

Date: 21st April-2025

TIRIK SISTEMALAR TERMODINAMIKASI

M.X. Boboqulova

Osiyo Xalqaro Universiteti

“Umumtexnik fanlar” kafedrası assisenti

muhtaramboboqulova607@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqola tirik organizmlarda sodir bo‘ladigan termodinamik jarayonlarning nazariy va amaliy asoslarini yoritadi. Tirik sistemalar ochiq tizimlar bo‘lib, ular tashqi muhit bilan modda va energiya almashinuvini amalga oshiradi. Mazkur maqolada klassik termodinamikaning asosiy qonunlari, ularning biologik tizimlarga tadbiqu, bioenergetika asoslari, entropiya va negentropiya tushunchalari, termodinamik muvozanat va unga erishish shartlari, hujayra darajasida energiyaning ishlab chiqilishi va sarflanishi kabi masalalar keng yoritilgan. Shuningdek, termodinamik prinsiplarning hujayra metabolizmi, oqsillar va fermentlar faoliyati, membrana transporti va genetik axborot uzatish jarayonlaridagi o‘rni tahlil qilinadi. Maqola fundamental fizik tamoyillar bilan biologik hodisalarni bog‘lab, tirik tabiatni termodinamik nuqtai nazardan anglash imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: Tirik sistema, termodinamika, entropiya, ochiq tizim, bioenergetika, ATP, metabolism, hujayra, energiya almashinuvi, termodinamik qonunlar, negentropiya, termodinamik barqarorlik, hujayra energetikasi.

Kirish

Termodinamika — fizikaviy fanlarning muhim bo‘limlaridan biri bo‘lib, energiyaning shakldan shaklga o‘tishi, issiqlik va ish o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rganadi. Bu fan dastlab sanoat mexanizmlari, gaz va issiqlik mashinalarini o‘rganish ehtiyoji asosida vujudga kelgan bo‘lsa-da, keyinchalik uning qoidalari tabiatning barcha sohalariga, jumladan, biologik tizimlarga ham tadbiqu qilina boshlandi. Ayniqsa, 20-asrning ikkinchi yarmidan boshlab biologik jarayonlarni fizik va matematik modellarda tushuntirishga bo‘lgan qiziqish ortdi. Shuning natijasida tirik sistemalar termodinamikasi deb nomlanuvchi fanlararo yo‘nalish shakllandi. Tirik organizmlar – bu doimiy modda va energiya almashinuvida bo‘lgan murakkab ochiq tizimlardir. Ular muhitdan energiyani qabul qiladi, uni o‘z faoliyati uchun sarflaydi va ortiqchasini chiqindilar ko‘rinishida tashqariga chiqaradi. Bu holat termodinamik qonunlar bilan izohlanadi. Ayniqsa, ikkinchi qonun — entropiya ortishi prinsipi — tirik tizimlarning o‘zini qanday saqlab qolishi va rivojlanishi borasida ko‘plab muhim savollarni keltirib chiqaradi. Chunki entropiya o‘sishi — tartibsizlikning ortishi demakdir, tirik organizmlar esa aksincha, yuqori darajadagi tartibni saqlaydi. Ushbu maqolada tirik sistemalarda termodinamik qonunlarning qanday ishlashi, qanday tarzda energiya ishlab chiqarilishi, saqlanishi va sarflanishi tahlil qilinadi. Hujayra metabolizmi, bioenergetik jarayonlar, oqsil va fermentlarning energetik funksiyasi, shuningdek, negentropiya va o‘z-o‘zini tashkil etish konsepsiyalari alohida



Date: 21st April-2025



o'rganiladi. Maqola nazariy tahlillar bilan bir qatorda zamonaviy ilmiy tadqiqotlar va eksperimental natijalarga asoslangan bo'lib, biologik sistemalarni chuqurroq anglashga xizmat qiladi. Termodinamikaning asosiy qonunlari barcha fizik tizimlarga, jumladan, tirik organizmlarga ham tadbiq etiladi. Tirik sistemalarni tushunish uchun termodinamikaning to'rtta asosiy qonuni (nolchi, birinchi, ikkinchi va uchinchi qonunlar) muhim ahamiyatga ega. Nolchi qonun quyidagicha ifodalanadi: agar sistema A va sistema B har biri sistema C bilan termodinamik muvozanatda bo'lsa, unda A va B sistemalar ham o'zaro muvozanatda bo'ladi. Bu qonun haroratni aniqlashning nazariy asosidir. Biologik tizimlarda haroratning muvozanatda bo'lishi ko'p hollarda omon qolish uchun zarur, masalan, odam tanasi harorati $36.5-37^{\circ}\text{C}$ atrofida saqlanishi fiziologik faoliyat uchun optimaldir. Termodinamikaning birinchi qonuni shuni bildiradiki, energiya yo'qolmaydi va yo'qdan paydo bo'lmaydi, u faqat bir shakldan boshqasiga o'tadi. Biologik organizmlarda bu qonun modda almashinuvi va metabolism orqali amalga oshadi. Masalan, oziq-ovqatdan olingan kimyoviy energiya hujayralarda ATP (adenozin trifosfat) shaklida saqlanadi va bu energiya mexanik ish (mushak harakati), issiqlik ishlab chiqarish, elektr impulslar hosil qilish (asab signallari) uchun ishlatiladi. Ikkinchi qonun quyidagicha bayon etiladi: har qanday o'z-o'zidan sodir bo'ladigan jarayon entropiyaning ortishiga olib keladi. Entropiya – bu sistemadagi tartibsizlik o'lchovidir. Biroq tirik tizimlar bu qonunga ziddek ko'rinadi: ular juda murakkab va tartibli tuzilishga ega. Biroq aslida ular ochiq tizimlar sifatida tashqi muhitdan energiya olib, entropiyani kamaytirishga muvaffaq bo'ladi. Bu holat negentropiya (manfiy entropiya) tushunchasini yuzaga keltiradi. Uchinchi qonun shuni bildiradi: absolyut nol haroratda (0 K) kristallik moddalarning entropiyasi nolga teng bo'ladi. Tirik sistemalar bu holatga hech qachon yetmaydi, chunki ular har doim faol va muvozanatdan uzoq holatda bo'ladi. Shu bois bu qonun tirik sistemalarda nazariy asos bo'lib xizmat qiladi, amaliy qo'llanilmaydi. Tirik organizmlar muhit bilan doimiy modda va energiya almashinuvi qiluvchi ochiq tizimlardir. Bu xususiyat ularga termodinamik muvozanatdan uzoqda bo'lishiga va yuqori tartibni saqlashiga imkon beradi. Masalan, o'simliklar quyosh nuri yordamida fotosintez orqali energiya to'playdi, hayvonlar esa tayyor energiyani iste'mol qilish orqali hayotiy faoliyatini davom ettiradi. Tirik organizmlar o'z energetik ehtiyojlarini qondirish uchun energiya oqimini ta'minlaydi. Bu oqim ATP molekulasida shaklida energiyani o'tkazuvchi sifatida ishlaydi. Hujayra ichidagi har bir metabolik reaksiya energiyani ma'lum bir qismini talab qiladi yoki hosil qiladi. Bular barqaror, ammo dinamik muvozanatda bo'lib, organizmning mavjudligini ta'minlaydi. Ilya Prigogine tomonidan ishlab chiqilgan "o'z-o'zini tashkil etuvchi tizimlar" nazariyasi tirik sistemalar uchun juda muhim. Unga ko'ra, ochiq tizimlar entropiya oqimini boshqarish orqali o'zini tartibli holatda ushlab turadi. Bu hol biologik organizmlarning hujayra darajasidan tortib butun organizm va hatto populyatsiyalargacha qo'llaniladi. Bioenergetika — bu biologik tizimlarda energiya oqimi va aylanishi jarayonlarini o'rganuvchi fan sohasi. Tirik organizmlar hayotiy faoliyatni ta'minlash uchun doimiy energiyaga muhtoj bo'lib, bu energiya moddalarning kimyoviy bog'laridagi potensial shaklda saqlanadi va turli biokimyoviy reaksiyalar orqali ajralib

Date: 21st April-2025

chiqadi. Adenozin trifosfat (ATP) molekulasi — tirik organizmlarda asosiy energiya manbai hisoblanadi. U adenozin (adenin + riboza) va uchta fosfat guruhidan tashkil topgan. Fosfat guruhlar orasidagi bogʻlar yuqori energiyali boʻlib, ularning uzilishi natijasida katta miqdorda energiya ajralib chiqadi. Bu energiya hujayra ichidagi koʻplab jarayonlar — mushak qisqarishi, ion nasoslari faoliyati, biomolekulalar sintezi va boshqalar uchun sarflanadi. Entropiya tushunchasi termodinamikaning ikkinchi qonuni bilan chambarchas bogʻliq boʻlib, u har qanday izolyatsiyalangan tizimda tartibsizlik (entropiya) ortib borishini bildiradi. Biroq tirik tizimlar oʻzlarida yuqori darajadagi tashkiliy tuzilishni saqlaydi. Bu paradoksal holat “negentropiya” konsepsiyasi orqali tushuntiriladi. Entropiya fizik jihatdan molekulalarning tasodifiy harakati, joylashuvi va energiyasi asosida sistemadagi tartibsizlik darajasini ifodalaydi. Agar tizimning entropiyasi ortsa, u tartibsiz holatga yaqinlashadi. Masalan, muz erisa yoki gaz konteynerda teng taqsimlansa — bu entropiyaning ortishini bildiradi. Tirik sistemalar esa oʻz faoliyatida tartibni saqlaydi, bu esa entropiyaga ziddek tuyuladi. Aslida esa ular ochiq tizim boʻlganligi sababli, entropiyani tashqi muhitga chiqarish orqali ichki tartibni saqlaydi. Negentropiya (manfiy entropiya) — bu sistemaning tartiblilikka intilishi va entropiyani kamaytirish tendensiyasidir. Ushbu tushuncha birinchi boʻlib Shredinger tomonidan "Hayot nima?" asarida ilgari surilgan. Unga koʻra, tirik organizmlar energiya va modda almashinuvi orqali muhitdan tartibni “oladi” va shu orqali oʻz tuzilmasini saqlab qoladi. Metabolizm — bu organizmda kechadigan barcha kimyoviy reaksiyalar yigʻindisi boʻlib, u negentropik jarayonlarning asosiy harakatlantiruvchi kuchidir. Har bir aniq biokimyoviy yoʻl (glyukoliz, Krebs sikli, elektron tashish zanjiri va boshqalar) muvofiqlashtirilgan, tartibli tarzda kechadi. Tirik organizmlar termodinamik jihatdan barqaror holatda boʻlishi kerak, aks holda ular faoliyat yurita olmaydi. Biroq ular klassik muvozanat holatida emas, balki *dinamik barqarorlik* holatida boʻladi. Bu holatda organizm modda va energiya almashinuvi orqali oʻz strukturasi va funksiyalarini saqlaydi. Termodinamik muvozanat — bu energiya almashinuvi tugagan, entropiya maksimal darajada boʻlgan holatdir. Ammo tirik hujayralar hech qachon toʻliq muvozanatda boʻlmaydi, chunki bu holat hayotiy faoliyatning toʻxtashiga, yaʼni oʻlimga olib keladi. Hujayra ichidagi energetik boshqaruv asosan fermentlar orqali amalga oshiriladi. Fermentlar hujayradagi kimyoviy reaksiyalar tezligini nazorat qiladi va energiyaning ortiqcha sarflanishini oldini oladi. Bundan tashqari, hujayrada *pH bufer tizimlari* ham mavjud boʻlib, ular kislota-ishqor muvozanatini ushlab turadi — bu ham termodinamik barqarorlikni taʼminlashga xizmat qiladi. Tirik organizmlarning asosiy xususiyatlaridan biri — bu oʻsish va rivojlanishdir. Ular oddiy holatdan murakkab holatga oʻtadi, yaʼni tuzilmasi va funksional imkoniyatlari ortadi. Tirik organizmlarning samarali ishlashi uchun ularning ichki harorati muayyan diapazonda saqlanishi kerak. Hujayralardagi kimyoviy reaksiyalar, fermentlar faoliyati, membrana oʻtkazuvchanligi haroratga bevosita bogʻliqdir. Shu bois organizmlar issiqlikni ishlab chiqarish, saqlash va chiqarib yuborish orqali termoregulyatsiyani amalga oshiradi. Bu esa termodinamik qonunlar asosida yuz beradi. Endoterm organizmlar koʻproq energiya sarflaydi, lekin

Date: 21st April-2025



haroratni aniq boshqara oladi. Ektoterm organizmlar esa energiyani tejaydi, lekin muhitga kuchli bog‘liq bo‘ladi. Termodinamikaning asosiy qonunlari nafaqat fizikada, balki biologiyada — ayniqsa hujayra darajasida — chuqur ifodalanadi. Har bir qonun hujayradagi muhim hayotiy jarayonlarda aks etadi va bu qonunlar tirik tizimlarning energetik va strukturaviy barqarorligini tushunishda kalit hisoblanadi. Hujayrada mitoxondriyalar birinchi qonunni jonli holda aks ettiruvchi markazdir. Ular oziq moddalardagi kimyoviy energiyani ATP ko‘rinishida "saqlanadigan" shaklga aylantiradi. Uchinchi qonun: harorat 0 K ga (-273.15°C) yaqinlashganda tizimning entropiyasi nolga intiladi. Bu biologik tizimlar uchun amalda to‘g‘ridan-to‘g‘ri qo‘llanilmaydi, lekin quyidagi jihatlar muhim: tirik tizimlar hech qachon bu nol holatga yetolmaydi, harorat kamayganda metabolik faollik sustlashadi, entropiya o‘zgarishi sekinlashadi, qishki uxlaydigan hayvonlar (hibernatsiya) uchinchi qonunga yaqin holatni kuzatish imkonini beradi. Shuningdek, suyuqliklar ichida biomolekulalarning tartibga solinishi (masalan, suyuq-kristallik membranalar) ham entropiyaning past holatdagi ifodalaridan biridir.

Xulosa

Tirik sistemalar termodinamikasi — biologik jarayonlarning fizik asoslarini o‘rganadigan fundamental fanlararo yo‘nalish bo‘lib, hayotning molekulyar darajadagi mohiyatini tushunishda muhim rol o‘ynaydi. U termodinamik qonunlarni biologik jarayonlarga tadbiq etish orqali tirik organizmlarning energetik barqarorligi, o‘sishi, rivojlanishi va o‘zini-o‘zi boshqarishi kabi murakkab xususiyatlarini tushuntirishga imkon beradi. Birinchi termodinamik qonun asosida biologik tizimlarda energiya saqlanishi va aylanishi tushuntiriladi: oziq moddalar kimyoviy energiyasi ATP molekulalari shaklida saqlanadi va kerakli jarayonlarga yo‘naltiriladi. Ikkinchi qonunga ko‘ra, tirik tizimlar o‘zlaridagi tartibni saqlab qolish uchun tashqi muhitga entropiyani chiqarishga majburdir. Bu esa ularni muvozanatdan uzoq, ammo dinamik barqaror holatda faoliyat yuritadigan ochiq tizimlar sifatida ko‘rsatadi. Shuningdek, biologik o‘sish, rivojlanish, issiqlik almashinuvi, hujayra termoregulyatsiyasi va energiyaning boshqarilishi kabi jarayonlarning barchasi termodinamik tamoyillarga tayanadi. Ayniqsa disipativ tuzilmalar va negentropiya tushunchalari orqali biologik tizimlarning murakkabligi va o‘z-o‘zini tashkil etish qobiliyati ilmiy asosga ega bo‘ladi. Biologik evolyutsiya ham termodinamik mezonlarga muvofiq ravishda — ko‘proq energiya samaradorligini ta‘minlovchi tuzilmalarni saqlab qolish va takomillashtirish orqali sodir bo‘lgan. Hayot — bu energiyani tashqi muhitdan olib, tartibli tizim sifatida o‘zini tiklay oladigan, entropiya ortishini boshqaruvchi, murakkab, ammo o‘zaro uyg‘un faoliyatga asoslangan tizimdir. Tirik sistemalarni termodinamik yondashuv asosida o‘rganish nafaqat biologiyaning nazariy asoslarini mustahkamlaydi, balki tibbiyot, biotexnologiya, ekologiya va boshqa sohalarda ham chuqur amaliy ahamiyatga ega bilimlar manbai bo‘lib xizmat qiladi.

Date: 21st April-2025

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Xamroyevna, M. B. (2024). TERMOELEKTRIK HODISALAR. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 102-107.
2. Xamroyevna, M. B. (2024). OCHIQ TIZIMLARDA ENTROPIYANING LOKAL KAMAYISHI VA DISSIPATIV STRUKTURALAR. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 86-92.
3. Xamroyevna, M. B. (2024). O 'TA O 'TKAZUVCHANLIK VA UNING KVANTOMEXANIK TALQINI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 93-101.
4. Xamroyevna, M. B. (2024). FUNDAMENTAL O 'ZARO TA'SIRLAR TURLARI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 79-85.
5. Bobokulova, M. (2024). Alternative energy sources and their use. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 282-291.
6. Boboqulova, M. X. (2025). YUQORI CHASTOTALI SIGNALLARNI UZATISH USULLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 32-35.
7. Boboqulova, M. X. (2025). TO 'LQIN O 'TKAZGICHLAR (VOLNOVODLAR). *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 1-7.
8. Boboqulova, M. X. (2025). MIKROZARRALARNING KORPUSKULYAR-TO 'LQIN DUALIZMI. SHREDINGER TENGLAMASI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 8-13.
9. Boboqulova, M. X. (2025). SPINLI ELEKTRONIKA. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 60-65.
10. Boboqulova, M. X. (2025). INTERFEROMETRLAR. KO 'P NURLI INTERFERENSIYA. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 54-59.
11. Boboqulova, M. X. (2025). SHAFFOF JISMLARNING SINDIRISH KO 'RSATKICHINI MIKROSKOP YORDAMIDA ANIQLASH. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 48-53.
12. Boboqulova, M. X. (2025). MUQOBOL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 227-233.
13. Boboqulova, M. X. (2025). " ISSIQLIK TEXNIKASI" FANINI O 'QITISHDA INNOVASION TA'LIM USULLARIDAN FOYDALANISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 531-539.
14. Boboqulova, M. X. (2025). MAGNIT BO'RONLARINING YERGA TA'SIRI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 522-525.
15. Boboqulova, M. X. (2025). QON AYLANISH SISTEMASINING FIZIK ASOSLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 518-521.



Date: 21st April-2025

16. Boboqulova, M. X. (2025). SUYUQLIKLARNING YORUG 'LIK YUTISH KOEFFITSIYENTINI VA ERITMALARNING KONSENTRATSIYASINI ANIQLASHDA OPTIK USULLARNI QO 'LLASH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 526-530.
17. Boboqulova, M. X. (2025). MAGNIT BO'RONLARINING YERGA TA'SIRI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 522-525.
18. Boboqulova, M. X. (2025). QON AYLANISH SISTEMASINING FIZIK ASOSLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 518-521.
19. Boboqulova, M. X. (2025). SUYUQLIKLARNING YORUG 'LIK YUTISH KOEFFITSIYENTINI VA ERITMALARNING KONSENTRATSIYASINI ANIQLASHDA OPTIK USULLARNI QO 'LLASH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 526-530.
20. Boboqulova, M. X. (2025). " ISSIQLIK TEXNIKASI" FANINI O 'QITISHDA INNOVASION TA'LIM USULLARIDAN FOYDALANISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 531-539.
21. Boboqulova, M. X. (2025). YADROVIY NURLANISHLAR VA ULARNI QAYD QILISH USULLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(2), 132-136.
22. Boboqulova, M., Marasulov, A., Bayaly, A., Sadybekov, R., & Aimeshov, Z. (2025, February). Thermal stress-strain state of a partially thermally insulated and clamped rod in the presence of local temperature and heat transfer. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.
23. Xamroyevna, M. B. (2024). ERKIN KONVEKSIYA JARAYONI. *Международный журнал научных исследователей*, 9(1), 108-111.
24. Boboqulova, M. X. (2025). ENDOSKOPIK USULLARNING TIBBIYOTDA QO 'LLANISHI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 1-8.
25. Boboqulova, M. X. (2025). 3D CHOP ETISH TEXNOLOGIYASINING FIZIK ASOSLARI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(3), 5-11.
26. Boboqulova, M. X. (2025). ELEKTROMAGNIT TO 'LQINLARNING NURLANISHI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(3), 19-25.
27. M.X. Boboqulova. (2025). IONLANISH VA REKOMBINATSIYA JARAYONLARI. *New Modern Researchers: Modern Proposals and Solutions*, 2(3), 48–54.
28. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI SHLYUZLARDA VA MARKAZDAR QOCHMA SEPARATORLARDA BOYITISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 60-68.
29. Usmonov, F. (2024). MINERAL ENRICHMENT PROCESSES. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 250-260.
30. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHDA G 'ALVIRLASH JARAYONINING SANOATDA TUTGAN O'RNI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 360-366.



Date: 21st April-2025

31. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHGA TAYORLASH YANCHISH JARAYONLARINI TAHLILI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(2), 8-20.
32. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHGA TAYORLASHDA YANCHILGAN MAXSULOTLARNI KLASSIFIKATSIYALASH JARAYONI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(2), 21-31.
33. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI MAYDALASH JARAYONIDAGI MAYDALAGICHLARNING TURLARI TUZILISHI VA ISHLASH PRINSIPLARI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(2), 27-37.
34. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI GRAVITATSIYA USULIDA BOYITISH NAZARIYASI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(2), 38-47.
35. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNING BOYITISH SXEMALARINING TURLARI VA ULARNI TUZISH PRINSIPLARI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(2), 15-26.
36. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI MAYDALASH JARAYONLARI XAQIDA MA'LUMOT. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(2), 56-59.
37. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI VINTLI SEPARATORLARDA VA PURKOVCHI KONUSLARDA BOYITISH. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(3), 18-26.
38. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI CHO'KTIRISH MASHINALARIDA BOYITISH TARAQQIYOTI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(3), 39-47.
39. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI KONSENTRATSION STOLDA BOYITISH JARAYONI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(3), 61-69.
40. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FLOTATSIYA JARAYONLARI UCHUN QO'LLANILADIGAN FLOTOREAGENTLARNING TAVSIFLANISHI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 31-40.
41. Usmonov, F. R. (2025). FLATATSIYA JARAYONIDA QO'LLANILADIGAN YIG'UVCHI, KO'PIK HOSIL QILUVCHI, MOSLOVCHI VA FAOLLASHTIRUVCHI REOAGENTLAR TAHLILI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 47-57.
42. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI FLOTATSIYA USULIDA BOYITISH. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 15-24.



Date: 21st April-2025

43. Bobokulova, M. (2024). IN MEDICINE FROM ECHOPHRAPHY USE. Development and innovations in science, 3(1), 94-103.
44. Bobokulova, M. (2024). INTERPRETATION OF QUANTUM THEORY AND ITS ROLE IN NATURE. Models and methods in modern science, 3(1), 94-109.
45. Bobokulova, M. (2024, January). RADIO WAVE SURGERY. In Международная конференция академических наук (Vol. 3, No. 1, pp. 56-66).
46. Bobokulova, M. (2024). UNCERTAINTY IN THE HEISENBERG UNCERTAINTY PRINCIPLE. Академические исследования в современной науке, 3(2), 80-96.
47. Bobokulova, M. (2024). BLOOD ROTATION OF THE SYSTEM PHYSICIST BASICS. Инновационные исследования в науке, 3(1), 64-74.
48. Bobokulova, M. (2024). THE ROLE OF NANOTECHNOLOGY IN MODERN PHYSICS. Development and innovations in science, 3(1), 145-153.
49. Раджабов, А. Р. (2024). РОЛЬ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ FLUTTER В СОЗДАНИИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ. *WORLD OF SCIENCE*, 7(8), 49-54.
50. Раджабов, А. Р. (2024). СТРУКТУРЫ ДАННЫХ И АЛГОРИТМЫ. *MASTERS*, 2(8), 58-63.
51. Ravshanov, A. (2024). DATA TYPES IN JAVASCRIPT PROGRAMMING LANGUAGE. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 143-150.
52. Раджабов, А. Р. (2024). JAVASCRIPT ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ТИП ДАННЫХ JSON. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 167-174.
53. Ravshanovich, A. R. (2024). JSON IN JAVASCRIPT. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 175-182.
54. Ravshanovich, A. R. (2024). LISTS, DICTIONARIES IN PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 183-189.
55. Раджабов, А. Р. (2024). ТИПЫ БАЗ ДАННЫХ. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 204-210.
56. Rajabov, A. (2024). REPLACE OBJECT ORIENTED PROGRAMMING (OOP) IN PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 221-229.
57. Раджабов, А. Р. (2024). СТРУКТУРА БАЗЫ ДАННЫХ: POSTGRESQL. *PSIXOLOGIYA VA SOTSIOLOGIYA ILMIY JURNALI*, 2(7), 56-61.
58. Ravshanovich, A. R. (2024). DATABASE STRUCTURE: POSTGRESQL DATABASE. *PSIXOLOGIYA VA SOTSIOLOGIYA ILMIY JURNALI*, 2(7), 50-55.
59. Rajabov, A. R. (2024). FLUTTER PROGRAMMING LANGUAGE IN CREATING MOBILE APPLICATIONS. *WORLD OF SCIENCE*, 7(8), 61-66.
60. Rajabov . . (2025). MASSHTABLANADIGAN ONLINE KURSLAR(MOOC) UCHUN AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI YARATISH.. Development Of Science, 5(1), pp. 49-55. <https://doi.org/0>

