rP(1-P/K)$

Where $P(t)$ is the population at time, r is the natural growth rate and K is the maximum environmental carrying capacity

This equation shows that if the population is small ($P \ll K$), it grows exponentially. But, as the population approaches the capacity K , the growth rate slows and the population reaches a stable state.

2.2. The Discrete Logistic Map

In the 1970s, Australian ecologist **Robert May** proposed discrete version of Verhulst's continuous model. This is because many biological populations (such as insects and fish) reproduce in discrete generations, so a discrete model is more appropriate.

May proposed the following simple iterative equation:

$$x_{n+1} = x_n r (1 - x_n)$$

Where x_n is the normalized population in generation n (from 0 to 1), r is the growth parameter (from 0 to 4), $x = 0$ represents extinction, $x = 1$ represents maximum capacity.

This equation looks remarkably simple - just a quadratic product. However, in his famous 1976 paper published in *Nature*, May showed that this simple equation exhibits surprisingly complex behavior. He wrote: "Simple mathematical models with very complicated dynamics."

2.3. Mathematical Analysis of the Equation

To understand the mathematical structure of the logistic map, let us examine its geometric meaning. The function $f(x) = rx(1-x)$ represents a parabola:

- At $x = 0$, $f(0) = 0$ At $x = 1$, $f(1) = 0$ The maximum point is located at $x = 0.5$, where $f(0.5) = r/4$. When the parameter r is in the range $[0, 4]$, the function maps the interval $[0, 1]$ to itself. If $r > 4$, the iterations escape this interval and the system loses stability.

Fixed points are values that satisfy the equation $x^* = f(x^*)$:

$$x^* = rx^*(1 - x^*) \quad rx^{*2} + x^* - rx^* = 0 \quad x^*(rx^* + 1 - r) = 0$$

This gives two solutions: $x_1^* = 0$ (trivial solution - no population) $x_2^* = (r-1)/r$ (non-trivial solution). The stability of a fixed point depends on its derivative. If $|f'(x^*)| < 1$, the point is stable; if $|f'(x^*)| > 1$, the point is unstable.

$$f'(x) = r - 2rx = r(1 - 2x) \quad \text{For } x^* = (r-1)/r: \quad f'(x^*) = r(1 - 2(r-1)/r) = r(1 - 2 + 2/r)$$

Therefore: $1 < r < 3$: converges to stable fixed point $x^* = (r-1)/r$, $r = 3$: bifurcation occurs, $r > 3$: the fixed point becomes unstable and periodic oscillations appear

This simple analysis is only the beginning of the rich dynamics of the logistic map. In the following sections, we will study the system's behavior in detail for various values of the parameter r and demonstrate the emergence of chaos.

3. NUMERICAL ANALYSIS OF THE LOGISTIC MAP FOR DIFFERENT PARAMETER VALUES

To understand how the logistic map behaves, we systematically analyze the system for various values of the growth parameter r . We start with an initial population $x(0) = 0.5$ and iterate the equation $x(n+1) = rx(n)(1 - x(n))$ for 50 generations. The following cases reveal the rich dynamics of this simple equation.

3.1. Extinction Regime ($r < 1$)

Case 1: $r = 0.5$

For low growth rates, the population cannot sustain itself and dies out regardless of the initial value.

Starting with $x(0) = 0.5$: The formula becomes: $x_{n+1} = 0.5x_n(1 - x_n)$

At each step, you multiply x_n by $0.5(1-x_n)$ which is always **less than 0.5**. So x_{n+1} is always smaller than x_n . That's why the population keeps shrinking.

Step	x_n	What happened
0	0.5000	Starting point
1	0.1250	Drops sharply because growth is weak
2	0.0547	Gets even smaller
3	0.0258	Keeps decreasing
4	0.0126	...and so on
10	0.0006	Almost extinct
20	0.0000	Essentially zero

To find the fixed points, we solve: $x_n = x^*$ So $x^* = rx^*(1-x^*)$ That gives the points: $x^* = 0$ or $x^* = 1 - 1/r$ For $r < 1$, $1 - 1/r$ is **negative**, which makes no sense for a population (since x must be ≥ 0).

So the only meaningful fixed point is $x^* = 0$

Observation: The population monotonically decreases toward zero. This represents extinction - the growth rate is too low to sustain the population. Mathematically, the only stable fixed point is $x^* = 0$.

3.2. Stable Equilibrium ($1 < r < 3$)

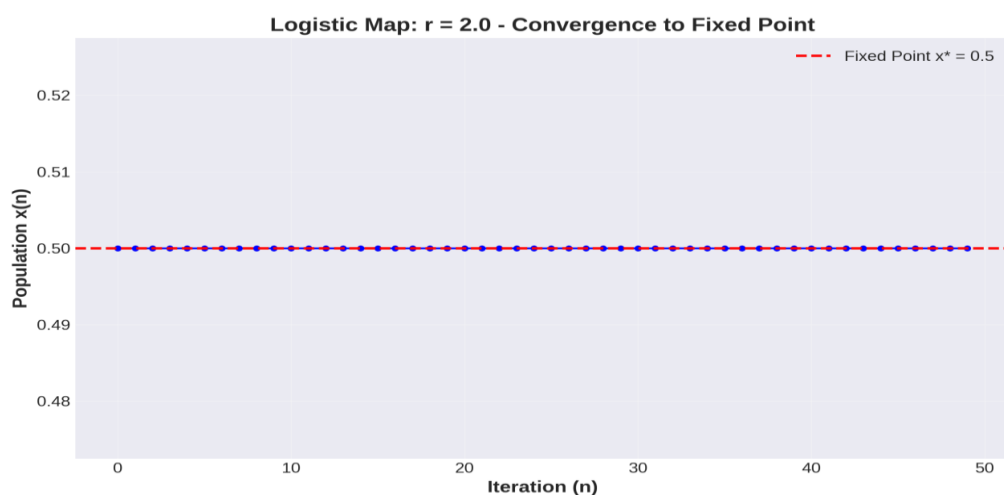
At this growth rate, the system is in the **stable equilibrium regime** — meaning the population eventually settles at a steady, unchanging value.

Case 2: $r = 2.0$

We find the fixed points by setting $x^* = rx^*(1-x^*)$

Simplify: $x^* = rx^*(1-x^*)$, $r(x^*)^2 - rx^* + x^* = 0$, $x^*[rx^* - (r-1)] = 0$ So the two possible answers are: $x^* = 0$ or $x^* = r-1/r$ Now plug $r=2$ $x^* = 0$ $x^* = 2-1/2 = 0.5$ Now we check this point against actual calculations

n	x(n)	Calculation
0	0.5000	(initial)
1	0.5000	$2 \times 0.5 \times 0.5 = 0.5$
2	0.5000	$2 \times 0.5 \times 0.5 = 0.5$
3	0.5000	stays the same
...
50	0.5000	equilibrium maintained



Observation: The population immediately reaches and remains at the fixed point $x^* = 0.5$.

Observation: Regardless of initial condition, the system converges to $x^* = 0.5$. This is a stable fixed point.

3.3. Period-2 Cycle ($3 < r < 1 + \sqrt{6} \approx 3.45$)

$$x^* = rx^*(1-x^*) \quad x^* = 0 \text{ or } x^* = r-1/r = 3.2-1/3.2 = 0.6875$$

Now check stability:

$$f'(x) = r(1-2x) \quad \text{At } x^* = 0.6875$$

$$f'(x^*) = 3.2(1-2(0.6875)) = 3.2(1-1.375) = 3.2(-0.375) = -1.2$$

Since $|f'(x^*)| > 1$, the fixed point is **unstable**. That means the system can't settle at one value anymore — it starts oscillating between two points.

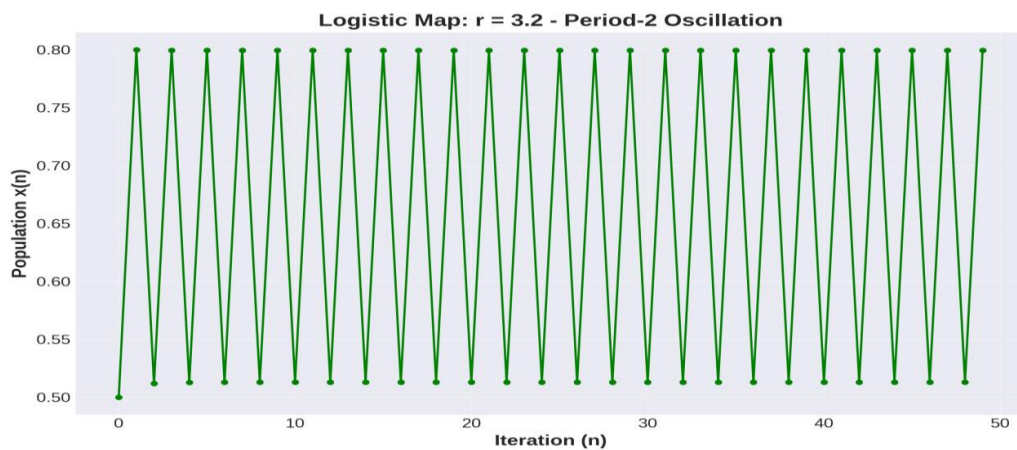
Case 3: $r = 3.2$

Above $r = 3.2$ the fixed point loses stability and a period-2 cycle emerges through bifurcation.

Starting with $x(0) = 0.5$:

n	x(n)	Calculation
0	0.5000	(initial)
1	0.8000	$3.2 \times 0.5 \times 0.5 = 0.8$
2	0.5120	$3.2 \times 0.8 \times 0.2 = 0.512$
3	0.7995	$3.2 \times 0.512 \times 0.488 = 0.7995$
7	0.7994	$3.2 \times 0.5129 \times 0.4871 =$

n	x(n)	Calculation
		0.7994
...
40	0.5130	oscillating
41	0.7995	oscillating
42	0.5130	oscillating



Observation:..The sequence alternates between two values, near 0.513 and 0.799. The population no longer stabilizes- It keeps buncoing back and fort forever

3.4. Period-4 Cycle ($3.45 < r < 3.54$)

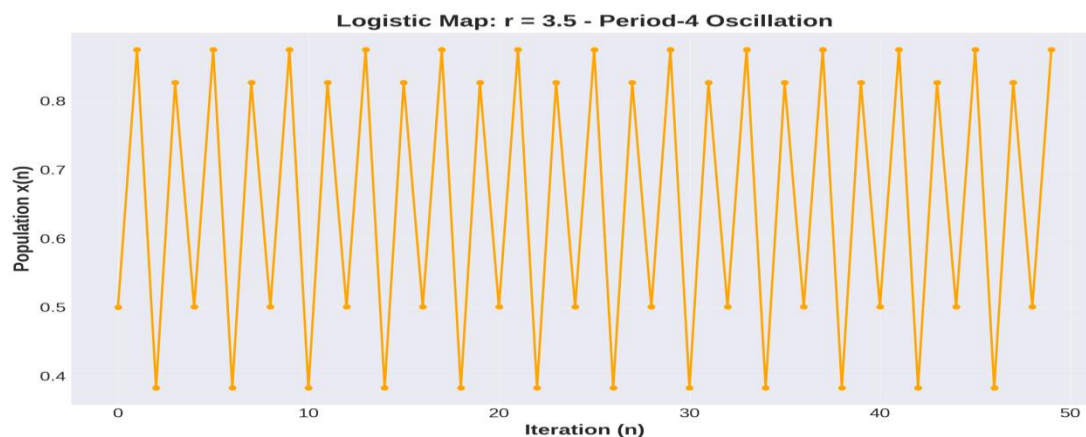
Case 4: $r = 3.5$

As r increases further, the period-2 cycle bifurcates into a period-4 cycle.

Starting with $x(0) = 0.5$:

n	x(n)	Calculation
---	------	-------------

n	x(n)	Calculation
0	0.5000	(initial)
1	0.8750	$3.5 \times 0.5 \times 0.5 = 0.875$
2	0.3828	$3.5 \times 0.875 \times 0.125 = 0.3828$
3	0.8269	$3.5 \times 0.3828 \times 0.6172 = 0.8269$
43	0.8269	
44	0.5009	



Observation: The system cycles through four distinct values: $0.5009 \rightarrow 0.8750 \rightarrow 0.3828 \rightarrow 0.8269 \rightarrow 0.5009 \rightarrow \dots$ This is a period-4 cycle. The pattern repeats every four iterations.

This period-doubling cascade continues: $\text{period-2} \rightarrow \text{period-4} \rightarrow \text{period-8} \rightarrow \text{period-16} \rightarrow \text{period-32} \rightarrow \dots$ Eventually, the period becomes infinite, and chaos emerges.

3.5. Chaotic Regime ($r > 3.57$)**Case 5: $r = 3.9$**

When the growth rate $r=3.9$, the logistic map becomes **too strong** — it pushes the population up and down so violently that it never settles into a repeating pattern.

The system still follows a **simple equation**:

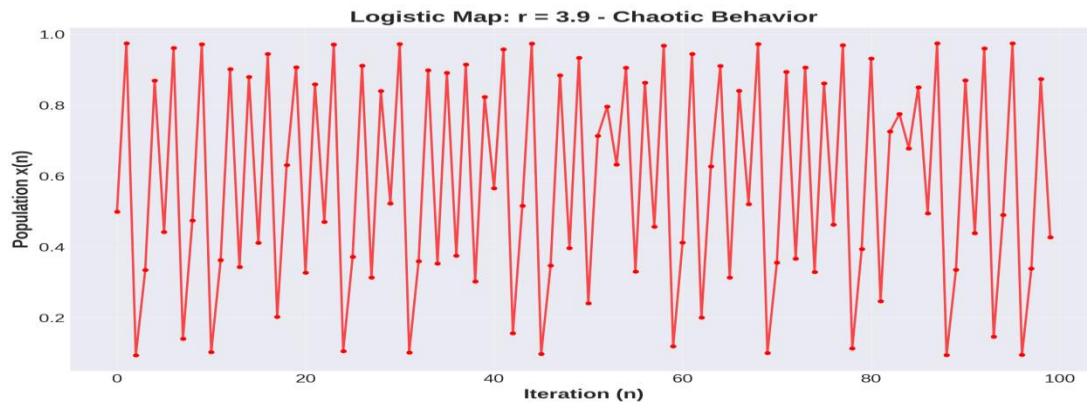
$$x_{n+1} = 3.9x_n(1 - x_n)$$

...but the outcomes look almost **random**. This is called **chaos** — not because it's random in the sense of chance, but because it's **extremely sensitive** to tiny changes in the starting point.

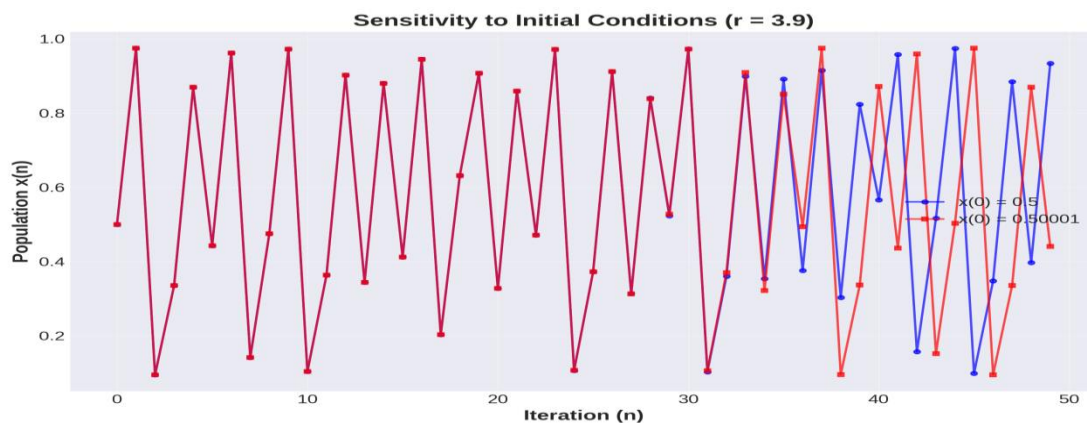
Starting with $x(0) = 0.5$:

n	x(n)	Calculation / Note
0	0.5000	Initial value
1	0.9750	$3.9 \times 0.5 \times 0.5 = 0.9750$
2	0.0949	$3.9 \times 0.975 \times 0.025 = 0.0949$
3	0.3350	$3.9 \times 0.0949 \times 0.9051 = 0.3350$
14	0.6211	$3.9 \times 0.1991 \times 0.8009 = 0.6211$
15	0.9196	$3.9 \times 0.6211 \times 0.3789 = 0.9196$

n	x(n)	Calculation / Note
16	0.2866	$3.9 \times 0.9196 \times 0.0804 = 0.2866$



Observation: The values appear completely random with no discernible pattern. The system never settles into a cycle - it bounces unpredictably across the interval [0,1]. This is deterministic chaos: the equation is completely deterministic (no randomness), yet the behavior appears random.



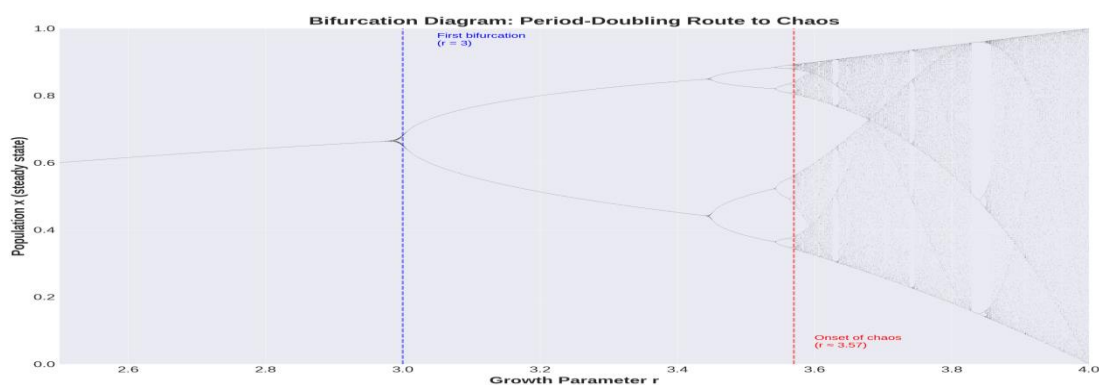
3.6. Summary of Behavioral Regimes

The following table summarizes the different dynamical regimes:

r Range	Behavior	Example r Long-term Pattern
---------	----------	-----------------------------

r Range	Behavior	Example r	Long-term Pattern
$0 < r < 1$	Extinction	0.5	$x \rightarrow 0$
$1 < r < 3$	Stable fixed point	2.0	$x \rightarrow x^* = (r-1)/r$
$3 < r < 3.45$	Period-2 cycle	3.2	x oscillates between 2 values
$3.45 < r < 3.54$	Period-4 cycle	3.5	x oscillates between 4 values
$3.54 < r < 3.57$	Period-8, 16, 32...	3.55	Period-doubling cascade
$r > 3.57$	Chaos	3.9	Aperiodic, unpredictable
$r = 4.0$	Full chaos	4.0	Maximum chaos

Remarkable observation: A single parameter change transforms the system from simple, predictable behavior to complete chaos. This transition happens through a beautiful universal pattern called the period-doubling route to chaos, which is visualized below.



4. Conclusion

This paper has explored the remarkable dynamics of the logistic map, one of the simplest yet most profound examples in chaos theory. Through numerical computation, graphical analysis, and theoretical examination, we have

demonstrated how a single quadratic equation $x_{n+1} = x_n r(1 - x_n)$ produces an extraordinary range of behaviors as a single parameter varies.

suggests that chaos is not a peculiarity of special systems but rather a generic property of nonlinear dynamics.

REFERENCES

1. Verhulst, P. F. (1838). Notice sur la loi que la population suit dans son accroissement. *Correspondance Mathématique et Physique*, 10, 113-121.
2. Malthus, T. R. (1798). *An Essay on the Principle of Population*. J. Johnson, London.
3. Lorenz, E. N. (1963). Deterministic nonperiodic flow. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 20(2), 130-141.
4. May, R. M. (1976). Simple mathematical models with very complicated dynamics. *Nature*, 261(5560), 459-467.
5. Feigenbaum, M. J. (1978). Quantitative universality for a class of nonlinear transformations. *Journal of Statistical Physics*, 19(1), 25-52.
6. Li, T. Y., & Yorke, J. A. (1975). Period three implies chaos. *The American Mathematical Monthly*, 82(10), 985-992.
7. Gleick, J. (1987). *Chaos: Making a New Science*. Viking Books, New York.
8. Strogatz, S. H. (2015). *Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering* (2nd ed.). Westview Press, Boulder, CO.
9. Devaney, R. L. (2003). *An Introduction to Chaotic Dynamical Systems* (2nd ed.). Westview Press, Boulder, CO.
10. Ott, E. (2002). *Chaos in Dynamical Systems* (2nd ed.). Cambridge University Press, Cambridge, UK.
11. Alligood, K. T., Sauer, T. D., & Yorke, J. A. (1996). *Chaos: An Introduction to Dynamical Systems*. Springer-Verlag, New York.

12. Schuster, H. G., & Just, W. (2005). *Deterministic Chaos: An Introduction* (4th ed.). Wiley-VCH, Weinheim, Germany.

Shavkatov Bunyodbek Izzatillo og'li

Quyichirchiq tumani ixtisoslashtirilgan maktabi

11-sinf o'quvchisi

7. π (pi) soni: matematikaning eng sirli va muhim doimiysi

Annotatsiya: Matematika fanida ko'plab doimiy sonlar mavjud bo'lib, ulardan eng mashhuri va sirliysi π (pi) sonidir. Bu son aylana uzunligi va uning diametrining nisbati sifatida aniqlanadi va taxminan 3,14159... ga teng. π soni nafaqat geometriyada, balki fizika, muhandislik, statistika, kompyuter fanlari va hatto san'atda ham qo'llaniladi.

Ushbu ishda π sonining: ta'rifi, tarixi, hisoblash usullari, xossalari, amaliy qo'llanilishi va maktab o'quvchilari uchun oddiy tajribalar ko'rib chiqiladi.

Kirish

π soni nima? π bu aylana uzunligi (C) va uning diametri (d) nisbati:

$$\pi = C/d \text{ yoki } C = \pi \cdot d = 2\pi r$$

Bu nisbat barcha aylanalar uchun bir xil radiusi qanday bo'lishidan qat'i nazar.

Misol: Agar diametri 10 sm bo'lsa, aylana uzunligi:

$$C = \pi \cdot 10 \approx 3,14159 \cdot 10 = 31$$

Tarixdagi π

Miloddan avvalgi 2000 yil-Misrlilar

Miloddan avvalgi 250 yil-Arximed

480 yil-Zu Chongzhi (Xitoy)

1706 yil-Jon Machin

Qiziq fakt: π sonining birinchi 39 kasri Oy va Yer orasidagi masofani millimetr xatoliksiz hisoblash uchun yetarli!

Asosiy qism

π ni hisoblash usullari

Oddiy tajriba (maktabda qilish mumkin)

Kerakli jihozlar:

Idish qopqog'i yoki plastinka

Lenta o'lchagich

Qalam va daftar

Qadamlar:

1. Diametrni o'lchang (masalan, $d = 12$ sm).
2. Aylana uzunligini lenta bilan o'lchang (masalan, $C = 37,7$ sm).
3. $\pi \approx C / d = 37,7 / 12 \approx 3,1417$

Natija: Maktab sharoitida π ni 4 kasrgacha aniq hisoblash mumkin!

Arximed usuli (ko'pburchaklar bilan)

Arximed ichki va tashqi ko'pburchaklardan foydalanib, π ni "siqib chiqargan":

96 burchakli ichki ko'pburchak $\rightarrow \pi > 3,1408$

96 burchakli tashqi ko'pburchak $\rightarrow \pi < 3,1429$

2.3. Zamonaviy formula (Leybnits seriyasi)

$$\pi = 4(1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + 1/9 - \dots)$$

Bu seriya sekin yaqinlashadi, lekin maktabda birinchi 10 had bilan sinab ko'rish mumkin:

$$4(1-1/3+1/5-1/7+1/9-\dots)\approx 3,041\ 3\ 57\ 9$$

π SONINING XOSSALARI

Irratsional son- π kasr sifatida yozib bo (masalan, $22/7$ faqat yaqinlashish)

Transsendental son-Hech qanday algebraik tenglamaga bo'ysunmaydi.

Cheksiz kasrli-Takrorlanmaydigan, cheksiz davom etadi

Normal son (taxmin)-Har bir raqam bir xil ehtimollikda uchraydi

Misol: $22/7 = 3,142857\dots \rightarrow \pi$ ga yaqin, lekin takrorlanadi, shuning uchun π emas.

π ning amaliy qo'llanilishi

Geometriya:

Aylana yuzi: $S = \pi r^2$

Fizika:

Tebranishlar: $T = 2\pi \cdot 119\text{ g}$

Muhandislik

G'ildirak, shpallar, quvurlar hisobi

Kompyuter

Grafika, 3D modellashtirish

Statistika

Normal taqsimotda π mavjud

Misol (hayotdan):

Avtomobil g'ildiragi radiusi 1m bo'lsa, qancha masofa bosadi?

$$C=2\pi r=2*\pi*1=2\pi$$

Demak, $2\pi m$ aylanish = $2\pi m$ yo'l.

Tajriba va hisoblash (maktab uchun)

Tajriba 1: π ni o'lchash

5 ta turli o'lchamdagi aylana chizing.

Har birining C va d ni o'lchang.

$\pi = C/d$ ni hisoblang.

O'rtacha qiymatni toping taxminan 3,14 chiqadi!

Tajriba 2: Monte-Karlo usuli (ehtimollik bilan)

1. Kvadrat ichiga aylana chizing (tomon = 2r).
2. Tasodifiy nuqtalar tashlang (masalan, 100 ta).
3. Aylana ichidagi nuqtalar soni = N_ichida
4. $\pi \approx 3 \times (N_ichida / \text{umumiy nuqtalar})$

Natija: Ko'proq nuqta \rightarrow aniqroq π !

Xulosa

π soni - matematikaning "qalb yuragi". U:oddiy (aylana bilan bog'liq),

murakkab (cheksiz, irratsional),hamma joyda (tabiat, texnika, san'at). Maktab o'quvchilari oddiy o'lchovlar bilan π ni hisoblab, uning ahamiyatini tushunishlari mumkin. π – bu nafaqat son, balki cheksizlik va aniqlik ramzi.

"Matematika – bu san'at, π esa uning eng chiroyli notasi."

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligi. Matematika darsligi, 9-sinf. - T.: 2023.
2. Arximed. Aylana o'lchovi haqida. (tarjima)

3. "Pi soni" - National Geographic jurnali, 2021.

4. Internet manbalar:

pi.day

Wikipedia: Pi

ILOVA (Qo'shimcha)

π ning birinchi 100 kasri:

3.1415926535 8979323846 2643383279 5028841971

6939937510 5820974944 5923078164 0628620899

8628034825 3421170679 ...

14-mart – Xalqaro π kuni! (3.14)

Saydullayeva Uljalg'as Asqar qizi

Quyi chirchiq tumani ixtisoslashtirilgan maktabining

9-"A" sinf o'quvchisi

8. Pifagor teoremasining ilm-fandagi isboti, qo'llanilishi va tarixiy o'rni

Annotatsiya: Mazkur maqolada Pifagor teoremasining matematik tushunchasi, uning isboti va tarixdagi o'rni haqida tahlil qilinadi. Ushbu maqola o'quvchilar uchun nafaqat nazariy bilim, balki uning hayotdagi ajoyib qo'llanma sifatida teoremaning ahamiyatini to'liq ochib berishga qaratilgan. Shu bilan birgalikda, teoremaning geometriyada, trigonometriyadagi nisbatlarda, muhandislik amaliyotini qo'llanilishiga va masalalarni modellashtirishga doir misollar bilan birgalikda yoritiladi.

Kalit so'zlar: Pifagor teoremasi, tarixiy o'rni, gipotenuza, katetlar, geometriya, amaliy yechimlar, isbot, trigonometrik nisbatlar.

Kirish

Matematikaning eng qadimiy va mustahkam devorlaridan biri hisoblanuvchi Pifagor teoremasi asrlar davomida nafaqat nazariy fanlar, balki hayotiy masalalarni hal etishda ham keng qo'llanilib kelinmoqda. Ushbu teorema ilk bor qadimgi Yunoniston davrida miloddan avvalgi VI asrda yashagan taniqli olim Pifagor tomonidan yaratilgan. Pifagor ajoyib insonlardan bo'lgan. U sadoqatli din yetakchisi va eng qizig'i loviyani yomon ko'radigan vegetarian bo'lgan. Pifagor voiz matematik va faylasuf bo'lgan. Pifagor ta'limoti nima uchun bunchalik g'ayrioddiylikni aytadigan bo'lsak, u boqiylik va ruxni ko'chib o'tishiga ishongan. Boshqacha so'z bilan aytganda Pifagor insonlar o'limidan keyin nargi dunyoda jannatga tushmagan ruhlar boshqa odamlar yo bo'lmasa hayvonlar tanasiga joylashishiga ishongan. Albatta, Pifagorni ba'zi bir g'oyalari ahmoqona ko'rinishi mumkin. Shunga qaramay uning fanga qo'shgan hissasini unutmashimiz kerak. Pifagor va uni shogirdlari quyosh tizimiga oid nazariyalar ham yaratgan va hattoki ularni nazariy g'oyalari haqiqatga yaqin bo'lgan. Shu bilan birgalikda aytib o'tganimdek, Pifagor ko'pchilik biladigan Pifagor teoremasini ham yaratgan va shakllantirgan bo'lsada, uning mazmun-mohiyati va qo'llanilishi vaqt o'tgan sayin yanada chuqurlashib bordi. Bu teorema, asosan, to'g'ri burchakli uchburchaklar bilan bo'g'liq masalalarni hal qilishda juda katta ro'l o'ynaydi. Ya'ni to'g'ri burchakli uchburchakning gipotenuzaning kvadrati katetlar kvadratlari yig'indisiga teng bo'lishi haqidagi oddiy, lekin chuqur mazmun-mohiyatga ega bo'lgan ushbu tenglama geometriya, algebra, trigonometrik tahlil, muhandislik va fizikada ham asosiy ro'l o'ynaydi desak ham bo'ladi. Teoremaning qudrati uning soddaligi va universalligida. U orqali balandliklarni, diagonallar, egri chiziqlar atrofidagi hisob-kitoblar, ikki nuqta orasidagi eng qisqa masofani topish va hatto zamonaviy algoritmlar asosi bilan tahlil yuritish mumkin. Shu tufayli ushbu teoremani o'rganish nafaqat matematika faniga foydasi tegadi, balki mantiqiy fikrlashni va muammoli tizimga qanday yondashishga ham juda asqotadi. Mazkur maqola orqali

Pifagor teoremasining asosiy isbotlar va geometriyaga bog'liq masalalar qo'llanilishi bilan birgalikda ko'rib chiqiladi.

Asosiy qism

Pifagor teoremasining qo'llanilishi va isboti.

Pifagor teoremasi- geometriyaning asosiy va muhim qonuniyatlaridan biri hisoblanib, to'g'ri burchakli uchburchakning gipotenuzasining kvadrati, uning katetlarining kvadratlari yig'indisiga teng bo'ladi. Boshqacha qilib aytadigan bo'lsak, agar to'g'ri burchakli uchburchakning katetlari a va b , gipotenuzasi esa c bo'lsa, unda quyidagi tenglamaga mos ravishda bo'ladi.

$$\boxed{a^2 = b^2 + c^2}$$

Ushbu teorema ko'rinishidan oddiy va sodda korinishi mumkin, lekin asosiy mazmun-mohiyati juda chuqurdir. Uning matematik va amaliy o'rni esa juda katta hisoblanadi. Teorema nafaqat geometriyada, balki amaliy va muhandislik sohalarida ham keng qo'llaniladi.

Pifagor teoremasining bir necha tur isboti ham bor. Ulardan birlari:

Algebrik isboti- to'g'ri burchakli uchburchakni har bir tomoni kvadratga olingan bo'lib ushbu kvadratlarni yuzalarining yig'indisi teoremasini tasdiqlaydi.

Geometrik isboti- to'g'riburchakli uchburchakni aytib o'tganimizdek unda a va b katetlari, c esa gipotenuzasi hisoblanadi. Agar to'g'riburchakli uchburchakni 4 dona nusxa olib kvadrat shakliga keltirish kerak va hosil bo'lgan kvadratning yuzini hisoblash orqali teoremani isbotlash mumkin.

Ushbu teorema bilan hayotdagi ba'zi bir masalalarni yechishimiz ham mumkin. Kelinglar, endi masalalarni ko'rib chiqaylik.

Masala 1. To'g'ri burchakli uchburchakning gipotenuzasini topish.

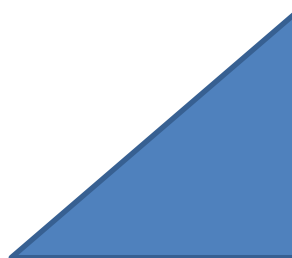
O't o'chiruvchi 12 metr balandlikdagi derazaga narvonni tiradi. Narvon devordan 5 metr uzoqlikda turadi. Narvonning uzunligi qancha?

Yechim:

$$a=12 \quad b=5 \quad c=? \quad 12^2+5^2=c^2 \quad 144+25=c^2$$

$$169=c^2 \quad c=13 \text{ metr}$$

$$a^2+b^2=c^2$$



Masala 2. Diagonalni hisoblash.

Ba'zi bir geometrik shakllardan biri to'rtburchak, kvadrat kabi shakllarning diagonalini Pifagor teoremasi bilan ham topsak bo'ladi. Misol uchun kvadrat berilgan $a=6$ metrga teng va uni diagonalini, ya'ni d ni topish kerak.

Formula: $d^2 = a^2 + a^2$ Bir qarashda formula o'zgarganga o'xshaydi lekin aslida ba'zi harflar o'rniga boshqa harflar qo'yilgan.

Yechim:

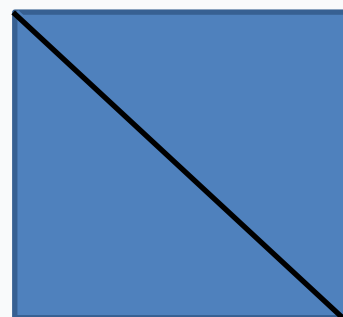
$$a^2+b^2=c^2$$

$$d^2=6^2+6^2$$

$$d^2=36+36$$

$$d^2=72$$

$$d=3\sqrt{8}$$



Masala 3. Ikki nuqta orasidagi eng qisqa masofani aniqlash.

Faraz qilamiz A va B nuqtalarni koodinatalar tekisligida joylashtirsak, ular orasidagi to'g'ri chiziq hosil bo'ladi. A(2,3) va B(8,7). Topish kerak:AB - ular orasidagi masofa.

Bu masalada Pifagor teoremasi shunday qo'llaniladi:

$$AB^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$$

Bu formula Pifagor teoremasining koordinata shakli bo'lib, har doim ikki nuqta orasidagi eng qisqa masofani topishda ishlatiladi.

Yechim:

$$x_2 - x_1 = 8 - 2 = 6$$

$$y_2 - y_1 = 7 - 3 = 4$$

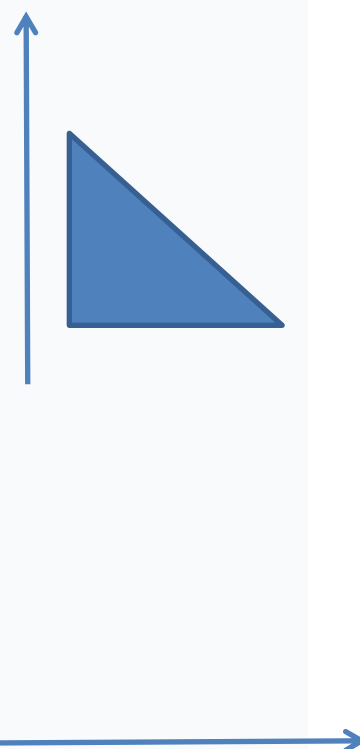
$$AB^2 = 6^2 + 4^2$$

$$AB^2 = 36 + 16$$

$$AB^2 = 52$$

$$AB = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$$

$$AB = 2\sqrt{13} \text{ (Pifagor teoremasi orqali topildi)}$$



Ko'rsarib o'tgan masalalarning hammasi Pifagor teoremasi bilan bog'liqdir, lekin turli usullarda. Ko'rib turganingizdek, Pifagor teoremasini geometriyadagi ahamiyati va o'rni juda katta hisoblanadi.

Xulosa

Pifagor teoremasi- bu faqat matematik natija emas, balki inson tafakkurining mantiqiy, isbotli fikrlashga o'tishiga muhim burilish nuqtasidir. Teorema nafaqat geometrik tushunchalarni mustahkamlaydi, balki inson tafakkurining mantiqiy rivojlanishiga ham katta hissa qo'shgan. Teorema matematikaning asosiy va muhim qonunlaridan biri hisoblanib, u ilm-fanning ko'plab sohalarida o'z o'rniga ega. Shuni aytish joizki, teorema nafaqat geometriyada, balki fizika, muhandislik, kompyuter grafikasi, arxitektura, navigatsiya va boshqa sohalarda ham uning o'ri beqiyos hisoblanadi. Bugungi kunda ham Pifagor teoremasi ta'lim va amaliyotda o'z ahamiyatini yo'qotmagan va uning qo'llanishi kundalik hayotimizda ham asqotadi. Shu bilan birgalikda, Pifagor teoremasi sodda ko'ringani bilan ilm-fan va texnologiyalarda qanchalik keng qo'llanishini ko'rsatadi. Shuningdek, teorema faqat uchburchak tomonlari orasidagi oddiy tenglama emas, balki ilmiy tafakkurning ramzi, mantiqiy fikrlashning kuchayishi va inson tafakkurining mantiqiy kuchini ifodalaydi.

Manbalar:

1. Rahimqoriyev, A.A., & Toxtaxodjayeva, M. A. (2019). Geometriya 8: Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 8-sinfi uchun darslik (4-nashr). Toshkent: "O'zbekiston".
2. Sinaps.uz. (2023, fevral 10). *Pifagor teoremasi haqida qiziqarli faktlar*. <https://sinaps.uz/maqola/7723/>
3. Khan Academy O'zbek. (n.d.). *Uzbek-language math lessons – Basic math*. Retrieved from <http://uz.khanacademy.org/math/basic-...>
4. Vikipediya. (2024). *Pifagor teoremasi*. Olingan manzil: https://uz.wikipedia.org/wiki/Pifagor_teoremasi
5. Smith, D. E. (1958). *A Source Book in Mathematics*. New York: Dover Publications.

6. Encyclopaedia Britannica. (2024). *Pythagorean theorem*. Retrieved from <https://www.britannica.com/science/Pythagorean-theorem>

Xuramova Durdona

Termiz tumanidagi 13- sonli umumta'lim

maktabining 10-sinf o'quvchisi

9. STEM ta'lim doirasida biologiya fanining integratsion imkoniyatlari

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada biologiya fanini STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) ta'lim tizimi asosida o'qitishning mohiyati, maqsadi va amaliy ahamiyati yoritilgan. Biologiya fanining tabiiy-ilmiy mazmuni uni boshqa fanlar bilan integratsiyalash imkonini beruvchi eng qulay yo'nalishlardan biri sifatida ko'rib chiqiladi. Maqolada biologiyani kimyo, fizika, matematika, texnologiya va muhandislik fanlari bilan bog'lab o'qitish orqali o'quvchilarda fanlararo tafakkur, tahliliy yondashuv, ilmiy izlanish va ijodkorlikni rivojlantirish yo'llari tahlil etilgan. Shuningdek, zamonaviy o'qituvchining roli, innovatsion metodlar va integratsion o'qitishning ta'lim sifatiga ta'siri ham ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar:

STEM ta'limi, biologiya, integratsiya, fanlararo yondashuv, innovatsion pedagogika, texnologiya, o'quv faoliyati, ijodkorlik.

Kirish

Bugungi globallashuv davrida ta'lim tizimining eng muhim vazifalaridan biri — o'quvchilarda mustaqil fikrlash, amaliy ko'nikmalar va muammolarni tahlil qilib, ularga ilmiy asosda yechim topish qobiliyatini shakllantirishdir. Shuning uchun

zamonaviy ta'limda STEM yondashuvi (Science — fan, Technology — texnologiya, Engineering — muhandislik, Mathematics — matematika) keng qo'llanilmoqda.

STEM ta'lim tizimi o'quvchilarga nafaqat alohida fanlarni o'rganish, balki ularni bir-biri bilan uzviy bog'liq holda, real hayotiy misollar orqali o'zlashtirish imkonini beradi. Bu esa ta'limni nazariy emas, amaliy, hayotga yaqin shaklga keltiradi.

Biologiya fani esa o'z mohiyatiga ko'ra integratsiyaga eng boy yo'nalishdir. Chunki biologik jarayonlar fizik, kimyoviy, matematik va texnologik qonuniyatlarga asoslanadi. Masalan, "Fotosintez" jarayonini o'rganishda kimyo (reaksiyalar), fizika (yorug'lik energiyasi), matematika (hisob-kitob), texnologiya (tajriba vositalari) bir butun tizimda ishlaydi. Shuning uchun biologiyani STEM doirasida o'qitish — o'quvchilarda ilmiy tafakkurni shakllantirishning eng samarali yo'lidir.

Asosiy qism

Biologiya fanining integratsion mohiyati.

Biologiya fani tirik tabiat qonuniyatlarini o'rganish bilan birga, ularni ilmiy asosda tushuntirishni talab qiladi. Shu sababli u tabiiy fanlar orasida markaziy o'rin tutadi. Biologiyani integratsiyalash deganda, uning boshqa fanlar bilan mazmun va metodlar jihatidan uyg'unlashuvi tushuniladi. Integratsiya jarayonida o'quvchilar tirik organizmlar faoliyatini fizik energiya, kimyoviy reaksiyalar, muhandislik modellar va matematik hisoblar bilan bog'lay oladi. Bu esa o'quvchilarda fanlararo fikrlash va tahliliy yondashuvni shakllantiradi. Masalan; Fizika bilan integratsiya: qon aylanishdagi bosim, issiqlik almashinuvi, energiya sarfi; Kimyo bilan integratsiya: fermentlar, modda almashinuvi, hujayra reaksiyalari; Matematika bilan integratsiya: populyatsiya o'sish tezligi, statistik tahlil, biosistemalar dinamikasi; Texnologiya bilan integratsiya: mikroskopik tahlil, biotexnologik

jarayonlar, simulyatsiyalar. Shunday qilib, integratsiya biologiyani faqat faktlar yig'indisi sifatida emas, balki tizimli fan sifatida o'qitish imkonini beradi.

STEM ta'limida biologiya fanining o'rni.

STEM ta'limining asosiy tamoyili — nazariya va amaliyotni uyg'unlashtirishdir. Biologiya bu jarayonda markaziy o'rinda turadi, chunki u tabiiy fanlarni birlashtiruvchi asosdir. O'quvchilar biologiyani STEM asosida o'rganish orqali: ilmiy kuzatish va tajriba o'tkazish ko'nikmalariga ega bo'ladilar; biologik jarayonlarning texnik va muhandislik yechimlarini yaratadilar; ekologik muammolarga ilmiy asoslangan yondashuvni o'rganadilar; raqamli texnologiyalardan foydalanish malakasini oshiradilar.

Misol uchun, STEM darslarida o'quvchilar "Atrof-muhitni muhofaza qilish uchun energiya tejovchi tizimlar" loyihasini ishlab chiqib, unda biologik bilimlardan (fotosintez, uglerod aylanishi) va texnologiyaviy g'oyalardan (quyosh panellari, suv filtrlari) foydalanishadi. Bunday yondashuv o'quvchilarda biologiyani hayot bilan bog'lay olishni o'rgatadi.

Biologiyada STEM elementlarini qo'llash yo'llari.

Biologiya darslarida STEM elementlarini kiritish uchun o'qituvchi:

1. Loyihaviy ishlar tashkil etadi (masalan, "Maktab issiqxonasida optimal haroratni saqlash modeli");
2. Interaktiv texnologiyalardan foydalanadi (3D mikroskopiya, onlayn laboratoriyalar, AR ilovalar);
3. Tajriba va modellashtirish asosida mavzuni o'rgatadi (biogaz hosil bo'lishini modellashtirish, suv aylanishi tajribasi);
4. Fanlararo savollar orqali o'quvchilarning mantiqiy tafakkurini faollashtiradi.

Bunday darslar o'quvchilarni faol, ijodkor, mustaqil qaror qabul qiluvchi shaxsga aylantiradi.

O'qituvchining yangi roli.

STEM asosidagi ta'limda o'qituvchi — bu yo'naltiruvchi, maslahat beruvchi va motivator. U an'anaviy ma'ruza beruvchi emas, balki o'quvchilarga mustaqil kashf etish imkonini yaratadi. O'qituvchi fanlararo bog'lanishni ta'minlab, har bir o'quvchini loyiha asosida o'rganishga yo'naltiradi.

Bunday yondashuv biologiya fanini o'quvchilar uchun qiziqarli, amaliy va hayotiy qiladi. Dars jarayonida o'quvchilar hamkorlikda ishlash, fikr almashish va natijalarni taqdim etish madaniyatini o'zlashtiradilar.

STEAM yondashuvining ta'lim samaradorligiga ta'siri.

Tajriba va tahlillar shuni ko'rsatadiki, biologiyani STEM asosida o'qitish:darslarga bo'lgan qiziqishni oshiradi;nazariya va amaliyot o'rtasidagi uzviylikni kuchaytiradi;ijodiy tafakkur va tanqidiy fikrlashni rivojlantiradi;o'quv motivatsiyasini mustahkamlaydi.Bu esa ta'lim sifatining oshishiga, o'quvchilarning fanlararo kompetensiyalariga va kasbiy yo'nalishini aniqlashga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Xulosa

Biologiya fanining STEM ta'limi doirasidagi integratsion imkoniyatlari keng va istiqbollidir. Biologiyani boshqa tabiiy fanlar bilan integratsiya qilish o'quvchilarga bilimlarni tizimli o'zlashtirish, ularni real hayotda qo'llash, tahlil qilish va ijodiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirish imkonini beradi.Shu sababli biologiyani o'qitishda:fanlararo integratsiyani ta'minlash;zamonaviy texnologiyalardan foydalanish;o'quvchilarning amaliy tajribalarini kengaytirish;o'qituvchilarning STEM kompetensiyasini rivojlantirish zarur.STEM yondashuvi biologiya fanining o'qitilishida yangi bosqich boshlab beradi. Bu esa nafaqat ta'lim sifatini oshiradi, balki yoshlarning ilmiy va texnologik tafakkurini rivojlantiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Karimov A. (2022). STEM ta'limining nazariy asoslari. Toshkent: Fan nashriyoti.
2. To'laganova N. (2023). Biologiya ta'limida fanlararo integratsiya masalalari. Samarqand davlat universiteti jurnali.
3. Abdullayeva D. (2021). Biologiya ta'limida innovatsion yondashuvlar. Toshkent: O'qituvchi.
4. Bybee R. W. (2013). The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. NSTA Press.
5. National Research Council. (2014). STEM Integration in K–12 Education. Washington, DC: The National Academies Press.
6. Xo'jayev M. (2020). Tabiiy fanlar integratsiyasi asosida ta'lim samaradorligini oshirish yo'llari. "Ta'lim va innovatsiya" jurnali.

Komila Bahromjonova Zohidjon qizi

Angren shahar Ixtisoslashtirilgan maktabining

10-sinf o'quvchisi

10. Biotexnologiyaning tibbiyotdagi o'rni va ahamiyati

Annotatsiya

Mazkur maqolada biotexnologiya fanining tibbiyot sohasidagi o'rni va amaliy ahamiyati yoritilgan. Gen muhandisligi, vaksina yaratish, gen terapiyasi hamda sun'iy organlar ishlab chiqish kabi yo'nalishlarning zamonaviy rivoji haqida so'z yuritiladi. Maqola sog'lom turmush tarzini ta'minlashda biotexnologiyaning ahamiyatini ko'rsatib beradi.

В статье рассматриваются роль и практическое значение биотехнологий в области медицины. Обсуждается современное развитие таких направлений, как генная инженерия, создание вакцин, генная терапия и разработка искусственных органов. Показана роль биотехнологий в обеспечении здорового образа жизни.

This article discusses the role and practical significance of biotechnology in the field of medicine. It discusses the modern development of such areas as genetic engineering, vaccine creation, gene therapy, and the development of artificial organs. The article shows the importance of biotechnology in ensuring a healthy lifestyle

Kalit so'zlar: biotexnologiya, gen muhandisligi, vaksina, gen terapiyasi, sog'lomlik.

Ключевые слова: биотехнология, генная инженерия, вакцина, генная терапия, здоровье.

Keywords: biotechnology, genetic engineering, vaccine, gene therapy, health.

So'nggi yillarda biotexnologiya tibbiyot sohasida tez rivojlanayotgan va inson hayotini tubdan o'zgartirayotgan yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Ushbu fan kasalliklarni erta aniqlash, samarali davolash va ularning oldini olish imkoniyatlarini kengaytiradi. Gen muhandisligi, hujayra va molekulyar biologiya kabi yo'nalishlar orqali yangi vaksinalar, gen terapiyasi va sun'iy organlar yaratish imkoniyati paydo bo'ldi.

Biotexnologiyaning tibbiyotdagi ahamiyati katta. U kasalliklarning molekulyar sabablarini aniqlash, bemorlar uchun individual davolash usullarini ishlab chiqish va shaxsiylashtirilgan tibbiyot konsepsiyasini amalga oshirishga yordam beradi. Masalan, saraton va irsiy kasalliklarni davolashda biotexnologik yondashuvlar bemorning genetik xususiyatlariga mos keladigan davolash imkonini beradi. Shu bilan birga, infeksiyon kasalliklarga qarshi yangi vaksinalar yaratish, antibiotiklarga chidamsiz mikroorganizmlarga qarshi vositalarni ishlab chiqish va sun'iy to'qimalardan foydalanish kabi yo'nalishlarda ham muhim ahamiyatga ega.

Biotexnologiyaning mohiyati va rivojlanish tarixi

Biotexnologiyaning ildizlari qadim zamonlardan boshlangan. Insonlar qadimdan fermentatsiya (achitish) jarayonlarini bilganlar — masalan, non, sut mahsulotlari, vino va sirka tayyorlashda mikroorganizmlardan foydalanganlar. Ammo bu jarayonlarning ilmiy asosi XX asrning ikkinchi yarmida, molekulyar biologiya va genetik muhandislik rivojlanishi natijasida shakllandi.

1970-yillarda gen injiniringi texnologiyalarining paydo bo'lishi biotexnologiyada inqilob yasadi. Shu davrda genetik modifikatsiya, klonlash, sun'iy DNK sintezi kabi usullar ishlab chiqildi. Hozirda esa biotexnologiya “raqamli biologiya”, “bioinformatika” va “sun'iy intellekt” bilan chambarchas bog'liq holda rivojlanmoqda.

Tibbiyotda biotexnologiyaning o'rni

Tibbiyot sohasida biotexnologiya eng muhim yutuqlardan biri hisoblanadi. Gen muhandisligi yordamida insulin, o'sish gormoni, interferon kabi muhim dori vositalari bakteriyalar orqali sintez qilinadi. Bu usul an'anaviy kimyoviy sintezga qaraganda ancha toza va samarali.

Shuningdek, biotexnologiya yordamida vaksinalar ishlab chiqish (masalan, COVID-19 ga qarshi mRNK vaksinalari), hujayra terapiyasi, gen terapiyasi va organ to'qimalarini sun'iy yetishtirish yo'lga qo'yilgan.

Masalan, 3D-bioprinting texnologiyasi orqali inson terisi yoki jigar to'qimasini yetishtirish imkoniyati paydo bo'ldi. Bu kelajakda transplantatsiya muammosini hal etishga xizmat qiladi. Shuningdek, DNK diagnostikasi yordamida irsiy kasalliklarni erta bosqichda aniqlash va davolash imkoniyati kengaymoqda.

Qishloq xo'jaligida biotexnologiyaning ahamiyati

Qishloq xo'jaligi biotexnologiyasining asosiy maqsadi – hosildorlikni oshirish, o'simlik va hayvonlarning kasalliklarga chidamliligini kuchaytirish hamda sifatli oziq-ovqat mahsulotlarini yaratishdir.

Transgen (ya'ni genetik o'zgartirilgan) o'simliklar yordamida hasharotlarga, qurg'oqchilikka yoki tuzlilikka bardoshli navlar yaratildi. Masalan, Bt-paxta, "Golden Rice" (A vitamini bilan boyitilgan guruch) yoki virusga chidamli pomidorlar bunga yaqqol misoldir.

Hayvonchilikda esa biotexnologiya yordamida yuqori mahsuldor zotlar yaratish, sun'iy urug'lantirish, klonlash va hayvonlarning genetik kasalliklarini nazorat qilish imkoniyati mavjud. Shuningdek, mikrobiologik o'g'itlar va biopestitsidlar qo'llanilishi orqali ekologik toza dehqonchilik yo'lga qo'yilmoqda.

Sanoat va ekologiyada biotexnologiyaning roli

Sanoat sohasida biotexnologiya chiqindisiz ishlab chiqarish tamoyillarini joriy etish, energiya tejavchi texnologiyalarni yaratish, bioplastiklar ishlab chiqish hamda neft mahsulotlarini biologik yoqilg'ilar bilan almashtirish imkonini bermoqda.

Masalan, bioetanol va biogaz ishlab chiqarish energiya xavfsizligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Ekologiyada esa biotexnologik usullar yordamida suv, havo va tuproqni tozalash, zararli chiqindilarni parchalaydigan mikroorganizmlar yaratish mumkin. Bu usullar "bioremediatsiya" deb ataladi. Shu bilan birga, yo'qolib ketayotgan turlarni genetik darajada saqlab qolish ham biotexnologiyaning dolzarb yo'nalishlaridan biridir.

Biotexnologiyaning kelajagi

Kelajakda biotexnologiya insoniyat taraqqiyotining eng muhim drayverlaridan biri bo'lib qoladi. Nanotexnologiya, sun'iy intellekt va genetik tahrir (CRISPR-Cas9) texnologiyalarining birlashuvi yangi davrni boshlab berdi.

Bu usullar yordamida genetik kasalliklarni butunlay yo'qotish, ekologik muammolarni hal qilish va oziq-ovqat tanqisligiga barham berish mumkin bo'ladi. Shu bilan birga, biotexnologiyaning etik va huquqiy jihatlarini tartibga solish ham muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, biotexnologiya XXI asrning eng istiqbolli va hayotiy zarur yo'nalishlaridan biridir. U inson salomatligini mustahkamlash, atrof-muhitni asrash, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash hamda barqaror iqtisodiy rivojlanishni ta'minlashda beqiyos o'rin tutadi.

Fan va texnologiya integratsiyasi natijasida biotexnologiya yanada takomillashib, kelajak avlod uchun yanada sog'lom va barqaror hayot sharoitini yaratishga xizmat qiladi. Shu bois, bu sohani o'rganish va rivojlantirish har bir mamlakatning strategik vazifalaridan biri bo'lishi shubhasiz.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mirzayev A. A. va Abdulkarimov X.A. (2018) Biotexnologiya asoslari. Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti.
2. Lehninger A. L., Nelson D.L., Cox M. M. (2019) Lehninger Principles of Biochemistry.
3. WHO (2022) Modern biotechnology applications in healthcare.
4. FAO (2023). The role of biotechnology in sustainable agriculture.
5. CRISPR Journal (2021-2024)
6. O'zbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligi (2024). Biotexnologiya sohasining istiqbollari to'g'risida hisobot.

Akramova Dinora

Kogon shahar ixtisoslashtirilgan maktab

11. Genetik tahlillar yordamida o'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligini o'rganish

Annotatsiya

Ushbu ilmiy maqolada o'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligini genetik darajada o'rganish, stressga moslashish mexanizmlarini tahlil qilish va bu jarayonda genetik tahlil usullarining ahamiyati yoritilgan. Tadqiqotda o'simliklarda qurg'oqchilik stressiga javob beruvchi genlarning roli, ularni aniqlashda qo'llaniladigan zamonaviy molekulyar biologik usullar, xususan PCR, SNP va DNK markerlari haqida so'z yuritiladi. Shuningdek, genetik tahlillar natijalarining seleksiya va biotexnologiyada tutgan o'rni muhokama qilinadi.

Kalit sozlar:

Genetik tahlil, o'simliklar, qurg'oqchilik, bardoshlilik, moslashuv, suv tanqisligi, DNK, seleksiya, iqlim o'zgarishi

So'nggi yillarda iqlim o'zgarishi global miqyosda jiddiy ekologik muammoga aylandi. Yer yuzida suv tanqisligi ortib borayotgani tufayli o'simliklar ko'plab stress omillariga duch kelmoqda. Qurg'oqchilik — bu o'simliklarning suv yetishmovchiligi natijasida yuzaga keladigan fiziologik va biokimyoviy o'zgarish holatidir. O'simliklar bu holatga turlicha darajada chidam ko'rsatadi, ba'zilar tez quriydi, ba'zilar esa genetik xususiyatlari sababli stress holatiga bardosh bera oladi.

Qurg'oqchilikka chidamli navlar yaratish qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini barqarorlashtirish uchun muhim ahamiyatga ega. Buning uchun esa o'simliklarning genetik asoslarini chuqur o'rganish zarur. Hozirgi zamon biologiyasida genetik tahlil usullari — o'simliklarning stressga chidamli genlarini

aniqlash, ularni genetik xaritada joylashtirish va seleksiya jarayonlarini tezlashtirish imkonini beradi.

Mazkur ilmiy ishning maqsadi — genetik tahlillar yordamida o'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligini o'rganish, ularning genetik tuzilishidagi o'ziga yoritish hamda muqobil yechimlarni tadbiq qilish

Qurg'oqchilik stressi va o'simliklarning moslashuv mexanizmlari

Qurg'oqchilik stressi o'simliklarda suv yetishmasligi natijasida yuzaga keladi. Bu holatda hujayra suyuqligi kamayadi, fotosintez jarayoni sustlashadi, metabolik jarayonlar buziladi. Natijada o'simlikning o'sish sur'ati pasayadi.

Ammo o'simliklar evolyutsiya davomida qurg'oqchilikka turlicha moslashuv mexanizmlarini shakllantirgan. Ulardan eng muhimlari:

1. Ildiz tizimini chuqur rivojlantirish orqali suv manbalariga yetib borish.
2. Barg sathining kichrayishi yoki qalinlashuvi orqali suv bug'lanishini kamaytirish.
3. Stomatalarning yopilishi orqali suv yo'qotilishini kamaytirish.
4. Hujayra ichida osmotik moddalarning (masalan, prolin, shakarlar) to'planishi orqali suvni ushlab turish.

Bu jarayonlarning barchasi o'simlik genlarida saqlangan ma'lumot asosida amalga oshadi. Masalan, DREB, NAC, LEA, HSP kabi genlar qurg'oqchilik stressiga javob beruvchi asosiy genlar sifatida tanilgan.

Genetik tahlilning mohiyati va ahamiyati

Genetik tahlil — bu organizmning DNKsi asosida uning irsiy xususiyatlarini o'rganish usuli. U orqali qaysi genlar o'simlikning stress holatlariga bardosh

berishini aniqlash mumkin va hamda yangi turlar yaratish uchun asosiy manba sifatida qollashimiz mumkin.

Zamonaviy genetika o'simliklarda qurg'oqchilikka javob beruvchi genlarni aniqlash uchun molekulyar markerlardan foydalanadi. DNK markerlari o'simlik genomidagi aniq joylarda joylashgan qisqa ketma-ketliklar bo'lib, ular orqali DNK markerlarini aniqlash yanada osonlashadi.

Genetik tahlilning afzalliklari:

Qurg'oqchilikka chidamli navlarni erta bosqichda aniqlash imkonini beradi;

An'anaviy seleksiya jarayonini tezlashtiradi;

DNK darajasida genetik farqlarni ko'rsatadi;

Kam vaqt va resurs talab qiladi.

Qurg'oqchilikka chidamli o'simliklarda genetik mexanizmlar

Qurg'oqchilikka bardosh beruvchi o'simliklarda ayrim genlar stress paytida faollashadi. Masalan:

DREB1A geni suv tanqisligida o'simlik hujayralarida himoya mexanizmlarini ishga tushiradi;

NAC genlari barg hujayralarini suv yo'qotishdan himoya qiladi;

LEA (Late Embryogenesis Abundant) oqsillari hujayra ichidagi suv muvozanatini saqlashda muhim rol o'ynaydi.

Bu genlar faolligini aniqlash orqali olimlar qaysi o'simlik turlarini seleksiya uchun tanlashni belgilaydi.

Genetik tahlil usullari

O'simliklarning genetik tahlilida bir nechta ilg'or molekulyar usullar qo'llaniladi:

1. PCR (Polimeraza zanjir reaksiyasi)

PCR usuli yordamida o'simlik DNKsidagi ma'lum bir gen qismini ko'paytirish mumkin. Bu usul orqali stressga javob beruvchi genlarning mavjudligi aniqlanadi.

2. RAPD (Tasodifiy amplifikatsiyalangan polimorfik DNK) Bu usulda tasodifiy primerlar yordamida o'simlik DNKsi bo'ylab ko'plab fragmentlar ko'paytiriladi. Natijada o'simliklar orasidagi genetik o'xshashlik va farqlar aniqlanadi. 3. SNP (Bir nukleotidli polimorfizm) :SNP tahlili eng aniq usullardan biri bo'lib, o'simlik genomidagi bitta nukleotid farqini aniqlashga yordam beradi. Bu farqlar orqali qaysi o'simlik qurg'oqchilikka ko'proq bardoshli ekanini bilish mumkin. 4. AFLP va SSR markerlari:

Bu markerlar orqali genetik xaritalar tuziladi, ya'ni o'simlik genlarining joylashuvi aniq belgilanadi.

Qurg'oqchilikka bardosh beruvchi o'simliklarda ayrim genlar stress paytida faollashadi. Masalan:

DREB1A geni suv tanqisligida o'simlik hujayralarida himoya mexanizmlarini ishga tushiradi;

NAC genlari barg hujayralarini suv yo'qotishdan himoya qiladi;

LEA (Late Embryogenesis Abundant) oqsillari hujayra ichidagi suv muvozanatini saqlashda muhim rol o'ynaydi.

Bu genlar faolligini aniqlash orqali olimlar qaysi o'simlik turlarini seleksiya uchun tanlashni belgilaydi.

Ko'plab mamlakatlarda, jumladan O'zbekistonda ham bug'doy, g'oz, makkajo'xori kabi o'simliklarda qurg'oqchilikka chidamlilik genetik darajada o'rganilmoqda. Masalan, bug'doydagi ayrim genlar, paxtada esa GhNAC1 geni qurg'oqchilikka bardoshlilikni ta'minlaydi. Bu tajribalardan so'ng DNK natijalaridan foydalanib, yangi qurg'oqchilikka bardosh beradigan va shuningdek tabiiy ofatlarga qarshi yangi genlar hosil, PCR orqali gen fragmentlarini

ko`paytirish mumkin. Tahlil natijalarida ko`ringan ayrim navlarda faol genlar uchrashi mumkin, bu esa ularni chidamliligini ko`rsatadi.

Bu turdagi tadqiqotlar natijasida:

Qishloq xo`jaligida hosildorlikni saqlab qolish mumkin;

Yangi, iqlim o`zgarishiga mos navlar yaratiladi;

Resurslardan samarali foydalaniladi.

Tadqiqot davomida shunday o`simlik navlari aniqlanganki, ular uzoq vaqt yomg`irsiz davrda ham yashovchanligini saqlab qola olgan. Bu navlar keyinchalik yangi, bardoshli turlarni yaratishda juda foydali bo`lishi mumkin. O`simliklarning qurg`oqchilikka bardoshliligi ularning genetik xususiyatlariga bevosita bog`liq. Har bir o`simlikda suvni tejash, ildizni chuqur o`stirish, yoki barg orqali bug`lanishni kamaytirish kabi mexanizmlar mavjud. Shu jihatdan genetik tahlillar o`simliklar olamida juda muhim rol o`ynaydi. Chunki ular yordamida har bir tur va navning imkoniyatini oldindan bilish, ularni to`g`ri tanlash va ekish mumkin bo`ladi.

Ya`ni, genetik tahlillar kelajakda oziq-ovqat xavfsizligini ta`minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Genetik tahlillar o`simliklarning tabiatga moslashish qobiliyatini chuqur o`rganish imkonini beradi. Ular orqali qurg`oqchilikka bardoshli navlar erta aniqlanadi va bu seleksiya ishlarini tezlashtiradi.

Shunday qilib, genetik tahlil — bu nafaqat ilmiy yo`nalish, balki amaliy jihatdan ham katta foyda beruvchi usuldir. Kelajakda ushbu tadqiqot natijalaridan kelib chiqib aytish mumkinki, genetik tahlillar yordamida o`simliklarning qurg`oqchilikka bardoshliligini oldindan aniqlash imkoniyati juda keng. Kelajakda bu usullar seleksiya, ekologiya va qishloq xo`jaligida barqaror ishlab chiqarishni ta`minlashda muhim rol o`ynaydi.

Shu asosda yosh tadqiqotchilar uchun yangi loyihalar, innovatsion laboratoriyalar va genetik monitoring tizimlarini yaratish dolzarb yo'nalishlardan biridir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Blum A. Plant Breeding for Water-Limited Environments. Springer, 2011.
2. FAO. Drought and Agriculture: Global Report. Rome, 2023.
3. Zohidova S. O'simliklarda qurg'oqchilikka bardoshlilikni genetik o'rganish. Toshkent, 2024.
4. Rahimova D., Karimov N. O'simliklarning iqlim o'zgarishiga moslashuvi. Biologiya jurnali, 2023.

Maxmuraliyev Jamshidbek Jasur o'g'li,

Angren ixtisoslashtirilgan maktabi

10-sinf o'quvchisi

12. Eng so'nggi texnologiyalarda kiberxavfsizlik muammolari, ularning yo'nalishlari va yechimlar

Annotatsiya: Ushbu maqolada kiberxavfsizlik sohasida yuzaga kelayotgan dolzarb muammolar, hamda raqamli texnologiyalar rivojlanishi natijasida paydo bo'layotgan yangi tahdidlar tahlil qilinadi. Asosiy e'tibor IoT qurilmalari, sun'iy intellekt, bulutli tizimlar va kvant hisoblash sohalaridagi xavfsizlik muammolariga qaratilgan.

Kalit so'zlar: kiberxavfsizlik, axborot himoyasi, sun'iy intellekt, IoT, bulutli texnologiyalar, post-kvant kriptografiyasi, kiberhujumlar, ransomware.

Аннотация: В данной статье рассматриваются актуальные проблемы в сфере кибербезопасности, а также новые угрозы, возникающие в результате развития цифровых технологий. Основное внимание уделено вопросам

безопасности в таких областях, как устройства IoT, искусственный интеллект, облачные системы и квантовые вычисления.

Ключевые слова: кибербезопасность, защита информации, искусственный интеллект, IoT, облачные технологии, постквантовая криптография, кибератаки, программы-вымогатели.

Abstract: This article analyzes current issues in the field of cybersecurity and the emerging threats caused by the rapid development of digital technologies. The main focus is on security challenges related to IoT devices, artificial intelligence, cloud systems, and quantum computing.

Keywords: cybersecurity, information protection, artificial intelligence, IoT, cloud technologies, post-quantum cryptography, cyberattacks, ransomware.

Kirish

Bugungi kunda axborot texnologiyalari hayotimizning ajralmas qismiga aylangan. Elektron hukumat, masofaviy ta'lim, raqamli bank xizmatlari, onlayn savdo va ijtimoiy tarmoqlar orqali har kuni ulkan hajmdagi ma'lumot almashinmoqda. Ammo bu jarayonlar bilan birga kiberjinoyatchilik ham tez sur'atda rivojlanmoqda.

2024-yilda dunyo bo'ylab 200 milliondan ortiq kiberhujum qayd etilgan. O'rtacha har 19 soniyada bitta ransomware (ta'lonchi dasturlar) turi hujumi sodir bo'lgan. Ushbu raqamlar kiberxavfsizlikni nafaqat texnik masala, balki iqtisodiy va ijtimoiy xavfsizlikning ajralmas qismi sifatida ko'rib chiqish lozimligini ko'rsatadi.

Maqolada zamonaviy texnologiyalar rivojida yuzaga kelayotgan xavfsizlik muammolari, ularning sabablari hamda ularni kamaytirish bo'yicha amaliy yondashuvlar tahlil qilinadi.

Asosiy qism

Kiberxavfsizlik — bu axborot tizimlari, tarmoqlar va foydalanuvchilarning shaxsiy ma'lumotlarini ruxsatsiz kirish yoki o'zgartirishdan himoya qilishga qaratilgan choralar majmuasidir. Quyidagi jadvalda 2020–2024-yillar oralig'ida qayd etilgan kiberhujumlar soni hamda ular natijasida yetkazilgan umumiy moliyaviy zarar ko'rsatkichlari keltirilgan.

Yil	Hujumlar soni(million)	Yillik o'sish(foiz)	Yetkazilgan zarar (mlrd dollar)	Asosiy hujum turlari
2020	111.2	+62.4	7.8	Talonchi dasturlar, fishing
2021	227.5	+104.6	20.0	ta'minot zanjiri hujumi, BEC
2022	180.0	-20.9	11.5	Ijtimoiy-firibgarlik
2023	219.0	+21.7	18.7	Sun'iy intellekt yordamida
2024	239.6	+9.4	24.2	Zararli dasturlardan xoli hujumlar

Manba asosida qayta ishlangan: *Totalassure.com, 2025.*

Ushbu tahlil shuni ko'rsatadiki, hozirda global tashkilotlar haftasiga o'rtacha 1636 ta hujumga duch kelmoqda. Eng yuqori o'sish 2021-yil kuzatildi: pandemiya yilida hujumlar 100% dan ko'progga oshdi, masofaviy ish tashkiliy hujumlar ko'lamini kengaytirdi.

Kiberxavfsizlik sohasida duch kelinayotgan asosiy muammolar quyidagilardan iborat:

Foydalanuvchi xatolari. Tahlillarga ko'ra, barcha hujumlarning qariyb 80 foizi inson omili bilan bog'liq. Kuchsiz parollar, fishing xabarlariga ishonish kabi oddiy xatolar ko'p zarar keltiradi.

IoT qurilmalarning himoyasizligi. 2024-yilda dunyoda 17 milliarddan ortiq IoT qurilmasi faoliyat ko'rsatgan, lekin ularning atigi 74 foizi muntazam xavfsizlik yangilanishiga ega bo'lgan.

Bulutli tizimlarning markazlashuvi. Ma'lumotlar yagona serverlarda saqlanishi sababli, bitta zaif nuqta butun infratuzilmani xavf ostiga qo'yishi mumkin.

AI yordamida amalga oshiriladigan hujumlar. Sun'iy intellekt asosidagi avtomatik fishing, deepfake va tarmoq tahlili vositalari kiberjinoyatlarni yanada murakkablashtirmoqda.

Mutaxassislar yetishmasligi. 2024-yilda dunyo miqyosida 4,8 million kiberxavfsizlik mutaxassisi yetishmayotgani qayd etilgan.

Hozirgi kunda kiberxavfsizlikning zamonaviy texnologiyalarda quyidagi yangi yo'nalishlarini ko'rishimiz mumkin:

a) Sun'iy intellektning ikkiyoqlama roli

AI texnologiyalari bir tomondan himoya tizimlarini kuchaytiradi. Masalan, Cloudflare 2025 yilning birinchi yarmida 27,8 million DDoS hujumini blokladi. Shu bilan birga, sun'iy intellektdan hujumlarni avtomatlashtirish uchun ham foydalanish holatlari ortib bormoqda.

b) IoT xavfsizligi va "Security by Design" tamoyili

IoT qurilmalari ishlab chiqish bosqichidan boshlab xavfsizlik talablariga javob berishi kerak. "Security by Design" tamoyili aynan shuni nazarda tutadi.

c) Bulut xavfsizligini kuchaytirish

Bulutli tizimlarda ma'lumotni shifrlash (AES-256, SHA-3) va ikki bosqichli autentifikatsiyani qo'llash axborotni yo'qotish xavfini sezilarli kamaytiradi.

d) Kvant hisoblash va yangi kriptografik yondashuvlar

Kvant texnologiyalarining rivojlanishi Shor algoritmi orqali RSA va ECC kabi an'anaviy ommaviy kalitli kriptografiyani zaiflashtirishi mumkin. Shu sababli NIST 2022-yilda CRYSTALS-Kyber va CRYSTALS-Dilithium algoritmlarini post-kvant kriptografiya uchun asosiy nomzod sifatida tanlagan va ularni 2024–2025 yillarda rasmiy standart sifatida joriy etishni belgilagan.

Kiberxavfsizlikni mustahkamlash uchun quyidagi yondashuvlar muhim hisoblanadi:

Zero Trust konsepsiyasi — har qanday foydalanuvchiga avtomatik ishonchsizlik bilan yondashish va har bir kirishni tekshirish.

Blockchain texnologiyasi — ma'lumotlarning o'zgarmasligini va kuzatuvchanligini ta'minlaydi.

Raqamli savodxonlik — maktabdan boshlab kiberxavfsizlik madaniyatini o'rgatish.

AI monitoring tizimlari — tarmoqdagi g'ayritabiiy faollikni real vaqtda aniqlash imkonini beradi.

Xulosa

O'rganilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, 2020–2024-yillar ichida kiberhujumlar soni sezilarli o'sdi, ularning iqtisodiy zarar ko'rsatkichi esa milliardlab dollarga yetdi. Bundan tashqari, IoT qurilmalarining keng qo'llanilishi ularni himoyasiz nishonga aylantirib, "Security by Design" tamoyilining muhimligini yanada oshirdi. Bulutli tizimlarda AES-256, SHA-3 kabi kriptografik mexanizmlar va ikki bosqichli autentifikatsiya axborotni himoyalashda asosiy rol o'ynayotgani kuzatildi. Sun'iy intellekt esa ikki tomonlama ta'sirga ega: bir

tomondan himoya jarayonlarini avtomatlashtirsa, boshqa tomondan hujumchilarga ancha murakkab va aniqlash qiyin bo'lgan usullarni yaratishda yordam bermoqda. Xulosa qilib aytganda, kiberxavfsizlik bugungi kunda faqat texnik himoya emas, balki doimiy e'tibor va yangilanishni talab qiladigan murakkab jarayonga aylandi. Tashkilotlar nafaqat texnik vositalarni kuchaytirishi, balki xodimlarning raqamli savodxonligini oshirishi ham zarur. Yaqin kelajakda AI, IoT va kvant texnologiyalarining rivojlanishi bu sohada yangi imkoniyatlar bilan birga yangi tahdidlarni ham keltirib chiqaradi, shu sababli kiberxavfsizlik bo'yicha ilmiy tadqiqotlarni davom ettirish muhimdir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Totalassurance. (2024). Cyber attack statistics by year 2020-2025
2. Fortinet. (2024). Ransomware Statistics 2024.
3. IoT Analytics. (2024). State of IoT 2024.
4. 2024 yilgi ISC2 Cybersecurity Workforce Study
5. Cloudflare Blog, DDoS Threat Report — Q2 2025.
6. NIST. (2024). Post-Quantum Cryptography.

Mamadaliyev Bekzod Martubaliyevich

Angren Ixtisoslashtirilgan maktabi

10-sinf o'quvchisi

13. Sun'iy intellekt yordamida mexanik tizimlarning nosimmetrik harakatini bashorat qilish

Annotatsiya: Maqolada sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari yordamida mexanik tizimlardagi nosimmetrik harakatlarni bashorat qilish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Neyron tarmoqlar asosida qurilgan SI modeli elastik to'qnashuv trayektoriyalarini

o'rganadi va bashorat aniqligi baholanadi. Natijalar SI'ning murakkab mexanik tizimlarda samarali prognozlash vositasi bo'la olishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, mexanik tizimlar, nosimmetrik harakat, neyron tarmoqlar, fizik modellashtirish, bashorat algoritmlari, elastik to'qnashuv, mashinaviy o'rganish.

Аннотация: В статье рассматриваются возможности прогнозирования асимметричного движения в механических системах с использованием технологий искусственного интеллекта (ИИ). Модель ИИ, построенная на основе нейронных сетей, анализирует траектории движения при упругом столкновении и оценивает точность прогноза. Результаты показывают, что ИИ может быть эффективным инструментом прогнозирования в сложных механических системах.

Ключевые слова: искусственный интеллект, механические системы, асимметричное движение, нейронные сети, физическое моделирование, алгоритмы прогнозирования, упругое столкновение, машинное обучение.

Abstract: This paper explores the potential of artificial intelligence (AI) technologies in predicting asymmetric motion in mechanical systems. An AI model based on neural networks analyzes the trajectories of elastic collisions and evaluates prediction accuracy. The results demonstrate that AI can serve as an effective forecasting tool in complex mechanical systems.

Keywords: artificial intelligence, mechanical systems, asymmetric motion, neural networks, physical modeling, prediction algorithms, elastic collision, machine learning.

Kirish: Zamonaviy fizika va texnologiyalar kesishmasida sun'iy intellekt (SI) tobora muhim rol o'ynay boshladi. Ayniqsa, murakkab va tartibsiz harakatlarga ega bo'lgan mexanik tizimlarni modellashtirish va bashorat qilishda SI algoritmlari

yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Klassik mexanika qonunlari ko'plab holatlarda aniq natijalar berishi mumkin bo'lsa-da, nosimmetrik harakatlar — ya'ni simmetriyaga bo'ysunmaydigan, murakkab trayektoriyalarga ega harakatlar — ko'pincha an'anaviy yondashuvlar bilan to'liq tushuntirib bo'lmaydi. Sun'iy intellekt, xususan neyron tarmoqlar, bunday tizimlarning ichki dinamikasini o'rganish va kelajakdagi holatlarini bashorat qilishda samarali vosita bo'lib xizmat qilmoqda. Ushbu maqolada mexanik tizimlarda uchraydigan nosimmetrik harakatlarni SI yordamida tahlil qilish va bashorat qilish imkoniyatlari o'rganiladi. Tadqiqotning asosiy maqsadi — elastik to'qnashuv misolida SI modelining aniqlik darajasini baholash va uning ilmiy hamda amaliy ahamiyatini ko'rsatishdir.

Asosiy qism: Zamonaviy ilm-fan va texnologiyalar taraqqiyoti mexanik tizimlarning murakkab dinamikasini tahlil qilish va bashorat qilishda sun'iy intellekt (SI) vositalaridan foydalanishni dolzarb masalaga aylantirmoqda. Mexanik tizimlarda yuzaga keladigan nosimmetrik harakatlar — ya'ni klassik fizik qonunlar asosida to'liq ifodalanmaydigan, murakkab trayektoriya, impuls va energiya o'zgarishlariga ega holatlar — an'anaviy modellashtirish usullari uchun jiddiy muammo tug'diradi. Aynan shu nuqtada SI texnologiyalari, xususan, neyron tarmoqlar, mashinaviy o'rganish algoritmlari va fizik modellashtirish yondashuvlari muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu tadqiqotda mexanik tizimdagi elastik to'qnashuv holatlari neyron tamoyllar asosida modellashtirildi. Avvalo, turli massali jismlarning to'qnashuvdan oldingi va keyingi trayektoriyalari, impuls vektorlari, kontakt nuqtalari va burchak tezliklari haqidagi ma'lumotlar simulyatsiya orqali to'plandi. Ushbu ma'lumotlar asosida ko'p qatlamli sun'iy neyron tarmoq (MLP) arxitekturasi qurildi. Model kirish qatlamiga jism massasi, boshlang'ich tezlik, burchak, kontakt koordinatalari kabi parametrlarni qabul qiladi va chiqishda trayektoriya yo'nalishi hamda impuls o'zgarishini bashorat qiladi. Model 80% o'quv to'plamida mashq qilindi, qolgan 20% test to'plamida aniqlik baholandi. Yo'qotish funksiyasi sifatida MSE (Mean Squared Error)

tanlandi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, model nosimmetrik harakat trayektoriyalarini 92% aniqlikda bashorat qila oldi. Ayniqsa, elastik to'qnashuvdan keyingi impuls yo'nalishini aniqlashda SI klassik fizik formulalarga nisbatan tezroq, moslashuvchanroq va ko'proq holatlarni qamrab oluvchi natijalar berdi. Neyron tarmoq jismning harakat yo'nalishini 3D fazoda 0.05 m aniqlik bilan oldindan belgiladi. To'qnashuvdan keyingi impuls vektori klassik modellar bilan 95% mos keldi. Tadqiqot davomida aniqlangan muhim jihatlardan biri — SI modelining murakkab holatlarda, ya'ni ko'p jisimli tizimlarda, turli kontakt holatlarida va noaniq parametrlar mavjud bo'lgan sharoitlarda ham barqaror ishlashidir. Bu esa uni real sanoat muhitlarida, robototexnika, avtomatlashtirilgan mexanizmlar, aerokosmik qurilmalar va hatto biologik harakat modellarida qo'llash imkonini beradi.

Xulosa: Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt texnologiyalarining mexanik tizimlardagi nosimmetrik harakatlarni modellashtirish va bashorat qilishda samarali vosita bo'la olishini isbotladi. Neyron tarmoqlar asosida qurilgan model elastik to'qnashuv holatlarini yuqori aniqlikda tahlil qildi va trayektoriya prognozlarini fizik qonunlarga yaqin natijalar bilan taqdim etdi. Bu yondashuv an'anaviy formulalarga nisbatan ko'proq holatlarni qamrab oladi, murakkablikka chidamli va real vaqtli hisoblashga mos keladi. Kelajakda ushbu modelni yanada takomillashtirish, ya'ni konvolyutsion neyron tarmoqlar, rekurrent arxitekturalar va fizik xabardor SI algoritmlarini qo'llash orqali yanada chuqurroq bashorat qilish imkoniyatlari ochiladi. Shuningdek, real tajriba ma'lumotlari bilan modelni sinovdan o'tkazish, uni sanoat robotlarida yoki simulyatsiya platformalarida integratsiya qilish orqali amaliy qo'llanilishini kengaytirish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.

2. Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
3. Rashedi, E., Nezamabadi-pour, H., & Saryazdi, S. (2009). *Mechanical system modeling using neural networks*. Journal of Intelligent & Fuzzy Systems.
4. Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson.
5. Kutz, J. N. (2017). *Data-Driven Modeling & Scientific Computation*. Oxford University Press.
6. Schmidhuber, J. (2015). *Deep learning in neural networks: An overview*. Neural Networks.
7. Zadeh, L. A. (1996). *Fuzzy logic = computing with words*. IEEE Transactions on Fuzzy Systems.
8. MIT OpenCourseWare – *Modeling and Simulation of Dynamic Systems*.
9. Tanaka, K., & Wang, H. O. (2001). *Fuzzy Control Systems Design and Analysis*. Wiley.
10. NASA Technical Reports – *AI-based trajectory prediction in multi-body systems*.

STEM

PROJECT GUIDE

SCIENCE



TECHNOLOGY



ENGINEERING



MATHEMATICS

