



**MOLEKULAR FIZIKA DARSLARIDA “ISSIQLIKNING
MEXANIKAVIY ISHGA AYLANISHI” MAVZUSINI RAQAMLI
TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA O’QITISHNING SAMARALI USULLARI**

Muhammadiyev Behro‘z Hafizovich

Termiz davlat universiteti Umumiy fizika kafedrası o‘qituvchisi.

bmhafizovich1995@gmail.com

Zamonaviy fizika ta’limi yangi metodlar va texnologiyalarni o‘z ichiga olgan bo‘lib, ayniqsa molekulyar fizika kabi murakkab bo‘limlar mavzularini tushuntirishda raqamli texnologiyalarning o‘rni beqiyosdir. “Issiqlikning mexanikaviy ishga aylanishi” mavzusi talabalarda termodinamik jarayonlar, energiyaning aylanishi va Karno sikli kabi tushunchalarni shakllantirish uchun muhim bosqich hisoblanadi. Ushbu mavzuni raqamli texnologiyalar asosida o‘rgatish o‘quvchilarning mavzuni chuqur va aniq tushunishlariga yordam beradi. Molekulyar fizika mavzularining murakkab grafigi, formulalari va tasavvur qilish qiyin bo‘lgan jarayonlari raqamli vositalar orqali ancha soddalashtiriladi. Masalan, Karno siklini PhET platformasidagi interaktiv simulyatsiyalar yordamida tasvirlash, talabaning nazariy bilimini vizual asos bilan mustahkamlash imkonini beradi.

“Issiqlikning mexanikaviy ishga aylanishi” mavzusini raqamli texnologiyalar yordamida o‘qitish metodikasi, an’anaviy o‘qitish usullariga qo‘shimcha ravishda, interaktiv elementlarni, vizual materiallarni va avtomatlashtirilgan testlarni o‘z ichiga oladi. Bu metodika talabalarga o‘z bilimlarini mustahkamlash va mavzuni chuqurroq tushunish imkonini beradi. Quyidagi yondashuvlar o‘quv jarayonida raqamli texnologiyalardan samarali foydalanishni ta’minlaydi:

Video Darslar va Animatsiyalar: Quyidagi 1-rasmda “Issiqlikning mexanikaviy ishga aylanishi” mavzusiga bag‘ishlangan darsning raqamli ko‘rinishdagi muqovasi keltirilgan. Unda quyidagi elementlar mujassam:

- Fan va mavzu nomi: Molekulyar fizika doirasida issiqlikning ishga aylanishi jarayoni;
- QR-kod: o‘quvchilar uchun video darsga tezkor kirishni ta’minlovchi havola;
- Karno sikli animatsion ko‘rinishi: mavzuni intuitiv anglash uchun visual model;

- Muallif va universitet: dars muallifi va ilmiy manbai aniqligini ko'rsatuvchi elementlar.

Video darslar orqali talabalarga jarayonlarning vizual tasvirlari ko'rsatiladi, bu esa abstrakt tushunchalarni o'zlashtirishni osonlashtiradi. Har bir bosqichni tushuntiruvchi video darslar QR kodlar orqali taqdim etiladi, bu esa o'quvchilar uchun materiallarga osongina kirish imkonini beradi (1-rasm).



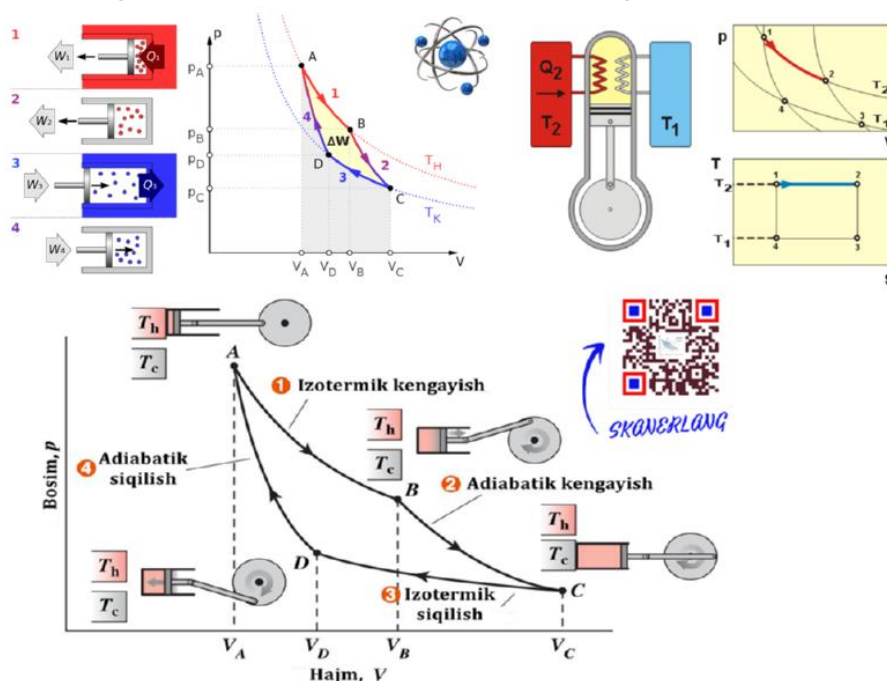
1-rasm. “Issiqlikning mexanikaviy ishga aylanishi” mavzusiga bag‘ishlangan raqamli darsning bosh sahifasi.

Ushbu yondashuv orqali o'quvchilarning o'zlashtirish darajasi, qiziqishi va mustaqil ishlash ko'nikmalari ancha yuqori bo'ladi. Ayniqsa, video darslar QR-kod orqali oson topilishi o'quvchi va o'qituvchi orasidagi axborot almashinuvini soddalashtiradi.

Karno siklining grafik tahlili va vizual modellari. Molekulyar fizika darslarida issiqlik mashinalarini tushuntirishda nafaqat nazariy ma'lumotlar, balki grafiklar, vizual sxemalar va harakatlanuvchi modellardan foydalanish muhim ahamiyatga ega. 2-rasmda Karno siklining to'liq fizikaviy va matematik tahlilini ifodalovchi bir nechta grafik va tasvirlar jamlangan:

- PV-diagramma (quyi markazda): Karno siklining to'rt bosqichi — izotermik kengayish ($A \rightarrow B$), adiabatik kengayish ($B \rightarrow C$), izotermik siqilish ($C \rightarrow D$) va

adiabatik siqilish ($D \rightarrow A$) bosim–hajm o‘qi bo‘yicha aks ettirilgan. Har bir bosqich uchun poroshenning harakati vizual ko‘rinishda berilgan.



2-rasm. Karno siklining to‘rt bosqichini aks ettiruvchi grafik, model va sxemalar.

- **TS- va PV-diagrammalar (o‘ng yuqorida):** issiqlik almashinuvi jarayonini termodinamik o‘zgaruvchilar (harorat, entropiya) asosida tushuntirish imkonini beradi.
- **Issiqlik almashinuvi va ish bajarilishi (chap yuqorida):** ishchi moddaning holatiga qarab (qizigan, kengaygan, sovigan, siqilgan) energiya oqimlarining yo‘nalishi tushuntirilgan.
- **QR-kod:** ushbu dars mavzusiga bag‘ishlangan video materialga tezkor kirish imkonini ta‘minlaydi. O‘quvchilar ushbu kodni mobil qurilma orqali skanerlab, Karno sikli bo‘yicha simulyatsiyalarga ulanadilar.

Google Forms Testlari: Mavzuni mustahkamlash va o‘rganilgan bilimlarni baholash uchun avtomatik tekshiruvli test savollari ishlatiladi. Google Forms platformasida MCQ (Ko‘p javobli savollar), To‘g‘ri/Noto‘g‘ri savollar va ochiq javobli savollar orqali talabalar o‘z bilimlarini sinovdan o‘tkazishlari mumkin. Testlarning avtomatik tekshirish tizimi talabalar uchun tezkor fikr bildirish va o‘z

International Conference on Economics, Finance, Banking and Management

Hosted online from Paris, France

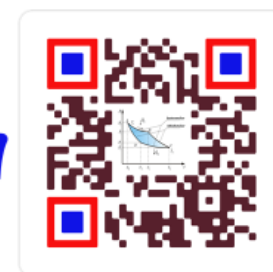
Website: econfseries.com

24th April, 2025

natijalarini ko'rish imkoniyatini taqdim etadi, bu esa ularga o'zgarishlarni tezda aniqlash imkonini beradi (3-rasm).

NAZORAT SAVOLLARI

1. Issiqlikning mexanikaviy ishga aylanishi deganda nima tushuniladi?
2. Issiqlik mashinasining asosiy qismlari nimalardan iborat?
3. Karno sikli qanday bosqichlardan iborat? Har bir bosqichni tavsiflab bering.
4. Karno siklida bajarilgan ish qanday aniqlanadi?
5. Karno sikli ishtirokidagi gaz qanday holatlarda issiqlik oladi va issiqlik beradi?
6. Karno siklining FIK formulasi qanday va qanday omillarga bog'liq?
7. Termodinamikasining ikkinchi qonunini Karno sikli misolida tushuntiring.
8. Ideal issiqlik mashinasi qanday bo'lishi kerak? Nega ideal issiqlik mashinasi faqat nazariy jihatdan mavjud?



Bilimingizni sinab ko'ring!

3-rasm. Mavzu bo'yicha savollar hamda QR-kodli Google Forms testlari. Xulosa. Molekulyar fizika darslarida "Issiqlikning mexanikaviy ishga aylanishi" mavzusini raqamli texnologiyalar asosida o'qitish — zamonaviy pedagogik yondashuvlar bilan uyg'unlashgan holda, talabalarning mavzuga nisbatan tushunishini chuqurlashtiradi va amaliyotga yo'naltirilgan bilimlarni shakllantiradi. Tadqiqot davomida raqamli vositalar - xususan, video darslar, QR kodli resurslar, Google Forms orqali testlash tizimi, interaktiv simulyatsiyalar va talabalar fikrini o'rganishga qaratilgan feedback tizimi — o'quv jarayonida samarali natijalar bergani aniqlandi.

Karno sikli kabi murakkab fizik jarayonlarni tushuntirishda interaktiv animatsiyalar va simulyatsiyalar talabalarning mavzuni tasavvur qilishiga yordam berdi. Bunday yondashuv Bloom taksonomiyasi asosidagi yuqori darajadagi bilimlarni shakllantirishga xizmat qilib, tahlil qilish, taqqoslash va amaliy qo'llash ko'nikmalarini rivojlantirdi.

Shuningdek, avtomatlashtirilgan testlar yordamida bilimlarni real vaqtda baholash va tahlil qilish imkoniyati yaratilgani o'quvchilarning individual yondashuv asosida



International Conference on Economics, Finance, Banking and Management

Hosted online from Paris, France

Website: econfseries.com

24th April, 2025

o'zlashtirish darajasini oshirdi. Feedback tizimi orqali esa dars jarayoniga bo'lgan talabalar fikri muntazam yig'ib borildi, bu esa o'qitish metodikasini bosqichma-bosqich takomillashtirish imkonini berdi.

Ushbu metodika molekulyar fizika fanini nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan o'rgatishning samarali modelini taklif etadi. Raqamli texnologiyalarni dars jarayoniga integratsiya qilish o'quvchilarning tanqidiy fikrlash, muammoli vaziyatlarni yechish, va ilmiy izlanishga bo'lgan qiziqishini oshiradi. Bu esa, o'z navbatida, kelajakdagi fizik o'qituvchilarni tayyorlashda innovatsion yondashuvning ahamiyatini ko'rsatadi.

Kelgusida bu tajribani kengaytirish, boshqa fizik mavzularda ham qo'llash, va dars modellarini raqamli platformalarda metodik to'plamlar ko'rinishida ishlab chiqish tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Jononov M. Raqamli texnologiyalarni ta'lim jarayoniga tatbiq etishning nazariy asoslari // TDPU Ilmiy jurnali. – Toshkent, 2019. – №2. – B. 35–39.
2. Muhammadiyev B. H. Virtual laboratoriya tajribalarining molekulyar fizika bo'limini o'rganishda talabalarning bilim darajasiga ta'siri // Namangan Davlat Universiteti Ilmiy Axborotnomasi. – 2025. – №2. – B. 815–817.
3. Muhammadiyev B. H. Molekulyar fizika bo'limini o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanish metodikasi // Муғаллим ҳам ўзликсиз билимлендириў ilmiy-metodik jurnali. – 2025. – 1/1-son. – B. 286–289.
4. Muhammadiyev B. H. Fizika fanini o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanishning ahamiyati // “Yosh chegarachilar” harbiy-akademik litsey o'quvchilarini vatanparvarlik ruhida tarbiyalashning milliy aspektlarini yaratish va zamonaviy ta'lim-tarbiya tendensiyalarini tadbiq etish mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. – Termiz, 2025. – 18 aprel. – B. 346–348.
5. Zollman, D. (2014). Learning and Teaching Physics with Interactive Simulations. American Journal of Physics, 82(6), 495-501.



International Conference on Economics, Finance, Banking and Management

Hosted online from Paris, France

Website: econfséries.com

24th April, 2025

-
6. Wieman C. E., Perkins K. K., Adams W. K. Oersted Medal Lecture 2007: Interactive simulations for teaching physics: What works, what doesn't, and why // American Journal of Physics. – 2008. – Vol. 76(4). – P. 393–399.