

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

Кимё-технология факултети
“Қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари технологияси”
кафедраси

5410500 –Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сақлаш ва уларни
дастлабки ишлаш технологияси
таълим йўналиши

«БИОЛОГИЯ ФАНИНИНГ РИВОЖЛАНИШИ ВА ИЖТИМОЙ
ТАРАҚҚИЁТИ» мавзусидаги

РЕФЕРАТ

Бажарди: _____ А.Давлятов

Қабул қилди: _____ И.Қурбонов

Кафедра мудири: _____ Т.Худойбердиев

Мавзу: БИОЛОГИЯ ФАНИНИНГ РИВОЖЛАНИШИ ВА ИЖТИМОИЙ ТАРАҚҚИЁТИ

Режа:

- 1. Биология фанининг предмети ва вазифалари.*
- 2. Биология фанининг ривожланиш тарихи ва ижтимоий тараққиёти.*
- 3. Тириклик дунёсининг хилма-хиллиги.*

Биология фанининг предмети ва вазифалари. Мазкур соҳа мавжудотларнинг турли-туманлиги, тузилиши, функцияси, келиб чиқиши, тараққиёти ва уларнинг бир-бири ҳамда жонсиз табиат билан алоқаси ҳақидаги фанлар йиғиндисидан иборат. Биология ҳаётга хос барча хусусиятлар, жумладан метаболизм, кўпайиш, ирсият - ўзгарувчанлик, ўсиш, ҳаракатланиш ва бошқа ҳодисаларнинг умумий ва хусусий қонуниятларини ўрганади.

Биология фанининг ривожланиш тарихи ва ижтимоий тараққиёти. Ҳозирги замон биологияси олимларнинг кўп асрлик кузатишлари ва тадқиқотларининг маҳсули бўлиб, у XX асрнинг иккинчи ярмида тавсифий йўналишдан экспериментал соҳага айланган фанлар мажмуасидир.

Ўсимлик ва ҳайвонлар тўғрисидаги дастлабки ёзма маълумотлар Милоддан аввалги VI – II асрга оид:

- Миср
- Хитой
- Ҳиндистон
- Юнонистон
- Ўрта Осиё “Авесто” адабиётларида учрайди

“Рамаяна” ва “Махабхорат” китобида 50 га яқин ҳайвонлар ҳаёти ёритилган.

Арасту (милоддан аввал 384-322) (ҳайвонлар систематикаси)

Гален Жолинус (131-201) – ҳайвонлар (маймун ва чўчқа)нинг ички

тузилиши асосида одамнинг ички тузилишини, қон томирлари ва нервлари функциясини тасвирлаб берган биринчи физиолог – экспериментатор.

Зоология фанига эр.авв. (384-322) Аристотел (Арасту) асос слоган. 452 тур хайвоннинг ҳаёт кечириши, тузилиши, тарқалишини батафсил баён қилган;

Қадимги Рим табиатшуноси Гай Плиний (милоддан сўнг 23-79 йиллар) “Табиат тарихи” асари;

Уйғониш давригача биология фанларининг ривожланишида айтарли силжиш бўлмади.

Буюк географик кашфиётлар (Христофор Колумб, Морко Поло, Магеллан ва бошқалар);

Карл Линней (1707-1778) томонидан ўсимлик ва ҳайвонот дунёсининг систематикасига асос солинди.

- Ж.Б.Ламарк (1775-1829)нинг “Зоология фалсафаси” асари;
- 1665 йилда Роберт Гук томонидан “ҳужайра” атамаси фанга киритилди;
- 1838-39 йиллар (М.Шлейден, Т.Шван) ҳужайра назарияси;
- Ч.Дарвин (1809-1882) “Табиий танланиш йўли билан турларнинг келиб чиқиши” асари;
- 1865 йил (Г.Мендел) ирсият қонунлари очилди;
- 1903 йилда (Г.Де Фриз) ўзгарувчанлик (мутация) назариясига асос солинди.

17 аср охири 18 аср бошларида ўсимлик ва ҳайвонларнинг сунъий системасини яратиш борасида бир қанча уринишлар бўлди. Инглиз олими Ж.Рей 18 мингдан кўпроқ ўсимликларни тавсифлаб, уларни 19 синфга бўлади (1686-1704). Француз олими Ж.Турнефо уларни 22 синфга бўлади (1700). К.Рей тур тушунчасини аниқлаб берди ва умуртқасиз ҳайвонлар классификациясини ишлаб чиқди (1693).

- Ч.Дарвин – 1862 (“Турларнинг пайдо бўлиши”)

- А.Ф.Миддендорф (1869) – ҳайвонлар миграцияси (қушлар)
- М.Н.Богданов (1871) – йиртқичлар ва қушларни ов қилиш
- У.Хэдсон (1892) – сичқонсимон кемирувчиларнинг оммавий кўпайиши (“Ҳаёт тўлкини”)
- С.Форбс (1895) – қишлоқ хўжалик зараркунандалари
- А.А.Силантьев (1898) – Докучаев назарияси давомчиси табиат элементларининг ҳайвонот оламига боғлиқлиги
- К.Рейли (1898) – хонқизи қўнғизларига қарши кураш
- И.И.Мечников (1865) – нематодалар (паразитлар)
- Н.М.Мелников (1869) – оралиқ турлар
- А.П.Федченко (1871) – ришталар ҳаёт цикли
- К.Ф.Кесслер – гидробиология
- О.А.Гримм, Ҳ.А.Бородин, Н.М.Книпович (1870-1875) – ихтиология
- Брандт (1899) – планктонлар
- О.Мюллер, Ф.Кон (1869-1870) – гидробионтлар
- В.Уэлдон (1898) – биометрия
- К.Миобиус (1877) – “биоценоз” атамаси

Жамият тараққиётининг ибтидосидан бошлаб инсоният атроф-муҳитдаги ранг-баранг ҳайвонот ва наботот дунёсини ўргана бошлаган. Бу соҳада олимлар ўсимлик ва ҳайвонот оламини ўрганишда маълум қоида ва қонунлар ишлаб чиққанлар. Уларнинг асарлари антик ва уйғониш даврида ботаника, зоология, шунингдек, одам анатомияси ва физиологиясига асос бўлди.

Ўрта асрларда табиатшунослик фанининг ривожланишида ўлкамизда Темурий ва Бобурийлар сулолаларига мансуб бўлган олимлар катта ҳисса қўшдилар.

Биологияда гидравлика қонунларининг қўлланиши туфайли қон айланиш юритмаси кашф қилинди (Гарвий). Микроскопнинг ихтиро қилиниши мавжудотлар ҳақидаги билимларни кенгайтди. Хужайра назарияси (Шванн), ирсият қонунларининг очилиши (Мендель), биология

тарихида Ч. Дарвин таълимоти тирик табиатнинг мақсадга мувофиқ тузилишини материалистик асосда тушунтириб, физика, кимё ва асрономия фанларига ҳам эволюцион таълимотнинг кириб келишига сабабчи бўлди.

Биология фанининг тараққиётида оксил ва нуклеин кислоталарнинг тадқиқ қилиниши муҳим роль ўйнаб мазкур фанни тавсифий ўнналишдан экспериментал соҳага айлантирди.

Медицина, қишлоқ хўжалиги ўнналишларидаги тадқиқотлар, саноат чиқиндилари ва табиий ресурслардан самарали фойдаланиш ва табиатни муҳофаза қилиш ўнналишида биология катта рол ўйнамоқда. Охирги 15-20 йил ичида биологияда инқилобий ўзгаришлар бўлиб, мазкур фанда физик-кимёвий биология (биокимё, биофизика, ген муҳандислиги, молекуляр генетика, биотехнология) фанлари шаклланди. Ҳозирги кунда биология тирик табиатни ўрганувчи комплекс фанларнинг мажмуасига айланди.

Тириклик дунёсининг хилма-хиллиги. Атроф-муҳитда ҳаёт турларининг турфа хиллигини кузатиш мумкин. Тирикликнинг ҳар хил кўринишларини шимолий, жанубий қутб музликларида, чўл-сахролар, денгизларнинг, океанларнинг устки ва қоронғу тубларида, баланд атмосфера қатламларида, шўр, кислотали, вакуумли муҳитда, ҳатто реакторларда учратиш мумкин. Она заминимиз ҳаётнинг ҳар хил шаклларига ўта бой бўлиб, улар ўзаро, бир-бирларига мутаносиб-гармония ва мувозанат ҳолатида жойлашиб ҳаёт кечирадilar.

Ҳозирги кунда олимлар томонидан 500 мингдан ортиқ ўсимлик, 2.5 млн ҳайвон, 30 мингга яқин лишайниклар, 100 мингга яқин замбуруғ, 6 мингга яқин бактерия ва мингга яқин вирус (шундан 500 дан ортиқ тури ҳайвонларда ва 300 дан ортиқ тури ўсимликларда учрайди) турлари аниқланган. Таксономик тадқиқот ишларининг биология фанида бошланганига 250 йил бўлган бўлса ҳам ҳайвонот, наботот ва бошқа жонзот хиллари аниқ бўлмай, уларнинг табиатдаги турлари 3 дан 30 млн атрофида деб ҳисобланмоқда. Юқорида кўрсатилган ранг-баранг ҳаётнинг асосида албатта тириклик белгиси ётади. Тириклик ўзи нима? Ўлик табиатдан қандай

фарқ қилади. Шундай фалсафий муаммони ечишда молекуляр биология нуқтаи назаридан ҳозирги кунда тириклик таърифига қониқарли жавоб бериш мумкинми? Ташқи кўринишдан ўлик ва тирик жисмларни бир-бирларидан осонлик билан фарқлаш мумкин. Ҳаёт оқсилларнинг яшаш шакли деган таърифга ҳаммамиз ўрганиб қолганмиз. Энгельс бу таърифни берганда оқсиллар ҳақидаги маълумот жуда кам эди. Улар алоҳида ажратиб олинмаган, структура ва функциялари ҳали номаълум эди. Энгельс, оқсил дейилганда, олимларнинг фикрича, у хужайрани кўз олдига келтирган. Генетик ахборотни ташувчи нуклеин кислоталарнинг очилиши ва уларнинг структураларини ўрганиш асосида ҳаёт нуклеопротеинларнинг яшаш шакли деб атала бошланди. Лекин ўлган тана таркибида нуклеопротеинлар етарли миқдорда бўлади, аммо улар тириклик гавҳарларидан маҳрумдирлар.

Оқсил ва нуклеин кислоталарнинг макромолекулалари хужайра таркибида ўз ҳаётий белгилари ҳали тўлиқ аниқланмаган муҳитда намоён этади.

Ҳаёт-ташқи муҳит билан доимий равишда модда алмашиш хусусиятига эга бўлиш демакдир. Масалан, тирик сичқон ёки ёниб турган шам ташқи муҳит билан модда алмашиниш хусусиятига эга. Сичқон нафас олишида, шам эса ёниш жараёнида кислород ютиб карбонат ангидрид чиқарадилар. Демак, нуклеопротеин ва модда алмашинуви тириклик мезони була олмайди. Шифокорлар тирикликни нафас олиш, юрак фаолиятига қараб белгилайдилар. Ҳозир шундай машиналар борки, улар ўпка ва юрак функцияларини ўз зиммаларига оладилар. Ўпка ва юрак функциясини машина бажараётган беморни ўлган десак бўладими? Тирик одам деб сезувчи, фикрловчи ва шу аснода рационал қарорларга келувчи шахсни биламиз. Лекин руҳий хаста ёки ўта бемор, кома ҳолатдаги одамни ўлик деб бўладими? Демак, ҳамма одамларга тегишли ҳаётий белгиларни аниқлаш анча мураккаб масала экан.

Ўсимликларнинг уруғлари, замбуруғлар, сув ўтлари, лишайниклар, шунингдек бактерияларнинг споралари ўнлаб, баъзи даврларда юзлаб йиллар

давомида ҳаётий белгилари сезилмай тураверади. Шароит мос келиб қолса тириклик белгиси намоён бўлиб қолади. Тинч ҳолатдаги спораларни ўлик деб бўлмайди. Тириклик белгиси ўсиш ва кўпайишдан иборат дейилади. Лекин вулқонлар, музликлар, кристаллар ҳам ўсади. Айрим гибридлар, жумладан хачирлар ва қари ҳайвонлар кўпайишга қодир эмаслар, уларни ўлик деб бўлмайди. Эволюция назарияси бўйича тириклик билан ўлик ўртасида чегара ҳали аниқланмаган. Эволюциянинг маълум поғонасида ўлик материя тирик ҳолатга айланган. Бунинг қандай содир бўлганини ҳеч ким исботлай олган эмас. Дарсликларда ҳаёт материя ва энергиядан иборат бўлиб, ҳаёт ҳам шу унсурларнинг тадрижий маҳсули деб қаралади. Лекин материя ва энергияга боғлиқ бўлган тирикликнинг элементлари - энг содда шакли ҳали аниқланган эмас.

Ҳаётий жараёнларни математик нуқтаи назардан таҳлил қилган, Нобель мукофотининг икки марта совриндори, биоэнергетика фанининг асосчиси, АҚШ биокимёгар олими Альберт Сент-Дьёрдьи биологик фаолиятни $2 + 2 < 4$ тенгламаси билан таърифлайди. Ташқи кўринишдан бу тенглама, албатта мантиқсиз ва маъносиз кўринади. Олим ҳаётни таркибий қисмларга ажратиб, уларни алоҳида ўлчаш ва тавсифлаш мумкин эмас, деган ғояни илгари суради. Ҳаёт ўзининг таркибий йиғиндисидан юқори ва кўпдир, ҳаёт ва дунё моҳиятини қониқарли даражада таҳлил қилишга бугунги кунда фан қодир эмас деган ғояни илгари суради. Ҳаётнинг асосини ташкил қилувчи молекулаларни тадқиқ қилиш билан ҳаётий моҳиятни билиб бўлмаслигини таъкидлаб, молекулаларнинг ўзлари ҳаётий фаолияти йўқ аноорганик бирикмадир деган фикрни айтади. Сент-Дьёрдьи ҳаётнинг моҳиятини билишда шундай ўхшатиш қилади. Мураккабликдан соддаликка, яъни организмда ҳужайрага, ҳужайрадан бактерияга, бактериядан молекулага, молекуладан элементар заррачаларга ҳаракат қилсак, молекулалар ва элементар заррачалар ҳаётий белгилари йўқ ашёлардир. Олим ўз сўзини давом эттириб: «Мен ҳаёт моҳиятини тадқиқ қилаётганимда у панжаларим орасидан чиқиб кетди» дейди.

Ҳар қандай одам ўлик билан тирикни ажрата олади, лекин ҳамма биологлар мазкур саволга етарли жавоб бера олмайдилар. Бу муаммонинг мураккаб бўлишига қарамай охириги йилларда олимлар ҳаётга нисбий, қуйидагича таъриф бермоқдалар. Ҳаёт - энергия сарфланишини фаол амалга ошириш билан, специфик структурали системани мунтазам, турғун ҳолатда сақлайдиган ва кўпайишни таъминлайдиган юритмадан иборат.

Фаол ҳолатда кўпайиш - структурали система ўз-ўзини ва бир бутунлигини сақлашда ташқи муҳитдаги элементлардан фойдаланиши ва бу жараён энергия ҳисобига содир бўлиши тушунилади.

Специфик структура дейилганда ҳар бир организм ўз структурасига эга бўлишидир. Бегона структурани хужайра ёқтирмайди, уни бузиб, сўнг қурилиш ашёси сифатида ишлатади. Мазкур ғоя яна давом этиб организм-ҳаёт ўзига хос тартибни ўз-ўзидан яратиб, ўсимлик ёруғликни квант ҳолатда, ҳайвонлар эса озуқа сифатида оксидланувчи бирикмаларни қабул қиладилар. Фотосинтез ва нафас олишда ажралган энергия ҳисобига тартибли, специфик структурали ҳаётий системалар ҳосил бўлади.

Хужайра таркиби ва вазифаси: Маълумки табиатнинг таркиби ўзига хос бирламчи «ғиштлар» дан иборат. Физика фанининг бирламчи асослари «элементар заррачалар» ёки кварклар ҳисобланиб уларнинг ички структуралари, аниқ манзиллари ҳали ҳам аниқ эмас. Кимё соҳасининг бирламчи «ғиштлири» эса «йирикрок заррачалар» бўлиб элементларнинг атомлари ва уларнинг мажмуаси молекулалар ҳисобланади.

Фундаментал заррача биология фанида эса тирик хужайрадир. Худди шу тирикликнинг асосий ғишти бўлган хужайра генетик ахборотни сақловчи ва ташувчи, жонзотларнинг асосий белгиларини ўзида мужассамлаштирган мўъжизакор қурилма ҳисобланади. XIX аср фанининг катта ютуқларидан бири биология соҳасида хужайра назарияси яратилди. Мазкур таълимотга асосан ўсимлик, ҳайвонот дунёси ва аксарият микрожонзотлар бир-бирига ўхшаш хужайралардан ташкил топганлиги аниқланди. Ҳар бир хужайра олий даражадаги структурага эга бўлган, муайян жонзотнинг шаклланиши,

тузилиши ва фаолияти учун мутасадди ҳисобланади. Ўртача ёшдаги одам юз триллион (100 000 000 000 000, яъни 10^{13}) хужайрадан иборат. Инсон терисининг ҳар квадрат сантиметрида тахминан 155000 хужайра, миёда эса юз миллиард нейронлардан ташкил топиб, улар олимларнинг ҳисоб-китобига караганда, юз тритион синапслардан иборат. Умумий синапсларнинг тармокланиш тизими, яъни хабарларни қабул қилиш ва узатиш имконияти чегараланмаган, астрономик рақамларга тенг бўлиб, инсон ақлини лол қолдиради.

Ҳар бир хужайра ҳаётӣй жараёнларнинг асосий калити бўлиб, худди шу ерда мембрана, макромолекулалар билан сув ва тузлар мажмуаси сирли ҳаётнинг белгиларини намоён қилади.

Оталанган хужайрадан бошланган эмбрион ўз тараққиётида 200 дан ортиқ хужайра хилларини яратади (жинсий, мия, буйрак, юрак, нерв ва ҳоказолар). Лекин, қамма хужайраларга хос умумий белгилар (тузилиши, модда алмашинуви, функциялари) талайгина ҳисобланади. Жонзотлар бир (амёба) ёки кўп хужайрали бўладилар. Айрим хужайралар (қизилўнгач) бир неча кунда янгиланади. Асаб хужайралари эса янгиланмай инсон умрининг охиригача фаолият кўрсатади. Ҳар қандай хужайра бўлиниши, янгиланиши билан кўпайиб боради. Хужайраларнинг ўлчами 0, 001 мм дан 10 см гача борлиги аниқланган. Хужайралар тўқималарни (асаб, мушак ва ҳоказо), улар ўз навбатида аъзоларни (юрак, жигар ва бошқалар), аъзолар эса организм системасини ҳосил қилади.

Хужайра ўзига ўхшашларни яратади, озуқа моддаларни қабул қилиб, кераксиз чиқиндиларни ташқарига чиқаради. Метаболизм, ирсий белгиларни сақловчи, узатувчи ва энергия манбалари, модда, ионларининг танилиш ҳолатлари аксарият ҳамма хужайраларда бир хил кечади. Уларнинг бошқарилиши жуда мураккаб бўлиб, молекуляр юритма асосида бажарилади.

Хужайранинг оддий шароитда, оддий температурада мақсадга мувофиқ, кетма-кет, силлиқ фаолият кўрсатишига сабаб бўладиган

органонидларнинг маълум тартибда жойлашишига боғлиқ.

Хужайра сатҳида таркибий қисмларнинг жойланиш ҳолатини уларнинг компартаменти (кимёвий системаларнинг хужайра сатҳида алоҳида жойланиши) дейлади.

Хужайранинг ультрамикроскопик тузилишини кўз олдимизга келтирсак, марказда ядро бўлиб, кимёвий жараёнларни бошқарувчи марказий органониддир. Хужайра мембранаси модда ва ионларнинг фаол ёки пассив равишда ичкарига, ташқарига ташилишида хизмат қилади. Митохондриялар хужайранинг электр станцияси бўлиб, уларни генераторлар, маҳсулотини (АТФ) аккумуляторлар деб энергия билан таъминлаб туради. Рибосомалар хужайранинг оксил синтезловчи микрофабрикалари ҳисобланади.

Цитоплазма

хужайра суюқлиги бўлиб унда эриган ҳолатда ферментлар учрайди. Эндоплазматик тўр рибосомалар билан биргаликда бўлиб, унинг каналчаларида синтезланган оксиллар ташилади. Ядрочаларда рибосомалар йиғилади. Вакуолаларда ҳар хил тузлар, оксил, углевод ва сув тўпланади. Лизосомаларда парчаловчи ферментлар учрайди. Гольджи комплексидаги қопчаларда оксиллар тўпланиб керакли манзилларга узатилади. Центриолалар хужайра бўлинишида иштирок этади. Ядро таркибида хромосомалар бўлиб, улар ДНКдан (дезоксирибонуклеин кислота) ташкил топиб, организмнинг ҳаётий жараёнида кимёвий режаси мужассамлашган.

Кўрсатилган органонидлар тартибсиз жойлашмай муайян компартаментни ташкил қилади ва улар мақсадга мувофиқ гармония ҳолатда фаолият кўрсатадилар. Ҳар бир хужайра саноати, хўжалиги, коммунал тармоқлари ўта ривожланган замонавий катта бир шаҳарни эслатади. Хужайрада маҳсулот ишловчи, қабул қилувчи, хом-ашёни ташувчи транспорт воситалари, энергия билан таъминловчи марказлар мавжуд. Чиқиндиларни тезда йўқ қилувчи воситалар, хужайрада бирор агрегат ишдан чиқса уни тузатувчи ферментлар, бутун системанинг иш фаолиятини кузатувчи «компьютер» ядрога назорат қилиб туради.

Хужайрадаги кимёвий жараёнлар юзлаб макромолекула, тузлар, ҳар хил ионлар ва энг асосий оксиллар иштирокида амалга оширилади. Хужайра марказида фақат ўзи эмас, келгусида янги хужайрани ва ундан ҳосил бўладигани бир бутун организм системасининг фаолияти генетик код равишда режалаштирилган. Хужайра ҳақида бундай илмий маълумотлар ўзининг кўлами ва аҳамияти бўйича дунёдаги буюк ихтироларга сабабчи бўлган Архимед, Ньютон, Эйнштейн, Лавуазье, Шредингер, Менделеев ва Пастерларнинг очган қонуниятларидан асло кам эмас.

Табиатда шундай жонзотлар борки, улар хужайралардан ташкил топган эмаслар. Улар хужайрасиз организмлар бўлиб, фанда вируслар деб аталади. Вируслар оксил ва нуклеин кислоталаридан ташкил топганлар. Касаллантириш жараёнида оксил қаватини ташлаб нуклеин кислотаси билан вирус инфекцияни хужайрага олиб киради.

Айрим хужайраларда ядроси шаклланмагани ва уларни прокариотлар деб аталади. Уларга бактериялар, кўк-яшил сув ўтлари киради. Прокариотларда тўлиқ қимматли ядро бўлмай ўрнига ипсимон нуклеин кислота цитоплазмада бўлиб хужайранинг фаолиятини бошқариб туради. Ядроли хужайраларни эукариотлар деб, уларга ҳайвон ва ўсимликлар мисол бўла олади.

Синов саволлари:

1. Биология фанининг предмети ва вазифалари.
2. Биология фанининг тарихи.
3. Тириклик дунёсининг хилма-хиллиги.
4. Ҳаёт нима, тириклик чегарасини аниқлаш мумкинми?
5. Ҳаётга Сент-Дьёрдьининг таърифи.
6. Хужайра таърифи.
7. Хужайранинг ультраструктураси ва органоидларнинг функцияси.
8. Хужайрадаги органоидларнинг компартаменти.
9. Хужайрасиз жонзотлар ва уларнинг тавсифи.
10. Прокариот ва эукариот хужайралар.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Тўрақулов Ё. Х. ва бош. «Умумий биология», Тошкент “Шарқ” 1999.й.
2. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания. Москва 2002.
3. Белоконева О., Праметр всех клеток. Наука и жизнь №10, 2001.
4. Ро Маккей, Science 3, 2001.
5. Лавриенко В.Н. ва бошқалар. «Концепции современного естествознания» Москва «Культура и спорт» изд-во «ЮНИТИ» 1997.
6. Карпенков С.Х «Основные концепции естествознания» Москва «Культура и спорт» изд-во «ЮНИТИ» 1998.
7. Солопов Е. Ф. «Концепции современного естествознания» Москва изд-во «ВЛАДОС» 1999.
8. Грин Н. ва бошқалар “Биология” изд-во «Мир» 1990. в 3-х томах.
9. Тўрақулов Ё.Х ва бошқалар “Умумий биология” Тошкент “Шарқ” 1995.
- 10.Брем З. ва бошқалар «Биология», Справочник школьника и студента. Москва, изд-во. «Дрофа», 1999
- 11.Холиқов Х. ва бошқалар. “Биология”. Тошкент. Абу Али ибн Сино номидаги Тиббиёт нашриёти. 1996. 376-391 бетлар.
- 12.Валихонов М.Н. Табиатшунослик асослари. М.Улуғбек номидаги ЎзМУ босмахонасида чоп этилди. Тошкент 2004. 109-160, 204-221 бетлар.