

HAYOTIMIZDAGI VITAMINLAR

Buronova Mahliyo G'ulomovna

Navoiy viloyati Zarafshon shahri 12-umumiy o'rta ta'lim maktabi kimyo fani o'qituvchisi

Annotatsiya: Vitaminlar insonlar va hayvonlar uchun o'ta muhim bo'lgan murakkab tuzilishga ega organik birikmalardir. Ular asosan to'qimalardagi moddalar almashinuvi va hujayralardagi biosintez reaksiyalari uchun zarur bo'lgan biokatalizator fermentlar tarkibiga kiradi. Demak, vitaminlar odam va hayvon organizmi uchun juda oz miqdorda kerak bo'ladi. Ammo organizmda vitaminlar yetishmasligi yoki ortib ketishi modda almashinuvining buzilishiga olib keladi.

Аннотация: Витамины – это органические соединения сложной структуры, имеющие большое значение для человека и животных. В основном они входят в состав ферментов – биокаталитических, необходимых для тканевого метаболизма и реакций биосинтеза в клетках. По этому витамины необходимы организму человека и животных в очень небольших количествах. Но недостаток или избыток витаминов в организме приводит к нарушению обмена веществ.

Abstract: Vitamins are organic compounds with a complex structure that are very important for humans and animals. They are mainly included in the composition of biocatalyst enzymes necessary for tissue metabolism and biosynthesis reactions in cells. Therefore, vitamins are needed in very small amounts for the human and animal body. But lack or excess of vitamins in the body leads to metabolic disorders.

Kalit so'zlar: Vitamin, retinol, tiamin, kobalamin, askorbin kislota, kalsiyferol, tokoferol, filoquinone.

KIRISH

Vitaminlar (lot. Vita – hayot va amin, hayot aminlari) – tirik organizmda juda muhim biokimyoviy va fiziologik funksiyalarni bajaradigan yuqori molekulali birikmalar. Vitaminlar lotin alifbosidagi A, B, C, D, E va boshqa bosh harflar orqali ifodalanadi. Vitaminologiya - vitaminlar va ularning tirik organizmlar hayotidagi ahamiyatini o'rganuvchi fan hisoblanadi. Hozirgi kunda u alohida fan sifatida shakllangan umumiy biokimyoning bo'limlaridan biri bo'lib, muayyan fanning boshqa bo'limlarini o'rganishda ham muhim ahamiyatga egadir. Ayniqsa vitaminlar ko'p fermentlarning kofermenti yoki kofaktorlari sifatida xizmat qilib, biokimyoning yana bir boshqa bo'limi bo'lgan enzimologiya fani bilan bevosita bog'liqdir. Vitaminlarni chuqur o'rganish fermentativ jarayonlarni to'liq tushunishga va u bilan bog'liq holda moddalar almashinuviga oid biokimyoviy jarayonlar majmuasi bo'yicha umumiy tasavvurlarga ega bo'lishda muhim ahamiyatga ega.

Bundan 130 yil ilgari odam va hayvonlar organizmining me'yoriy chegarada hayot kechirishi uchun organizmga karbonsuvlar, yog'lar, oqsillar, mineral moddalar va suv kirib kelsa kifoya degan fikr hukm surar edi. Lekin biroz keyinroq, bu moddalardan tashqari juda kam miqdorda bo'lsa-da, organizm uchun zarur bo'lgan va fanga noma'lum bo'lgan boshqa moddalar ham kerakligi aniqlandi. Shu bilan birgalikda qadim zamonlardan boshlab oziqa

tarkibida ayrim komponentlarning yetishmasligi tufayli har xil kasalliklarning kelib chiqishi ham ma'lum edi.

Ma'lumki, qadimgi Xitoyda guruch kepagi bilan davolanib ketadigan «beriberi» kasalligining (beri-singal tilida nimjonlik) uchrashi to'g'risida ma'lumotlar mavjud edi. Bu kasallikda mushaklar atrofiyasi, yurak-tomir tizimining izdan chiqishi kuzatilar edi. Qadimgi xitoy yozuvlarida «Shabko'rlik» kasali to'g'risida ham ma'lumotlar keltirilgan bo'lib, bu kasallikni jigar iste'mol qilish yo'li bilan davolash mumkinligi ham ma'lum edi. Singa kasalligining belgilari to'g'risidagi ma'lumotlar dastlab eramizdan oldin yashab o'tgan buyuk mutafakkir, tabib, faylasuf Gippokrat qalamiga mansubdir. Uning asarlarida bu kasallikka chalingan odamlarda nimjonlik, mushak-bo'g'imlar og'rig'i, milklarning qonashi, tishlarning tushishi kabilar yuz berishi to'g'risida dastlabki ma'lumotlar keltirilgan.

USULLAR

O'rta asrlarning buyuk mutafakkiri Abu Ali ibn Sino tibbiyot fanida burulish yasagan siymo hisoblanib, o'z asarlarida har xil kasalliklarni davolash yo'l-yo'riqlarini batafsil keltirib o'tgan. Uning asarlarida to'la qimmatli ovqatlanish ko'p kasalliklarning oldini olish garovi ekanligi qayd qilingan bo'lib, vitaminlarning ochilishidan to'qqiz asr oldin ularning ahamiyati to'g'risidagi fikrlar bashorat qilingan.

Singani davolashga qaratilgan izlanishlar olib borish buyuk geografik kashfiyotlar davriga, ya'ni, XVI-XVII asrlarga to'g'ri keladi. 1601-yil J. Lankaster ingliz harbiy dengiz floti askarlarining oziqa ratsioniga limonni kiritishni taklif etdi. Shuning uchun bu askarlarni keyinchalik «Limonxo'rlar» deb nomlay boshladilar. Biroz keyinroq ingliz shifokori J. Lind o'zining «Singa haqida qissa» asarida (1757-y). «Organizmi singaga chalinishdan saqlaydigan omil meva va sabzavotlardir» deb e'tirof etdi.

XVIII asrda raxitni davolash uchun shifokorlar triska balig'i yog'idan foydalanishgan. Shu davrda Ispaniya qiroli Filipp V ning shifokori G.Kazal (1735-y.) pellagra (italyancha-pella agra - ko'chadigan, po'st tashlaydigan teri) to'g'risida ma'lumot berdi. Bu kasallikda oldin teri shikastlanadi, so'ng til, oshkozon-ichak yodining silliq pardasi yallig'lanadi va yana keyinroq asab-ruhiy shikastlanish paydo bo'ladi.

1816 yilda fransuz fiziologi F. Majandi birinchilar qatori fiziologiyada eksperimental tafsifli ishlarni taklif qildi, hamda eksperimental hayvonlarni sun'iy ravishda tuzilgan ratsion bilan oziqlantirdi. Bu olimning eksperimental tadqiqot olib borish uslublaridan foydalanishi asosida hayvonlarning oqsil, karbonsuv, yog'lardan tashkil topgan ratsion qabul qilganida, ular ayrim kasalliklarga uchrashi mumkin ekanligi isbotlandi. XIX asrda singa (yoki skorbut) kasalligi juda ham keng tarqalgan bo'lib, bu kasallikdan «yostig'i qurigan» kishilar 70-80% gacha yetib bordi. Taxminan shu davrda Janubiy-Sharqiy Osiyo va Yaponiyada «beriberi» nomi bilan yuritiladigan kasallik ham keng tarqalgan edi. Yaponiya aholisining deyarli 30% shu kasallikka chalingan edi.

1882-yilda Takaki degan yapon hakimi ekipajida taxminan 300 nafar dengizchisi bo'lgan ikkita kemadagi odamlarning holatini kuzatdi. Kemalar 9 oy davomida dengizda suzib yurishgan bo'lib, birinchi kema dengizchilari shu paytda dengizchilar uchun odatdagi oziq-ovqat mahsulotlarini iste'mol qilishgan bo'lsa, ikkinchi kema dengizchilari ovqatlari tarkibiga sof sabzavot mahsulotlari ham kiritilgan edi. Bunda birinchi kema dengizchilaridan 170 nafari beri-beriga chalingan bo'lib, 25 nafari vafot etdi. Ikkinchi

kemada esa kasallikning faqat yengil shakli 14 nafar dengizchida kuzatildi va bu kasallardan biron kishi vafot etmadi. Bu kuzatuv natijasida Takaki sof sabzavotlar tarkibida organizmning hayotiy faoliyati uchun zarur bo'lgan qandaydir moddalar bo'ladi degan xulosaga keldi. Vitaminlar to'g'risidagi ta'limotning rivojlanishida N.I. Luninning (1880-y.) xizmati katta. U kishi hayvon organizmi oziqa tarkibida oqsil, karbonsuv, yog', mineral moddalar va suvdan tashqari hozirgacha ma'lum bo'lmagan, lekin ularning o'rnini bosa olmaydigan qandaydir moddalar bo'lishini talab qilinishini isbotladi.

Bu ilmiy xulosa F.Xopkins va K.Funk (1912-y.)lar tomonidan keyinchalik yanada to'liqroq isbotlandi. Ayniqsa, shu yili K.Funk guruch kepagi ekstraktidan «beri-beri»ning oldini oladigan kristall moddani ajratib oldi. Bu modda tarkibida amin guruh bo'lganligi uchun uni «hayot amini» (Vita-hayot) deb nom berdi. Keyin topilgan vitaminlar tarkibida amin guruhi bo'lmasligi ham mumkin, lekin fanda «vitaminlar» atamasi shundan beri qo'llanib kelinmoqda.

Osiyo, Afrika va Janubiy Amerikaning ayrim hududlarida aholi ko'pincha o'simlik mahsulotlaridan iborat bo'lgan va hamisha bir xil oziq-ovqatlarni iste'mol qiladilar. Shu sababli bu yerlarda vitaminlarning tanqisligi bilan bog'liq bo'lgan kasalliklar uchraydi. Ilmiy adabiyotlarda vitaminlarning organizmga ortiqcha miqdorda kirishi, ya'ni, gipervitaminoz tufayli kelib chiqadigan kasalliklarning borligi to'g'risida ham ma'lumotlar keltiriladi.

Gipovitaminozga xos kasalliklarning kelib chiqishi organizmda fermentlar faoliyatining pasayishi tufayli yuz beradi, chunki ko'p vitaminlar fermentlarning kofaktorlari yoki kofermentlari funksiyasini bajaradi. Odam va hayvonlarda uchraydigan gipo va avitaminozlarning kelib chiqishi ikki xil omillarga bog'liq bo'ladi. Bu omillar ekzogen va endogen omillar deyiladi. Endogen omillar deganda, oziqa tarkibida muayyan vitaminning yetishmasligi yoki umuman bo'lmasligi tufayli yuzaga chiqadigan gipo va avitaminoz kasalliklari haqida fikr yuritiladi. Endogen omillar bilan bog'liq gipo va avitaminoz kasalliklari o'ziga xos sabablarga bog'liq holda kelib chiqadi. Ular jumlasiga:

1. Ba'zi fiziologik holatlarda vitaminlarga bo'lgan ehtiyojning oshishi. Bunga homiladorlik, laktatsiya, tireotoksikoz va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.

2. Ichakda mikrofloraning rivojlanishi, ya'ni infeksiyon jarayonlar tufayli vitaminlarning parchalanib ketishi;

3. Ichaklar sekretor va motor funksiyasining izdan chiqishi tufayli vitaminlar so'rilishining susayishi;

4. Jigar, oshqozon osti bezi kasalliklari tufayli o't yo'lining to'sib qo'yilishi natijasida yog'lar so'rilishi va bu orqali yog'da emvchi vitaminlar so'rilishining izdan chiqishi.

Shu mulohazalardan kelib chiqqan holda aytish mumkinki, tibbiy amaliyot uchun gipo va avitaminozlarning ekzogen va endogen tavsifga ega ekanligini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Ekzogen tavsifli gipo va avitaminozni davolash va oldini olish uchun ratsionni tegishli vitaminlar bilan boyitish lozim bo'ladi.

TADQIQOT VA NATIJALAR.

Vitaminlar xilma-xil kimyoviy tuzilishga ega bo'lgan hamda asosan o'simliklar, qisman mikroorganizmlar tomonidan sintezlanadigan past molekulyar organik moddalar hisoblanadi. Ba'zi hollarda vitaminlar hayvonlar to'qimalarida ham provitaminlardan kimyoviy almashinuv reaksiyalari natijasida hosil bo'lishi mumkin. Provitaminlarga, misol

sifatida o'simliklarning organlarida uchrovchi bo'yoq mahsulotlar - karotin (a, p, y) larni keltirish mumkin. Ulardan hayvon organizmi to'qimalarida vitamin A, (retinol) hosil bo'ladi. Vitaminlar uchun ularning molekulyar tuzilmasidagi maxsuslik xususiyati alohida ahamiyat kasb etadi. Ko'pincha vitaminlarning molekulasi tuzilmasida qisman o'zgarish paydo bo'lishi (qo'sh bog'ning siljishi, bir xil radikalning boshqa radikalga almashinishi h.k. lar) biologic faollikning o'zgarishini keltirib chiqaradi.

Vitaminlarga xos bo'lgan bu xususiyat tabiatda ularning gomologik qatorini tashkil qiluvchi va ta'siri bo'yicha o'zaro o'xshash, lekin to'qima metabolizmiga har xil ta'sir etishi bilan farqlanuvchi gomovitaminlarning mavjudligi bilan bog'liq.

Kimyoviy jihatdan vitaminlar organik moddalar bo'lishi bilan birgalikda, ular xilma-xil tuzilishga ega bo'lgan moddalar hisoblanadi. Vitaminlar atsiklilc, siklik (halqali) tuzilishli, nukleotidli, spirtli, kislotali, efirli tuzilishli bo'lsa. vitamin B₁₂ o'ta murakkab tuzilishli bo'lib, uning tarkibiga atsiklilc, siklik nukleotidli, mikroelement kobalt ham kiradi.

Vitaminlarni aniqlash fizik-kimyoviy va biologik uslublarda amalga oshiriladi. Vitaminlarning qator kimyoviy moddalar bilan o'zaro ta'sirlanishi tufayli xilma-xil rangli reaksiyalar yuz beradi. Bunda rang jadalligi vitaminlarning konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun vitaminlarni fotoelektro-kolometrik (FEK) uslubda aniqlash mumkin. Masalan, B vitamini diazoreaktivdan foydalangan holda aniqlanadi. Ba'zi vitaminlar optik nurlami spektrning ma'lum bir chegarasida yutish qobiliyatiga ega. Shundan foydalanib biomateriallar (qon zardobi, siydik, to'qima ekstraktleri) da spektrofotometrik yo'l bilan miqdoriy tahlil o'tkazish mumkin.

Masalan, vitamin A spektrning 328 -330 nm da maxsus yutish qobiliyatini namoyon qiladi. Bundan foydalanib, spektrofotometrik uslubda miqdoriy tahlil o'tkaziladi. B₁ va B₂ vitaminlari flyuorometrik uslubda aniqlanadi. C vitaminini aniqlashni esa, titrlash yo'li bilan, ya'ni 2,6-dixlorfenolindofenoldan foydalangan holda miqdoriy tahlil asosida o'tkaziladi.

Hozirgi kunda odam va hayvonlarning vitaminlarga bo'lgan ehtiyoji juda ortib borayotgani inobatga olinsa, bu ehtiyojni faqat tabiiy manbalar evaziga qondirish mumkin emas. Bu narsa chorvachilikning industrializatsiyasi, odamlarning oziqlanishi tobora zamonaviy fan yutuqlariga tayangan holdagi samarali oziqlanish tuzilmasiga borishi, shuningdek odamning ko'p hollarda ekstremal sharoitlar (kosmos, qutblar) da yashashi uchun zarurat tug'ilishi bilan bog'liqdir. Bundan tashqari vitaminlar va ularning hosilalari, shuningdek koferment shakllari va xillari dorivor moddalar sifatida ko'p kasalliklarni davolashda tobora ko'p ishlatilmoqda. Butun dunyoda hozirgi kunda kimyoviy uslubda sintezlash qatori vitaminlarni mikrobiologik usulda sintezlash alohida ahamiyatga ega bo'lib bormoqda. Vitaminlar sinfiga mansub bo'lgan xilma-xil past molekulari organik moddalar har xil kimyoviy tuzilishga ega bo'lib, tabiat haqidagi bilimlarimizning tobora teranlashib borgan sari ularga oid bilim, malaka va ko'nikmalar ham o'zgarib, chuqurlashib bormoqda.

NATIJALAR MUHOKAMASI

Mikroorganizmlarning vitaminlarni biosintezlash qobiliyatiga ega ekanligi ma'lum bo'lgandan keyin bundan foydalanishga oid tadqiqotlar o'tgan asrning 30-40-yillaridan

boshlangan edi. Bu davrda M.N. Meysel va Y.N. Odiova tomonidan xamirturushdan foydalanib B₁ Vitaminga boy aralashma olish uslubi ishlab chiqildi.

Birozdan so'ng Rossiyada xamir-turushni nurlantirib, D₂ vitaminga o'tkazish va C vitamin ni mikrobiologik uslubda ishlab chiqish yo'lga qo'yildi. Keyinchalik mikroorganizmlar tomonidan vitaminlarni o'ta ko'p miqdorda sintezlay olish imkoniyati borligi aniqlandi.

Gilyerman degan olim Eremothecium ashbyii zamburug'i juda ko'p miqdorda riboflavinni yig'ishi to'g'risidagi xususiyatni XX asrning 30-yillarida kuzatdi. Uning ishlari mikroorganizmlar vitaminlarni sintezlovchi «fabrikaga» aylanishi mumkinligini isbotladi. Keyinchalik riboflavinni xamirturush va bakteriyalar tomonidan sintezlanishi va yana biroz keyinroq esa, ular B₁₂ vitaminni ham sintezlashi mumkinligi aniqlandi.

Vitaminlar ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish bilan bir qatorda vitamin tarkibli kofermentlarni mikrobiologik uslub yordamida sintezlash ishlari ham keng quloch yoydi. Vitaminogenez mexanizmlarini tadqiq qilish asosida riboflavinni sintezlovchi produsent-zamburug'idan mutantlar olindi, ular ham riboflavinni o'ta ko'p miqdorda sintezlanishini amalga oshirish imkonini beradi. Xuddi shu xilda ko'p miqdorda B₁ B₆ vitamin, biotinlarni sintezlovchi mutantlar ham olingan. Bu ishlar hozirgi kunda jadal sur'atlarda davom ettirilmoqda va boshqa vitaminlarni ham shu uslubda ajratib olish uslublari ishlab chiqilmoqda.

Shu yo'sinda askorbin kislota, nikotin amid, biotin, qator kofermentlar, xususan, NAD, NADP, ATP, FAD, FMN, koenzim va hokazolarni olish uslublari ishlab chiqilgan.

Vitaminologiya rivojlanishining yangi istiqbollari biotexnologik uslublardan foydalanib, mikrobiologik sanoat ishlab chiqarishini uzluksiz va boshqariladigan tarzda tashkil qilishga qaratilgan. Ayniqsa vitaminlarni sintezlashda manba sifatida noan'anaviy mahsulotlar (karbonsuvlar, past molekulali spirtlar, aldegidlar, kislotalar) dan foydalanib bu ishlarni keng tarzda amalga oshirishni yo'lga qo'yish e'tiborga loyiqdir. Oziqa bo'lmagan manba va mahsulotlardan mikrobiologik uslublar vositasida vitaminlarni hosil qilish, ajratib olish istiqbollari juda keng bo'lib, uning bir necha yo'nalishlari mavjud. Ular jumlasiga quyidagilarni kiritsa bo'ladi:

1. Vitaminlar va kofermentlarni mikroorganizmlar-produsentlardan foydalanib ajratib olish. Hozirgi davrda masalaga shu yo'sinda yondashuv asosida B₂, B₁₂ vitamin va karotinooidlar ajratib olinadi. Bu yo'nalish istiqbolli bo'lib, o'ta ko'p miqdorda vitaminlarni sintezlab, ajratib olishni yo'lga qo'yadigan mikroorganizmlarning mutantlarini yaratishni nazarda tutadi.

2. Sanoat ishlab chiqarishi miqyosida individual vitaminlar va kofermentlarni mikroorganizmlar biomassasidan ajratib olishni yo'lga qo'yish. Bu ishlar ishlab chiqarish jarayonini to'g'ri tanlab olib tashkil qilinsa, hatto vitaminlar va kofermentlarning kompleksi tarzida ham hosil bo'lishini ta'minlash mumkin bo'ladi.

3. Mikroorganizmlardan vitaminlarning sintezlanishini alohida bosqichlarida foydalanish imkoniyatlari ham mavjud. Bu xilda ish yuritib yangidan yangi manbalardan foydalanib, ularni har xil mikroorganizmlar faoliyati orqali bosqichma-bosqich vitaminga aylantirish ham mumkin bo'ladi. Bu mikrobiologik uslublar qatori vitaminlarni kimyoviy sintez yo'li bilan ajratib olish muhim ahamiyatga ega. Kimyogarlar bu sohada ham katta

yutuqlarni qo'lga kiritmoq-dalar. Biotexnologiyaning yutuqlaridan samarali foydalanish imkoniyatlari juda kengayib bormoqda.

Vitaminlarni sanoat miqyosida ko'p miqdorda ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish mamlakatimizda chorvachilik va tibbiyot uchun zarur bo'lgan miqdorda bu moddalarni sintezlash imkoniyatlarini yaratadi.

O'z navbatida aytish o'rinliki, shu yo'sinda ish yuritish oziq-ovqat hamda sanoat mahsulotlari ishlab chiqarishni kuchaytirish, aholi salomatligini tiklash, umrini uzaytirish va turmush farovonligini oshirishda o'z samarasini beradi.

XULOSA

Darhaqiqat, vitaminlar past molekulyar organik moddalar bo'lib, xilma-xil kimyoviy tuzilishga ega hamda ularning ko'plari hayvon va odam organizmida sintezlanmasligi tufayli ovqatlanish jarayonida ovqat mahsulotlari tarkibida organizmga kirishi zarur bo'lgan birikmalar jumlasidandir.

Aytish joyizki, vitaminlar ovqat mahsulotlari tarkibida juda kam miqdorda uchrashiga qaramay, organizmda kechadigan barcha biokimyoviy jarayonlarda qatnashib, fiziologik funksiyalarni me'yor chegarasida yuz berishini ta'minlashda ishtirok etadi.

Shuningdek, vitaminlar o'simlik, hayvon va mikroorganizmlarning o'sishi va rivojlanishi uchun zarur bo'lgan birikmalar hisoblanadi.

Vitaminlar boshqa barcha organik ozuqa moddalaridan ikki xil belgisi bilan farqlanadi:

- ular organ va to'qimalar tarkibiga qurilish material sifatida kirmaydi;
- organizmda kechadigan jarayonlarda energiya manbai sifatida foydalanilmaydi.

Vitaminlarning ovqat tarkibida umuman bo'lmasligi yoki taqchilligi qator kasalliklarning paydo bo'lishiga olib keladi.

Xususan, singa, raxit, beri-beri, pellagra x.k.lar u yoki bu vitaminlarning ovqat tarkibida umuman bo'lmasligi yoki yetishmasligi tufayli kelib chiqadi. Ovqat tarkibida vitaminning umuman bo'lmasligi yuqorida keltirilganidek kam miqdorda bo'lishi avitaminoz, gipovitaminoz bilan bog'liq kasalliklarni keltirib chiqaradi.

Hozirgi kunda avitaminoz, gipovitaminozga xos kasalliklarning kelib chiqishi ekzogen va endogen omillarga bog'liq ekanligi to'liq isbotlangan.

Ilmiy adabiyotlarda vitaminlarning organizmga oshiqcha miqdorda kirishi, ya'ni gipervitaminoz bilan bog'liq bo'lgan kasalliklar ham uchraydi. Tibbiy amaliyotda, shuningdek, veterinariya amaliyotida vitamin bilan bog'liq bo'lgan kasalliklarni aniqlash muhim ahamiyatga ega.

Bu ishlarni amalga oshirish qon va boshqa biologik suyuqliklar, hamda to'qimalarda vitaminlar miqdorini aniqlash orqali amalga oshiriladi. Buning uchun vitaminologiyada spektrofotometrik, kolori-metrik, fluorometrik, titrlash va biologik uslublardan foydalaniladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

I.A.A. Амалеева, Н.А. Киреева. Витамины. Методические указания и лабораторно-практическим занятиям по биохимии. Уфа. РИО-БошГУ.

2. В.С. Асатиани «Новые методы биохимической фотометрии». М. 1965
3. Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. «Биологическая химия». М. 1990 г.
4. Б.И. Збарский «Практикум по биол. химии». М. 1969 г.
5. А. Ленинджер «Биохимия». М. 1974 г.
6. Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес и др.. Биохимия человека: Пер. с англ. - Изд-во «Мир». 2004 г., 381 стр.
7. Ё.Х. Туракулов. «Биохимия». Т. «Уцитувчи». 1970 й
8. Ю.Б. Филиппович. «Практикум по общей биохимии». М. 1990 г. 127
9. www.ziyonet.uz
10. <http://slyd.arxiv.uz/>
11. Абдуллаева, Ш. А., & Мухаммадиева, Х. К. (2016). Девиант хулқли илк ўспирин ёшидагиларни ижтимоийлаштириш ва профилактика ишларини олиб бориш. Современное образование (Узбекистан), (11), 48-53. 12.
12. Абдуллаева, Ш. А. (2012). Педагогическая диагностика и коррекция.
13. Абдуллаева, Ш. А., Сайитов, С. С., & Халикова, Г. И. (2010). История педагогики. Т.:«Фан ва ахборот технологиялари, 52.
14. Арипова, М. Г., & Абдуллаева, Ш. А. (2020). Электронный тьюторинг в коллаборативном проекте как основа трансформации знаний в обучении студентов русской литературе. Современные проблемы науки и образования, (6), 89-89.
15. Абдуллаева, Ш. А. (2015). Непрерывная связь науки и образования в Республике Узбекистан (на примере педагогической деятельности Ташкентского областного
16. Isamutdinova, D. (2024). COMPARISONS AS REFLECTIONS OF HUMAN CULTURE AND THOUGHT. Innovations in Technology and Science Education, 3(20), 194-198.
17. Isamutdinova, D. (2024, October). MILLIY TARIX VA MADANIYATNI AKS ETTIRUVCHISI SIFATIDA O'XSHATISHLAR. In INTERNATIONAL CONFERENCE ON MODERN DEVELOPMENT OF PEDAGOGY AND LINGUISTICS (Vol. 1, No. 9, pp. 38-41).
18. Marifjanovna, I. D. (2024). INGLIZ TILINI ORGANISHNING SAMARALI USULLARI. SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM, 3(28), 36-37.
19. Suyarov, A. (2023). INNOVATION USULLAR–TALABALARNING TA'LIM VA KOGNITIV FAOLIYATINI TASHKIL ETTIRISHNING YANGI TARZI. Philological issues are in the eyes of young researchers, 1(1).
20. Suyarov, A., & Axmadov, H. TOG JINSLARI VA ULARNING FIZIKAVIY-MEXANIKAVIY XOSSALARI. TOШКЕНТ-2021, 28.