

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ ФАН ВА
ИННОВАЦИЯЛАР ВАЗИРЛИГИ**

**САМАРҚАНД ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ МИНТАҚАВИЙ МАРКАЗИ**

**Биология фанини ўқитишда IT маълумот
материалларидан фойдаланиш
МОДУЛИ БЎЙИЧА**



ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУА

САМАРҚАНД 2024

Модулнинг ўқув-услубий мажмуаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлигининг 2023 йил 25 августдаги 391-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув дастури ва ўқув режасига мувофиқ ишлаб чиқилган.

Тузувчи: **Й.Ш.Ташпулатов** ТДАУСФ Фундаментал фанлар кафедраси доценти б.ф.д.

Такризчи: **З.Ф.Исмаилов** СамДУ биокимё институту б.ф.д., профессор.

МУНДАРИЖА

I. Ишчи дастур.....	2
II. Назарий машғулот материаллари.....	13
III. Модулни ўқитишда фойдаланиладиган Интерфаол таълим методлар...	68
IV. Амалий машғулот материаллари.	77
V. Адабиётлар рўйхати.	91

I. ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

Ушбу дастур Ўзбекистон Республикасининг 2020-йил 23-сентябрда тасдиқланган “Таълим тўғрисида”ги Қонуни, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш тўғрисида”ги ПФ-4732-сон, 2019-йил 27-августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сон, 2019-йил 8-октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сон, 2022-йил 28- январдаги “2022- 2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги ПФ-60-сон, 2023-йил 25-январдаги “Республика ижро этувчи ҳокимият органлари фаолиятини самарали йўлга қўйишга доир биринчи навбатдаги ташкилий чоратадбирлар тўғрисида”ги ПФ-14-сон Фармонлари, шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019-йил 23-сентябрдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 797-сон Қарорида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касб маҳорати ҳамда инновацион компетентлигини ривожлантириш, соҳага оид илғор хорижий тажрибалар, янги билим ва малакаларни ўзлаштириш, шунингдек амалиётга жорий этиш кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

Дастур доирасида берилаётган мавзулар таълим соҳаси бўйича педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш мазмуни, сифати ва уларнинг тайёргарлигига қўйиладиган умумий малака талаблари ва ўқув режалари асосида шакллантирилган бўлиб, унинг мазмуни янги

Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси ва жамиятнинг маънавий асосларини ёритиб бериш, олий таълимнинг норматив-ҳуқуқий асослари бўйича таълим-тарбия жараёнларини ташкил этиш, педагогик фаолиятда рақамли компетенцияларни ривожлантириш, илмий-инновацион фаолият даражасини ошириш, педагогнинг касбий компетенцияларини ривожлантириш, таълим сифатини таъминлашда баҳолаш методикаларидан самарали фойдаланиш, биология фанини ўқитишда ИТ (информацион технологиялар) маълумот материалларидан фойдаланиш, биологик макромолекулалар ва уларнинг ахамиятини очиб бериш, организмда энергия алмашинув жараёнларини таҳлил этиш ва баҳолаш бўйича тегишли билим, кўникма, малака ва компетенцияларни ривожлантиришга йўналтирилган.

Қайта тайёрлаш ва малака ошириш курсининг ўқув дастури қуйидаги модуллар мазмунини ўз ичига қамраб олади: Курснинг мақсади ва вазифалари Олий таълим муассасалари педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш курсининг мақсади педагог кадрларнинг инновацион ёндошувлар асосида ўқув-тарбиявий жараёнларни юксак илмий-методик даражада лойиҳалаштириш, соҳадаги илғор тажрибалар, замонавий билим ва малакаларни ўзлаштириш ва амалиётга жорий этишлари учун зарур бўладиган касбий билим, кўникма ва малакаларини такомиллаштириш, шунингдек уларнинг ижодий фаоллигини ривожлантиришдан иборат

Курснинг вазифаларига қуйидагилар киради:

“Биология” йўналишида педагог кадрларнинг касбий билим, кўникма, малакаларини такомиллаштириш ва ривожлантириш;

- педагогларнинг ижодий-инновацион фаоллик даражасини ошириш;

- педагог кадрлар томонидан замонавий ахборот-коммуникация технологиялари, замонавий таълим ва инновацион технологиялар соҳасидаги илғор хорижий тажрибаларнинг ўзлаштирилишини таъминлаш;

- ўқув жараёнини ташкил этиш ва унинг сифатини таъминлаш борасидаги илғор хорижий тажрибалар, замонавий ёндашувларни ўзлаштириш;

- “Биология” йўналишида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларини фан ва ишлаб чиқаришдаги инновациялар билан ўзаро интеграциясини таъминлаш.

Курс якунида тингловчиларнинг билим, кўникма ва малакалари ҳамда компетенцияларига қўйиладиган талаблар:

Қайта тайёрлаш ва малака ошириш курсининг ўқув модуллари бўйичатингловчилар қуйидаги янги билим, кўникма, малака ҳамда компетенцияларга эга бўлишлари талаб этилади:

Тингловчи:

- 2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясининг давлат ва жамият ҳаётини такомиллаштиришдаги ўрни ва аҳамиятини;

- Ўзбекистон Республикаси Конституциясининг асосий принципларини;

- Олий таълим соҳасига оид қонун ҳужжатлари ва уларнинг мазмунини;

- Ўзбекистон Республикаси Президентининг олий таълим тизимиغا оид фармонлари, қарорларини;

- Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг олий таълим тизимиغا тегишли қарорларини;

- Олий таълим, фан ва инновация вазирлигининг таълим жараёнларини режалаштириш ва ташкил этишга оид буйруқларини;

- Давлат таълим стандартлари, таълим йўналишлари ва магистратура мутахассисликларининг Малака талаблари, ўқув режалари, фан дастурлари ва уларга қўйиладиган талабларни, ўқув юкламаларини режалаштириш ва уларнинг бажарилишини назорат қилиш усулларини;

- таълим жараёнини рақамли трансформациясини;

- рақамли таълим ресурслари ва дастурий маҳсулотларини;

- рақамли таълим ресурсини педагогик лойиҳалаш технологиясини;
- медиасаводхонлик ва хавфсизлик асосларини;
- рақамли таълим ресурсларини лойиҳалаш учун асосий талабларни;
- жаҳонда олий таълим ривожланиш тенденциялари: умумий трендлар ва стратегик йўналишларни;
- замонавий таълимнинг глобал трендларини;
- инсон капиталининг иқтисодий ўсишнинг асосий омили сифатида ривожланишида таълимнинг ошдаги аҳамиятини;
- олий таълимнинг замонавий интеграцияси: глобал ва минтақавий маконда рақобатчиликдаги устуворликлари, университетларнинг халқаро ва миллий рейтингини;
- халқаро рейтинг турлари ва уларнинг индикаторларини;
- замонавий университет жамиятнинг фаол, кўпқиррали ва самарали фаолият юритувчи институти сифатидаги учта йирик вазифаларини;
- университетларнинг замонавий моделларини;
- замонавий келажак университетларнинг бешта асосий моделларини;
- тадбиркорлик университети фаолиятининг муҳим йўналишларини;
- педагогнинг касбий компетенцияларини ривожлантиришнинг назарий асосларини;
- инновацион таълим муҳити шароитида педагогнинг касбий компетенцияларини ривожлантириш йўлларини;
- касбий компетенцияларнинг мазмун ва моҳиятини;
- касбий компетенциялар ва уларнинг ўзига хос хусусиятларини;
- педагогик техниканинг асосий компонентларини;
- педагогик техникани шакллантириш йўлларини;
- касбий компетенцияларни ривожлантириш жараёнини ташкил этишда инновацион, акмеологик, аксиологик, креатив, рефлексив, технологик, компетентли, психологик, андрагогик ёндашувлар ва халқаро тажрибалар ҳамда уларнинг касбий компетенцияларни ривожлантиришга таъсирини;

- касбий компететнсияларни ривожлантириш жараёнида педагогик деонтологиянинг роли, аҳамиятини;
- касбий компетенсияларни ривожлантиришда учрайдиган тўсиқларни ечишда, тўғри ҳаракатлар қилишда педагогнинг компетентлик ва креативлик даражаси, педагогик квалиметриясини;
- талабалар касбий тайёргарлик сифатини комплекс баҳолашнинг назариясини;
- таълим сифатига таъсир этувчи омилларни;
- кредит-модул тизимида талабаларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенсияларини назорат қилиш ва баҳолашнинг ўзига хос хусусиятлари, дидактик функцияларини;
- баҳолаш турлари, таъимиллари ва мезонларини;
- биология фанининг ривожланиш тенденцияларини;
- замонавий биология фанининг ютуқларини;
- ҳужайра ва репродуктив биологиянинг муаммоларини;
- биология ва биотиббиде нанотехнологияларни;
- асримиз касалликларини;
- молекулар биологиянинг объекти, предмети, асосий йўналишлари ва истиқболларини;
- нуклеин кислоталарнинг таркиби, структураси, хоссалари ва функциясини;
- хромосомалардаги РНКни;
- прокариотларга хос бўлган РНК (мРНК, рРНК ва тРНК)ни;
- сплайсинг моделларини;
- полимеразали занжирли реакциянинг боскичларини;
- ХХИ асрда овқатланиш муаммоларини;
- овқатланиш назарияларини;
- ХХИ асрда овқатланиш муаммоларини таҳлил этиш ва ҳал қилиш;
- овқатланиш хатти-ҳаракатларини;

- симбионт, аутолитик ҳазм ва индуцирланган аутолизни;
- энергия сарфига таъсир этувчи омилларни билиши керак.

Тингловчи:

- 2022- 2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясининг асосий йўналиш ва мақсадларини таҳлил этиш ва баҳолаш;
- Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг Олий таълим тизимига тегишли қарорлари асосида таълим-тарбия жараёнларини ташкил этиш;
- хорижий тажрибалар асосида малака талаблари, ўқув режалари ва фан дастурларини такомиллаштириш;
- мултимедиа ва инфографика асосида интерактив дидактик маериаллар яратиш ва булут хизматларида сақлаш;
- масофивий таълим платформалари учун видео контент яратиш;
- Интернетда муаллифлик ҳуқуқларини ҳимоя қилиш усулларида фойдаланиш;
- рақамли таълим ресурслари сифатини баҳолаш;
- ОТМларни рейтинг бўйича ранжирлаш;
- жаҳон университетлари рейтингини таҳлил этиш ва баҳолаш;
- университетларни мустақил баҳолаш ёндашувларини аниқлаштириш;
- тадбиркорлик университетига ўтиш учун зарур бўладиган ўзгаришларни аниқлаш;
- Университет 1.0 дан Университет 3.0 моделига ўтиш борасидаги муаммоларни аниқлаш;
- замонавий тадбиркорлик университети модели тамойилларини ўзлаштириш;
- педагогларнинг креатив потенциали тушунчаси ва моҳиятини очиқ бериш;
- педагоглар касбий компетенцияларини ривожлантиришнинг инновацион

технологияларини қўллаш;

• ўқитувчи фаолиятида педагогик техниканинг аҳамиятини ёритиб бериш;

• тингловчилар диққатини ўзига тортиш усулларида фойдаланиш;

• касбий компетенцияларни шакллантириш ва ривожлантириш йўллари таҳлил этиш;

• касбий компетенцияларни ривожлантириш жараёнида учрайдиган тўсиқлар, қийинчиликлар ва уларни бартараф этиш;

• талабаларнинг ўқув аудиториядаги фаолиятини баҳолаш;

• талабаларнинг курс иши, битирув малакавий иши, ўқув-малакавий амалиёт(меҳнат фаолияти)ини назорат қилиш;

• баҳолашнинг миқдор ва сифат таҳлилини амалга ошириш;

• биосферани сақлашнинг долзарб муаммоларини ҳал этиш;

• биологиядаги инновацияларни амалиётга жориш этиш;

• биология ва биотиббиде нанотехнологияларни қўллаш;

• нуклеосомларнинг тузилишини таҳлил қилиш;

• эукариотларда тРНК ва рРНК ларнинг етилишини ўрганиш;

• полимеразали занжирли реакцияларнинг амалиётдаги аҳамиятини очиб бериш;

• одам ҳаёт фаолиятида ҳазм жараёнларнинг аҳамиятини очиб бериш;

• овқатланиш типларини ажратиш;

• овқатланишнинг саломатликка таъсирини таҳлил қилиш ва баҳолаш кўникмаларига эга бўлиши лозим.

Тингловчи:

• “Янги Ўзбекистон – маърифатли жамият” концепсиясининг мазмунмоҳиятини ёритиб бериш;

• Олий таълим, фан ва инновация вазирлигининг таълим-тарбия жараёнини ташкил этишга оид буйруқлари, Давлат таълим стандартлари,

таълим йўналишларининг ва магистратура мутахассисликларининг малака талаблари, ўқув режалар ва фан дастурларини такомиллаштириш;

- ўқув юкларини режалаштириш ва уларнинг бажарилишини назорат қилиш;

- меёрий услубий ҳужжатларни ишлаб чиқиш амалиётини такомиллаштириш механизмларини таҳлил этиш;

- анъанавий ва рақамли таълимда педагогик дизайннинг хусусиятларини очиқ бериш;

- онлайн машғулотларни ташкил этишда рақамли технологиялардан фойдаланиш;

- медиасаводхонлик ва хавфсизлик асосларини ўзлаштириш;

- педагогик фаолиятда рақамли компетенцияларни ривожлантириш;

- рақамли таълим ресурсларидан фойдаланиш;

- халқаро рейтинг турлари ва уларнинг индикаторларининг аҳамиятини очиқ бериш;

- ОТМ рейтингига таъсир этувчи омилларни таҳлил этиш;

- университетларнинг замонавий моделларини ўрганиш;

- ОТМ битирувчилари ва ходимлари томонидан технологиялар трансферига лицензиялар олувчи стартапларни шакллантириш ва яратиш;

- профессор-ўқитувчиларнинг тадқиқотчи сифатидаги нашр фаоллигини ривожлантириш истиқболларини таҳлил этиш;

- инновацион таълим муҳити шароитида педагогнинг касбий компетенцияларини ривожлантириш;

- педагог касбий компетенцияларини ривожлантириш хусусиятларини таҳлил этиш ва баҳолаш;

- ижтимоий ва касбий тажрибага асосланган интеллектуал машқларни ишлаб чиқиш;

- ўқув жараёни иштирокчиларини бир-бирлари билан таништириш, самимий дўстона муносабат ва ижодий муҳитни юзага келтириш,

тингловчиларнинг ижодий имконияти ва шахсий сифатларини очиш, тингловчиларнинг ҳамкорликда ишлашлари учун қулай шароитни вужудга келтириш;

- тингловчиларнинг касбий компетенцияларини ўрганиш, танишиш;
- касбий компетенцияларни ривожлантириш жараёнида педагогик деонтологиянинг роли, аҳамиятини очиб бериш;

- таълим сифатига таъсир этувчи омиллар (моддий-техник база, профессорўқитувчиларнинг салоҳияти ва ўқув-методик таъминот)ни таҳлил этиш ва баҳолаш;

- талабаларнинг ўқув аудиториядан ташқари фаолиятини баҳолаш;
- талабаларнинг ўқув аудиториядан ташқари фаолиятини баҳолашда ўқув топшириқлари (репродуктив, продуктив, қисман-изланишли, креатив (ижодий) мураккаблик)ни ишлаб чиқиш методикасидан самарали фойдаланиш;

- янги биология фанидаги йўналишларини амалиётга тадбиқ этиш;
- Ўзбекистонда биология соҳасида инновацион технологияларнинг ривожланишини таҳлил этиш ва баҳолаш;

- кодон ва антикодонларнинг ўзаро таъсирини таҳлил этиш;
- прокариот ва эукариотларда транскрипсия ва оқсил синтезини бошқариш;

- ҳужайра ичида, ташқарида ва мембранасида ҳазм жараёнларини ўрганиш;

- пробиотиклар, пребиотиклар, антибиотиклар ва ксенобиотикларнинг овқатланиш ва метаболизм жараёнларидаги ўрнини аҳамиятини очиб бериш малакаларига эга бўлиши зарур.

Тингловчи:

- Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси ва жамиятнинг маънавий асосларини мазмун-моҳиятини ёритиб бериш:

- Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновация вазирлигининг буйруқлари асосида таълим-тарбия жараёнларини ташкил этиш;

- Давлат таълим стандартлари, малака талаблари, ўқув режалар ва фан дастурлар асосида фаннинг ишчи дастурини ишлаб чиқиш амал қилиш ва уларни ижросини таъминлаш;

- рақамли таълим ресурслари ва дастурий маҳсулотларини ўқув жараёнига фаол татбиқ этилишини ташкил этиш;

- рақамли таълим ресурсини педагогик лойиҳалаш технологияси асосларини ўзлаштириш;

- рақамли таълим муҳитида педагогик дизайнга оид инноваци яларни амалиётга татбиқ этиш;

- университетларнинг халқаро ва миллий рейтингини баҳолаш;

- ОТМларда талим, илмий ва инновацион фаолиятни ривожлантириш, илмий тадқиқот натижаларни тижоратлаштириш йўллари таҳлил этиш ва амалиётга татбиқ этиш;

- «Амалиётчи профессорлар» (ПоП, Профессор оф Прастисе) моделини қўллаш;

- профессор-ўқитувчиларнинг тадқиқотчи сифатидаги нашр фаоллигини ривожлантириш истиқболларини ёритиб бериш;

- педагогнинг касбий компетенцияларини ривожлантиришнинг назарий асосларини амалиётга татбиқ этиш;

педагогнинг касбий компетенцияларини ривожлантиришнинг педагогикпсихологик траекторияларини ишлаб чиқиш;

- касбий компетенцияларни ривожлантириш жараёнида учрайдиган тўсиқларнинг хилма-хиллиги ва ўзига хос хусусиятлари, сабабларини амалий томонларини ёритиш, уларни ечиш босқичларини гуруҳ билан биргаликда аниқлаш;

- талабалар касбий тайёргарлик сифатини комплекс баҳолаш;

- талабалар касбий тайёргарлик сифатини комплекс баҳолашнинг электрон мониторинг тизимини юритиш;
- талабаларнинг таълимий (ўқув предметлари), тарбиявий (маънавий-маърифий тадбирлар) ва ривожлантирувчи (илмий-тадқиқот иши, старт-уп лойиҳалар) мақсадларини баҳолаш;
- Ўзбекистонда ҳозирги замон ботаника, зоология, анатомия, физиология, генетика, геномика, молекуляр биология ва бошқа умумбиологик фанларининг ютуқларини қўллаш ва илмий мактаблар тажрибасидан фойдаланиш;
- биология фанини ўқитишда ИТ (информацион технологиялар) маълумот материаллардан фойдаланиш;
- занжирли полимераза реакциянинг амалий аҳамияти ёритиб бериш;
- амплификация ва амплификатор реакция компонентларини амалда қўлаш;
- симбионт, аутолитик ҳазм ва индуцирланган аутолиз асосларини ўзлаштириш;
- асосий нутриентлар (оқсиллар, углеводлар, ёғлар, сув, витаминлар, минерат тузлар, антиоксидантлар) ва уларнинг функционал аҳамиятини ёритиб бериш компетенцияларига эга бўлиши лозим.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар:

- Модулни ўқитиш маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.
- Модулни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:
- маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;
- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресссўровлар, тест сўровлари, ақлий хужум, гуруҳли фикрлаш, кичик

гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш, ва бошқа интерактив таълим усулларини қўллаш назарда тутилади.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги “Биология фанини ўқитишда ИТ (информацион технологиялар) маълумот материаллардан фойдаланиш” модули мазмуни ўқув режадаги “Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси ва жамиятнинг маънавий асослари”, “Олий таълимнинг норматив-ҳуқуқий асослари”, “Педагогик фаолиятда рақамли компетенциялар” “Илмий ва инновацион фаолиятни ривожлантириш”, “Педагогнинг касбий компетенцияларини ривожлантириш” “Таълим сифатини таъминлашда баҳолаш методикалари”, “Биологик макромолекулалар ва уларнинг аҳамияти” мутахассислик ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг таълим жараёнида касбий педагогик тайёргарлик даражасини оширишга хизмат қилади.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар таълим жараёнида геном тадқиқ этишга, катта маълумотлар ва нуклеотид ва оқсил кетма-кетликлар маълумотлар базаси тизимларидан фойдаланиш ва амалда қўллашга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

Модул бўйича соатлар тақсимооти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкларининг соати						Мустақил таълим
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юкларининг соати					
			Жами	жумладан				
				Назарий	Амалий	Машғуллот	Кўчма	
1.	Биология фанининг ривожланиш тенденцияси. Замонавий биология фанининг ютуқлари.	4	4	2	2			
2.	Ҳужайра ва репродуктив биологиянинг	4	4	2	2			

	муаммолари-биологиянинг фундаментал муаммоларини эчими сифатида.						
3.	Биология ва биотиббиётда нанотехнологиялар. Янги биология фанидаги йўналишлар. Асримиз касалликлари.	10	10	2	2	6	
4.	Озиқ-овқат масалалари. Ўзбекистонда биология соҳасида инновацион технологияларнинг ривожланиши. Соҳада қўлга киритилган ютуқлар ва олиб борилаётган илмий ишлар.	10	10	2	2	6	
Жами:		28	28	8	8	12	

ИИ. НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1-мавзу. Биология фанининг ривожланиш тенденцияси. Замонавий биология фанининг ютуқлари

Режа:

1. Биология фанининг ривожланиш тенденцияси.
2. Замонавий биология фанининг ютуқлари

1. Биология фан сифатида учта муаммо билан қизиқади: ҳаётнинг келиб чиқиш механизмлари, унинг ўзгарувчанлиги ва эволюцияси. Қолган ҳамма нарса ушбу учта глобал муаммони қамраб олади ва биз нимани ўрганишимиздан қатъий назар, биз юқорида келтирилган саволларга жавоб берамиз. Ва бугунги кунда ҳаётнинг молекуляр ва генетик механизмлари, ўзгарувчанлик ва ривожланиш жараёнлари ҳақидаги жуда кўп билимларга қарамай, биз қўйилган саволларнинг бирортасига тўлиқ жавоб бера олмаймиз. Аксинча, ҳаётни қанчалик кўп ўргансак, аллақачон ўрнатилган ва шубҳасиз деб ҳисобланган догмаларнинг тўғрилигига нисбатан кўпроқ савол ва шубҳалар пайдо бўлади. Ҳаётнинг келиб чиқиши ҳақида ягона концепцияни шакллантиришнинг иложи бўлмаса-да, Дарвиннинг эволюция назариясида муҳим муаммолар пайдо бўлган, тирик тизимларнинг ўзгарувчанлиги механизмлари ва уларнинг эволюция жараёнида роли ҳақида ягона нуқтаи назар мавжуд эмас.

XX асрнинг иккинчи ярмида ҳаёт ҳақидаги фанларнинг жадал ривожланиши. биология соҳасида кўплаб ажойиб кашфиётлар олиб келди. Бу генетик коднинг кашф этилиши ва декодланиши, оқсил синтезининг асосий бўғинлари, тирик ҳужайрадаги кўплаб метаболик жараёнлар ва бошқалар. Одамлар, ўсимликлар ва ҳайвонларнинг геномини очиш бўйича жадал ишлар бошланди. Биз тирик ҳужайрадаги жараёнлар ҳақида деярли ҳамма нарсани билганга ўхшаймиз; қолган нарса геномларни декодлаш, уларнинг дифференциацияси ва ривожланиш жараёнларини тушуниш ва янги сунъий

геномларни яратишни бошлаш, геномларнинг нуқсонли бўлимларини алмаштириш, назоратни ўз қўлимизга олиш. ген фаоллиги ва бошқалар. Бу вазифаларнинг барчаси тўпланган билимлар асосида объектив равишда қўйилади. Бироқ, ҳаётнинг келиб чиқиши, унинг хилма-хиллиги ва эволюцияси ҳақида тўлиқ жавоб олмадик. Аксинча, тирик тизимлар ҳақидаги билимимизни чуқурлаштириш ва кенгайтириш янги ва мураккаброк саволларга олиб келади. Ва бу эрда ҳеч қандай парадоксал нарса йўқ - бу табиатшунослик ривожланишининг мантикидир.

Табиат ақлли саволларни яхши кўради, лекин ҳар доим уларга жавоб беришга иккиланади, аҳмоқона саволларга жавоб бермайди. Шундай экан, бугунги кунда тадқиқотчининг асосий кучи ва интеллектуал маҳорати тирик табиат олдига саволни тўғри шакллантириш ва қўйиш ва унга сабр-тоқат билан кутиш ва жавоб излаш, буюк постулатни унутмасликдадир: савол нима, жавоб.

Тирик организмларни икки асосий хусусияти: – ирсият ва ўзгарувчанлик, ДНК ни нодир хоссаларига асосланади. **ДНК ни бу хоссалари нималар?** Биринчидан, **ДНК молекуласи ўз-ўзидан тикланиш хусусиятига эга.** Ўз-ўзидан иккиланиш йўли билан ўзини-ўзи тиклай оладиган ягона биологик макромолекула – бу ДНК молекуласидир. Мана шу хусусияти туфайли ДНК – ҳаётни барча хужайрали шаклларида ирсий ахборотларни ташишдек ўта масъулиятли вазифани бажаради. Иккинчидан, **ҳар хил турларни ДНК молекулалари, гибридизация учраш имкониятига эга** – ҳар хил турларининг ДНК занжирини бўлакчалари ягона иккизанжирли ДНК молекуласига йиғилиши мумкин.

ДНК ни бу хусусиятлари, нанотехнология муаммолари билан шуғулланадиган тадқиқотчи ва муҳандисларни эътиборини ўзига тортмасдан қолмади. Албатта, ДНК ни нафақат тирик хужайраларда, балки ундан ташқарида, яъни лаборатория шароитида (ин витро) ҳам намоён бўлаётган бундай хусусиятлари барчани ҳайратга солмасдан қўймайди. Бундай

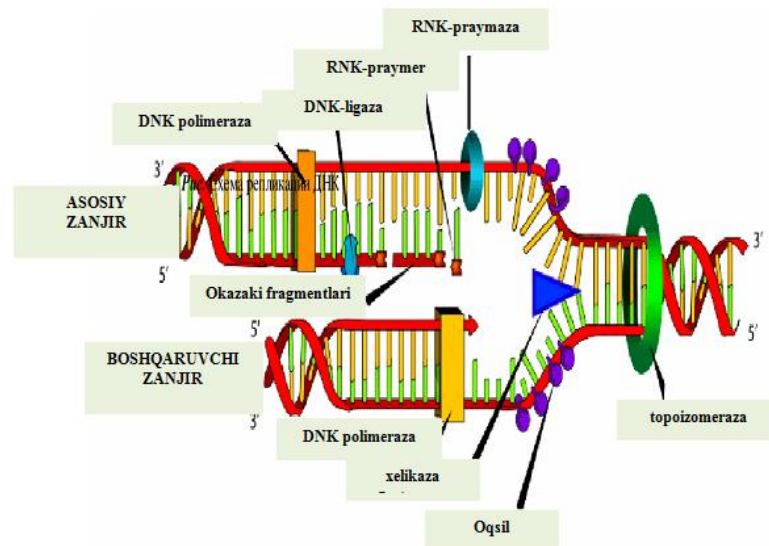
хусусиятни асосида, ўта тартибли кетма-кетликда содир бўладиган жараёнлар ва ҳодисалар ётади. Бу жараён ва ҳодисаларни моҳиятини тушунмасдан туриб, уларни моделлаш ҳамда уларни ин витро ва ишлаб чиқариш шароитида қайтариш мумкин эмас.

Тирикликни ўз-ўзидан қайта тиклаш муаммосини табиат қандай қилиб ечди? Қандай қилиб ДНК молекуласи ўзини-ўзи қайта тиклаши мумкин, бошқача қилиб айтганда, қандай қилиб она молекула қиз молекулани пайдо қилиши мумкин? Мана шу ўз-ўзидан қайта тикланиш жараёнининг асосида, ДНК ни ўз-ўзидан иккиланиши (ауторепликация) ётади. У қуйидагича амалга ошади (42-расм).

Махсус ферментлар (топоизомераза ва хеликаза) ДНК ни дастлабки (она) молекуласини тарқатадилар ва икки полипептид занжирга ажратадилар. **Она ДНК ни ҳар бир занжири ДНК-полимераза ферменти ёрдамида, ДНК ни янги занжирини йиғиш учун матритса бўлиб хизмат қилади.**

ДНК-полимеразани ўзига хос хусусияти шуки, у қиз ДНК ни синтезини нолдан бошлай олмайди. ДНК-полимераза полинуклеотид занжирини 3¹-учи бўш бўлганда, уларга нуклеотидлар қўша (улай) олади. Шунинг учун аввал бошқа фермент-РНК-праймаза, РНК-затравка қуради ва ундан кейингина, ДНК-полимераза қиз занжирини узайтиради (ўстиради). Бунда битта қиз занжир (йэтакчи) тўхтовсиз синтез бўлиб туради (42-расм). Бошқа қиз занжир (кулоқ) майда фрагментлардан (Оказаки фрагментларидан) йиғилади. Шундан кейин, **ДНКни битта қиз ва битта она занжири уланиб, ДНКни қиз молекуласини ҳосил қилади.**

Ниҳоят, тузилиши она ДНК дан фарқ қилмайдиган икки занжирли қиз молекулалар пайдо бўлади. Уларни ҳар бири, дастлабки она ДНК молекуласининг бир занжиридан ва битта янги синтез бўлган қиз занжиридан ташкил топган бўлади (42-расм). Бир авлоддан кейинги авлодга, она ДНК молекуласидан фақат биргина занжир ўтадиган, ДНК репликациясини механизми ярим консерватив механизм деб ном олган.



1-расм. ДНК ни ўз-ўзидан иккиланиши (ауторепликация)

ДНК молекуласининг иккинчи уникал хусусияти – гибридизацияланиш қобилияти – унинг структурасини ўзига хослигига асосланган (2-бобга қаранг). **Ҳар хил турлар (организмлар) ДНК молекуласини алоҳида занжирлари қўшилиб, ягона иккизанжирли ДНК молекуласини ҳосил қилишига гибридизация деб аталади.**

Агар ҳар икки занжирдаги нуклеотидларни ҳаммаси бир-бирига тўлиқ комплементар бўлса, қўшилиш енгил ва тез ўтади. Агар комплементарлик тўлиқ бўлмаса, занжирларни бир-бирига қўшилиши ва икки занжирли (дулекс) молекула ҳосил қилиш секинлашади. Мана шу қўшилишни тезлигини баҳолаш асосида, дастлабки занжирларни комплементарлик даражаси ҳақида хулоса қилинади.

Барча тирик организмларда фақат иккизанжирли ДНК фаолият кўрсатганлиги сабабли, **“қаерда ва қандай шароитда ДНК ни битта занжири ҳосил бўлиши мумкин?”** – деган савол пайдо бўлади. **Ин витро** (пробиркада) шароитидаги экспериментларда ДНК ни алоҳида занжирлари олинган. ДНК молекуласини буфер эритмасида эритиб 100 °C да киздирилганда, комплементар асослар орасидаги водород боғлари узилади ва ДНК молекуласи икки алоҳида полинуклеотид занжирга ажралади (43-расм). Бу жараён ДНК ни денатурацияси (“эриши”) деб ном олган.

Икки ҳар хил типга мансуб бўлган ДНК занжирларини арлаштиргандан кейин, эритмани совутиб, 65°C да ушлаб турилса, занжирлар бошқадан бир-бирлари билан қўшилиб, иккизанжирли ДНК ҳосил қилади. Иккиламчи спирални қайтарилиши (гибридизацияси ёки бу жараён “отжиг” деб аталган) содир бўлади. Бунда гибрид молекулалар (дуплекслар) ҳам ҳар бир дастлабки турга специфик бўлган молекулалар ҳосил бўлади (43-расм). **Бир занжирли ДНК ни отжигининг тезлигини анализ қилиш орқали, дастлабки ДНК молекулаларини орасидаги фарқни ва ўхшашликни баҳолаш мумкин.** Мана шу усул асосида “ДНК-ДНК” типдаги дуплексларни ва “ДНК-ДНК” типдаги бирикмаларни шакллантириш мумкин.

2. ДНКни структурасини аниқлаш (нуклеотид кетма-кетлигини) биология, тиббиёт, қишлоқ хўжалиги, археология, палеонтология, криминалистикада кундан-кунга кенг ишлатилиб келинмоқда. ДНК структурасини аниқлаш махсус лаборатория усуллари ёрдамида олиб борилади ва тадқиқот объекти сифатида бир организмдан ажратиб олинган катта миқдордаги ДНКни талаб қилади.

Агар тадқиқотчи ихтиёрида атиги бир неча ёки битта ДНК молекуласи бўлса нима қилиш керак? 1983 йилгача ДНК ни структурасини аниқлаш муаммоси ҳал қилинмаган эди. Ўша (1983) йили америкалик олим К. Мюллис бу муаммони ДНКни уникал хусусиятлари: ўз-ўзидан иккиланиш ва гибридизацияланиш хусусиятларидан фойдаланиб, ҳал қилишга эришди. К. Мюллис – полимераза занжирли реакцияни (ПЗР–полимеразная сепная реакция) амалга оширди ва бу реакция асосида ДНК молекуласини **“нусхаланиш”** усули яратилди. Бу усулни илмий номи нуклеин кислоталарини амплификацияси (нусха сонини кўпайтириш) усули деб аталади. Бу усул туфайли бир неча соат давомида молекулаларни (генлар, ДНК бўлаклари) миллионлаб нусхаларини олиш имкони туғилди. Нусхалар сони кўпайгандан кейин, уларни оддий лаборатория усуллари ёрдамида ўрганиш осонлашади.

Америкалик олим яратган ПЗР усуллари эслаб ўтишга уриниб кўрамиз. Биринчи масала, бу усулни амалга ошириш учун қандай бирламчи (дастлабки) компонентлар тайёрлаш кераклигини аниқлаш. Бундай компонентларга қуйидагилар киради:

1). ДНК – матрица – ДНК молекуласи ёки унинг бир қисми (бу вирус ёки бактерияни атиги биргина ДНК молекуласи бўлиш мумкин);

2). Праймерлар (20-30 жуфт нуклеотиддан ташкил топган, унчалик катталиққа эга бўлмаган фрагментлар). Бу праймерлар ўрганиладиган гени охирида жойлашган нуклеотидлар кетма –кетлигига комплементар бўлиш керак. Праймерлар икки мақсадга хизмат қилади: биринчидан, эркин 3¹-учли кетма-кетлик тақдим қилиб, ДНК – полимеразани ишга тушириб юборади; иккинчидан, ферментни ДНК ни фақатгина нусхаланишга танланган қисми доирасидагина ишлашга мажбур қилади, фермент фаолиятини икки томондан чегаралаб қўяди;

3). ДНК ни янги комплементар занжирини синтез қилиш учун материал ҳисобланган нуклеотидлар аралашмаси;

4). ДНК – полимераза ферменти;

5). Буфер эритмалар (Mg^{2+} , сақлаган реакцион муҳит, бу муҳит ферментни фаоллигини ушлаб туриш учун керак).

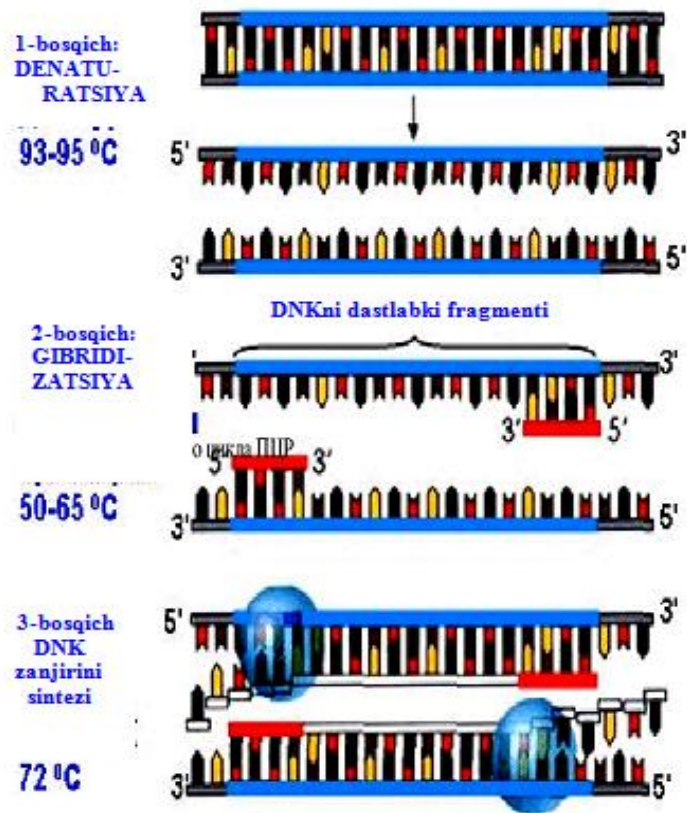
Яна савол туғилади: **қандай қилиб юқорида келтириб ўтилган компонентлар аралашмасидан, 4-5 соат орасида биргина ДНК молекуласидан триллионлаб нусха олиш мумкин?** Полимераза –занжирли реакция бир-бирига ўхшаган кўплаб циклар (қайтаришлар) кўринишида ўтади. Ҳар бир цикл **3 босқичда** ўтади (45-расм).

1 – босқич. ДНК ни денатурацияси (қўш боғли спирални, алоҳида полинуклеотидлар занжирларига ажралиши). Бу жараён 93-95 °C да 30-40 секунд давом этади. Юқори ҳарорат таъсирида азотли асослар орасидаги водород боғлари узилади ва ДНК занжирлари бир-биридан ажралади.

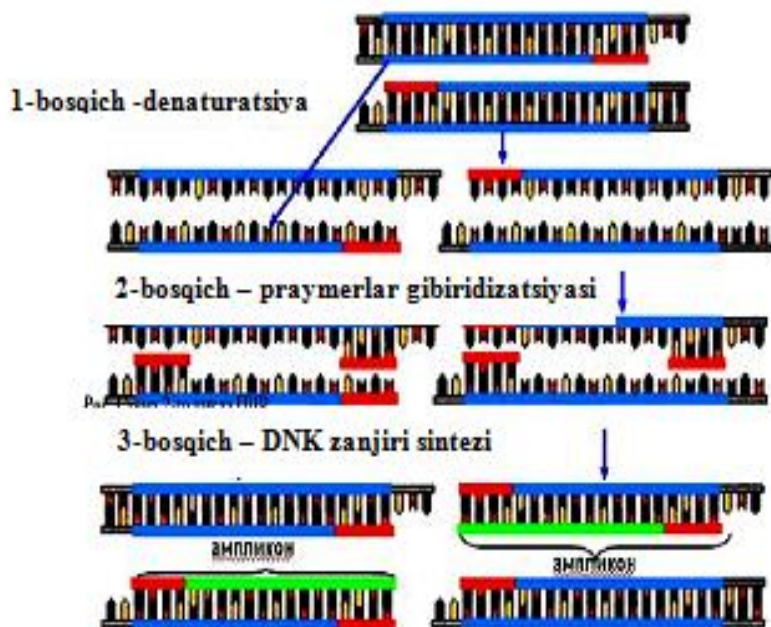
2 – босқич. Праймерларни боғлаш (гибридизация). Ҳарорат пасайтирилади ва праймерлар ўрганиладиган генлар чегарасидаги ўзига комплементар бўлган ДНК участкаси билан боғланадилар. Гибридизация 20 дан 60 секундгача давом этади.

3 – босқич. ДНК занжирини синтези. Бу жараён ДНК – полимераза ёрдамида амалга ошади. Бу фермент, затравка сифатида праймерни 3¹-учини ишлатади. ДНК – полимераза доимо занжирни 5¹ дан 3¹-учга қараб тугаб (чўзилиб) боради. ДНК ни янги занжирини синтези учун материал бўлиб, эритмага қўшиладиган нуклеотидлар хизмат қиладилар. Бу жараён 70 -72 °С да ўтади ва 20-40 секунд давом этади. ПЗР ни **1-цикли-охирисида**, эритмада **2 та икки занжирли ДНК** фрагментлари ҳосил бўлади. Улардан ҳар бири, **1 та дастлабки занжир** ва **1 та янги ҳосил бўлган** праймер билан боғланган занжирдан иборат бўлади. **Иккинчи циклда амплификацияни** юқорида ақс эттирилган 3- босқични барчаси қайтарилади.

ДНК занжирини денатурацияси амалга ошади. Кейин тўртта занжирни ҳар бири яна праймерлар билан ўзаро муносабатга киришади ва ниҳоят қидириладиган генга мос келадиган икки томондан чегараланган фрагмент пайдо бўлади. Бу фрагментлар – **ампликонлар** деб аталган. ПЗР ни 2-циклини охирида 2 та ампликон пайдо бўлади (1-расм).

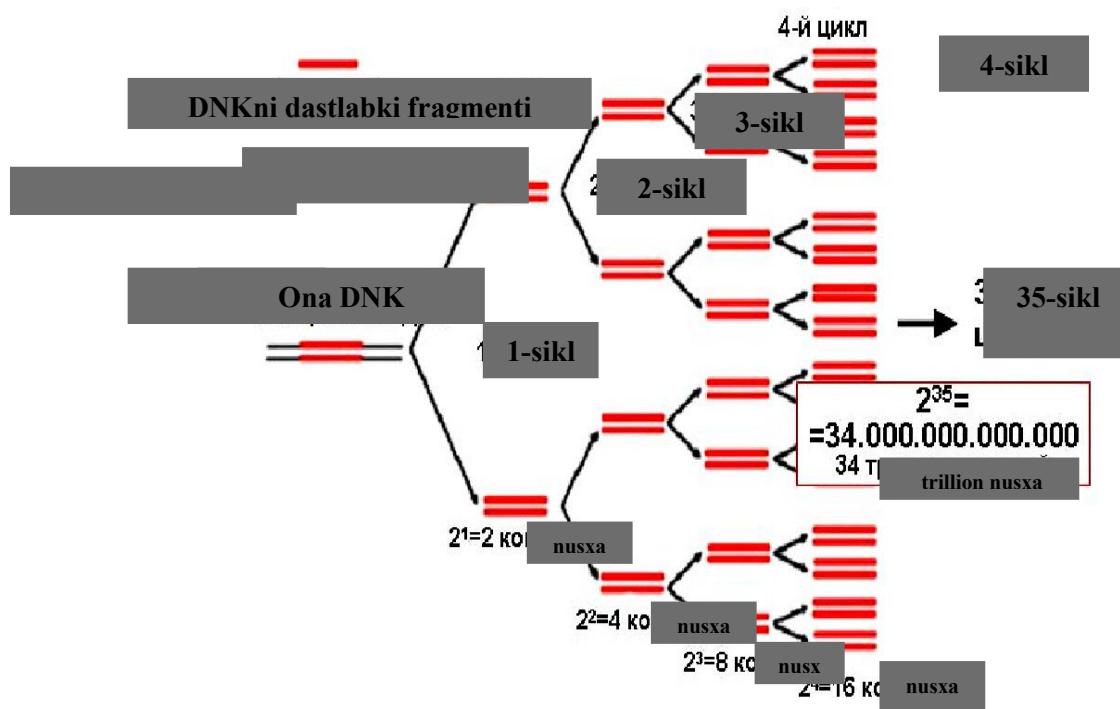


1-расм. ПЗР ни биринчи циклини схемаси



2-расм. ПЗР реакциясининг иккинчи циклининг схемаси

ПЗР жараёни занжирли характерига эга эканлиги билан фарқ қилади: синтез бўлган ампликонлар, кейинчалик ўзлари матрикса бўлиб хизмат қилади. Уларда нусхаланиш жараёни ўтади. Мана шунинг учун ҳам, ҳар бир янги циклда ДНК нусхасини сони геометрик прогрессия бўйича ошиб боради (3-расм).



3-расм. ПЗР ни умумий схемаси



4-расм. ПЗР ўтказишга мўлжалланган лаборатория

ДНК амплификацияси ёрдамида эришилган натижалар, бу усулга фундаментал характерга эга бўлган илмий тадқиқот ишларида ҳам, амалиётда фойдаланишда ҳам кўринарли жойни эгаллаш имконини берди. Ҳозирги пайтда ПЗР кўплаб вирусли ва бактериал касалликларни диагностикамида кенг ишлатилиб келинмоқда. Шунингдек, ПЗР криминалистикада (шахсни аниқлашда), ветеринарияда (касалликларга ташхис қўйишда), генетикада (генларни фаоллигини аниқлашда), молекуляр биологияда (нуклеин кислоталар нусхаларини кўпайтириш учун) кенг ишлатилиб келинмоқда.

Шунинг учун ҳам, агарда дастлабки эритмада, бошида фақат 1 та икки зажирли ДНК молекуласи (масалан, қандайдир вирусни ДНК си) бўлган бўлса, 30-40 циклдан кейин (бу 4-5 соат вақт эгаллайди) эритмада керакли даражада кўп нусха шаклланган бўлади. Бу эса, уларни оддий лаборатория усуллари ёрдамида ўрганиш имконини беради. Ҳозирги пайтда ПЗР махсус лабораторияларда алоҳида дастурланган термостатда (амплификаторда) ўтказилади (48-расм).

Берилган дастур асосида, термостат автоматик равишда амплификация цикллари сонига мос равишда ҳароратни ўзгартиради.

Биология бўйича тор ихтисослашув ҳозирги вақтда ўзаро даражадаги тадқиқотларнинг биров заифлашишига олиб келди ва шу билан эволюцион-аҳоли даражасида экспериментал маълумотларни тушунишда қийинчиликлар пайдо бўлди. Бу жуда жиддий камчилик, чунки улкан фактик материаллар, айниқса молекуляр генетик маълумотлар фонида ўрганилаётган ҳодисаларнинг эволюцион маъноси кўпинча йўқолади. Рус фанининг класциклари, биринчи навбатда, И.В.Вернадский, Н.И.Вавилов, Н.К.Колтсов, С.С.Четвериков ва бошқалар каби биолог олимлар ҳар доим фактик материалларни умумлаштириш ва шу асосда фундаментал хулосалар чиқаришга моҳирлик билан ажралиб туришган. Бунинг ёрқин мисоли Н.И.Вавиловнинг ишидир. Юз минглаб намуналарни ташкил этган дунё

Ўсимликлари генофондидан олинган материалларни баҳолаб, у турли систематик тоифалардаги ўзгарувчанликнинг ҳомологиясини кўрди ва ирсий ўзгарувчанликда ҳомологик қаторлар ҳақидаги машҳур ва жуда муҳим қонунни ишлаб чиқди. Кейинчалик, худди шу фактик материалдан фойдаланиб, Н.И.Вавилов маданий ўсимликларнинг келиб чиқиш марказларини аниқлади. Тўпланган экспериментал материални глобал ва шунинг учун эволюцион нуқтаи назардан кўриш маҳаллий биологларга кўплаб ажойиб кашфиётлар ва башоратларни амалга оширишга имкон берди. Н.К.Колтсовнинг шу асрнинг бошларида биологик молекулаларнинг автокўпайиш тамойили (ДНК ҳали маълум эмас эди) ҳақидаги башорати аср ўрталарида молекуляр биология ва генетика асосини ташкил этди ва табиатшунослик тарихида инқилобий воқеа бўлди.

Бу анъаналарни сақлаб қолиш жуда муҳим, чунки биологиянинг асосий ривожланиш йўналиши (молекула - ҳужайра - организм - популяция) билан бир қаторда бошқа фанлар билан кесишган жойларда кўплаб муаммолар пайдо бўлади. Бу ҳолда олинган маълумотларни шарҳлаш янада мураккаброқ ва умумий табиий илмий ёндашувларни талаб қилади. Бундай фанлараро интеграция дастурларига қуйидаги мисоллар келтирилиши мумкин:

1) катта вақт оралиғида тирик тизимларга антропоген (радиация, кимёвий ва бошқалар) таъсирини баҳолаш. Табиийки, бу муаммони ўрганиш учун биологлар, шифокорлар, физиклар, кимёгарлар ва бошқаларнинг саъй-ҳаракатлари зарур;

2) Сибир ва Узоқ Шимолнинг кичик халқларининг тиббий-биологик ва популяция-генетик тадқиқотлари. Шимол халқларининг кичик аҳолиси билан вазият жуда қийин, уларни қутқариш учун энг шошилиш чоралар кўриш керак. Ушбу муаммо бўйича, шунингдек, биринчи, кенг қамровли фанлараро тадқиқотлар аллақачон бошланган, шу жумладан РАС СБ Ситология ва генетика институтида;

3) инсон геномининг эволюцияси ва ўзгарувчанлигининг бир неча жиҳатларини ўрганиш учун бир неча минг йиллик археологик намуналардан қадимги ДНКни ўрганиш. Бундай дастур генетиклар томонидан археологлар ва палеонтологлар билан ҳамкорликда амалга оширилади;

4) геномнинг тузилиши ва функцияларини ўрганиш учун биоахборот технологияларини яратиш. Биологлар томонидан математиклар билан биргаликда олиб борилаётган бу иш бугунги кунда устувор аҳамият касб этмоқда. Одамлар, ҳайвонлар ва ўсимликлар геномларини декодлаш кўп жилдли генетик матнлар бўлиб, уларни фақат компьютер дастурлари ёрдамида тушуниш ва генларга мос келадиган бўлақлар ҳолатига келтириш мумкин. Кўп йиллар давомида НДУ биология ва математика асосларини тенг даражада биладиган биоматематик тадқиқотчиларни тайёрлайди. Бу соҳадаги мутахассислар энг яхши хорижий лабораторияларда юқори баҳоланади.

2-МАВЗУ. ҲУЖАЙРА ВА РЕПРОДУКТИВ БИОЛОГИЯНИНГ МУАММОЛАРИ-БИОЛОГИЯНИНГ ФУНДАМЕНТАЛ МУАММОЛАРИНИ ЭЧИМИ СИФАТИДА

Режа:

- 1. Ҳужайра биологиясида замонвий қарашлари**
- 2. Эндорепродукция турлари**
- 3. Ҳужайра патологияси**

Ҳужайра ҳақидаги фан ситология бўлиб, юнонча «ситос» – ҳужайра, «логос» – фан деган сўзлардан олинган. Ситология ҳужайранинг ва унинг таркибий қисмлари тузилишини кимёвий таркибини, уларнинг бажарадиган вазифаларини, кўпайиши ва ривожланишини, атроф-муҳит омиллари билан муносабатини ўрганади. Ҳозирги даврда бошқа фанлар методларининг ситологияда фойдаланиш натижасида янги фан – ҳужайра биологияси

шаклланди. Бу фан ситология, биокимё, молекулярбиология ва молекуляргенетика фанлар комплексидан иборат.

Хужайрани ўрганиш катталаштириб кўрсатувчи асбобларнинг яратилиши билан узвий боғлиқ. Биринчилар қаторида голландиялик ака-ука Ганс ва Захарий Янсенлар иккита катталаштирувчи ойнани найчага ўрнатди. Италиян олими Г.Галилей, К.Дроббеллар томонидан дастлабки катталаштирувчи асбоблар яратилган. 1609–1610-йилда италян олими Галилео Галилей катталаштириб кўрсатувчи асбоблардан бирини конструкциясини ишлаб чиқди.

Бу асбоб 35–40 марта катталаштириб кўрсатар ва аввалгиларидан анча такомиллашган эди. 1625-йилда Ф.Стеллутти ҳам катталаштириб кўрсатувчи асбобни яратади. И.Фабер бу катталаштириб кўрсатувчи асбобни «микроскоп» деб аташни таклиф қилди. Бу даврга келиб катталаштириб кўрсатувчи асбоблар бир қанча олимлар томонидан яратилган. Секин-аста катталаштириб кўрсатувчи асбоблар такомиллашиб борди. Натижада кўзга кўринмас бўлган жисмларни ҳам кўриш имконияти туғилди.

1665-йилда инглиз физиги ва ботаниги Роберт Гук ўзи ясаган микроскопда ўсимлик пояси пўстлоғининг кўндаланг кесмаларини кўздан кечиран экан, ари уяларига ўхшаб кетадиган майда-майда бўшлиқларни кўрди ва уларни хужайралар (лотинча селлула — катакча, уяча) деб атади. Р.Гук хужайра пардалари сақланиб қолган, ичи бўшлиқ ўлик хужайраларни кўрган ва ўзининг кашфиётига катта аҳамият бермаган эди. Гук текширишлари биологлар орасида қизиқиш уйғотди. Турли мамлакатларнинг олимлари ҳар хил ўсимлик ва ҳайвонлар тўқималарининг микроскопик тузилишини текшира бошладилар.

Голланд олими Антон ван Левенгук ўзи ясаган микроскопда ҳайвон хужайраларини, сперматазоид ва қизил қон хужайралари – эритроцитларни 270 марта катталаштириб ўрганган (1680-йил). Шу даврдан хужайрани ўрганиш жадаллашди. – 1671-йилда италиялик ботаник, анатом, ва

эмбриолог олим Марчелло Малпиги ва 1673–1682-йилларда англиялик ботаник Неемия Грюлар ўсимлик ҳужайрасининг тузилишини ўрганди.

– 1830-йил чех олими Ян Эвангелиста Пуркине биринчи бўлиб ҳужайра таркибидаги суюқликни аниқлади ва уни «протоплазма» деб атади.

– 1831-йил англиялик ботаник Роберт Броун орхидея ўсимлиги ҳужайраси ядросини аниқлаб уни «нуслеус» – «ядро» деб атади.

– 1838-йилда германиялик ботаник Маттиас Якоб Шлейден ўсимлик ҳужайрасини тўлиқ таърифлаб берди.

– 1839-йилда германиялик зоолог Теодор Шванн ҳайвон ҳужайрасини ўрганиб, М. Шлейден билан биргаликда «Ҳужайра назарияси»ни яратишди.

– 1841-йилда Ремак ҳайвонларда амитозни аниқлади.

– 1848-йилда немис ботаниги Вилгелм Гофмейстр традескансияда хромосомалар шаклини аниқлади.

– 1875-йилда немис ботаниги Эдуард Страсбургер ўсимлик ҳужайрасида митозни кашф қилди.

– 1876-йилда белгиялик эмбриолог Эдуард Ван Бенеден ва 1888-йилда немис ситолог ва эмбриолог олими Теодор Бовери «ҳужайра марказини» аниқлади.

– 1878-йилда Шлейхер ядрони бўлинишини кариокинезни аниқлади.

– 1882-йилда немис гистологи ва ситологи Валтер Флемминг ҳайвон ҳужайрасида, немис ботаниги Эдуард Страсбургер ўсимлик ҳужайрасида хромосомаларни аниқлади. – 1882-йилда Страсбургер ўсимликларда амитозини кашф қилди.

– 1884-йилда Страсбургер профаза, метафаза, анафаза терминларини фанга киритди. – 1884-йилда Ван Бенеден меёзни кашф этди.

– 1885-йилда немис анатом ва гистолог олими Вилгелм Валдейр фанга «хромосома» терминини киритди.

– 1887-йилда Уитман «ситокинез»ни аниқлади.

– 1894-йилда немис анатом ва гистолог олими Карл Бенда митохондрия терминини киритди.

– 1894-йилда немис физиолог ва гистолог олими Гейденгайн телофаза терминини киритган.

– 1898-йилда италян гистологи Камило Голжи «Голжи аппарати» ни аниқлади. 1838–1839-йилларда немис олимлари ботаник М. Шледен ва зоолог Т. Шванн организмларнинг хужайра тузилиши тўғрисидаги ҳамма тўплаган илмий маълумотларни умумлаштириб, таҳлил қилиб хужайра назариясини яратдилар (1-расм). Ўша пайтдаги яратилган хужайра назариясининг асосий қоидалари тубандагилардан иборат: 1. Хужайра ҳамма тирик организмларнинг асосий тузилиш бирлиги ҳисобланади. 2. Ҳамма хужайраларда кимёвий таркиби ва умумий ҳаётий жараёнлари томондан ўхшаш. 3. Хужайранинг ҳосил бўлиши ўсимлик ва ҳайвон организмларининг ўсиши, ривожланиши, такомиллашишини таъминлайди.

1859-йили немис шифокор олими Рудолф Вирхов (1821–1902), хужайрасиз ҳаёт йўқлигини, хужайра фақат аввал мавжуд хужайраларнинг кўпайишидан пайдо бўлишини исботлаб берди. Вирхов хужайраларнинг бузилиши натижасида касалликлар келиб чиқишини асослаб, хужайра патологиясига асос солди. Вирхов хужайрани ҳаётнинг ҳамма хоссаларига эга бўлган энг кичик морфологик элемент деб қаради ва хужайранинг асосий структура элементи пардаси бўлмай, балки ичидаги нарсаси, яъни протоплазмаси билан ядроси эканлигини Шванн билан кетма-кет исбот қилиб берди. Карл Бер ҳамма кўп хужайралиларнинг ривожланиши битта тухум хужайрадан бошланишини исботлаб берди. Бу эса барча кўп хужайралилар бир хужайралилардан келиб чиққанлигини исботлашга қаратилган эди. Ҳозирги замонда фаннинг ҳар томонлама ривожланиши натижасида хужайра назариясининг асосий қоидалари қуйидагилардан иборат: 1. Хужайра тирикликнинг тузилиши, функцияси ва ривожланишнинг энг кичик бирлигидир. 2. Хужайралар фақат бўлиниш йўли билан кўпаяди.

Ҳар бир янги ҳужайра дастлабки ҳужайранинг бўлиниши натижасида ҳосил бўлади. 3. Барча кўп ҳужайрали организмларнинг ҳужайралари билан бир ҳужайралиларнинг тузилиши ва физиологик жараёнлари жихатидан ўхшаш бўлиб, кўп ҳужайрали организмлар бир ҳужайралилардан келиб чиққанлигини билдиради. 4. Ҳужайрада уни қайта қурадиган ва бошқарадиган генетик информация сақланади. 5. Кўп ҳужайралиларда ҳар хил ихтисослашган ҳужайралар бирлашиб тўқималарни ҳосил қилади. Улар нерв ва гуморал системалар орқали идора этилади. Ҳужайра назарияси кашф қилингандан сўнг, ҳужайра ва унда кечадиган жараёнларнинг моҳияти фанга маълум бўла бошлади.

Организмлар маълумотлами кодловчи, ДНК конструктсиясини ташкил этувчи генлар тўпламидан тузилган. Одам генетик дастурлари етарлича маълумотларга эга. Агар уларни сўз шаклига айлантирадиган бўлсак, миллионлаб варақлами тоТдириш мумкин болади. Ажабланарлисиси шундаки, ушбу катта ҳажмдаги маТумот бир ҳужайра ядросига тенг майдонни эгалловчи хромосомаларга “қадоқланган” ва бу бир нуқтадан юз марта кичик ҳажмдир. Генлар маъиумотлар учун сақлаш сандигТдан кўпроқдир: улар ҳужайравий тузилмаларни барпо этиш учун лойиҳани ташкил этиш, ҳужайралар фаоллигини юритиш учун йўналишлар ва оъзларини кўплаб яратишлари учун дастурлар. Генламинг молекуляр тузилиши индивидлар ўртасида ўзгаришлар келтириб чиқарувчи генетик маълумотлар ўзгаришига (мутастия) имкон беради. Ҳужайраламнинг генетик маълумотлардан фойдаианиш, улами авлодларга узатиш механизмларнинг кашф этилиши яқин оғн йилликнинг энг катта ютуқларидан бири болди.

2. Эндорепродукция турлари

Бўлинаётган ҳужайралар маълум вақт музлатилса ёки бўлиниш дуки микронайчаларини бузувчи модда (колхицин) таъсир эттирилса, бўлиниш тўхтайтиди. БоМиниш дуки бузилиб хромосомалар қутбларга тортилмасдан ўзининг циклини давом эттиради: йўғонлашиб ядро қобиғи билан ўралади.

Натижада хромосомалари ҳеч қаерга тарқалмай ўзида қолган йирик ядроли хужайралар вужудга келади. Бундай хужайра таркибида ДНК 4с ни хромосомалар 4 н ни ташкил этганлиги учун у диплоид эмас тетраплоид боМади.

Бундай хужайралар Г1 босқичдан чиқиб С босқичга киришлари ва колхициннинг таъсири олиб ташланса яна митотик йўл билан бўлиниши ва 4н га эга бўлган авлод бериши мумкин. Бу усул селекцияда полиплоид организмлари олишда ишлатилади. Маълум бўлишича табиатда ҳам нормал диплоид организмлари ДНК миқдори бир неча қарра кўп бўлган йирик ядроли организмлари учрайди.

Бу хужайралар соматик полиплоидия маҳсулотидир. Бу ҳодиса эндорепродукция- ДНК миқдори ортиқча бўлган хужайраларнинг юзага келишидир. Бундай хужайраларнинг юзага келиши митознинг боришида қандайдир бузилишлар юзага келиши натижасида пайдо бо4Иади. Митознинг бир қанча нуқтаси бўлиб уларми блокада қилиш натижасида бўлиниш тўхтаб полиплоид хужайралар ривожланади. Булар Г2 дан митозга ўтиш даври, профаза, метафаза даврида ва ситотомия жараёнининг бузилиши 161 полиплоидияга сабаб бўлади. Хромосомаларнинг конденсацияси кузатилмайди.

Баъзи умуртқасиз ҳайвонларида полиплоидия даражаси катта боМади. Тут ипак қуртининг соМак ажратувчи беши хужайралари ядроси плоидлиги кўплигидан шохланиб кетган бўлади. Аскарисида қизилўнгачи хужайралари лООминг с ДНКга эга. Эндорепродукциянинг бир ко*риниши политения ҳодисасидир. Политенияда С-синтез- даврдаги ДНК репликациясида хромосомалар деспирализация ҳолида қолиб бир-биридан ажралмайди ва конденсацияланмайди. Шу ҳолатда улар яна кейинги репликация циклига ўтадилар яна икки ҳисса ошадилар ва яна ажралмайдилар. Натижада, кўп ипли политен хромосома ҳосил бўлади. Бу хромосомалар ҳеч қачон митозда иштирок этмайди, улар интерфаза хромосомалари бошлиб, ДНК ва РНК

синтезида иштирок этадилар. Митотик хромосомалардан оМчамлари, ёсғонликлари билан фарқ қиладилар, чунки бир қанча ишлар тутамидан иборат бўладитар. Дрозофила пашшасининг политен хромосомаси митотик Х хромосомасидан минг марта катта ва 70-250 мартагача узунроқдир.

Уламинг хужайрадаги сони гаплоид бўлади, чунки гомологик хромосомалар кўшилиб конюгацияланади. Дрозофиланинг соматик хужайрасида 8-та хромосома. Сўлак безида - 4 та бўлади. Политен хромосомалар тузилиши жиҳатидан ҳам фарқ қиладилар. Улар узунлиги ўйлаб бир хилда тузилмаган: дисклар, дискокардио қисмлар ва пуфлардан (шишлардан) .

Дисклар-конденсацияланган хроматид участкалари. Улар бирбиридан қалинлиги билан фарқ қилади. Уларнинг умумий сони л,5-2,5минг тагача бўлади. Дисклар дискокардио қисмлар билан ажратилган. Улар ҳам дисклар сингари хроматин фибрилларидан тузилган, лекин анча бўш тахланган. Политен хромосомалар юзасида шислар кўринади, улар дискокардио деконденсацияланиши натижасида ҳосил бўлади. Шисларда РНК синтезланади. Демак шислар транскрипсия жойи ҳисобланади. Шислар хромосомалар юзасидаги вақтинчалик тузилмалар ҳисобланади. Организм ривожланиши мобайнида улар муайян жой да ва вақтда ҳосил бўлади. Уларнинг ҳосил бўлиши ген фаоллиги натижасидир. Уларда ҳашаротлар ривожланишининг турли босқичларида турли оқсилламинг синтези учун РНК ҳосил бўлиб туради. Хромосомалардаги диск ва шисларнинг жойлашиши турга хос белги бўлгани учун генетик усулиар ёрдамида турли генлар жойлашиш жойи, морфологияси ўрганилиб улар асосида хромосома харитаси тузилган.

3. Хужайра патологияси

Алоҳида олинган хужайралар ҳам бутун организмлар турли таъсирларга учраши натижасида уларда структуравий функционал ўзгаришлар юзага келиб бу патология ривожланишига сабаб бўлади. Бундай патологик жараёнлар

организм айрим функцияларининг бузилишига, хужайра ва организм ўлимига олиб келиши мумкин. Кўп хужайрали организмда юзага келадиган патологик жараёнлар негизида алоҳида олинган битта хужайрада юзага келадиган бузилишлар ётади. Бу ғояни Р.Вирхов илгари сурган (1858).

Ҳақиқатдан ҳам кенг тарқалган касалликлардан бири бўлган қанд диабетининг патогенезини кўриб чиқадиган бўлса, унинг бошланғич ва охириги этапи аъзоларда эканлигини кўриш мумкин. Бу касаллик гипергликемия билан характерли бўлиб, унинг ривожланиши буйрак, жигами шикастлантиради. Ошқозонности беши Лангерганс оролчаларидаги хужайраларда инсулин гоннони ишлаб чиқарилади. Бу хужайраларда бетта гранулалари сонининг камайиб кетиши натижасида гормон ишлаб чиқарилиши камайди ва касаллик ривожланади. Бир гуруҳга тегишли хужайраларда юз берадиган ўзгаришлар секин- аста бошқа гуруҳ хужайраларини ҳам қамраб олади. Шунини айтиш керакки, нормал соғлом организмда мунтазам равишда хужайралар нобуд бўлиб туради.

Булар қон хужайралари, қопловчи ва ичак эпителийси хужайралари ўзини вазифасини ўтагандан сўнг ҳозиргача номаълум сабабларга кўра уларда бирор бир функциянинг обчиши хужайра ўлимига олиб келади. Кўпгина хужайралар эмбрионал ривожланиш даврида нобуд болади. Масалан, вақтинчалик аъзоларни ҳосил қилишда иштирок этадиган хужайралар. Нобуд бўлган хужайралар тўқимадан фагоситоз йўли билан чиқарилади. Уларнинг ўрни янги хужайралар билан тўлдирилади. Оқимдан олдин бу хужайраларда синтез жараёнлари тўхтаб фаоллиги камайди, вакуоляр тизими қисмларга ажралади, митохондриялар ўзгаришга учрайди ва лизосома ичидаги ферментлар ташқарига чиқиши натижасида хужайра лизисланади (эриб кетади). Шикастланган хужайраларда АТФ синтези тўхтаб кислородга бўлган эҳтиёж ошади.

Ядронинг структуравий ўзгаришида хроматин конденсацияланиб ядро ичида синтез жараёнлари камайди. Хужайра нобуд бўлишида хроматин

коагуляцияси, яъни унинг агрегатлар кўринишида ядрога йиғилиши кузатилади (пикноз) бу эса кўпинча ядронинг сиқилишига (кариорексис) ёки ядронинг эриб кетишига (кариолизис)га олиб келади. Ядрочалар уларда рРНК синтези тўхташи натижасида гранулаларини йўқотиб фрагментларга ажралиб кетади лар. Ядро қобиғида рўй берадиган ўзгаришлардан бири перинуклеар бўшлиқнинг кенгайиб кетиши, ядро мембраналарининг эриб кетишидир. Ўзгаришларнинг эрта босқичларида хужайра шаклининг юмалоқлашиши ва унинг юзасидаги оъсимталар, микротукчалар сонининг камайиши кузатилади. Плазматик мембрана юзасида турли пуфакчалар юзага келади.

Плазматик мембрананинг бузилишига қуйидагилар сабаб бомиши мумкин: 1. Эркин радикалларнинг (стабил бўлмаган ва ташқи орбитасида тоқ электронлар сонига эга бўлган заррачалар) ҳосил бўлиши. Улар фаол кислородга эга бўлиб, мембрананинг липидлари билан реакцияга киришиши натижасида ортиқча энергия ҳосил бўлади, липидлар оксидланади. 2. Комплемент тизимининг фаоллашиши. Булар плазматик мембрана фаол бўлмаган оқсиллари гуруҳи бомиб уларнинг фаоллашиши натижасида мембрана ферментатив емирилади.

Соғлом хужайрада бу ферментлар ташқаридан кирган ёд моддаларни парчалаш вазифасини бажаради. 3. Ферментлар таъсирида лизисланиши. 0ъткир панкреотит (ошқозонности беши шамоллаши) касаллигида ортиқча ферментларнинг синтези плазматик мембранани некрозга (ўлимига) келтиради. 4. Хужайрага кираётган вируслар таъсирида лизисланади. 5. Кимёвий ва физикавий омиллар таъсирида (юқори ёки паст ҳарорат, кимёвий моддалар) Плазматик мембрана шикастланиши оқибатлари: 1. Структуравий бутунликнинг йўқолиши. Унча катта бўлмаган осзгаришлар тикланиши мумкин, лекин бунда плазматик мембрана юзаси камаяди. 2. Тўсик вазифасининг бузилишига сабаб бўлади, бу эса хужайра ичига ортиқча сув киришига олиб келади. Плазматик мембрана шикастланиши турлари:

мембрана патологияси уламинг оТказувчанлигининг бузилиши, мембрана орқали транспортнинг бузилиши, мембрана ҳаракати ва ҳужайра шаклининг ўзгариши, синтез ва алмашинувнинг бузилиши. Мембраналар шаклининг ўзгариши морфологик жиҳатдан деформация (ўзгариш) ва махсус тузилмалар атрофияси (ишламай қолиши) билан тешиқлар ва узилишлар ҳосил бўлиши билан тафсифланади. Митохондриялар шикастланиш сабаблари АТФ синтези бузилиши билан боғлиқ. Глюкоза энергия ҳосил бўлишида асосий субстрат ва бош мия нейронлари учун асосий энергия манбаидир. Шунинг учун қонда глюкоза миқдорининг камайиши (гипогликемия) АТФ синтезининг камайишига олиб келади, бу айниқса мия ҳужайраларида билинади.

Назорат саволлари:

1. Некроз ва апоптоз нима?
2. Апоптоз таначалари қандай ҳосил бўлади?
3. Ўсимлик ва ҳайвонларда борадиган апоптоз жараёнининг фарқи нимада?

3-МАВЗУ. БИОЛОГИЯ ВА БИОТИББИЁТДА НАНОТЕХНОЛОГИЯЛАР. ЯНГИ БИОЛОГИЯ ФАНИДАГИ ЎЎНАЛИШЛАР. АСРИМИЗ КАСАЛЛИКЛАРИ.

Режа:

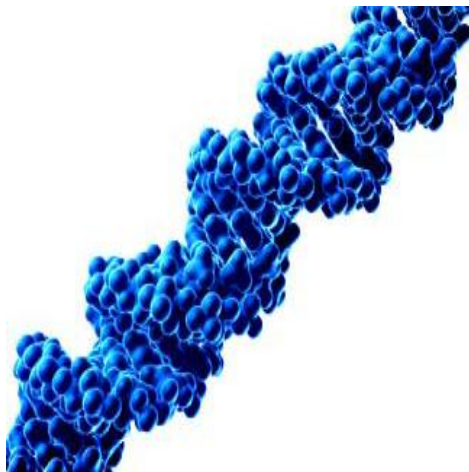
1. Биология ва биотиббиётда нанотехнологиялар.
2. Янги биология фанидаги ўўналишлар.
3. Асримиз касалликлари.

“Наноструктуралар”, “наноҳодисалар”, “наножараёнлар” ва “нанотехнологиялар” тушунчаси

Наноструктуралар – катталиги (ўлчами) 1 дан 100 нанометргача бўлган объектлар (манбалар). (Нанометр – метрни миллиарддан бир бўлаги, 10^{-9} м).

Наноструктуралар нафақат инсонлар яратган энг кичик манбалар, балки улар энг майда қаттиқ материаллар бўлиб, уларни алоҳида ажратиб олиш, ҳатто улардан баъзиларини манипулясия қилиш, яъни ўзгартириш ҳам мумкин (3, 4-расм).

Наномасштаб жуда ноёб, чунки нанодунё элементларни фундаментал хусусиятлари, уларни ўлчами билан шунчалик боғлиқки, бундай боғлиқлик бошқа бирор масштабда кузатилмайди. Молекуляр даражада атомларни, молекулаларни ва наноконкомплексларни ўзларини тутишлари билан боғлиқ бўлган, янги физик-кимёвий хусусиятлар пайдо бўлади. Биологик наноструктураларга мисол сифатида катталиги 4-50 нм оралиғида бўлган оқсил молекулаларини киритиш мумкин (1-расм).



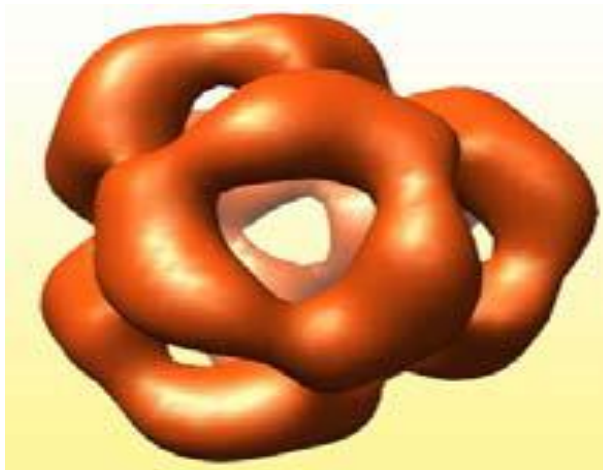
1-расм. ДНК ни икки занжирли молекуласи

Қалинлиги 1-2 нм га тенг бўлган ДНК молекулаларини ҳам, уларни узунлиги бирнеча миллиметрга тенг бўлишига қарамасдан, наноструктурага киритиш мумкин. Тирик организмлардан ҳаётни ҳужайрасиз шакли бўлган вирусларни нанодунёга киритиш мумкин. Вирусларни катталиги 10-200 нм оралиғида ётади.

Нанобўлакчалар яратиш технологиясида моддаларга ишлов беришни бир-биридан тубдан фарқ қилувчи икки ёндашув маълум:

– **“Тепадан пастга”**, яъни физик жисмларга механик ёки бошқа хилдаги таъсир кўрсатиб, уларни катталигини (ўлчамини) нанометрга тушириш;

– “Пастдан тепага”, яъни йирикроқ нанообъектларни “пастроқ қаторда” турган элементлардан (атомлар, молекулалар, биологик ҳужайраларни структурали бўлаклари ва бошқалар) йиғиш.



2-расм. Оксил молекуласи - тирик системада энг кўп тарқалган наноструктуралар (катталиги 4-50 нм).

Наноструктуралар (нанобўлакчалар) иштирокида бажариладиган жараёнлар **наножараёнлар** деб аталади. Тирик организмдаги энг асосий наножараён – оксил биосинтези.

Тирик табиатда наноструктуралар иштирокида ўтадиган ҳодиса (воқеа) **наноҳодисалар** деб юритилади. Ажойиб, аммо Сҳарқда тозалик белгиси деб юритиладиган лотос (Нилуфар гуллар туркумига кирадиган чиройли сув ўсимлиги) баргларини ўз-ўзидан тозаланишини ҳам наноҳодисаларга киритиш мумкин. Лотос барглари баландлиги 5-10 мкм га тенг бўлган микро бўртмачалар билан қопланган бўлиб, улардан нанотукчалар ўсиб чиқади. Мана шу нанотукчалар туфайли ёмғир томчилари бирданига оқиб кетмасдан, барг сиртидан сирпаниб ўтади ва ўзлари билан бирга барг сиртида тўпланадиган чанглари олиб тушади ва баргни тозалаб туради. Бундан анча қадимий бўлган наноҳодисаларга ДНК ни ауторепликациясини (ўзидан-ўзи

пайдо бўлиши) келтириш мумкин. Бундай ўта мураккаб ҳодисани бундан 3,5 млрд йиллар аввал пайдо бўлган бактериялар намойиш қилиб беришган.

Нанотехнология деганда - наноструктуралар (нанобўлакчалар)ни манипуляциясига асосланган фундаментал технологиялар тушунилади. Бу ҳақда кейинги бобларда батафсилроқ тўхталиб ўтамиз.

Нанобиотехнологияни ривожланишини асосий йўналишлари

Нанотехнология соҳасидаги фундаментал тадқиқотлар нанодунёнинг биологик, кимёвий ва физикавий хоссалари ва ҳодисаларини ўрганишга йўналтирилган. Бундан ташқари, улар янги материаллар ишлаб-чиқаришда ва янги технологиялар яратишда, мана шу хосса ва хусусиятларни мужассамлаштиришни мақсад қилади. Нанотадқиқотлар асосида эришилган ютуқлар биотехнологияда, тиббиётда, электроникада, транспортда, қишлоқ-хўжалигида, атроф-муҳит муҳофазасида ва иқтисодиётнинг бошқа соҳаларида муваффақият билан ишлатилиб келинмоқда. Нанотехнологиялар табиий фанларни барча ютуқларини бирлашириб, янги инқилобий технологияларга асос солиб келмоқда. Янги инқилобий технология – моддалар билан ишлаш жараёнларида алоҳида атомлар, молекулалар ва уларни комплекслари ёрдамида манипуляция қилишни кўзда тутуди.

Нанобиотехнологиянинг ривожланишини асосий йўналишларини уч гуруҳга йиғиш мумкин:

–лаборатория ва ишлаб-чиқариш шароитларида тирик системаларни наноҳодисалари ва наномеханизмларини моделлаштириш ва қайта тайёрлаш;

–тирик организмлар иштирокида нанобўлакчалар ва наноматериаллар олиш;

–тирик организмни ўрганиш, уни ҳолатига ташхис қўйиш ва даволаш мақсадида наноструктуралар ва наножараёнлардан фойдаланиш.

Ҳозирги замон нанобиотехнологиясининг аниқ вазифалари қуйидагилар:

–анъанавий ситологик ва ситокимёвий усуллар ёрдамида ечилмаган фундаментал биологик муаммоларни ечимини топиш (биологик жараёнларни моделлаштириш, тирик ҳужайраларни атом-молекуляр комплексларини ва биомолекулаларни ҳолатини анализ қилиш);

–генетик инженериясининг янги усулларини яратиш мақсадида нанобўлакчаларни ДНК молекуласи билан ўзаро муносабатларини тадқиқ қилиш;

–нанобўлакчалар ёрдамида моддаларни биологик мембраналар орқали транспорти механизмларини ўрганиш ва дори – дармонларни йўналтирилган ҳолда манзилга етказиш нанотехнологиясини яратиш;

–атроф муҳит таркибида ёки одам организмида маълум моддаларни аниқлаш, шунингдек мутацияни аниқлаш мақсадида биология ва тиббиёт учун биосенсорли система яратиш;

–тиббиётда ишлатиш учун янги наноматериаллар сифатида нанобўлакчалардан фойдаланиш имкониятларини ўрганиш: организмдан ва уни сиртидан кераксиз ва захарли моддаларни чиқариб ташлаш учун сорбентлар (метаболизм маҳсулотлари, оғир металлар, радионуклидлар, ксенобиотиклар) яратиш;

–касалликни диагностика қилиш ва энг бошланғич босқичида самарали даволаш учун юқори сезгирликка эга бўлган ва ишлатишга қулай бўлган системалар яратиш;

–нанобўлакчалар асосида оқсилларни ажратиш, уларни модификация қилиш ва уларни препаратларини катта миқдорда ишаб-чиқариш учун самарадор бўлган наноматериаллар ва нанотехнологиялар яратиш;

–биоаналоглар – бактериялар, вируслар, энг содда ҳайвонлар асосида ўз-ўзини ишлаб-чиқара оладиган системалар яратиш;

–нанобўлакчаларни мураккаб тузилган организмлар, жумладан ҳайвон ва одам организмига таъсирини ўрганиш;

–нанотехнологиялар асосида доривор моддаларни янги авлодини яратиш;

–тирик организмга кўчириб киритиш мақсадида биологик мос бўлган (организм чиқариб ташламайдиган) медицина материаллари яратиш;

–иммун тизимни кўзғатмайдиган (провакация қилмайдиган), организмдаги касалланган жойни тузата оладиган нанороботлар ишлаб чиқиш.

– Биологик мембраналар нанотехнологияда

–Биологик мембраналарни наноконструкцияларда ишлатилишини хилма-хиллиги ва бу соҳада олиб бориладиган ишларни кенгайтириб кетиши, тадқиқотчилар олдига янги ва янада мураккаб вазифалар қўйди. Шундай вазифалардан бири – **биологик мембраналар нанобосмани амалга оширишда ёрдам кўрсатиш мумкинми?** – деган саволга жавоб топиш бўлди. Бу саволга жавоб топишга биринчилардан бўлиб, АҚШ ва Германия мамлакатларининг халқаро жамоаси киришди ва улар нанобосмани ёки нанолитографияни асл (оригинал) усулини яратди.

Нанобосма усулида хужайра мембраналарига қандай жой ажратилган? Липидлар худди хужайра мембраналарини тузилишида қатнашганларидек “сиёҳ” вазифасини бажаради. Кремнийдан ёки шишадан ясалган пластинкаларга суртиш учун тадқиқотчилар атом-кучли микроскопдан фойдаланган. Бунинг учун алоҳида тадқиқот шароити танланган. Муҳитни намлигини ва нанообразни қуриш тезлигини назорат қилиб, тадқиқотчилар маълум кетма-кетликга риоя қилган ҳолда бир неча қават липидларни чўктирган. Липидлар субстрат сиртида чўктирилганларида липидли қўшқаватлар ҳосил қилган. Липидларни бу икки қаватидаги молекулалараро ўзаро таъсирни қайтарган. Липидлардан нанообразлар ҳар хил материалларда (масалан, кремний, полистирол) босиб чиқилган.

Зарурият бўлганида нанобосма (нанопечат) усули ёрдамида катта миқдорда хужайра мембраналарини олиш ҳам мумкин. Тадқиқотчиларни фикрларига кўра, нанопечат усули хужайра мембраналарини қандай фаолият кўрсатаётганлигини тушунишни осонлаштириш, ҳатто бундай тушунчани

яқинлаштириш ҳам мумкин. Бунинг асосида, доривор моддаларни тўғрида-тўғри организм хужайрасига етказиб беришни янги усулларини яратиш ҳам мумкин.

– **Нанотехнологияларда бактериялардан фойдаланиш**

–**Моддаларни хужайра ичига киритиш.** Ҳозирги вақтда бактерияларга доривор моддалар ва генларни хужайрага йўналтирилган ҳолда етказиб бериш учун идеал транспорт воситаси сифатида қаралмоқда.

–**Бактерияларни қайси хусусиятлари бу соҳада фаолият кўрсатиб келаётган мутахассисларни эътиборини тортган?** Энг аввало, бактериялар тирик хужайрага енгил кириб бориш хусусиятига эга. Қизиғи шундаки, хужайрага дори-дармон, гормон, ДНК етказиб бериб, шу жараёнларни бажаришда, ҳаттоки нишон-хужайрани шикастлантирмайди ҳам.

–Нанотехнологияда генни манзилга етказиб бериш усулидан фойдаланилади ва бу усул “**генли терапия**” деб ном олган. Етказиб берилган ген хужайра ядросига келиб тушганидан ва ўзини фаолиятини бошлагандан кейин, хужайра ўзи учун зарур бўлган оқсил (фермент) ишлаб чиқаради. Ҳосил бўлган бу янги оқсил, модда алмашинувини меъёрга келтиради ва ирсий касалликларни намоён бўлишини минимумга туширади.

–**Қандай қилиб бактериялар хужайрага етказиб берилиши лозим бўлган генларни “ўзига ортиб олади”?** Бунинг учун, махсус тайёрланган, ўлчами 40-200 нм га тенг бўлган нанобўлакчалардан фойдаланилади. Кейин улар генлар (ДНК молекуласини фрагментлари) билан уланади. Махсус боғловчи молекулалар ёрдамида, генга боғланган нанобўлакчалар бактерияларни сиртига қотириб қўйилади.

–Битта бактерияни сиртига юзлаб нанобўлакчалар жойлаштириш мумкин. Мана шу хусусиятдан фойдаланиб, диагностика воситаларини доривор моддалар билан бирга бактерияларга “юклаш” мумкин бўлади. Бундай ҳолларда, дори етказилган органни (хужайрани) ҳолатини кузатиб бориш имкони туғилади.

–Ген ёки доривор моддани ўзига “ортиб олган” бактерия хужайра плазмалеммаси билан алоқага кирганда, мембрана бактерияни ўраб олади ва бактерия пуфакчасимон мембранага ўралган кўринишда, хужайрага мустаҳкам боғланиб олади. Кейин бу пуфакча хужайрага киради. Маълум вақт ўтгандан кейин, бактерия пуфакчани мембранасини парчалайди ва фойдали юк билан хужайра ситоплазмасини ичига кириб олади. Етказилган юк доривор модда сифатида ўз таъсирини бошлайди. Агар ДНК бўлакчалари (генлар) киритилган бўлса, улар хужайра ядросига кирганларидан кейин, маълум вақт ўтгач ўз фаоллигини намойиш қила бошлайди.

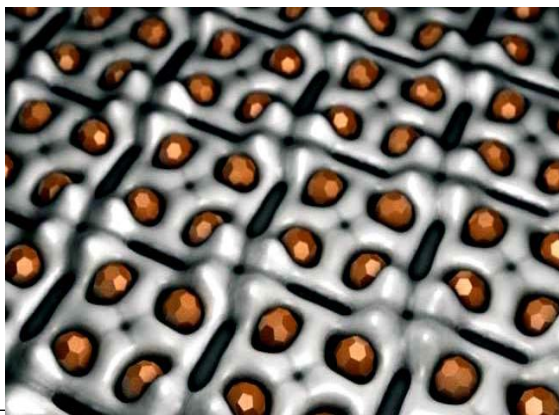
–Бактериялардан нанобўлакчалар тайёрлашда фойдаланиш. Саксонияни уран конида ишлаб келаётган бир гуруҳ Германиялик биолог олимлар, “*Бацилла сферическая ЖГ-А12*” деб номланган янги бактерия топганлар. Бу бактерия ўзини урандан ҳимоя қилиши учун мустаҳкам сиртки оксил қобиғи билан ўралган. Бу қобиғ кўплаб нанотешиклар (нанопора) сақлаши, ҳамда бу нанотешиклар бир хил нақш ҳосил қилиб жойланиши билан фарқланади.



–**3-расм.** Сиртига “фойдали юк” қотирилган бактерияларнинг кўриниши

–**Бактерияни мана шу ноёб қобиғидан нанобўлакчалар тайёрлаш мақсадида қандай фойдаланса бўлади?** Бу муаммони ечиш йўлида бажарилган тажрибалардан бирида “*Бацилла сферическая ЖГ-А12*” палладий

металини тузли эритмасига жойлаштирилган. Инфрақизил спектрда бактерия кузатилиб борилган. Палладий тузлари бактерияни оксил қобиғи билан алоқага кирганда, тоза палладий металлига айланиб қолган. Ундан эса, бактерия қобиғининг тешикчаларида, 50-80 палладий атомларидан ташкил топган наноструктуралар шаклланган (4-расм).



4-расм. “*Бацилла сферическая ЖГ-А12*” бактерия қобиғидаги тешикчаларда шаклланган палладийнинг нанокристаллари (кўнғир рангда тасвирланган)

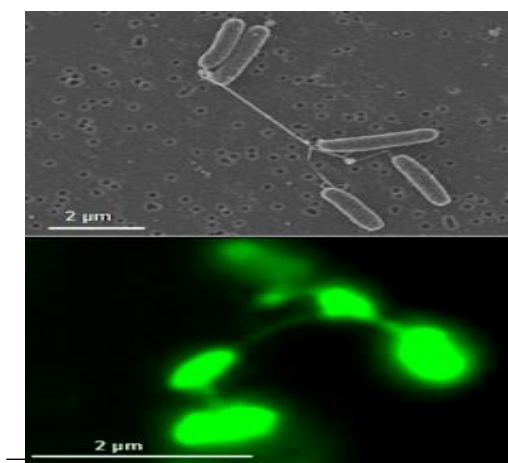
–Олимларни ҳайратга солгани, бу наноструктураларни каталитик фаоллиги бошқа усуллар билан олинган палладийни каталитик фаоллигидан баланд бўлганлиги билан боғлиқ. Лаборатория тажрибаларида баъзи-бир бактерияларни кимёвий қайтарувчи хусусиятга эга эканлиги ҳам кузатилган.

–**Бундай бактериялар, металл ионлари сақлаган муҳитга тушиб қолганларида ўзларини қандай тутади?** Олимлар, бундай бактерияларни олтин тузларининг эритмасига солиб кўрдилар ва бунда, бактериялар олтин ионларини ютишлари ва уларни ўз ҳужайраларини ситоплазмада қайтариб, олтинни нанобўлакчаларига айлантирганини кузатганлар.

–Ситоплазмада тўпланадиган олтинни нанобўлакчаларини диаметри 5-15 нм га тенг бўлган. Ўзини шахсий “олтин захирасига” эга бўлган бактериялар, ўзларини яхши ҳис қилган ва кўпайишда давом этаверган. Мана шу усулдан фойдаланиб, олимлар кумушнинг нанобўлакчаларини, олтин ва кумуш аралашмаларини олишга эришганлар. Бу жуда катта ютуқ бўлган,

чунки бундан олдин бундай қисқа диапазондаги ўлчамли нанобўлакчаларни биологик усул билан олишга ҳеч ким эришмаган. Бактерия баданида шаклланган металлларни нанобўлакчалари ҳар хил наноконструкциялар ва технологик ишлаб-чиқариш соҳаси учун катта қизиқиш уйғотади.

–**Бактериялар энергия манбайи сифатида.** *Шеванелла* деб номланган бактериялар санитарлик хусусиятлари билан олимлар эътиборини ўзига тортган, яъни токсик эритмаларни қайта ишлаб, уларни безарар моддаларга айлантириб берган. **Бундай бактерияларни яшаш шароитлари кескин оғирлаштирилса нима бўлади?** Олимлар, шеванелла бактериясини жуда “оғир” шароитда ишлашга мажбур қилганлар. Бунинг учун бактерияларни ўсиш муҳитидаги кислородни ҳамда уларни ҳаёти учун зарур бўлган бошқа моддаларнинг миқдорини кескин камайтирганлар. Бундай шароитда бактерияларни сиртида **тумшукчалар (шиплар)** пайдо бўла бошлаган. Бу тумшукчалар бактерияларни кислородли муҳитга, ҳеч бўлмаганда кислородга яқинроқ бўлган бошқа бактериягача етиб келишларига ёрдам берган (5-расм).



5-расм. *Шеванелла* бактерияси электр занжирини шакллантиради.

Тепедаги расм сканирловчи электрон микроскоп ёрдамида бажарилган микрофото

–Озуқа моддалари жуда ҳам етишмаган, яъни ноқулай шароитда тумшуклар нозик, узун ипларга айланган. Бу ипларни имкониятлари бактерия ҳаётини сақлаш учун тумшукчаларга қараганда кўра кўпроқ бўлган. Бактерияларда фавқулодда ҳосил бўладиган янги органларни тадқиқотчилар, **наноиплар** деб атаганлар. Бу ипларни йўғонлиги 10-15 нм, узунлиги эса, бактерияларни турига қараб, бирнеча ўн микрометрга етади. Олимларни қизиқтирган нарса, бактериялар керакли “озуқани” олганларида, мана шу наноиплар бўйлаб ҳаракатланиш имкониятини қайта тикланганлиги ҳамда ортиқча электронлардан озод бўлишлари мумкин бўлганлигидир. Агар наноипларни бир учи мусбат ионгача йэтиб келса, электронларни ионлар томон ҳаракатини белгиловчи потенциаллар фарқи ҳосил бўлган. Шундай қилиб электр токи пайдо бўлган.

–**Бактерияларни яшаш шароитлари қанчалик “қийин” бўлса, наноипларни узунлиги шунчалик узун бўлган ва кўпроқ бактериялар ўзларига хос бўлган “электрик ҳамжамиятга” йиғилиб борган.** Бундай ҳамжамиятни аъзолари тирик ва жуда кенг тарқалган электр тармоғи бўйлаб модда алмашган. Баъзи олимларни фикрларига кўра, бундай бактериялар келажакда энергия манбайи сифатида ишлатилиши мумкин.

Нанобиотехнология ва нанотиббиёт

Биология ва тиббиётни ривожланиши, бу соҳадаги тадқиқот усуллари кузатиш усулларида секин-аста молекуляр ва атом даражасидаги усулларга ўтиб бориши билан тавсифланади. Нанобиотехнология усуллари тиббиёт амалиётида қўлланилиши, тиббиётда янги йўналиш-“наномедицина” йўналишини пайдо бўлишига олиб келди. Наномедицина касалликларга диагноз қўйиш ва уларни даволашни молекуляр даражада бажаришни тақозо қилади. Қуйида келтирилган 110-расмда биотехнология, нанотехнология ва медицинанинг ўзаро боғлиқлиги акс эттирилган. Наномедицинани усуллари ҳар хил нанобўлакчалардан

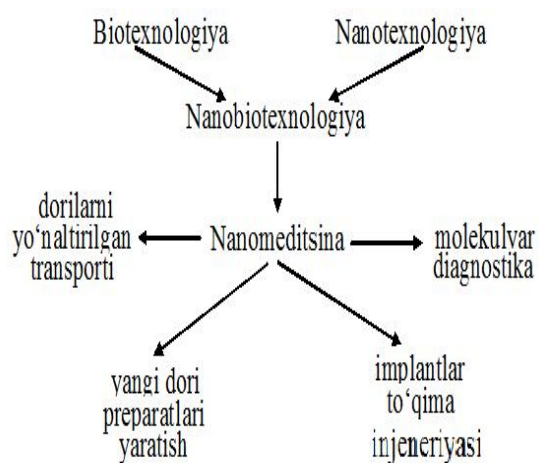
эхтиёжли ҳужайраларга дори моддаларни ва ДНК фрагментларини манзилга етказиш мақсадида фойдаланишни ўз олдига қўяди.

Нанотехнологиялар керакли препаратни нафақат ҳужайрага, балки уни маълум қисмига (органонидларига) ҳам етказиб бера олади. Ўнги усуллар препаратларнинг таъсир даврини чўзиш ва уларни иккинчи даражали таъсирини анча пасайтириш имконини ҳам беради.

Нанотехнологиялар касалликларга диагноз қўйиш усулларини мукамаллаштиради. Нанобўлакчалардан фойдаланиш тирик организмда рак ва бошқа касал ҳужайраларни ахтариб топиш имконини беради ва нанотехнологияларнинг сезгирлигини ошишига олиб келади.

Наномедицинани асосий йўналишларини қуйидагиларга ажратиш мумкин:

- * фаол доривор моддаларни манзилга етказиш;
- * нанометр даражасидаги янги усуллар ва даволаш воситаларини яратиш;
- * тирик организмда ва лаборатория шароитида (ин виво ва ин витро) нанодиагностика;
- * тўқима инженерияси;
- * тиббиёт имплантлари.



6-расм. Биотехнология, нанотехнология ва тиббиётнинг ўзаро боғлиқлиги

Дори-дармонларни йўналтирилган транспортда эришилган дастлабки ютуқлар

Дори қабул қилишни бугунги кунда ишлатиладиган усуллари қуйидаги камчиликларга эга:

1. Организмга назарий зарур бўлганидан 10-100 марта кўпроқ дори дозаси юборилади. Бунга сабаб, дорини бутун организм органлари бўйлаб тарқалиши ва эҳтиёжли органга жуда кам миқдорда йэтиб бориши.

2. Органда эҳтиёж бўлган дорини концентрацияси кам бўлганлиги ва у организмдан тез чиқиб кетиши ҳисобига дорини тез-тез қабул қилишга тўғри келиши.

3. Организмга киритилган дори бутун организмга таъсир этиши, унинг (организм) функциясини бузиши ва натижада “қўшимча”, кераксиз самаранинг пайдо бўлиши.

4. Кўплаб дориларни сувда ёмон эриши туфайли уларни организмга киритиш ҳамда орган-нишон етарли миқдорда етказиб беришда муаммоларнинг пайдо бўлиши.

Бу камчиликларни қандай йўқотиш мумкин? Бунинг учун дориларни керакли, яъни эҳтиёжли манзилга етказишни йўлга қўйиш керак. Аммо барча тирик ҳужайралар ташқаридан кириб келадиган “куч”лардан, шу жумладан дорилардан ҳам табиий тўсиқлар ёрдамида ҳимояланган. Схунинг учун, ҳужайрани табиий тўсиқлардан йўл очиши учун тадқиқотчилар забардаст табиат билан курашга тушади. Кейинги бобда (11-бобда) нанобўлакчалар организмни тўқима – қон томир тўсиқларини ва ҳужайра мембранаси орқали ҳужайра ситоплазмасига ёриб кириш имкониятига эга эканлиги ҳақида фактлар келтирилган. Нанобўлакчаларни мана шу хусусиятлари наноўлчамдаги доривор моддалар яратиш имконини берди.

Бундай воситаларни яратиш учун қуйидаги вазифаларни бажариш зарур:

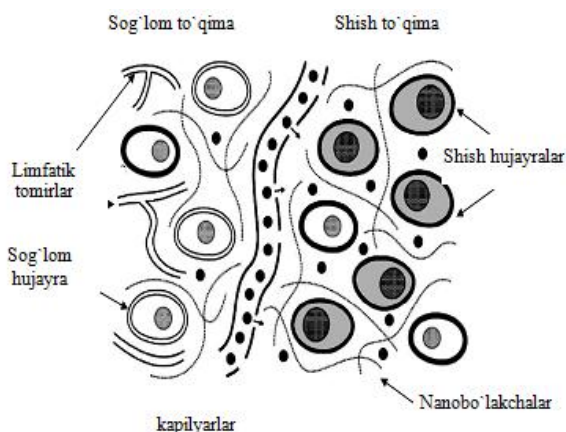
1. Доривор моддаларни вақтидан олдин парчаланишидан ҳимоя қилиш;

2. Сувда эримайдиган моддаларни организмга сўрилиш даражасини кўпайтириш;
3. Ҳар хил даражада организмдаги биологик тўсиқларни ўтиш;
4. Доривор моддаларни манзилга етказилишини амалга ошириш.

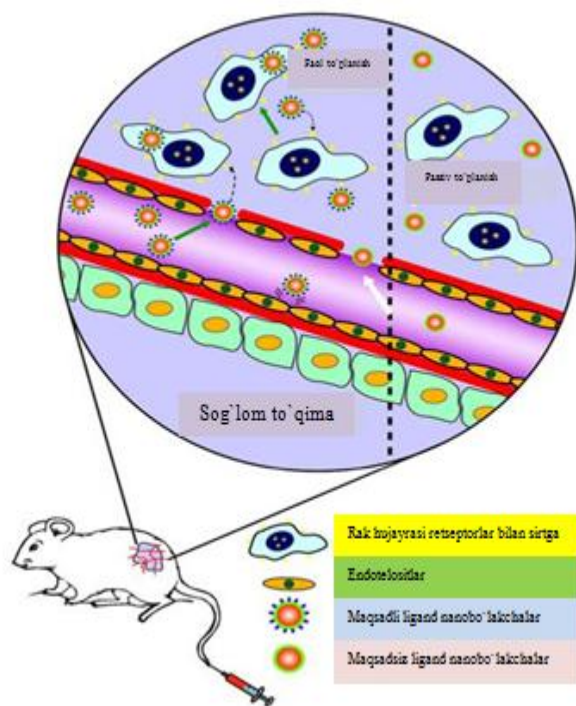
Нанобўлакчаларни манзилга етказиш икки йўл билан амалга оширилади: **пассив** ва **фаол** (актив).

Пассив йўл - нанобўлакчаларни ўз-ўзидан шамоллаган нуқталарда ва хатарли шиш тўқималарида тўпланиш хусусиятларидан фойдаланилади.

Фаол йўл (йўналтирилган транспорт) - нанобўлакчалар сиртига тегишли лиганд улаш орқали амалга оширилади. Нанобўлакчаларни пассив тўпланишга—“қон томирлари ўтказувчанлигининг ошиши”га сабаб бўлиши мумкин. Шиш ҳужайраларда қон капиллярларининг девори ўзгарганлиги сабабли бу ҳужайралар орасида тешикчалар пайдо бўлади (114-расм). Улар орқали нанобўлакчалар эркин ўтишлари ва кейин шиш ҳужайраларига қараб йўналишлари мумкин. Лимфатик томирларни яхши ривожланмаганлиги ва ҳужайралар орасида суюқлик ўтиши етарли бўлмаганлиги сабабли, нанобўлакчалар шиш тўқималарида тўпланади (7-расм).



7-расм. Хавфли шиш тўқималарда “қон томирлари ўтказувчанлигининг ошиши”ни акс эттирилиши: қон капилляри девори ўзгарган, уларда тешикчалар пайдо бўлган; лимфа томирлари яхши ривожланмаган, ҳужайралар орасидан суюқлик ўтиши етарли эмас; бу нанобўлакчаларни шиш тўқималарда тўпланишига олиб келади

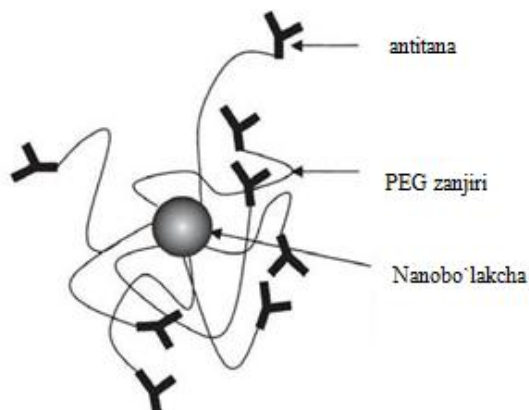


8-расм. Нанобўлакчаларни тўқимага киришини икки йўли: фаол (чап қисми) ва пассив (ўнг қисми) тўпланиш йўллари

Йуқорида зикр этилганидек, фаол (бошқарувчан транспорт) тўпланиш нанобўлакчалар сиртига “молекуляр манзил” функциясини бажарувчи тегишли лиганд ўрнатилган (8-расм). Бундай “манзил, яъни адрес” ролини антитана ёки уларни бир бўлаги пептидлар, углеводлар бажаришлари мумкин. Доривор модда нанобўлакчани ичига жойланиши ёки уни устига кимёвий боғлар ёки адсорбция йўли билан боғланиши мумкин. Нанобўлакчаларни нишон-ҳужайрада тўпланишига уларни узоқ вақт давомида қон томирларида айланиб юришлари ёрдам қилади. Аммо, нанобўлакчалар вена қон томирларига юборилганида, улар қон айланишидан тез чиқиб кетади, жигар ва талоқ ҳужайраларида кўпроқ тўпланади. Бунинг устига нанобўлакчалар қон оқсиллари билан ўраб олинади ва шундан кейин иммун тизим ҳужайралари уларни ютиб олади.

Нанобўлакчаларни қон айланиш системасида узоқроқ қолишини қандай таъминлаш мумкин? Уларни иммун системаси ҳужайралари учун сезмайдиган қилиш мумкинми? Бу муаммоларни ечиш учун,

нанобўлакчаларни сиртига полиэтиленгликол (ПЕГ) полимери жойлаштирилди. ПЕГ молекуласи нанобўлакчалар сиртига гидрофоб ҳимоя қаватини шакллантиради ва уларнинг сиртига оксилларни тўпланишига йўл қўймайди (9-расм).



9-расм. ПЕГ (барқарорлаштирувчи полимер) билан қопланган (антитаналар билан бирлаштирилган) нанобўлакчаларни схематик тасвири

ПЕГ ёки унга уланган антитана билан қопланган нанобўлакчага қон оксиллари ўтира олмайди. Оқибатда, бундай бўлакча қонда кўпроқ айланади. Бундай нанобўлакчалар нишон-ҳужайра атрофига ўтиб келганида, уларни сиртидаги ПЕГ қават ажралади ва нанобўлакчалар ҳужайрага киради. Бунга, пХни ўзгариши ва бошқа кимёвий ўзаро таъсирлар сабаб бўлиши мумкин. Нанобўлакчалар жуда хилма-хил, аммо уларни ҳаммаси ҳам медицинада ишлатилмайди.

Доривор моддалар ташувчи нанобўлакчаларга қўйиладиган талаблар:

- токсик таъсирга эга бўлмаслик;
- етарли миқдорда доривор модда ташиш имконияти;
- дорини нишон-ҳужайрага оптимал дозада чиқара олиши;
- иммун системаси ҳужайраларига кўринмаслик.

Бундай хусусиятлар бошқа нанобўлакчаларга нисбатан кўпроқ липосомалар намоён бўлади.

Ирсий касалликлар "Молекуляр касаллик", метаболизмнинг туғма нуқсонлари, ирсий метаболик касалликлар натижасида келиб чиққан

касалликлар. "Молекуляр касалликлар" атамаси биринчи бўлиб америкалик кимёгар Л.Полинг томонидан таклиф қилинган. 20 асрнинг бошида бир қатор ирсий касалликларни ўрганадиган инглиз шифокори Л.Э.Гаррод, улар баъзи метаболик нарсаларни бошқарадиган ферментнинг пасайиши ёки тўлиқ йўқлиги натижасида пайдо бўлишини айтиб ўтган. Шундай қилиб, алкаптонурия билан оғриган беморларнинг сийдигида ҳомогентисик кислота борлиги оксидловчи фермент йўқлиги билан боғлиқ (кейинчалик бу ҳолда ферментнинг ҳарақатиз шакли ҳосил бўлган); Албинизмга энг муҳим ферментлардан бири - тирозиназа ва бошқалар йўқлиги сабабли меланин пигментлари ҳосил бўлишининг блокадаси сабаб бўлади. Л.Э.Гарроднинг ғоялари бир неча ўн йиллардан сўнг универсал эътироф ва аниқ кимёвий талқинни олди. Молекуляр касалликларнинг пайдо бўлиш механизмларини тушуниш учун ҳал қилувчи аҳамиятга эга. Оддий мутант гени алмаштирилганда пайдо бўладиган микроорганизмлар биосинтезидаги ўзгаришларни ўрганиш учун чиқди. Ҳар қандай нормал ген аниқ белгиланган синтезни, аниқроғи, нормал оқсилни, яъни нормал оқсилни белгилайди (кодлайди) (қаранг: Протеинлар, Генетик код). Биёкимясал мутантларни ўрганиш (асосий америкалик генетиклар Ж. Беадле ва Э. Татем, 1941-йил) гендаги мутациялар ферментлар мавжудлигига ёки Эго фаоллигининг ўзгаришига олиб келади, яъни ёки умуман синтез қилинмайди ёки ўзгартирилган бирламчи тузилиш билан синтезланади (полипептид занжиридаги аминокислоталарнинг бошқа кетма-кетлиги). Протеиннинг бирламчи тузилишини ўзгартириш (ферментланган, структуравий, қон плазмаси) эгога таъсир қилмайди ("жим" мутациялар). Бироқ, бирон бир вазиятда (масалан, ферментнинг фаол маркази ўзгарганда), хусусиятларнинг ўзгариши ва натижада оқсилнинг функцияси мавжуд. Шундай қилиб, барча Молекуляр касалликлар оддий 167 оқсилнинг йўқолиши ёки унинг ферментатив ёки физик-кимёвий хусусиятларининг ўзгариши билан боғлиқ. Ҳар бир фермент маълум бир метаболик реакцияни бошқарганлиги сабабли,

унинг йўқлиги ёки ўз вазифасини бажара олмаслиги, бу ферментнинг субстрати бўлган модданинг биосинтези босқичида нормал метаболик жараённинг тўхташига олиб келади. Касаллик синтези блокланган маҳсулот танасида, этишмовчилик ёки блокланган реакциянинг тўпланиши натижасида ривожланади, унинг кўплиги метаболик жараёнларни бузади.

Такрорлаш учун саволлар

1. “Наномедицина” нима?
2. Нанотехнология, биотехнология ва наномедициналар орасида қандай ўзаро боғлиқлик бор?
3. Наномедицинани асосий йўналишларини санаб ўтинг.
4. Дориларни анъанавий шаклларида қандай камчиликлар бор?
5. Тирик организмни биологик барерлари нима?
6. Йанги доривор ферментлар яратилишида қандай вазифалар бажарилиши керак?
7. Доривор моддаларни йўналтирилган транспортининг асосий усулларини характерлаб беринг.
8. “Пассив мақсадга интилиш”нинг фаол бирикмаларни йўналтирилган транспортининг бир усули сифатида тушунтириб беринг.
9. Сҳиш тўқималарни капиллярлари нима билан фарқланади?
10. Хавфли шиш тўқималарини қандай ўзига хос бўлган хусусиятлари уларда нанобўлакчалар тўпланишига ёрдам беради?
11. Доривор моддаларни бошқарувчан транспорти қандай амалга ошади?
12. Қандай молекулалар “молекуляр манзил” функциясини бажариб, нанобўлакчаларни танлаб транспорт қилинишини таъминлайди?
13. Қонда нанобўлакчалар айланишини давомийлиги қандай факторларга боғлиқ? Қандай қилиб уни чўзиш мумкин?
14. Дориларни йўналтирилган транспорти воситаси сифатида ишлатиладиган бўлакчаларни асосий типлари нималар?

15. Доривор моддаларни ташувчиси вазифасини бажарувчи нанобўлакчалар қандай хоссаларга эга бўлишлари керак?
16. Липосомалар тайёрлаш учун қандай липидлар кўпроқ ишлатилади?
17. Липосомаларга гидрофил (гидрофоб) моддалар киритиш мумкинми?
18. Биологик фаол моддалар (БФМ) йўналтирилган транспорти воситаси сифатида липосомаларни устуворлиги нимада?
19. Липосомаларни ўлчами қандай?
20. Доривор моддалар ташувчиси – нанобўлакчалар тайёрлаш учун қандай полимерлар ишлатилади?
21. Наносфера ва нанокапсулаларни фарқи нимада?
22. Дендримерлар нима?
23. Дендримерларни қайси хоссалари, улардан доривор моддаларни ташувчилари сифатида фойдаланишга имкон беради?
24. Фуллерен углероднинг бошқа аллотропик формаларидан нимаси билан фарқ қилади? Нима сабабдан у медицинада ишлатилиши мумкин?
25. Эндофуллеренлар қандай тузилган? Уларни медицинада ишлатиш имкониятлари қандай?
26. Углеродли нанотрубкалар қандай қилиб медицинада ишлатилиши мумкин?
27. Хужайра наноқозикчаларга “ўтирганларида” улар билан нима содир бўлади?
28. Нанотрубкалар мажмуаси қандай қилиб доривор моддаларни хужайрага киритиш учун ишлатилади?
29. Нанотрубкалар массивидан доривор моддаларнинг хусусиятларини ҳар хил участкаларга етказиш учун фойдаланиш мумкинми?
30. Қандай қилиб бир массив нанотрубкалар ишлатиб, бир хужайрага бир нечта ҳар хил моддалар киритиш мумкин?
31. Йуқумли касалликларга оид қандай вазифалар тезкорлик ечимини кутмоқда?

32. Антитаналарни қандай ўзига хос бўлган хусусиятлари, уларни атом-кучли микроскоплар ёрдамида қўшимча ишлов бериш босқичларисиз аниқлаш имконини беради?
33. Антитана нима?
34. Одамни иммун системасидаги қайси хатолар коррективкага муҳтож?
35. Сунъий антитаналар олиш босқичларини тавсифлаб беринг.
36. Рак ҳужайралари учун иммуномагнитли сорбент қандай яратилган?
37. Бир органи соғлом ва касалланган ҳужайралари асосида онкологик касалликларни қандай даволаш усуллари яратилган?
38. Медицина имплантатлари қандай функцияни бажаради?

4-МАВЗУ. ОЗИҚ-ОВҚАТ МАСАЛАЛАРИ. ЎЗБЕКИСТОНДА БИОЛОГИЯ СОҲАСИДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИНГ РИВОЖЛАНИШИ. СОҲАДА ҚЎЛГА КИРИТИЛГАН ЮТУҚЛАР ВА ОЛИБ БОРИЛАЁТГАН ИЛМИЙ ИШЛАР

Режа:

- 1. Озиқ-овқат хавфсизлиги масалалари**
- 2. Ўзбекистонда биология соҳасида инновацион технологияларнинг ривожланиши.**
- 3. Биология соҳасида қўлга киритилган ютуқлар ва олиб борилаётган илмий ишлар.**

1. Озиқ-овқат хавфсизлиги бутун дунё мамлакатлари олдида турган энг долзарб вазифалардан биридир. БМТ ҳам бугун озиқ-овқат маҳсулотларини этиштириш ва уларни тақсимлаш бўйича ёндашувни мутлақо ўзгартириш вақти келганини таъкидлаяпти. Зеро, идеал ҳолатда қишлоқ, ўрмон ва балиқчилик хўжаликлари барчани озиқ-овқат билан тўлиқ таъминлаш ва одамлар учун рисоладагидек даромад манбаини яратиб беришга қодир. Боз устига, бундай ҳолатда инсон манфаатлари йўлида ҳам

қишлоқ хўжалиги ривожланади, ҳам атроф муҳитни муҳофаза қилиш бўйича чора-тадбирлар ижроси таъминланади.

Нега башарият фаровонлиги ва келажагига хизмат қилувчи мана шундай нуфузли ташкилот бу борадаги нуқтаи назарларни янгилаш ғоясини илгари сурмоқда?

Сабаби, бугунги кунда табиатга бефарқ муносабат, унга антропоген таъсирнинг кучайиб бориши, исрофгарчилик, илғор ва ривожланаётган давлатлар ўртасидаги озиқ-овқат баланси бўйича фарқнинг ўсаётгани, иқлим ўзгаришлари қатор салбий омилларни келтириб чиқаряпти. Ноз-неъматларимиз, чучук сув, уммонлар, ўрмонлар, биологик хилма-хиллик кескин суръатларда камайиб бормоқда, эр унумдорлиги пасайиб, тупроқ деградацияга учраётир.

Оқибатда, БМТ маълумотларига кўра, ҳозирда жаҳон аҳолисининг 815 миллион нафари оч қолаётган бўлса, 2050 йилга бориб бу сони 2 млрд. кишига этади. Уларнинг 12,9 фоизи ривожланаётган мамлакатларда яшайди. Беш ёшгача бўлган болалар ўртасидаги ўлимнинг 45 фоизи айнан тўйиб овқат эмаслик натижасида келиб чиқаётир. Ҳозирги кунда ҳар йили 3,1 нафар бола айнан шу сабаб ҳаётдан кўз юммоқда.

Қолаверса, сайёрамиздаги ҳар тўрт боланинг бир нафари ўз ёшига нисбатан ўсмай қолгани аниқланган. Мактаб ёшидаги 66 млн. ўғил-қиз дарсларга беихтиёр оч келади. Шулардан 23 млн.и Африкада истиқомат қилади.

Масаланинг яна бир томони. Қишлоқ хўжалиги дунёдаги энг катта иш берувчи тармоқдир. Бугун курраи замин аҳолисининг 40 фоизи айнан шу соҳа орқали тирикчилик қилади. Бу қашшоқ қишлоқлардаги оилалар учун даромад келтирувчи ва бандликни таъминловчи асосий манбадир. Ривожланаётган мамлакатларда асосан лалми бўлган беш миллион кичик фермер хўжаликлари озиқ-овқатнинг 80 фоизини этказиб беради. Шундай экан, мазкур жабҳага инвестиция киритиш аҳоли қатламлари озиқ-овқат

хавфсизлигини таъминлаш қаторида маҳаллий ва ташқи бозорларга маҳсулот этказиб бериш бўйича мамлакат имкониятларини оширади.

Яқинда БМТ томонидан соҳада яна бир ташаббусга қўл урилди. Яъни озиқ-овқат маҳсулотлари исрофгарчилигига қарши курашиш бўйича глобал кампания эълон қилинди. Бу ҳам айнан озиқ-овқат хавфсизлигига хизмат қилади. Ушбу тузилманинг Атроф-муҳит бўйича ташкилоти (ЮНЕП) маълумотига кўра, ҳар йили дунё бўйича 1,3 млрд. тонна озиқ-овқат маҳсулотлари ташлаб юборилар экан. (Бунга қайсидир маънода ўзимиз ҳам тўйларимиздаги исрофгарчиликлар орқали “хисса“ қўшмоқдамиз. Бежизга бундай тadbирларни ихчамлаштириш бўйича ишлар олиб борилмаяпти). Неъматларнинг бундай исроф қилинишидек мантиқсиз ҳолатга барҳам бериш учун биринчи навбатда уларни сақлаш шароитларини ўзгартириш таклиф этиляпти.

“Қотган нон? Бир ёғи чириган олма? Моғор босган пишлоқ? Бундай маҳсулотлар билан нима қилиш керак? Кўпчилик уларни ташлаб юборади. Дунёдаги озиқ-овқат маҳсулотларининг учдан бир қисми чиқинди идишларида ётади. Жаҳон иқтисодиёти бундан ҳар йили қарийб триллион доллар зарар кўряпти”, - деб ёзади БМТ.

Ташкилот статистикасига кўра, дунёда ҳар йили қарийб тўрт млрд. тонна озиқ-овқат ишлаб чиқарилади, агар улардан оқилона фойдаланилиб, тақсимланса, бу аслида сайёра аҳлининг барчасига этган бўларди. Юқоридаги каби омиллар туфайли дунё озиқ-овқат бозорларида нарх-наво кўтарилиб боряпти. Охирги ўн йилда кузатилган жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози эса мазкур муаммонинг кескин тус олишига сабаб бўлди. Унинг асоратлари ҳамон сезиляпти.

Зеро, озиқ-овқат хавфсизлиги мамлакат аҳолисини шу каби асосий маҳсулотлар билан ўзини ўзи, мустақил таъминлашга қодирлигини ифодалайди. Шунингдек, озиқ-овқат импортига ўта боғлиқликдан халос бўлганлигини англатади.

Давлатнинг озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш сиёсати қачон самара беради? Қачонки, маҳсулот ишлаб чиқариш ва импорт қилиш даражалари оқилона уйғунлаштирилса, бу борада аҳоли учун кафолатланган имкониятлар яратилса, халқаро прагматик ҳамкорлик алоқаларни ривожлантирилса, даврий равишда янгиланиб турадиган озиқ-овқат захирасини яратишга ҳам қаратилган бўлса.

Шундай экан, озиқ-овқат хавфсизлигини масаласи барча давлатлар қатори Ўзбекистоннинг ҳам мустақиллиги, ижтимоий-иқтисодий ва сиёсий барқарорлигини таъминлаш гарови ҳисобланади. Юртимизда бу муаммо ҳамон ўз долзарблигини йўқотмаган. Зеро, айти пайтда озиқ-овқат маҳсулотлапига бўлган талаб ошяпти, аҳоли сони ўсиши асносида жон бошига истеъмол кўпаймоқда.

Бинобарин, сўнгги уч йилда мамлакатимизда озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш, қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари сифатини ва экспорт салоҳиятини оширишга бўлган ёндашув мутлақо ўзгарди, давлат сиёсатининг устувор йўналишига айлантирилди.

Маълумки, Ўзбекистонда қишлоқ хўжалиги иқтисодиётнинг этакчи тармоғи саналади. Унда 3,6 миллион киши, яъни иқтисодиётда банд бўлганларнинг 27 фоизи ишлайди. ЯИМда тармоқ улуши 32 фоизга тенг бўлса, соҳада фойдаланиладиган эр майдонлари республика ҳудудининг 45 фоизини эгаллайди. Ҳозирги вақтда 180 дан ортиқ турдаги қишлоқ хўжалиги ва озиқ-овқат маҳсулотлари 80 дан ортиқ мамлакатга экспорт қилинаётгани диққатга сазовор албатта. Яна бир эътиборли жиҳати, қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқаришнинг кластер усули йўлга қўйилиб, у кенг қулоч ёзаяпти. Улар билан қишлоқ хўжалиги эр майдонларининг 62 фоизи пахта-тўқимачиликда, 8 фоизи чорвачиликда ва 7,5 фоизи мева-сабзавотчиликда қамраб олингани бунинг тасдиғидир.

Шулар қаторида соҳани янада ривожлантириш, фермерлар даромадини ошириш, озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш ҳамда табиий ресурслардан

барқарор фойдаланиш борасида фойдаланилмаётган бир қатор имкониятлар мавжуд. Давлат раҳбарининг 2018 йил 16 январдаги “Мамлакатнинг озиқ-овқат хавфсизлигини янада таъминлаш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Фармони ва айни пайтда ишлаб чиқиляётган Ўзбекистон қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020—2030 йилларга мўлжалланган стратегияси шу нуқтаи-назардан долзарбдир.

Масалан, стратегияда Ўзбекистонда 2018 йил ҳолатига кўра аҳоли ўртасида умумий тўйиб овқатланмайдиганларнинг улуши 6,3 фоизни ташкил этиши кўрсатиб ўтилган. Ушбу улушни 2021 йилгача 5, 2025 йилга келиб 3 фоизгача камайтириш, 2030 йилга бориб нол даражага тушириш устувор вазифа этиб белгиланган. Хўш, бунинг учун нима қилиш керак?

Сир эмаски, юртимизда экспорт-импорт операцияларини тартибга солиш, эҳтиёж катта бўлган озиқ-овқат товарларини импорт қилишдаги тўсиқлар, носоғлом рақобат, айрим хўжалик юритувчи субъектлар томонидан импорт маҳсулотларининг монополлаштирилиши, нарх-навонинг сунъий оширилиши, тақчилликнинг юзага келиши каби бир қатор муаммолар ҳамон учраб турибди.

Бундай ҳолатлар соҳадаги ишчанлик муҳити, мамлакат инвестициявий имконияти ва жаҳон бозоридаги обрўсига жиддий зиён этказиши табиийдир. Бинобарин, юқоридаги Фармоннинг ҳаётга татбиқ этилиши юртимиз бозорларини сифатли, арзон ва хавфсиз озиқ-овқатлар билан тўлдириш, аҳолининг харид имкониятларини мустаҳкамлаш, соғлом рақобат муҳитини ривожлантириш имконини беради.

Кўпчиликка маълумки, айрим хўжалик юритувчи субъектларга озиқ-овқат товарларини хориждан импорт қилиш бўйича бир қатор индивидуал божхона, солиқ ва бошқа имтиёзлари, преференциялар берилган эди. Натижада давлатимизнинг миллиард сўмлаб маблағлари сарфланарди. Лекин бу амалиёт ўзини оқламади. Озиқ-овқат маҳсулотлари импорти айрим субъектлар томонидан монополияга айлантирилди. Хориждан

келтириладиган шакар, канд, ўсимлик ёғлари ва бошқа озиқ-овқат маҳсулотлари ички бозорда кўпайиши ҳамда нарх-наво пасайиши ўрнига, акси бўлиб қолди. Фармонга кўра, 2018 йил 1 февралдан бошлаб озиқ-овқат товарлари импорти учун бериладиган барча имтиёз ва преференциялар бекор қилинди. Пировардида истеъмол товарлари республика товар хом ашё биржаларида сотилмоқда. Шунингдек, биржаларнинг очик электрон савдоларида сотиш учун (сотиб олиш) лицензия талаб қилинмайди. Илгариги, улгуржи савдога лицензия олишда энг кам иш ҳақининг 3,500 баравари ва пул маблағи 1,200 баравардан кам бўлмаган устав фонди мавжудлиги ҳақидаги талаб ҳам бекор қилинди.

Ички истеъмол бозорида нарх-навони барқарорлаштиришга кўмаклашиш жамғармаси маблағлари ҳисобидан юқоридаги маҳсулотлар импорти товар-хом ашё биржалари ва хорижий биржалар электрон савдолари тизими орқали амалга ошириляпти. Озиқ-овқат маҳсулотларининг хариди, жамғарма тушуми ва харажатлари ягона порталда эълон қилиб борилмоқда. Хуллас, хориждан олиб келинадиган озиқ-овқат маҳсулотлари савдоси шаффоф ҳолда амалга ошириляпти. Энг муҳими, ушбу Фармон асосида соҳага доир қонунчилик ва норматив база такомиллаштириляпти.

Мухтасар айтганда, мамлакатда озиқ-овқат маҳсулотлари нарhini пасайтириш, сифат ва хавфсизлигини таъминлаш, чайқовчилик ҳолатларига чек қўйиш, бюрократияни бартараф этиш, хорижий инвесторлар ва ҳамкорлар билан мунтазам мулоқот ва ҳамкорликни йўлга қўйиш борасидаги барча муаммо ва сунъий ғовларга чек қўйилмоқда.

Бинобарин, мутахассислар сифатида, Ўзбекистонда озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш учун қуйидагиларни таклиф этмоқчимиз:

- қишлоқ хўжалигида эр ва сув ресурсларидан унумли, самарали фойдаланишни таъминлашга қаратилган қонунчиликни янада мустаҳкамлаш,

қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари таркибида озиқ-овқат маҳсулотлари улушининг юқори бўлишига эришиш;

- қишлоқ хўжалиги озиқ-овқат маҳсулотларининг зарур ҳажмларда этиштирилиши йўлида сувдан фойдаланиш тизимини такомиллаштириш.

Жумладан, қўшни давлатлар томонидан гидроэнергетика соҳасида назарда тутилган лойиҳалар амалга оширилган ва сув таъминоти тегишлича қисқарган тақдирда 2025 йилда сув тақчиллигини қоплаш учун суғориладиган эрларда томчилатиб суғоришни жорий этиш талаб этилади. Бу катта миқдордаги инвестицияларни тақозо қилади, албатта. Аммо томчилатиб суғориш қўлланиладиган минерал ўғитлар ҳажмини маълум даражада қисқартириш имконини беришини ҳам унутмаслик лозим. Бу этиштирилаётган озиқ-овқат таннархини пасайтириш ва эр сифати ёмонлашиши муаммосини ҳал этишга кўмаклашди. Демак, ҳосилдорлик ва озиқ-овқат маҳсулотлари этиштиришнинг қўшимча ҳажмларидан олинадиган фойда ҳам ошади.

Айни чоғда деҳқончилик маҳсулотлари ҳосилдорлиги ва чорвачиликда маҳсулдорликни ошириш вазифаларини ҳал этиш учун замонавий агротехнологиялар жорий этилишини рағбатлантириш, қишлоқ хўжалиги озиқ-овқат маҳсулотларини харид қилиш ва тайёрлаш, тақсимлаш, қайта ишлаш ва сотишнинг самарали тизимини яратиш ҳам муҳим. Хусусан, бутун йил мобайнида ҳам озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлайдиган, ҳам нархларнинг мавсумий ўзгариб туришини пасайтирадиган механизм яратиш лозим.

Шу нуқтаи назардан янги ва қайта ишланган озиқ-овқат маҳсулотларини сақлашнинг самарали усулларини татбиқ этиш давр талабидир.

Боиси 2025 йилга бориб Ўзбекистон ўртача даражадан юқори даромад оладиган мамлакатлар гуруҳига ўтиши мақсад қилинган. Бу турмуш тарзи, хулқ-атвор андозалари, овқатланиш таркибини тегишли тарзда ўзгаришига олиб келади. Шуларни эътиборга олган ҳолда бир қанча товарлар бўйича

кайта ишланадиган озиқ-овқат маҳсулотлари улуши ўсишини таъминлаш зарур бўлади. Қолаверса, овқатланиш стандартлари ва меъёрларини жорий этиш (шу жумладан, микроэлементлар ва зарур нутриентлар мавжуд бўлиши, зарарли моддалар, турли кўшимчалар, бўёқлар, таъм берувчилар, эмулгаторларни назорат қилиш, тайёрлаш, ташиш технологияларига риоя қилишни назорат қилиш), шунингдек, овқатланиш сифати устидан назорат қилиш механизмини янада ривожлантириш лозим. Аҳолининг овқатланиш моделини яхшилаш мақсадида соғлом овқатланиш тўғрисидаги зарур ахборотни тарқатиш, бу борада тиббиёт муассасалари фаоллигини ошириш лозим.

Зотан, Президентимиз таъкидлаганидек, “Халқимиз саломатлигини мустаҳкамлаш, соғлом турмуш тарзини қарор топтириш, биз учун ҳаётий муҳим масаладир. Такрор айтаман, тинчлик ва соғликни таъминласак, қолган ҳамма нарсага эришамиз. Қишлоқ хўжалигидаги ислохотлардан мақсад – иқтисодий фойда кўриш билан бирга, озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш, халқ фаровонлигини оширишдан иборатдир. Буни ҳеч қачон эсимиздан чиқармаслигимиз зарур”.

Озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш тизими ижтимоий-иқтисодий вазият, табиий-иқтисодий салоҳият, мамлакат ва алоҳида минтақалар аҳолисининг тўлов қобилияти, миллий бозорнинг импортга қарамлик даражаси, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши ва эр ресурсларидан оқилона фойдаланиш, агросаноат мажмуасининг ривожланиши каби бевосита таъсир этувчи жараёнлар билан узвий боғлиқ. Шу жиҳатдан, озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш миллий сиёсатда муҳим стратегик аҳамиятга эга бўлиш билан бирга иқтисодий ва ижтимоий барқарорлик ҳамда давлат мустақиллигининг асосий шартларидан биридир. Бу борада Ўзбекистон Республикасининг Биринчи Президенти И.А.Каримов таъкидлаганларидек, “Озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш бўйича ўтказилаётган халқаро эксперт тадқиқотлари жаҳонда ва унинг айрим минтақаларида ушбу муаммо

билан боғлиқ мураккаб вазият юзага келаётгани жиддий ташвиш ва хавотир уйғотаётганини кўрсатмоқда. Бугунги кунда мазкур муаммо жаҳон ҳамжамияти учун ўта долзарб ва жиддий тахдидлар қаторига киритилмоқда” [1].

Озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш бир томондан, агросаноат ишлаб чиқаришини интенсивлаштириш, иккинчи томондан, ижтимоий ишлаб чиқариш самарадорлиги ва аҳоли даромадларини ошириш билан боғлиқ бўлган макроиқтисодий муаммолардан бири ҳисобланади. Шунинг учун муаммолар эчимини ишлаб чиқишда бозор механизмлари билан биргаликда давлат назоратини ҳам эътиборга олиш зарур. Шу нуқтаи-назардан, озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш тизимини шакллантиришнинг усул ва услубиётини ва турли иерархик даражаларда таъсир этувчи омилларни таҳлил қилиш, миллий ва минтақавий жиҳатдан баҳолаш мезонларини ишлаб чиқиш бугунги куннинг муҳим вазифасидир.

Мавзуга оид адабиётларнинг таҳлили Айни пайтда озиқ-овқат хавфсизлиги тушунчасининг ягона таърифи мавжуд эмас ва кўплаб тадқиқотчилар «озиқ-овқат мустақиллиги», «озиқ-овқат муаммоси», «озиқ-овқат таъминоти» каби талқинларда ўзларининг тузатишлари ва кўшимчаларини киритиб келмоқдалар. Шу жиҳатдан, озиқ-овқат хавфсизлиги назарияси ҳозиргача тўлиқ ёритиб берилмаган ҳамда унинг моҳиятини тушунтириш бўйича турлича ёндашувлар мавжуд.

Э.В.Серованинг фикрича, озиқ-овқат хавфсизлиги меъёрий ҳаёт тарзини ўтказиш учун зарур бўлган озиқ-овқат маҳсулотлари билан аҳолининг асосий қисмини таъминлаш даражасини билдиради [2]. В.С. Балабанов ва Э.Н.Борисенколарнинг фикрича, озиқ-овқат хавфсизлиги – ишлаб чиқарилган маҳсулотларни соғлиқ учун безарарлигини таъминлаган ҳолда мамлакатнинг озиқ-овқатга бўлган талабини муайян даврда исътемом ва захираларни яратиш асосида қондирилишини кафолатлашдир [3]. К.В.Фролов, А.В.Гордеев, О.А.Масленникова ва бошқа тадқиқотчилар

томонидан озиқ-овқат хавфсизлигига қуйидагича таъриф бериледи: мамлакат фуқароларини ҳаётий зарур ва фойдали озуқа маҳсулотларига бўлган эҳтиёжларини керакли ҳажм ва ассортиментда ўз манбалари орқали таъминлашдир [4].

А.А.Анфиногентова, О.В.Эрмолаева, Н.А.Киреева ва бошқалар ўз тадқиқотларида озиқ-овқат хавфсизлигини аниқлаш мумкин бўлган қуйидаги 3 та иерархик даражага эътибор қаратади [5]:

- глобал озиқ-овқат хавфсизлиги аҳоли жон бошига тўғри келадиган буғдой захираси ва уни ишлаб чиқариш ҳажми билан изоҳланади;

- давлат даражасидаги озиқ-овқат хавфсизлиги миллий озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг импортга нисбати, озуқа маҳсулотлари истеъмолида импортнинг улуши, аҳоли жон бошига тўғри келадиган минимал даромад ва озиқ-овқат маҳсулотлари баҳоларидаги ўзгаришлар билан аниқланади;

- минтақавий озиқ-овқат хавфсизлиги аҳоли даромадлари ва озиқ-овқат истеъмоли ҳажми ҳақидаги маълумотлар орқали ўлчанади.

А.А. Кудряшова ва О.П. Пресняковалар фикрича, озиқ-овқат мустақиллигига эришган мамлакатлар ўз аҳолисини жорий истеъмоли ҳамда фавқулоддаги ҳолатлар ва мақсадлар учун захираларни миллий ишлаб чиқариш тармоқлари ҳисобидан тўлиқ таъминлай оладилар. Ушбу мамлакатлар –Канада, Янги Зеландия, АҚШ, Франция, Германия, Италия ва Испанияда озиқ-овқат маҳсулотларининг 80-90 фоизи ишлаб чиқарилади [6]. Шунингдек, кўплаб тадқиқотчилар давлатнинг озиқ-овқат мустақиллиги аҳоли истеъмолининг умумий ҳажмида миллий ишлаб чиқаришнинг ҳиссаси 80 фоиздан кам бўлмаган тақдирдагина таъминланади, деб ҳисоблайдилар [7].

И.Ю.Ленчевский ўз тадқиқотларида озиқ-овқат хавфсизлигининг минтақавий жиҳатларига эътиборни қаратади. Жумладан, минтақавий озиқ-овқат хавфсизлиги минтақавий даражада ҳал қилинадиган вазифаларга, минтақанинг қишлоқ хўжалиги озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш

бўйича мавжуд салоҳияти ва имкониятларига, озиқ-овқат маҳсулотлари билан ўзини-ўзи таъминлаш ва импортга қарамликни камайтиришга боғлиқдир [8].

Ўзбекистонда озиқ-овқат хавфсизлиги бўйича кўплаб тадқиқотлар олиб борилган. Жумладан, Ҳ.П.Абулқосимов ва Б.Э.Мамарахимовнинг тадқиқотларида, озиқ-овқат хавфсизлиги мамлакат аҳолисини озиқ-овқат маҳсулотлари билан ўзини-ўзи, мустақил таъминлашга қодирлигини ифодалайди [9]. А.А.Исаджановнинг фикрича, мамлакатлар ичида озиқ-овқат хавфсизлиги ҳолати ва чегараларини аниқлашда миллий озиқ-овқат хавфсизлиги моделини ташкил этувчи, турли хусусият ва мезонларни қамраб олувчи этарли ва мақбул овқатланишнинг физиологик меъёр ва кўрсаткичлари асос бўлувчи услубий ёндашувлардан фойдаланиш мақбулроқдир [10].

Ч.Муродов ва Х.Я.Саатоваларнинг тадқиқотлари Ўзбекистонда озиқ-овқат муаммосини ҳал этиш барча даражаларда самарали қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини барқарор ривожлантиришни назарда тутаяди, бу ўз навбатида бозор иқтисодиёти шартларига жавоб берадиган ва озиқ-овқат хавфсизлигининг зарур даражасини таъминлайдиган аграр протекционизмнинг аниқ чораларини қабул қилишни талаб қилади [11]. К.Маткаримов ва И.Маҳкамоларнинг фикрича, озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш деганда, минтақада мавжуд ресурслардан унумли ва оқилона фойдаланиш орқали фан-техника ютуқларига асосланган ҳолда, аҳолини озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган эҳтиёжларини қондириш демакдир [12].

Ф.М.Фазилов олиб борган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, Ўзбекистон озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлашда экспортга йўналтирилган ҳамда импорт ўрнини босишга қаратилган стратегияларнинг уйғунлаштирилган ҳолда олиб борилиши, мамлакат аҳолиси истеъмол даражасига ижобий таъсир кўрсатади ва пировард натижада озиқ-овқат хавфсизлигини узлуксиз таъминлайди [13].

Д.Н.Саидова фикрича, озиқ-овқат хавфсизлиги мамлакат аҳолисининг асосий озиқ-овқат маҳсулотлари билан этарли даражада ички имкониятлардан фойдаланган ҳолда таъминланишини, импортга боғлиқликни минимум даражасига эришишни ифодалайди [14].

Мавжуд қарашларнинг назарий таҳлили замонавий иқтисодиётда озиқ-овқат хавфсизлигига икки хил ёндашув ҳақида сўз юритишга имкон беради.

Биринчи ёндашувда аҳолининг фаол ҳаёт кечириши учун озиқ-овқатни зарур миқдор ва сифатда, кафолатланган ҳолда қўлга киритилишини таъминлаш зарурлигига урғу берилади. Бунда ўз-ўзини таъминлаш билан бирга импорт ёки жаҳон захираларидан фойдаланиш каби таъминот усуллари муҳим, деб қаралади. Иккинчи ёндашувда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши ва унга боғлиқ тармоқларни қўллаб-қувватлашга, мамлакатда ишлаб чиқарилган озиқ-овқат турлари импортига бож ва квоталар жорий этишга эътибор қаратилади.

КЎЧМА МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

Кўчма машғулот Самарқанд давлат университети Биокимё институти лабораториялари, “САГ АГРО” МЧЖ ин витро лабораторияларида ўтказилади.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

- Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларида фойдаланилади:
- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаболиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);
- давра суҳбатлари (кўрилаётган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);

- баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

III. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАР

ФСМУ МЕТОДИ

Бу метод таълим олувчиларни эркин фикрлашга, ўз фикрини ҳимоя қилишга ва бошқаларга ўз фикрини ўтказишга, очиқ ҳолда баҳслашишга, баҳс-мунозара маданиятига, шу билан бир қаторда, таълим олувчилар томонидан ўқув жараёнида эгалланган билимларни таҳлил этишга ва ўзлаштириш даражасини аниқлашга, баҳолашга ўргатади.

Метод машғулотда ўрганилаётган мавзунинг муҳокамаси жараёнида унга доир масалалар бўйича таълим олувчилар ўз фикрларини баён қилишлари, шу фикрларни асословчи сабабларни кўрсатишлари, уларни тасдиқловчи мисолларни келтиришлари ва пировардида умумлаштирувчи хулосалар чиқаришларини ўргатиш ва машқ қилдириш методидир.

Ф – фикрингизни баён этинг;

С – фикрингизни асословчи сабаб кўрсатинг;

М – кўрсатган сабабингизни тасдиқловчи мисол келтиринг;

У – фикрингизни умумлаштиринг. «Металлар билан металлмаслар ўртасида чегара қўйиб бўлмади» фикрларингизни ФСМУ методи бўйича баён этинг.

Ф- _____

С- _____

М- _____

У- _____

CWOT-TAҲЛИЛ МЕТОДИ

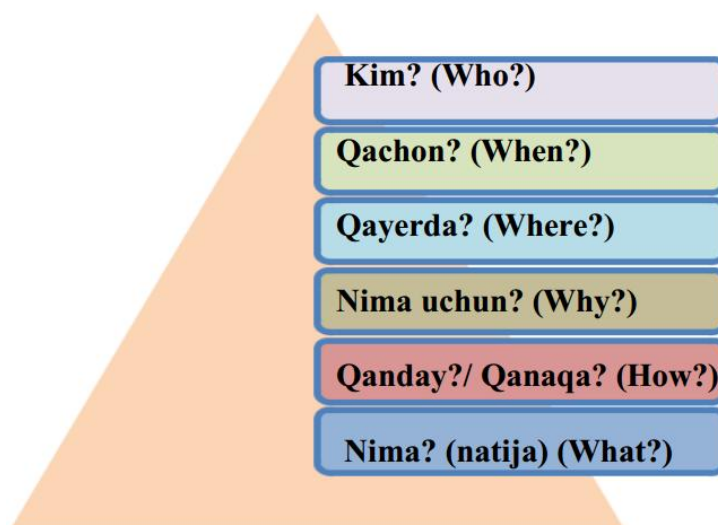
Методнинг мақсади: мавжуд назарий билимлар ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш, таққослаш орқали муаммони ҳал этиш йўллари топишга, билимларни мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танқидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга хизмат қилади.

S	kuchli tomonlari	
W	kuchsiz tomonlari	
O	imkoniyatlari (ichki	
T	amalda qo'llashdagi to'siqlar (tashqi	

КЕЙС-СТАДИ МЕТОДИ

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «студй» –ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Кейсда очиқ ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин.

Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагилар саволлар бўйича фаолиятни қамраб олади:



Кейс баёни. Огаё штатидаги Уолтон-Хиллздаги заводда ёнғин чиқди. Бинода жуда кўп миқдордаги металллар: титан, пўлат ва магний бор эди. Ёнғин яқин атрофдаги ёқилғи қуйиш шохобчасига тарқалишидан кўрқиб, ёнғинни сув билан ўчиришга қарор қилишди. Натижада кучли портлаш юз берди, қизиган оқ метал бўлаклари ҳар томонга сочилиб кетди. Кўзни камаштирадиган олов 50 м баландликка кўтарилди, ўт ўчирувчилар ёнғинни сув билан ўчиришда давом этишди.

Кейс саволи. Қайси металл сувда ёнган?

1. Ўт ўчирувчилар ёнғинни тўғри ўчиришганми?
2. Оловни қандай ўчириш мумкин?
3. Металлнинг сувда ёниш реакция тенгламасини ёзинг.

СИНКВЕЙН МЕТОДИ

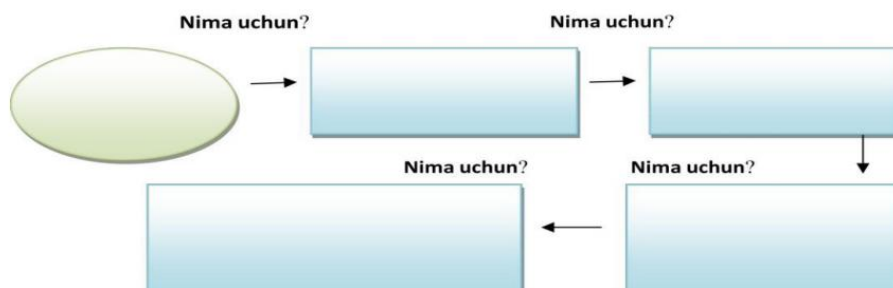
Шеърнинг биринчи сатри унинг мавзусидир. У фақат битта сўз билан ва албатта от билан ифодаланади. Иккинчи сатр икки сўздан иборат бўлиб, асосий мавзунини очиқ беради, уни тавсифлайди. Бу сифатлар бўлиши керак. Кесимлардан фойдаланишга рухсат берилади. Учинчи қаторда феъллар ёрдамида синвейн мавзуси бўлган термин билан боғлиқ ҳаракатлар тасвирланган. Учинчи қаторда учта сўз бўлади. Тўртинчи сатр энди сўзлар тўплами эмас, балки таркибий қисм мавзуга муносабатини билдирадиган бутун иборадир. Бундай ҳолда, у ўқувчи томонидан мустақил равишда тузилган жумла ёки мавзу доирасида аниқ ибора, мақол, сўз, иқтибос, афоризм бўлиши мумкин.

Бешинчи қатор - бу битта сўз, бу хулоса: бу биринчи қатордаги сўз синонимидир.

Оқсиллар Катта, органик, Синтезланади, денатуразия бўлади, тўпланади, Хужайрада қурилиш материали, Биополимерлар

НИМА УЧУН? СХЕМАСИ

«Нима учун» схемаси- муаммонинг дастлабки сабабларини аниқлаш бўйича фикрлар занжири. Тизимли, ижодий, таҳлилий фикрлашни ривожлантиради ва фаоллаштиради.



“ИДРОК ХАРИТАСИ” МЕТОДИ

«Идрок харитаси» адабиётда турли номлар билан учрайди: «Идрок харитаси», «Интеллект-харита» - фикрларни тақдим қилиш ва боғлаш усули бўлиб, у таълим олувчиларда тассаввур қилиш ва фикрларни тизимлаштириш, ўтганилаётган мавзудаги бош ғоялар ёки асосий тушунчаларни, бирламчи тушунчаларни изоҳлашга ёрдам берувчи иккиламчи ва учламчи ғоялар ёки тушунчаларни ажратиш кўникма ва малакаларини шакллантиришга қаратилган.

Таклиф этилаётган усул янги билим ва ахборотларни конспектлаштиришнинг стандарт чизмасини ишлашга хизмат қилади ва дарснинг узундан узоқ конспектини ёзиш юкидан халос этади.

Харитани тузиш таълим олувчига:

- асосий, иккиламчи, учламчи (ва ҳ.к.) шохчалар (чизиқлар) ларни ишлатиш

ҳисобидан иерархик тартибда мавзунинг асосий ғояларни структуралашга;

- равшан ва рангли образлар орқали ғояни кучайтиришга;

- улар орасидаги боғлиқликни намоён этишга;

- ранг, шрифт размери, бўрттириш ва ҳ.к.лар билан концепсияларни ажратишга;

- махсус белгилар ёрдамида ғояларни баҳолаш ва изоҳлашга имкон беради.

Сўнги вақтларда «Case-студй» (кейинги ўринларда “Кейс-стади”) методи хорижий мамлакатлар таълими амалиётида муваффақиятли қўлланиб келинмоқда ва бугунги кунда республика таълимида ҳам тобора оммаланиб бормоқда. Шу сабабли айна ўринда ушбу метод (технология) моҳияти ҳақида сўз юритилади.

“Кейс-стади” таълим технологияси ва унинг ўзига хосликлари “Кейс-стади” инглизча сасе – аниқ вазият, студй – таълим сўзларининг бирикувидан ҳосил қилинган бўлиб, аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил этиш ва ижтимоий аҳамиятга эга натижаларга эришишга асосланган таълим методидир. Мазкур метод муаммоли таълим методидан фарқли равишда реал вазиятларни ўрганиш асосида аниқ қарорлар қабул қилишга асосланади. Агар у ўқув жараёнида маълум бир мақсадга эришиш йўли сифатида қўлланилса, метод характериға эга бўлади, бирор бир жараённи тадқиқ этишда босқичма-босқич, маълум бир алгоритм асосида амалга оширилса, технологик жиҳатни ўзида акс эттиради.

Кейс методини амалга ошириш босқичлари

1. Кейс билан танишув (индивидуал)
2. Асосий муаммони (ўқув муаммосини) ажратиб олиш ва ўрганиш (индивидуал ва кичик гуруҳларда)
3. Ғоялар йиғиш ва муаммонинг мақбул ечимини танлаш, моделлаштириш (кичик гуруҳларда)
4. Кейс ечими учун таклиф этилган ғояларни тақдимоти, таҳлил ва баҳолаш (ўқитувчи ва кичик гуруҳлар)
5. Кейс ечими ва тавсиялар (ўқитувчи, кичик гуруҳлар ва индивидуал)

Кейс методини амалга оширувчи ўқитувчи фаолиятининг босқичлари

1. Тайёргарлик босқичи;
2. Асосий босқич: кейс-стади методини амалга ошириш;

3. Таҳлилий, баҳоловчи босқич.

1-босқич: Тайёргарлик босқичи.

Аудиториядан ташқарида бажариладиган мураккаб илмий-тадқиқотчилик, услубий ва конструкциялаш фаолиятини ўз ичига олиб, ўқитувчи ҳаракатларининг қуйидаги изчиллиги билан боғлиқ бўлади.

- Кейсни яратади (агар тайёр кейсдан фойдаланилмаса);
- Таълим технологиясини лойҳалаштиради ва режалаштиради;
- Ўқувчиларни тайёрлайди, уларнинг кейс билан мустақил ишлаши учун ўқув ва услубий таъминотини ишлаб чиқади.

2-босқич: Асосий босқич: кейс-стади методини амалга ошириш.

Асосий босқичда ўқитувчи ҳаракатларининг изчиллиги қуйидаги тартибда амалга оширилади:

- Ўқув машғулотига кириш;
- Ўқув машғулотининг асосий босқичи;
- Ўқув машғулотининг яқунловчи-баҳоловчи босқичи.

3-босқич: Таҳлилий баҳоловчи босқич

Бу ўқитувчининг аудиториядан ташқари фаолияти бўлиб у қуйидаги ҳаракатлар изчиллигидан иборат бўлади:

- Ўтказилган машғулот таҳлили ва баҳоланиши;
- Кейснинг таълимдаги самарадорлигини баҳолаш;
- Таълим технологиясига ўзгартиришлар киритиш (зарур бўлганида).

Ўқувчилар томонидан кейсни ечиш босқичлари:

Жаҳон тажрибаси кўрсатишича, агар ўқувчиларнинг кейсни ҳал этиш технологияси икки босқичдан иборат бўлса, таълимий мақсадларга эришишда янада кўпроқ самарага эришиш мумкин:

Биринчи босқич – кейсни ҳал этиш бўйича индивидуал (аудиториядан ташқари) иш.

- 1) Кейс материаллари билан танишади;
- 2) Тақдим этилган вазиятни ўрганади, изоҳлайди ва асослайди:

3) Муаммо ва муаммо ости муаммоларни ажратади, вазиятни тадқиқ ва таҳлил қилиш усулларини танлайди:

4) Берилган амалий вазиятни таҳлил қилади; ажратилган муаммони ҳал этиш усуллари ва воситаларини белгилайди ва асослайди:

5) Таклиф этилган қарорни амалга ошириш буйича тадбирларни ишлаб чиқади.

Иккинчи босқич – кейс билан биргаликда жамоа бўлиб (аудиторияда) ишлаш.

1) Гуруҳ аъзоларининг вазият, асосий муаммолар ва уларни ҳал эт иш йўллари ҳақидаги турли тасаввурларни мувофиқлаштиришади:

2) Эчимнинг таклиф этилган вариантларини муҳокама қиладилар ва баҳолайдилар, қўйилган муаммо нуқтаи назаридан ушбу вазият учун энг мақбул вариантни танлашади:

3) Муаммоли вазият эчимига олиб келадиган танланган ҳаракатлар йўлини амалга оширишнинг аниқ қадамба-қадам дастурини батафсил ишлаб чиқадилар:

4) Такдимотга тайёрланадилар ва намойиш этиладиган материални расмийлаштиришади.

Ҳар ўқитувчи кейс-стадига асосланган ўқув топшириқларининг пухта асосланишига эриша олиши лозим. Кейс топшириқларининг амалий-дидактик характерга эга бўлиши учун уларни ишлаб чиқишда қуйидагиларга эътиборни қаратиш талаб этилади:

1. Таҳлилий кўникмалар (маълумотларни ахборотлардан ажрата олиш, уларни туркумлаштириш, маълумотларни зарур ва нозарурга ажратиш, таҳлил қилиш, тақдим этиш; бунинг учун шахс аниқ, мантиқий фикрлай олиши керак).

2. Амалий кўникмалар (муаммонинг мураккаблигидан келиб чиқиб, реал вазиятни таҳлил қила олиш, энг муҳим назария, метод ва тамойилларни қўллай билиш).

3. Ижодий кўникмалар (бунда мантиқийлик асосида вазият (муаммо)ни ечиш муҳим эмас, балки ижодий ёндашув асосида муаммонинг бир неча ечимларини топиш ва уларни таҳлил қилиш талаб этилади).

4. Мулоқот кўникмалари (унга кўра ўқувчи баҳс-мунозара олиб бориш, ўз нуқтаи назарини ҳимоя қилиш, қарорига бошқаларни ишонтириш, жуда қисқа ва ишонарлиҳисоботни тайёрлаш кўникмаларини ўзлаштира билиши зарур).

5. Ижтимоий кўникмалар (қарорни муҳокама қилиш жараёнида ўқувчилар бошқаларнинг хатти-ҳаракатини таҳлил қилиш, бошқаларни тинглай билиш, баҳсда ўзгаларнинг фикрларини қўллаб-қувватлаш, илгари сурилган фикрга қарама-қарши фикрни билдира олиш ва ўзини бошқара олиши лозим).

6. Ўз-ўзини таҳлил (баҳс-мунозара жараёнида ўзини тута билиши, бошқаларга намуна бўлиши муҳим).

“Зинама-зина” технологияси

Технологиянинг тавсифи. Ушбу машғулот ўқувчиларни ўтилган ёки ўтилиши керак бўлган мавзу бўйича якка ва кичик жамоа бўлиб фикрлаш ҳамда хотирлаш, ўзлаштирилган билимларни ёдга тушириб, тўпланган фикрларни умумлаштира олиш ва уларни ёзма, расм, чизма кўринишида ифодалай олишга ўргатади. Бу технология ўқувчилар билан бир гуруҳ ичида якка ҳолда ёки гуруҳларга ажратилган ҳолда ёзма равишда ўтказилади ва тақдимот қилинади.

Технологиянинг мақсади. Ўқувчиларни эркин, мустақил ва мантиқий фикрлашга, жамоа бўлиб ишлашга, изланишга, фикрларни жамлаб улардан назарий ва амалий тушунча ҳосил қилишга, жамоага ўз фикри билан таъсир эта олишга, уни маъқуллашга, шунингдек, мавзунинг таянч тушунчаларига изоҳ беришда эгаллаган билимларини қўллай олишга ўргатиш.

Технологиянинг қўлланиши: маъруза (имконият ва шароит бўлса), семинар, амалий ва лаборатория машғулотларида яқка тартибда ёки кичик гуруҳларда ўтказиш ҳамда назорат дарсларида қўлланилиши мумкин.

Машғулотда қўлланиладиган воситалар: А-3, А-4 форматларда тайёрланган (мавзуни ажратилган кичик мавзучалар сонига мос) چاپ томонига кичик мавзулар ёзилган тарқатма материаллар, фломастер (ёки рангли қалам) лар.

Машғулотни ўтказиш тартиби:

- ўқитувчи ўқувчиларни мавзулар сонига қараб 3-5кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади (гуруҳлар сони 4 ёки 5та бўлгани маъқул);
- ўқувчилар машғулотнинг мақсади ва унинг ўтказилиш тартиби билан таништирилади. Ҳар бир гуруҳга қоғознинг چاپ қисмида кичик мавзу ёзуви бўлган варақлар тарқатилади;
- ўқитувчи гуруҳ аъзоларин тарқатма материалда ёзилган кичик мавзулар билан танишишларини ва шу мавзу асосида билганларини фломастер ёрдамида қоғоздаги бўш жойига жамоа билан биргаликда фикрлашиб ёзиб чиқиш вазифасини беради ва вақт белгилайди;
- гуруҳ аъзолари биргаликда тарқатма материалда берилган кичик мавзуни ёзма (ёки расм, ёки чизма) кўринишида ифода этадилар. Бунда гуруҳ аъзолари кичик мавзу бўйича имкон борича тўлароқ маълумот беришлари керак бўлади.
- Тарқатма материаллар тўлдирилгач, гуруҳ аъзоларидан бир киши тақдимот қилади. Тақдимот вақтида гуруҳлар томонидан тайёрланган материаллар, албатта, синф доскасига мантиқан тагма-таг(зина шаклида) илинади;
- Ўқитувчи гуруҳлар томонидан тайёрланган материалларга изоҳ бериб, уларни баҳолайди ва машғулотни якунлайди.

“Музёраp” усули

Музёраp – муомаладаги тусикларни енгиб ўтишга ва ўзаро муносабатлардаги «музни» ёришга қаратилган машқдир. Музёраp, биринчидан, танишув жараёнини ривожлантиради, иккинчидан, иштирокчиларни ўзини бемалол ҳис қилишларига ёрдам беради.

Тренинга кириш жараёнида ҳар бир иштирокчи ўзини таништиради. Аудиториядагиларнинг сонидан, курс бошида умумий кайфиятидан ва бошқа ҳолатлардан келиб чиқиб, тренер қуйидаги танишув усулларини танлаши мумкин:

- Жуфтликларда беш дақиқалик суҳбат, сўнгра ҳар бир иштирокчи ўзининг суҳбатдошини таништиради ва «Темир бирикмалари»дан бирор моддани танлайди. Масалан, қизил қон тузи ва қогозчага ушбу модда формуласи ва номини ёзади.

- Қизил қон тузи Fe_3O_4

- Доирада коптокча билан ўйнаш - бунда қўлига коптокча тушган ҳар бир иштирокчи ўз исмини ҳамда ўзи танлаган бирикма ҳақидаги маълумотни айтиши керак бўлади.

- Ўхшаш ва ўхшаш бўлмаган хусусиятларини топ. Агар тренинг вақти кам чегараланган булса, танишувнинг кенгроқ шаклларида фойдаланиш мумкин. Масалан, тренинг иштирокчиларини 5-6 та иштирокчидан иборат кичик гуруҳларга бўлиб, ҳар бир гуруҳга гуруҳ аъзоларини ўзаро боғлайдиган 3 ёки 5 та умумий ўхшаш хусусиятларни ёки ҳаммада ҳар хил булган 3 та хусусиятни топиш топшириғи берилади. Бунда лигандлар бир хил, ички сфера заряди тенг, ташки сферадаги ионлар бир хил, координацион сон ўзаро тенг, ва комплексларнинг кристалл тузилиши ва кимёвий боғ табиатини ҳисоб га олиш мумкин. Сўнгра гуруҳлар барча гуруҳ иштирокчиларининг исмини айтиб, топшириқ натижасини тақдим этадилар.

Бу усул кам вақтни олади (ҳар бир ўқувчига 1-2 дақиқа), бироқ ундан 30 кишидан кўп гуруҳларда фойдаланиб бўлмайди. Бизда улар ҳақида ахборот

кам бўлган, улардаги одамлар бир-бирларини яхши билмайдиган гуруҳлар учун яхши, бироқ у ҳар доим ҳам гуруҳ аъзоларининг яхши танишишларига кафолат бермайди.

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ УЧУН НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛ

1-амалий машғулот

Мавзунинг масқади. Ядро ва хужайранинг бўлинишини ўрганиш.

Керакли жихозлар: микроскоп, ланцет, пинцет, пипетка, филтр қоғоз, буюм ва қоплағич ойналар, сув, глицерин, судан эритмаси, осмий кислотаси, пиёз илдизи ва доимий препаратлар.

ИШ тартиби: Пиёз илдизининг ўсиш конусидан узунасига кесиб олинганкесмада меристема тўқимасини кўриш мумкин. Бу тўқима ядросида кариокинетикбоМиниш ҳодисасининг ҳамма фазаси рўй беради. Микроскопнинг кичик қилибкўрсатадиган объективи орқали қаралганда илдизнинг учи конуссимон илдиз филофибилан қопланганлигини кўрамиз.

Филоф остида меристема тўқиманинг паренхимахужайралари бир қатор бўлиб зич жойлашган. Бу хужайралар ядроси йирик вацитоплазмаси анча куюқ бўлади, уламинг баъзилари тинч ҳолатда, баъзилари эса бўлинишнинг ҳар хил фазаларини кечираётган бўлади.

Микроскопнинг катта қилиб кўрсатадиган объективи орқали бўлинаётган хужайралардан 4 (профаза, метофаза, анафаза ва телофаза)лами кўриш мукин. Юқорида айитилган фазалами расм дафтарга чизиб олинади. Меёз жараёнларининг босқичлари таёр препаратларда ўрганилади.

2- амалий машғулот

ПЛАЗМАТИК МЕМБРАНАНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ВАЗИФАЛАРИ

Мембраналар - ядроникими ёки ситоплазмаданми, о ўсимлик ва ҳайвон ёхуд микроорганизмлардан олинганми ҳаммаси бир хил ултраструктурага эга. Бу

электрон микросуратлар кўп бахс мунозараларга сабаб бўлган. Хужайра мембранаси бу - липидли қатлам ва оқсиллардан иборат.

1. Мембраналарни вазифалари

1. Компарментализация. Мембраналар узилмас ва хужайралами бўлимларга ажратади. Плазматик мембрана бутун хужайрани ажратади, шуни ўзида ядровий ва ситоплазматик мембраналар хужайрани ҳажмини қисмларга ажратади. Компарментализация хужайрани ичидаги иқтисослашган жараёнлами кечишига йўл беради.

2. Биокимёвий фаолиятлар учун канал. Мембраналарни ўзи бу хужайраларнинг алоҳида қисмлари, мембраналар хужайралардаги жараёнлами аиналга оширишда асос ҳисобланади.

3. Танлаб о ўтказувчанликни таъминлайди. Мембраналар хужайрани ичида малекулаларни чекланмас фаолиятига йўл бермайди лекин шуни ўзида мембраналар хужайрани ҳар хил бўлимлари билан алоқаларни таъминлайди. Хужайрани ўраб турадиган плазмалемма бини атрифидаги ўрадай лекин уни устида кўприкчалар бор.

4. Транспортни таъминлаш. Хужайрани мембранасида моддалар бир томонда иккинчи томонга ўтиш ҳусусиятига эга. Кўп пайтда малекулалар концентрацияси камроқ бўлган жойдан концентрацияси кўпроқ бўлган жойга ўтиши мумкин. Шунинг учун хужайрада шакарлар, аминокислаларга ўхшаган керакли моддалар тўпланиб туради. Плазмалеммадан махсус ионлар ҳам ўтиши мумкин. Бу нерв ва мускул хужайралари учун жуда мухим ҳусусият.

5. Ташқи таъбирларга жавоб. Плазмалемма ташқи таъбирларга жавоб беришда жуда мухим роль ўйнайди ва бу сигнални трансдукцияси деб аталади.

6. Хужайраларни алоқаларни таъминлайди. Ҳар бир тирик хужайрани ташқи чегарасини ўраб туради ва Кўп хужайрали организмлардаги плазматик мембрана хужайраларни алоқани таъминлайди.

Плазматик мембрана бир бирини танисжи ва сигнал узатишини таъминлайди, материалларни ва ахборотларни ўз ўмида ушлаб туради шунингдек алмашилини таъминлайди. Шунингдек плазматик мембранадаги оксиллар хужайрадан ташқари материаллар ва хужайраичи ситосклетти орасидаги ўзаро тасъирга имкон бериши мумкин.

7. Энергетик трансдукция. Мембраналар энергияни бир турини иккинчи турга ўказишда катта рол ўйнайди. Энг асосий ўтадиган энергия фотосинтез жараёнида кузатилади. Бунда кўш энергияси мембрана аълоқали пигментлар билан ютилади ва кимёвий энергияга айланади. Кимёвий энергия углеводларда сақланади. Мембраналар кимёвий энергияни углевод ва ёғлардан АТФ га о4тказишда ҳам иштирок этади. Эукариотларда бу ўтказишлар хлоропласт ва митохондриялар мембранасида жойлашади. Биз бу плазмалеммани тузилиши ҳақида муҳокама қиламиз лекин худди шу принциплар ҳамма мембраналар учун ҳос.

3-амалий машғулот

ПЛАСТИДАЛАРНИ ЎРГАНИШ

Иш тартиби: Хлоропластларни ўрганиш учун йўсин баргидан фойдаланилади. Йўсин (мох) барги юпқа пўстли хужайраларнинг бир қатор жойлашишидан тузилган ва хужайра пўсти унинг ички тузилишини кўришига халақит бермайди. Бунинг учун йўсин поясидан кичикроқ баргчаси пинцент билан узиб олинади. Уни сувда чайқаб, буюм ойнасидаги сув томчисига ботириб қўйилади.

Микроскопнинг кичик объектида барг пластинкаси, шакли чўзиқ хужайрадан иборат баргтомири, ҳамда паренхима хужайраларининг асосий қисми аниқланади. Баргнинг асосий қисми юмалоқ ёки кўп қиррали паренхима хужайраларидан тузилганлиги кўрилади. Баргда ичи хлорофилл доначалари билан тўлган чўзиқ прозенхима хужайралар зич жойлашади. Йўсин барг хужайраларини текшириб ичида хлоропласт бослган бир

неҳаҳужайранинг расми дафтарга чизиб олинади. Қизил қалампир мевасидаги хромопластларини ўрганиш.

Иш тартиби: Препарат тайёрлаш учун яхши пишган қизил қалампирмевасидан ланцент учида мева этидан озгина олиб сувда ювилади, 196 яъни ҳужайраламидёзаро бириктириб турадиган ҳужайралараро модда йўқ қилинади. Шундан сўнг, буюм ойнасидаги сув томчисига қўйилади ва усти қоплагеич ойна билан ёпилади. Микроскопнинг кичик ва катта қилиб кўрсатадиган объективи орқали текшириб, ундаги ҳужайра поёсти, цитоплазмаси, ядроси ҳамда ҳар хил шаклдаги айримхромопластларни кўриш мумкин Улами расм дафтарга чизиб олинади.

4-амалий машғулот.

Чиқиндисиз технология яратиш

Амалий машғулот мақсади:

1. Тингловчилар биотехнологик лабораториясини ташкил этиш ва унда ишлаш қоидалари билан таништириш.
2. Тингловчиларни чиқиндисиз технология яратиш усули билан таништириш.

Зарур жиҳозлар: метантенк (гўнгни анаэроб бижғиши учун махсус қурилма) схемаси, қалам, ўчирғич, Гўнг шарбатини биогаз усқурмасида қайта ишлашни технологик чизмаси акс этган расм.

Кутилаётган натижа: Тингловчилар биогаз олиш технологияси билан танишиш билан бир қаторда ўзларининг ғоялари билан Республикамизда биогаз олиш тезнологиясини мукамаллаштиришда ўзларининг муносиб хиссаларини қўшадилар.

Биотехнология лабораториясига қуйиладиган талаблар: Биотехнология лабораторияси учун ажратилган хона ёруғ, кенг, унинг табиий ёритилганлиги 110 лк дан кам бўлмаслиги керак. Лаборатория хонасининг поли кафелланган, столларнинг сирти пластик материаллар билан қопланган бўлиши керак. Хона деворларини эрдан 170 см

баландликгача кафел билан қоплаш ёки мой бўёқ билан бўяш зарур. Биотехнология хонасидаги столлар лаборатория типда ва у эрда реактив ҳамда идишларни қўйиш учун шкаф ва пештахталар бўлиши керак. Столлар электр ва газ тармоғига уланган манбага эга бўлиши талаб этилади.

Биотехнология лабоаторияси асосий хонадан ташқари автоклав ва қуритиш шкафи қўйиладиган хона, стерилизация хонаси, бокс, идиш ювадиган хона, совуткич ва термостат қўйиладиган, култураларни сақлайдиган хоналардан иборат бўлиши керак. Бокс-културалар экиладиган унчалик катта бўлмаган хона бўлиб, у иккига ажратилган бўлиши зарур. Боксдаги асосий ишлаш хонасига кичик хона, яъни тамбурдан эшик орқали кирилади. Бу ҳолат эшик очилганда ташқаридаги ҳаво орқали микроорганизмларни тўғридан-тўғри кириб келишини маълум даражада олдини олади. Бокс ичида бактерицид лампа бўлиши керак.

Ҳозирги вақтда столга жойлаштириладиган турли катталиқдаги, ичида стерил ҳавоси алмашиб турадиган ламинар бокслар ҳам кенг ишлатилмоқда. Биотехнология лабораторияларида ўсимлик културалари ва микроорганизмлар билан иш олиб борилади. Қишлоқ хўжалик олий ўқув юртларининг биология йўналишларида биотехнологик тадқиқотлар асосан ўсимликлар ва микроорганизмлар устида олиб борилади, лекин микроорганизмлар, орасида инсонларда касаллик қўзғатувчи турлари ҳам бўлиши мумкин.

Шунинг учун лабораторияда ходим ва талабалар ўзларига айрим касалликларни юқтирмасликлари учун ички тартиб қоидаларига қатъий риоя қилишлари зарур.

Биотехнология лабораториясида ишлайдиган ходимга қўйиладиган талаблар: 1.Стерилланган ок халатда ишлаш. 2.Бактерецид лампа ёкиланган хонага лампа учирилгач 2 соатдан кейин кириш. 3.Иш жараёнида факат стерилланган идиш ва асбоблардан фойдаланиш. 3.Манипулясия жараёнида спирт билан ишлашда эҳтиёт булиш. 4.Ўсимлик материалларини стериллаш

жараёнида стерилловчи моддалар (захарли, масалан, темуросал) билан ишлашда жуда эҳтиёт булиш. 5.Яроклийлик муддати утиб кетган реактивлардан фойдаланмаслик. 6.Катта кучланиш билан ишлайдиган асбоб-ускуналар, жихозлар билан ишлашда коидаларга риоя килиш.

Ман этиладиган холатлар: 1. Биотехнология лабораториясига бегоналарни киритиш. 2. Лабораторияда озик-овкат махсулотларини саклаш, овкатланиш. 3. Кимёвий моддаларни лабораториядан ташкарига чиқариш, бошкаларга бериш. 4. Реактив сакланадиган идиш огзини очик колдириш. 5.Стерилланмаган идиш, асбоб-ускуналардан фойдаланиш.

Назарий тушунча. Биомассада энергия манбаи сифатида фойдаланишга қизиқиш энг аввало, биомассани хар йили қайтадан пайдо бўлиши; биогазда йиғилган энергияни сакланиши ва узок муддат давомида хохлаган холатда ишлатилиши мумкинлиги; бу энергияни бошқа турдаги энергияга ўтказа олиш мумкинлиги; баъзи минтақаларда эса иссиқликни бу манбаи,табiiй иссиқлик манбаларидан арзонроқ туриши; биогазни экологик тоза иссиқлик манбаи бўлганлиги; ундан фойдаланганда атроф-мухитга олтингугуртни захарли оксидлари пайдо бўлмаслиги; атмосферадаги карбонат ангидриди баланси ўзгармаслиги ва бошқа қатор сабаблар билан узвий боғлиқдир.

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, биогаз ишлаб чиқаришни таннархи биогаз қурилмаси, муайян фирмада пайдо бўладиган чиқиндиларни қайта ишлаш технологиясининг бир қисми сифатида қабул қилинган, бу жараёнда биогаздан ташқари қимматбахо, самарадор биологик ўғит хосил бўлиши ва бошқа бир қатор ижобий томонларни хисобга олинганда бу биотехнологиянинг истиқболлари намоён бўлади. Нима учун АҚШда гўнгдан биогаз тайёрлашга алохида эътибор берилади?, чунки, биринчидан энергетика нуқтаи-назаридан, иккинчидан- барча чорвачилик фермаларида хар йили пайдо бўладиган чиқиндиларни биогазга айлантирилишини иқтисодий маъкул бўлган қисмини ярмига яқини йирик чорвачилик

комплексларида, (йирик шохли хайвонлар, чўчқалар ва парранда боқувчи комплексларда) тўпланишидир.

Германияни чорвачилигида хар йили 200 млн.т. шу жумладан, 70 млн.т. суюқ холатда гўнг тўпланади. Бу мамлакатда қишлоқ хўжалиги учун ажратилган майдонларни чегараланганлиги, атроф-мухит муҳофазаси талабларини тобора ошиб бориши, мутахассислар олдига, чиқиндилардан самаралироқ фойдаланиш йўллари излаб топишдек муаммони кўндаланг кўйган. Олим ва мутахассисларни ҳисоб-китобига қараганда, юқорида кўрсатилган миқдордаги гўнг биогаз қурулмаларида қайта ишланганда энергияга бўлган умуммиллий талабларни 4% га тенг бўлган миқдорда энергия олиш мумкин бўлар экан.

Буюк Британияда мамлакатни табиий газга бўлган талабини 3,2% биогаз орқали қондирилар экан. Умумий йирик шохли хайвонлар, чўчқалар ва паррандалар гўнгини қайта ишланганда хар йили 2,3 млн.т. нефтга эквивалент бўлгангаз ишлаб чиқариш мумкин экан. Японияни қишлоқ хўжалигида хар йили 56,5 млн.т. гўнг оқавалари ҳосил бўлади. Бу миқдордаги гўнгни тўлиғича қайта ишланганда, 1,7 млрд.м³ газ ёки 1 млн. тонна нефт ўрнини боса оладиган энергия тўпланар экан. Бу мамлакатда чорвачилик маҳсулотлари этиштиришни жадал ривожлантириш дастури асосида фаолият олиб борилиб, бу технологияга алоҳида эътибор берилмоқда.

Россияда ҳам биогаз ишлаб чиқариш бўйича катта потенциал мавжуд. Хар йили чорвачилик фермаларида 665 млн. т гўнг ҳосил бўлади, буни хар бир тоннасида анаэроб шароитда биожғитиш орқали иссиқлик чиқариши 5600-6300 Ккал/м³ га тенг бўлган 15-20 м³ биогаз ишлаб чиқариш мумкин.

Хиндистонни энергетика сиёсатини асосий принципларидан бири-қишлоқ раёнларида биогаз ишлаб чиқаришдир. Бу соҳага оид фундаментал ва амалий изланишлар кўпроқ Хиндистон технология институтининг биокимёвий муҳандислик марказида олиб борилади. Бу мамлакат олимларининг фикрича хар йили тўпланадиган 300 млн.т қорамол гўнгини

биогазга айлантилганда, 33 млн.т нефт энергиясига тенг бўлган энергия тўплаш мумкин (0,11 т. нефт энергияси 1 тонна 41 гўнгдан олинадиган энергияга тенг). Бугунги кунда Хиндистонда 1 млндан кўпроқ кичик биогаз ишлаб чиқарадиган курулмалар (дайджестрлар) ишлаб турибди.

Бу технология Хитойда жуда хам ривожланган. Бу мамлакатда 200 млн.дан кўпроқ курилмалар ишлайди. Шуниси эътиборга сазоворки, мамлакатда дайджестрлардан фойдаланишни назорат қилиш органлари ташкил этилган. Алохида яшовчи хар бир оилада дайджестрлар ўрнатилган, айниқса сахар жойлардан узок жойларда, чорвачилик ва паррандачилик фермаларида, кичик ишлаб чиқариш корхоналарида ва хоказо.

Биогаз тайёрлаш технологияси Филлипинда, Гватемаледа, Исроилда кенг тарқалган. Доимий (тўхтовсиз) метанизация жараёни чорва моллари ва паррандалари чиқиндиларидан ташқари, органик модда сақловчи хилма-хил чиқиндиларда хам амалга оширилса бўлади. Ўзбекистонда хар йили 4 млн тоннага яқин гўзапоя,шунча сомон, 150 минг тонна шоли пояси, миллион тонналаб хар-хил бошқа чиқиндилар (канализация, ишлаб-чиқариш, чорвачилик ва паррандачилик ахлатлари ва хоказо) тўпланади. Мана шуларни биогазга айлантилганда қанчалик иқтисодий самара олишни хисоблаб чиқиш қийин эмас.

Кўплаб миқдордаги маблағ сарфлаб, темир кувурлар тортиб, узок қишлоқларга газ ўтказгандан кўра, биогаз тайёрлашни йўлга қўйилса, мақсадга мувофиқ бўлар эди. Афсуски, хозирча бу биотехнология эътибордан четда қолиб турибди.

Топшириқ: 1. Биогаз ишлаб чиқариш технологияси билан танишинг. 2.Талабалар кичик гуруҳларга бўлиниб, кичик гуруҳлар томонидан биогаз олиш учун қулай объектлар тўғрисида маълумотлар тайёрлансин. 3.Биогаз олиш курилмасининг схемасини дафтарга чизинг. 4.Биологик объектлардан биогаз олиш юзасидан таклифларингизни айтинг.

Биогаз ишлаб чиқариш технологияси. Экологик муаммоларни кескинлашуви, қайта тикланмайдиган энергоресурслар захирасини тобора камайиб бориши, уларни тан нархи ошиши, органик чиқиндиларни қайта ишлаш, уларни иссиқлик ва бошқа турдаги энергияга айлантириш муаммосини тезроқ хал қилишни биотехнологиянинг энг долзарб масалалари қаторига кўтариб қўйди.

Маълумки, хайвонлар ўсимликлар асосида яратилган озуқа энергиясини ёмон хазм қилади ва уларнинг ярмидан кўпроғи организмга сўрилмасдан ахлат, гўнг ҳолатида чиқиб кетади. Энг аввало хайвонлардан чиққан бу чиқиндидан органик ўғит сифатида фойдаланилади. Буни ўрнига ушбу чиқиндидан тикланадиган энергия манбаи сифатида фойдаланса бўлади.

Ривожланган мамлакатларда йирик шохли хайвонлар (нафақат улар) йирик фермаларда ва комплексларда тўпланиб, боқилади. Бу эса бошқа маҳсулотлар қатори уларни чиқиндиларидан (ахлатларидан) атроф-муҳитни ифлослантirmасдан фойдаланиш имкониятини яратади.

Хайвон ахлатларидан ва оқова сувларидан оқилона фойдаланишни йўлларида бири уларни анаэроб шароитда бижғитишдир. Бу жараёнда ахлатни зарарсизлантирилиб, бир вақтни ўзида уни энг муҳим органик ўғитлик сифатини сақлаб қолган ҳолда, ундан биогаз олиш мумкин. Метанли бижғитиш ёки биометаногенез – биомассани энергияга айлантириш жараёни қадим-қадимлардан маълум бўлган жараёндир.

У 1776 йилда Волга томонидан очилган бўлиб, дастлаб у ботқоқлардаги газда метан борлигини аниқлаган. Мана шу жараёнда ҳосил бўладиган биогаз 65% метан, 30% карбонат ангидрид, 1% олтингугурт кислотаси (H_2S) ва унчалик кўп бўлмаган миқдорда азот, кислород, водород ва углерод икки оксиди сақлайди. Ботқоқ газини, баъзида қлар-газ ҳам деб юритилади, кўк- хаво ранг бериб алангаланади, хид чиқармайди. Уни тутун чиқармасдан алангаланиши инсонларга ўтин, хайвонлар тезаклари ва бошқа ёқилғиларга

нисбатан камроқ ташвиш туғдиради. 28 м3 биогаз энергияси, 16,8 м3 табиий газ, 20,8 л нефт ёки 18,4 л дизел ёнилғисига тенгдир.

Органик чиқиндиларни анаероб бижғитишга асосланган тозалаш иншоотларини биринчиси 1895 йилда Англияни Экзегер шахрида қуриб ишга туширилган эди. Бу иншоотни санитария вазифасидан ташқари кўчаларни ёритиш учун электр энергияси тайёрлаш сарф бўладиган биогаз ишлаб чиқариш бўлган. Чиқиндиларга анаероб ишлов бериш узоқ вақт сув тозалаш станцияларини чўкмаларини ва чорвачиликни чиқиндиларини мўтадиллаш мақсадида ишлатиб келинган.

Аммо, 1970 42 йиллардаги энергия танглиги туфайли қишлоқ хўжалик хайвонлари чиқиндиларидан биогаз ишлаб чиқариш ғоясига астойдиллик билан қараладиган бўлди. Гўнгни анаероб бижғитиш орқали биогазга айлантириш жараёни мустахкам ёпиладиган махсус идишлар – биогаз усқурмаларида олиб борилади (8.1-расм.). Ишнинг бориши: Бу технологик жараён қуйидагича олиб борилади. Хайвонлар сақланадиган молхоналардан (суратда 1) гўнг тўпланадиган идишга юборилади (2), кейин насос (3) ёрдамида уни метантенк (4) (гўнгни анаероб бижғитиши учун махсус қурилма) га юборилади. Бижғитиш жараёнида ҳосил бўлган биогаз, газголдер (5)га келиб тушади. ва ундан кейин истеъмолчига тарқатилади. Суюқ гўнгни иситиш учун ва иссиқликни бир хил ушлаб туриш учун метанотенк ичида иссиқлик алмаштириб турувчи ғовурлар ўрнатилган, улар орқали қозонхонадан (7) келган иссиқ сув айланади. Бижғиб бўлган гўнг, гўнг сақланадиган (8) чуқурликка туширилади. Метантенкда жараён учун зарур бўлган барча шароит ташкил этилади. (харорат, органик моддалар миқдори, рН ва бошқалар.) Метантек термоикуляция қилинган бўлиб, бижғитиш жараёни меёрида кетиши учун керак бўлган харорат доимий равишда ушлаб турилади. Унда шунингдек гўнгни хайдаб туриш учун мўлжалланган усқурма ўрнатилган. Метантенкка гўнг бир меёлда, бижиш жараёни бир хил кетадиган ҳолатда киритиб турилади. Бижғитиш даврида гўнгда

микроорганизмлар ривожланади ва бирин-кетин органик моддаларни кислоталаргача парчалаб беради.

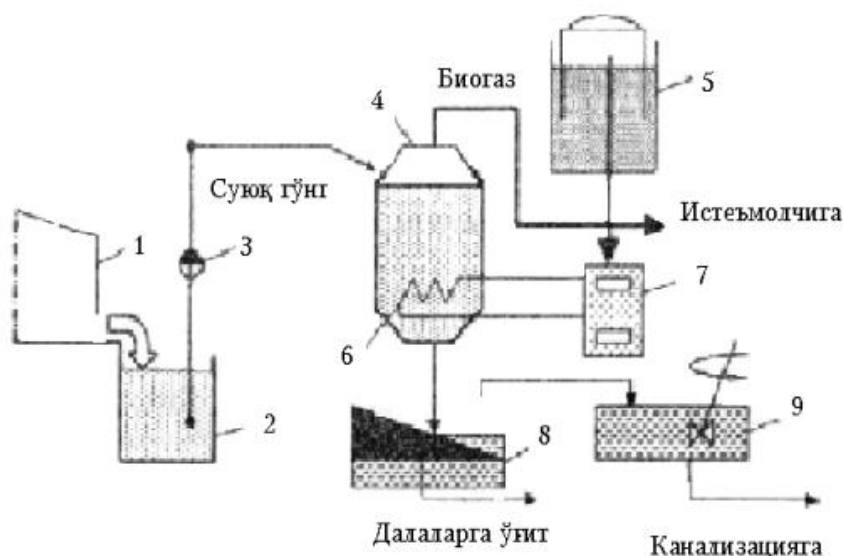
Хосил бўлган кислоталар метан хосил қилувчи ва синтроф микроорганизмлар таъсирида газсимон маҳсулотлар – метан ва карбонат ангидридига айланади. Гўнгни анаэроб бижиш жараёнида органик моддаларни парчаланиш даражаси 25% дан 45% гача этади. Органик моддаларни парчаланиши (феградацияси) кўп босқичли жараён сифатида амалга оширилиб, бунда углерод боғлари хар-хил микроорганизмлар таъсирида бирин-кетин узиладилар. Энг замонавий тушунчалар бўйича органик моддаларни биогазга айланиши тўрт босқичда амалга ошади: биринчи, мураккаб биополимер молекулаларни (оқсил, липид, полисахарид ва х.к.) кичикроқ мономерларга (аминокислота, карбон сувлар, ёғ кислоталари ва х.к.) айланиши; иккинчи, хосил бўлган мономерларни янада оддийроқ моддаларга; тубан кислоталар ва спиртларга бижғиш (ферментация асосида) айланиши, (Бунда водород ва карбонат ангидрид ҳам пайдо бўлади.); учинчи, ацетоген босқич- бу босқичда метандан олдинги моддалар (ацетат, водород, карбонат ангидрид) пайдо бўлади; тўртинчи, метаноген босқич- охирги маҳсулот, органик моддаларни метанга айланишига олиб келади. Гўнг ёки бошқа органик моддалардан (чиқиндилардан) биогаз олишда қатнашадиган микроорганизмлар ҳамжамиятини таъсир этиш чизмаси(Заварзин бўйича).

Чизмада органик моддаларни анаэроб шароитда парчаланишида хар хил гуруҳга мансуб микроорганизмларни ўзаро трофик алоқалари акс этирилган бирламчи анаэроблар органик моддаларни метанни олд маҳсулотлари бўлган водород, карбонат ангидриди ацетат, метанол, метил амидлар, формиатгача парчалайдилар. Метаногенларни субстрат специфелиги, уларни олдинги босқичда иштирок этган бактериялар билан трофик алоқасиз ривожланишига йўл қўймайди. Ўз навбатида метан хосил қиладиган бактериялар бирламчи

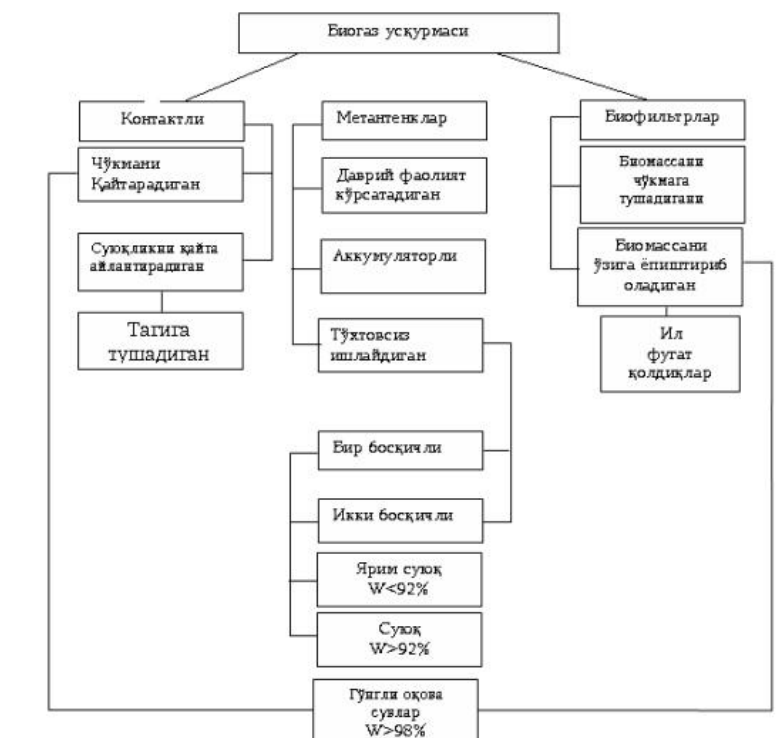
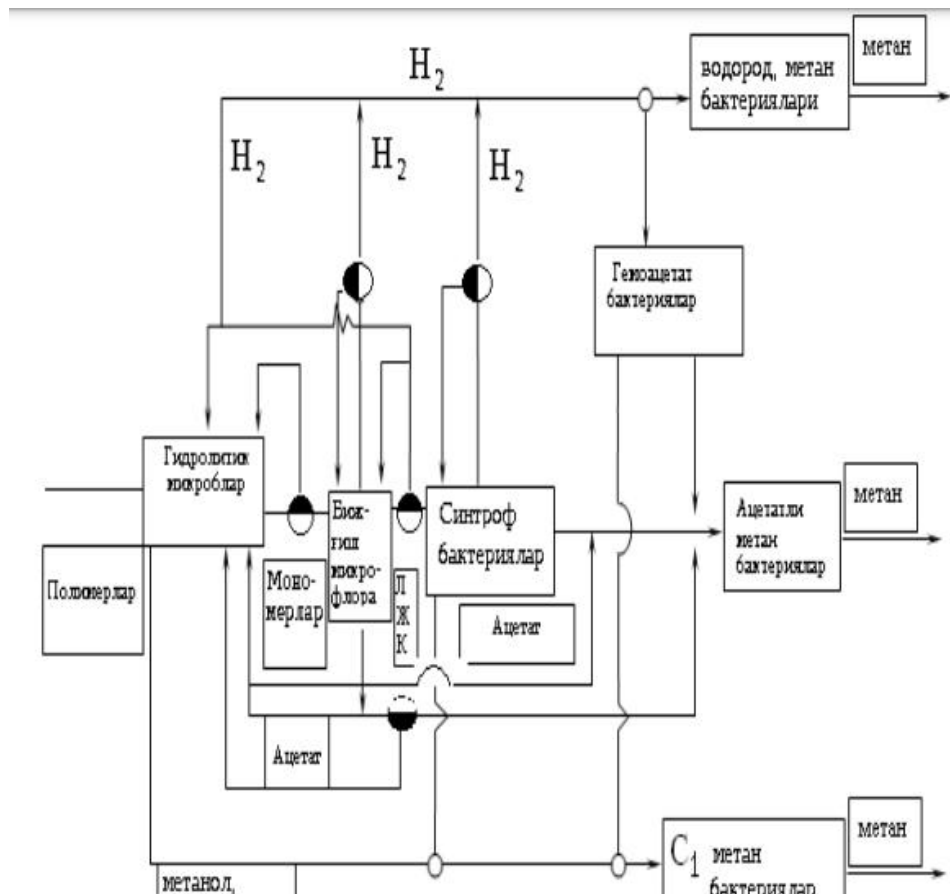
анаэроблар синтез қилган моддаларни ишлатиш орқали шу бактериялар бажараётган реакциялар имкониятлари ва уларни тезлигини аниқлаб беради.

Метан ҳосил бўлишда бошқариш функциясини бажараётган марказий метаболит бўлиб, водород хизмат қилади. Тизимда водородни парциал босимини паст ҳолатда ушлаб туриш ҳисобидан уни турлар орасидан бирламчи анаэроблар метоболизи бевосита метанни олд маҳсулотлари ҳосил бўлишигача қараб ўзгартириш имкониятини яратади.

Агар тизимдан водород чиқариб ташланмаса, қайтарилган маҳсулотлар учувчан ёғ кислоталари ва спиртлар ҳосил бўлади. Бу бирикмаларни метоболизи ҳаёт фаолияти ҳосил бўлган водородни метан бактериялар билан боғлашга бағишланган синтроф бактериялар томонидан амалга оширилади. Метан ҳосил бўлиш учун зарур бўлган шароитлар қуйидаги жадвалда келтирилган.



8.1-rasm. Go'ng sharbatini biogaz usqurmasida qayta ishlashni texnologik chizmasi
 1-molxona; 2-go'ng to'planadigan joy; 3-nasos; 4-metantenk; 5-gazgolder; 6-issiqlik almashtiruvchi; 7-qozon; 8-go'ng saqlanadigan jy; 9-aerotenk.



Биогаз ускурмаларини классификацияси

Назорат учун саволлар

1. Биогаз олиш учун ишлатиладиган асосий объектлар нима?

2.Биогаз ишлаб чиқариш технологиясини тушунтиринг.

3.Қайси объектдан биогаз олишни тавсия этган бўлардингиз?

ҲАМКОРЛИҚДА ЎҚИТИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Ҳамкорликда таълим технологиясининг асосий ғояси ўқувчиларнинг ўқув топшириқларини биргаликда, ҳамкорликда бажариб, ўқув-тарбия мақсадига эришишдир. Мазкур технология ўқувчиларда дарслик, илмий-оммабоп адабиётлар устида мустақил ва ижодий ишлаш, ўз фикрини баён этиш, асослаш ва исботлаш, мантиқий фикр юритиш кўникмаларини таркиб топтириш, ўқув баҳси ва мунозараларда фаол қатнашиш, онгли интизомни вужудга келтиришга замин яратади.

Ўқитувчи ҳамкорликда ўқитиш технологиясининг назарий асосларини, методларидан фойдаланиш йўллари, ўқувчиларнинг мустақил ишларини, ўқув баҳси ва мунозараларни самарали ташкил этиш йўллари эгаллаган бўлиши лозим. Шунини қайд этиш керакки, ҳамкорликда ўқитиш технологиясининг бир қанча(командада ўқитиш, кичик гуруҳларда ҳамкорликда ўқитиш, “Зигзаг” ёки “Арра”, “Биргаликда ўқиймиз”, кичик гуруҳларда ижодий изланишни ташкил этиш) методлари мавжуд. Мазкур методлардан кимё дарсларида муваффақиятли фойдаланиш учун ўқувчиларда дарслик устида мустақил ишлаш кўникмалари, синф жамоаси ўртасида ўзаро ҳамкорлик, ҳамжиҳатлик бўлиши зарур. Ўқитувчи ўқувчиларда юқорида қайд этилган жиҳатларни вужудга келтириши учун, аввало, кичик гуруҳларда ҳамкорликда ишлаш методидан фойдаланиши мақсадга мувофиқ. Чунки бу методда ўқитувчи аввал янги мавзунини кўргазмаларни қуроллар воситасида, режага асосан баён қилади, сўнгра янги мавзу юзасидан ўқувчиларнинг ҳамкорликда бажарадиган мустақил ишларини ташкил этади.

Кичик гуруҳларда ҳамкорликда ўқитиш методи (Р. Славин, 1986). Бу методда кичик гуруҳлар 4 нафар ўқувчидан ташкил топади. Ўқитувчи аввал

мавзуни тушунтиради, сўнгра ўқувчиларнинг мустақил ишлари ташкил этилади. Ўқувчиларга берилган ўқув топшириқлари тўртта қисмга ажратилиб, ҳар бир ўқувчи топшириқнинг маълум қисмини бажаради. Топшириқ якунида ҳар бир ўқувчи ўзи бажарган қисм юзасидан фикр юритиб, ўртоқларини ўқитади, сўнгра гуруҳ аъзолари томонидан топшириқ юзасидан умумий хулоса чиқарилади.

Ўқитувчи ҳар бир кичик гуруҳ ахборотини тинглайди ва тест саволлари ёрдамида билимларини назорат қилиб баҳолайди. Гуруҳлар ўртасида ўтказилган ўқув баҳси, мунозара ўқувчилар жамоасининг ҳамкорликда бажарган мустақил фаоли ятининг натижаси, якуни саналади. Ҳамкорликда ишлаш натижасида қўлга киритилган муваффақиятлар синф жамоасидаги ҳар бир ўқувчининг мунтазам ва фаол ақлий меҳнат қилишига, ўқувчиларни жипслаштиришга, аввал ўзлаштирилган билим, кўникма, малакалами янги ва кутилмаган вазиятларда қўллаб, янги билимлами ўзлаштиришига боғлиқ бўлади. Ўқувчиларда дарслик устида мустақил ишлаш, ўз фикрини баён этиш, асослаш ва далиллаш кўникмалари таркиб топганлигига ишонч ҳосил қилингандан кейин гуруҳларда ўқитиш методидан фойдаланиш тавсия этилади.

Тест саволлари

1 Хужайраларнинг яшовчанлиги қайси бўёқларида уларнинг бўялишига қараб аниқланади.

Метилен кўки ва Эванс кўк

Рамоновскийгимза

Ёд

Бўялмайди

2 С.Хамерофф гипотезасини маъноси нима?

Нерв хужайраларининг ситоскелетни микротрубкалари, унинг ҳисоблаш системаси

Ошқозоничак фаолиятида ферментларни роли

Ситоскелет микротрубкалардан ташкил топган

Ситоскелетлар фаолиятида микротрубкаларсиз ҳам кечаверади

3 Хужайраларнинг яшовчанлигини аниқлаш учун бўялганда қайси хужайралар бўялиш хусусиятига эга бўлади?

Ўлик хужайралар

Тирик хужайралар

Бўялмайди

Бўлинувчу хужайралар

4 Хужайра суспензияси ҳолатининг асосий кўрсаткичларидан бири бу?

хужайра популяцияларининг зичлиги

хужайра популяцияларининг сийраклиги

хужайра популяцияларининг бўлиниши

хужайра популяцияларининг бўлинмаслиги

5 Суспензиядаги хужайралар сонини масерациялангандан сўнг, қандай аниқлаш мумкин?

ФуксРозентал ҳисоб камерасидан фойдаланиб микроскопда

Аниқлаб бўлмайди

Гараева ҳисоб камерасидан фойдаланиб микроскопда

Оддий усуллар ёрдамида

6 Генетик ва физиологик изланишлар учун қандай хужайра култураси муҳим аҳамият касб этади?

якка хужайралами културлаш

суспензияли култураси

Ўсишдан тўхтаган хужайралар

Ёш хужайралар

7 Ҳужайраларни якка културалаш орқали қандай ҳужайра олиш мумкин?
ҳужайраларнинг клонларини
генетик ҳар хил ҳужайраларни
Ёш ҳужайраларни
Бундай ҳужайраларни олиш мумкин эмас

8 Якка ҳужайраларнинг мажбурий бўлинишини амалга оширувчи махсус
“энага” усули ким ва нечанчи йилда таклиф қилган?
1960йилда Жонсон
1950йилда Ж.Морел
1953йилда Уотсон ва Крик
1972йилда П.Берг

9 Каллус тўқималари културасидаги уюшмаган ҳужайралар массасидан
ташқилланган структураларнинг ҳосил бўлишига нима дейилади?
Морфогенез
Эмбриогенез
Органогенез
Клонланиш

10 Морфогенезни асосий нечта тури мавжуд?
2 та
3 та
5 та
4 та

11 Органогенез жараёнида дастлаб қандай жараён содир бўлади?
органлар регенерацияланади
етук ўсимлик пайдо бўлади
Илдиз органогенези содир бўлади
Ҳеч қандай ўзгариш содир бўлмайди

12 Соматик эмбриогенез натижасида дастлаб қандай жараён содир бўлади?
илдиз ва поя меристемасига эга бўлган куртаклар ҳосил бўлади
Ўзгаришсиз содир бўлади
органлар регенерацияланади
етук ўсимлик пайдо бўлади

13 Ўсимлик ҳужайрасининг тотипотентлиги деб нимага айтилади?
яхлит ўсимлик организми пайдо қилиш хусусияти
Бўлиниш хусусияти
Каллусга айланиш хусусияти
Бўлинмаслик хусусияти

14 “Ҳар қандай ўсимлик ҳужайраси янги организмни пайдо бўлишига асос бўла олади ва фақат ўсимлик организми ҳужайраининг ривожланишига бўлган потенциясини тўхтатиб қўйган тақдирдагина бу ҳол кузатилмаслиги мумкин” деган фикрни қайси олим таъкидлаб ўтган?

Хаберландт

К. Эррике

Ж. Морел

П. Берг

15 Морфогенезнинг ҳужайра асосини нима ташкил этади?

ситодифференцирланиш

гистодифференцирланиш

органоидифференцирланиш

Тўғри жавоб юқ

16 Ҳужайраларнинг иккиламчи дифференциалланишидан сўнг, ўсимликда қандай жараён бошланади?

Регенерацияси

Ситодифференцирланиш

Морфогенези

Бўлиниши

17 Каллус тўқималари културасидаги морфогенезни бошқариш мумкинми?

Мумкин

Мумкин эмас

Охирги босқичида

Жараёни бошланишида

18 Одам ва ҳайвон ҳужайраларда сувни миқдори қанча?

80%

60%

50%

40%

19 Ситоплазмани зичлиги нечага тенг?

1,03

1,05

3,0

2,0

20 Озуқа муҳит таркибида ауксинга нисбатан ситокининлар миқдорининг юқори бўлиши қайси органи ривожлантиради?

поя органогенезини
илдиз органогенезини
барг органогенезини
гул органогенезини

21 Озуқа муҳит таркибида ауксин миқдори ситокининдан кўпроқ бўлиши қайси органи ривожлантиради?

илдиз органогенезини
таъсир қилмайди
барг органогенезини
поя органогенезини

22 Агар каллус тўқимасида дастлаб илдиз ҳосил бўлса, кейинги босқичларда нима содир бўлади?

ўсимлик регенерацияланмайди
ўсимлик регенерацияланади
Барг ривожланади
Поя ривожланади

23 Морфогенезнинг қўшимча стимулловчиларига озиқа муҳити таркибида иштирок этувчи моддаларга нималар қиради?

Кумуш нитрат ва аммоний нитрат
Витаминлар
Ферментлар
Гармонлар

24 Озуқа муҳити таркибида абссиз кислотанинг вазифаси нимадан иборат? соматик муртак органларининг дифференциациялланиши

поя куртакларининг ривожланишини
Илдизни пайдо бўлиши
Баргни пайдо бўлиши

25 Озуқа муҳити таркибида Гибберал кислотанинг вазифаси нимадан иборат? поя куртакларининг ривожланишини

Илдизни пайдо бўлиши
Баргни пайдо бўлиши
Тиним даврига ўтиши

26 Озуқа муҳит таркибига қайси модданинг қўшилиши кўчириб ўтказилган қари култураларнинг регенерацияланишга бўлган қобилиятини узайтиради?

Кумуш нитрат
Натрий хлор
Кумуш хлорид

Натрий нитрат

27 Хужайраларнинг морфогенез стимулловчиларини қабул қилиш хусусияти нима дейилади?

хужайраларнинг компитентлиги

Хужайраларни бўлиниши

Регенерацияси

Органогенези

28 Соматик эмбриогенезда зиготани, органогенезда эса меристема марказини ривожланишини бошланишига асос бўладиган хужайра қандай номланади?

Ташаббусчи (инициал) хужайра

Бошланғич хужайра

Ўсувчи хужайра

Бўлинувчи хужайра

29 Ташаббусчи хужайралар таркибида кўплаб миқдорда қандай захира моддалар тўпланади?

Крахмал баъзида липидлар

Оқсил

Анорганик моддалар

Гликоген

30 Хужайрада антиген оқсилларнинг пайдо бўлиши қайси жараён билан боғлиқ?

Морфогенез

Органогенез

гаметогенез

Боғлиқ эмас

31 Этонол олиш учун, ачитқи ва бактериялар хужайралари иммобилизацияси учун органик ташувчини кўрсатинг?

Ионлари алмашадиган смолалар

Селюлоза

Полинуритон

Хитин

32 Липосома нима?

Думалоқ пуфак, уларни девори липидлардан ташкил топган; липидлар – икки қават – липидли бислойни шакллантиради

Оқсил молекуласидан тузилган пуфак

Оқсиллипид аралашмаларидан тузилган пуфак

Оқсилполисахариддан ташкил топган пуфак

33 Мембранали оқсиллар нималар?

Липидли бислойни ичига ёки сиртига жойлашган оқсил молекулалари
Мембрана ҳосил қилувчи оқсиллар
Оқсиллардан тузилган мембраналар
Бактерияларни ўраб турган хужайра қобиғи

34 Наноструктуралар бу ...?

10 ва 100 нанометр ўлчамидаги объектлар
Ўлчами 1 ёки 2 марта (см) кичик объектлар
Ўлчами 1 дан кичик бўлган (мл) объектлар
Ўлчами 1 дан 100 нанометр (нм) оралиғидаги объектлар

35 Бактериофаг нима?

Вирус
Касалликни олдини олувчи вируслар
Сҳиритувчи бактериялар
Тупроқда учрайдиган бактериялар

36 Вирус нима?

Тирик ва тирик бўлмаган табиат бўлмаган табиат чегарасида турган, ДНК (РНК) ва оқсилли капсулалардан ташкил топган ҳаётнинг энг содда хужайрасиз шакли
Йадроси мавжуд бўлган, эркин яшаш қобилятига эга бўлган мураккаб хужайра
Тирик организмларда яшайдиган , касалликларнинг олдини олувчи хужайра
Табиатда кўзга кўринадиган микроорганизмлар

37 Рестриктазалар бу?

ДНК молекуласини фрагментларга кесувчи ферментлар гуруҳи.
ДНК молекуласини ёпишқоқ учларни боғловчи фермент
ДНК фрагментларни ДНК синтезида бири бирига уловчи фермент
ДНК молекуласи ҳосил бўлишида иштирок этадиган фермент

38 Ретровирус нима?

Ирсий материали РНК дан ташкил топган вирус
Ирсий молекуласи вектор сифатидаги
Бактерия молекуласи ДНК
Ирсий молекуласи халқасимон тузилишдаги вирус

39 Биореактор нима?

Тирик микроорганизмлар, хужайра экстрактлари ёки ферментлар иштирокида биокимёвий реакциялар ўтадиган қурилма

Тирик микроорганизмлар, хужайраси ферментлар иштирокида биокимёвий реакциялар амалга оширувчи организм
Ферментлар иштирокида биокимёвий реакциялар ўтадиган микроорганизм
Хужайралар ёрдамида биокимёвий реакцияларни амалга оширади

40 Профагга эга бўлган бактерияларга нима дейилади?

лизоген бактериялар

Лизис

Профаг

Тўлиқ трансдукция

41 Биотехнологик усулда иккиламчи синтез моддалар нимадан олинади?

Суъний озика муҳитларида ўстирилган каллус тўқимаридан

Ўсимликларни суъний ўстириш орқали , тана хужайраларидан

Ин vitro шароитида олинган микротугунаклардан

Ўсимликларнинг меристемасидан

42 Трансген ҳайвонлар яратишда қайси структураларни вектор сифатида қўллаш мумкин?

Вируслар

Плазмидалар

Ядро ДНКси

РНК

43 Биотехнология фанининг ривожланишига ҳисса қўшган ўзбек олимлари?

А.Ғ.Холмуродов, М.И.Мавлоний, Қ.Д.Давронов

Муродов, Докучаев, Вилиямс

Давронов, Костучаев, Ахмедова

Д.Абдукаримов, А.Эргашев, Тошпулатов

44 Биотехнологик лаборатория шароитида қандай жиҳозлардан фойдаланилади?

Ламинар бокс, автоклаф, электорон микроскоп, жиҳозланган култура хонаси, пипетка, пинсет, скалпел, озуқа муҳитлар, pHметр

Ламинар бокс, автоклаф, рефрактометр, Келдал, микроскоп, қуритиш шкафи

Электро печка, пипетка, микротом, қуритиш шкафи

Барча жавоблар тўғри

45 Молекуляр биология фани нимани ўргатади?

ДНК, РНК, оксил, углевод ва липид тузилиши ва функцияларини

Ўлик организмларни

Тирик организмларнинг ўсиш ва ривожланишини

Тўқима, хужайра, ДНК, ген

46 Биотехнология термини қачон фанга киритилган?

1917 йил

1908 йил

1930 йил

1990 йил

47 Биотехнологиянинг текширадиган асосий объект нима?

Замбуруғлар, бактериялар, вируслар

Хлорапластлар, тўқималар

Хужайрани ташкил қиладиган органоидлар, оқсиллар, нуклеин кислоталар

Хромосомалар, вируслар

48 Биотехнология қайси фанлар билан боғлиқ?

Молекуляр биология, генетика, микробиология

Биология, физика, математика, география

Генетика, табиий фанлар, астрономия

Математика, география, генетика

49 Биотехнология терминига изоҳ беринг?

Тирик организмлар фаолиятдан фойдаланган ҳолда саноат миқёсида маҳсулот ишлаб чиқариш

Тирик организмларни ўлик табиат билан боғланганлигини

Организмларни тузилиши ва функцияларини

Тирик организмларни кимёвий таркибини

50 “Биотехнология” термини қайси олим томонидан фанга киритилган?

К. Эррике

Ф. Мишер

Э. Геккел

Г. Мендел

51 Оқсил ва ферментлар инженерияси, техникавий микробиология ҳамда техникавий биокимё ютуқларига асосланган ишлаб чиқариш усули қачон пайдо бўлди?

19601970

19721974

19801990

19921996

52 Ўзбистонда *Фузарим* авлодига мансуб замбуруғлардан НАДкофермент ва витаминлар комплекси тайёрлаш технологиясини яратган олим?

А.Ғ.Холмуродов

Ж.Тошпулатов

А.И.Нуриддинов

К. Эррике

53 “Ер малхами” биопрепаратини яратган ўзбек олими?

Қ.Д.Давронов

А.Ғ.Холмуродов

З.Р.Ахмедова

С.М.Ходжибоева

54 “Ер малхами” биопрепаратини қандай микроорганизмлар асосида яратилган?

Азот ютувчи микроорганизмлар

Азот чиқарувчи микроорганизмлар

Тупроқда фосфор тўпловчи микроорганизмлар

Тупроқда калий тўпловчи микроорганизмлар

55 Биохавфсизликнинг бош мезони бу?

Инсон

Ген

Ҳужайра

Ҳайвон

56 Бир ҳужайранинг генетик жihatдан бир хил бўлган авлоди нима деб аталади?

Клон

Ревертонтлар

Мутантлар

Супрессорлар

57 Рекомбинат УГ ни сигирларга инекция қилинганда сут миқдори нечи фоизга ошган?

2331%

2030%

1520 %

1015 %

58 Гетероген оқсиллар қайси организмлардан олиш мумкин?

Ҳайвон танасидаги кўпгина тўқималардан

Ўсимлик хужайраларидан
Замбуруғ хужайраларидан
Бактерия хужайрасидан

59 Эндоген сут оксилларининг умумий концентрацияси?

2% дан 6%
5% дан 8%
6% дан 8 %
3% дан 5 %

60 “Гуда” пишлоғи қайси чорва хайвон сутидан олинади

Қўй сутидан
Сигир сутидан
Эчки сутидан
Туя сутидан

61 Қаттиқ пишлоқ тайёрлаш учун қайси замбуруғ спораларидан фойдаланилади?

Пенициллиум рогуефорти
Пропионбастериум шермани
Стрептососсус тҳермонҳилус
Зймомонас мобилис

62 Хромасома бўлақларининг тушиб қолиши нима деб аталади?.

Делециялар
Дупликасиялар
Трансподисиялар
Инверсиялар

63 Хромасомалар ўртасида хромасом бўлақларининг ўзаро жойи алмашиши нима дейилади?

Транслокасиялар
Инверсиялар
Транпозисиялар
Амплификасиялар

64 Нима миссенмутасияга олиб келади?

Транспозисия ва транверзиялар
Дупликасиялар
Дупликасия ва транспазисия
Трансверсиялар

65 Бошланғич генетопга тескари мутасия натижасида юзага келадиган мутантлар нима деб аталади?

- Ревертантлар
- Супрессорлар
- Лекимутант
- Клонлар

66 Из қолдириш (отпечаток) методи биотехнологияга ким томонидан киритилган?

- Д.Ледерберг ва Э.Ледерберг
- Н.Н.Дубинин
- В.В.Суходелес
- Д.Ж.Уотсон

67 Ичак таёқчаси хромасомаси қандай намоён бўлади?

- ДНК молекуласининг ҳалқасимон шакли
- Чизиксимон ДНК молекуласи шаклида
- РНК молекуласининг ҳалқасимон шаклида
- Чизиксимон РНК молекуласи шаклида

68 “.....бу рекликонлар, доимий равишда хромасомадан ташқарида ирсийланади” ушбу иборада нима назарда тутилган?

- Плазмида
- Векторлар
- Космида
- Бактерия

69 Битта хромасомага нечта йирик плазмида тўғри келади?

- 14
- 10200
- 612
- 100150

70 Фаг заррачалари нималардан иборат?

- ДНК, РНК ва оқсилдан
- Фақат ДНК
- Фақат РНК
- Фақат оқсилдан

71 Фаглар томонидан амалга ошириладиган донор хужайрадан, ресипиент хужайрага генетик информасиянинг берилиши қўйидаги жараёнларнинг қайси бирига тўғри келади?

- Трансдукция

Трансляция
Терминация
Транспозиция

72 Донор хужайралан ажратилган ДНК нинг ресипиент хужайрага тушиши натижасида содир бўладиган генетик ахборот алмашинуви жараёни нима дейилади?

Трансформация
Транспозиция
Трансляция
Терминация

73 Ген инженерлигида намунавий тадқиқот неча босқичдан иборат?

4
2
3
1

74 Ген инженерлигида ДНК молекулаларининг муҳим манбаи нима ҳисобланади?

Турли хил организмларнинг генетик материаллари бўлаклари
Генларнинг кимёвий синтези
Генларнинг химикоорерментатив синтези
Муҳим манбалар йўқ

75 ДНК даги бир хил кетмакетликни аниқловчи ферментлар нима деб аталади?

Изошизомерлар
Лигазалар
Полимеразалар
Гидролазалар

76 Рекомбинант ДНК ни хўжайин хужайрасига киришини ва уни репликациясини таъминловчи қисми нима деб аталади?

Вектор
Плазмида
Космида
Транспозон

77 Ичак таёқчаси бактериясининг неча хил векторлари мавжуд?

4
2
3

79 Клонотек геномлар яратишга ва эукариот ДНК нинг ката бўлакларини клонлашга мослашган йирик хажмли векторлар нима деб аталади?

Космидлар
 Транспозон
 Плазмидлар
 Бактериофаглар

80 Фазмидлар нима?

Фаг ва плазмидлар ўртасидаги гибридлар
 Лямбда фагининг ёпишқоқ учли ДНК ли плазмиум
 ДНК нинг катта бўлакларини клонлашга мослашган векторлар
 Хромасомадан ташқаридаги генетик элементлар

81 Таркибида плазмидалар ва репликасияси ва селекцияси учун зарур бўлган ва фагининг литик етилишига зарур генларни сақловчи ишлаб чиқарилган лямбда бактериофаглари нима деб аталади?

Фазмидлар
 Космидалар
 Плазмидлар
 M13 фаги

82 Кўп миқдорда оқсил олиш учун нима қилиш лозим?

мРНК турғунлигини таъминлаш ва оқсил протеолизини тўхтатиш
 мРНК турғунлигини камайтириш
 мРНК турғунлигини ошириш
 Оқсил протеолизини ошириш

83 Сайтспесиорик мутагенез техникаси қандай имкониятлар беради?

Мутацияларни геннинг аниқланган участкасига олиб киради
 Мутацияларни геннинг бирон бир участкасига олиб киради
 Мутациялардан ҳимоялайди
 Генга мутацияларнинг киришига йўл қўймайди

84 Иммобилизация нима?

Ферментлар фаоллигини сақлаш учун унинг ҳаракати ва тузилишини чегаралаш
 Ферментлар фаоллигини ўзгариши
 Ферментлар синтези
 Ферментларнинг католитик активлиги ва тузилишининг ўзгариши

85 Имобилизасиянинг адсорбсион усули нимага асосланади?

Табиий ва сунъий ташувчилар юзасига ферментларни бириктириш

Ферментларни полимер гелларга боғлаш

Ферментларни мембранага боғлаш

Ферментларни кўндаланг тикиш

86 Ферментлар имобилизасиясида нима рўй беради?

Гомоген ҳолатдан гитероген ҳолатга ўтади

Ферментлар гетероген ҳолатдан гомоген ҳолатга ўтади

Ферментлар структураси ўзгаради

Ҳамма жавоблар тўғри

87 Ҳужайра ва органлар учун имобилизасиянинг қайси усулидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ?

Полимер кўшилишга бириктириш

Кўндаланг тикиш йўли билан

Адсорбсия усули ёки кимёвий синтез

Инкосуляция усули

88 Биохавфсизликнинг асосий принципларидан бири?

Инсон, жамият ва давлат ўртасидаги ўзаро жавобгарликдир

Озиқовқат, ҳарбий ва бошқа омиллар бўлиши

Доридармонлар, вакциналар, диагностика препаратлари

Ген орқали даволаш

89 Хавфсизликни ҳар хил турлари ва уларни биотехнологияга таъсирини ўрганган олим?

Т.Е.Попова

А.И.Нуриддинов

З.Р.Ахмедова

С.М.Ходжибоева

90 Ген орқали даволаш бу?

Ген таргетинг

Ҳужайра муҳандислиги

Ген муҳандислиги

Трансгеноз

91 Ген муҳандислиги нимани ўрганади?

Генларни қирқиш ва улашни, генлар устида ишлашни

Генларни ва уларнинг тузилишини

Генларни ажратиб олиш

Ҳужайрада кечадиган биокимёвий жараёнларни

92 Ген муҳандислигида ўсимлик хужайраларининг қайси хусусиятлари хайвон хужайраларига нисбатан афзал ҳисобланади?

Битта хужайрасидан яхлит ўсимлик олиш мумкинлиги

Йирик хужайра ва бўлиниш тезлиги

Биологик ва морфологик белгилари

Репродуктив хусусияти

93 Ген инженериясини *ин vitro* шароитда функционал генетик фаол структуралар тузиш ёки сунъий генетик программа яратиш бу?

Рекомбинант ДНК

Трансдукция

Трансформация

Фермент

94 Биринчи марта рекомбинант ДНК яратиш усулини ким яратган?

П.Берг

Т.Е.Попова

З.Р.Ахмедова

С.М.Ходжибоева

95 Рекомбинант ДНК олишнинг нечта усули бор?

3 та

5 та

2 та

4 та

96 Рекомбинант ДНК олишнинг нечта усуллари?

Коннектор, линкер ва рестриктаза лигаза

Ферментлар иммобилизацияси

Генларни клонлаш

Ирсият ва ген

97 Ачитқи замбуруғининг тРНКсининг аланинли қатори нечинчи йилда аниқланди?

1964 йилда

1972 йилда

1953 йилда

1963 йилда

98 Трансгеноз бу?

Геном мўътадиллигини бузилиши, “ухлаб ётган” генларни фаоллигининг уйғониши

Оқсил биосинтези
ДНК редупликацияси
РНК транскрипсияси

99 Трансгенез тушунчаси хақида фикр юритган олим?

К.Г.Газарян
Т.Е.Попова
П.Берг
З.Р.Ахмедова

100 Трансгенез қандай генлар таъсирида юзага чиқади?

Генларниплеётроп таъсирида
Ноаллел генлар таъсирида
Комплементар таъсирда
Эпистатик таъсирда

ИЗОҲЛИ ЛУҒАТ (ГЛОССАРИЙ)

Бактериофаглар (фаглар) (يونونча φάγος - ютмоқ) - бактериялар хужайраларига танлаб юқадиган вируслар.

Гаметалар - бу гаплоид (битта) хромосомалар тўпламига эга бўлган ва жинсий кўпайишда иштирок этадиган жинсий хужайралар.

Ген - битта полипептид занжири ёки битта тРНК, рРНК ёки сРНК молекуласини кодловчи ДНК бўлаги. Генлар тРНК, рРНК, сРНК оқсиллари кодламайди.

Генетик код - бу ДНКдаги нуклеотидларнинг жойлашиш кетма-кетлигидан фойдаланган ҳолда оқсилларда аминокислоталарнинг тартиби тўғрисидаги маълумотларни ёзиб олиш тизимидир.

Идеал генетик код - бу дегенерация қоидаси бажарилган код: агар дастлабки иккита нуклеотид иккита учтага тўғри келадиган бўлса, ва учинчи нуклеотидлар бир хил синфга тегишли бўлса (иккаласи ҳам пуринлар ёки иккаласи ҳам пиримидинлар) бўлса, унда бу учлик бир хил аминони кодлайди.

Геном - бу гаплоид (битта) хромосомалар тўпламидаги генлар тўпламидир.

Генотип - бу организмнинг ота-онасидан оладиган генлари тўплами.

Маиший генлар - бу танадаги барча турдаги хужайраларда ифодаланган ва энергия, нафас олиш ва бошқа жараёнларни таъминлайдиган хужайралар яшай олмайдиган маълум бир генлар тўпламидир.

Тўқималарга хос генлар - фақат тананинг айрим хужайраларида ва унинг ривожланишининг айрим босқичларида ишлайдиган генлар (кўпчилик генлар).

Делеция -- бу хромосоманинг бир қисмини йўқотиш билан боғлиқ бўлган мутация.

Дупликация - бу геномда мавжуд бўлганга ўхшаш кўшимча ирсий материалнинг пайдо бўлиши билан боғлиқ бўлган мутация.

Инверсиялар - хромосоманинг алоҳида қисмларини 180° га айланиши билан боғлиқ хромосомаларни қайта ташкил этиш (мутациялар).

Индуктор - бу транскрипсиянинг бошланишига олиб келадиган паст молекуляр оғирликдаги моддадир.

Интронлар - бу эукарётик генларнинг кодлашмаган кетма-кетликлари (мРНКда ифодаланмаган).

Кодон (триплет) - битта аминокислотани кодловчи учта нуклеотидлар кетмакетлиги. Ген ва маҳсулотнинг коллинеарлиги: ген кодонлари кетмакетлиги ва оқсил маҳсулотидаги аминокислоталар кетма-кетлигининг (прокарётик хужайраларда топилган) чизиқли мослиги.

Қопқоқ (қалпоқча) - бу одатий бўлмаган асос (7-метилгуаносин), у транскриптнинг 5 ўчига (пре-мРНА) эукарётик хужайраларга бирикади. Ўзгарган мРНКнинг 5ў-учи таржиманинг бошланишини таъминлайди, мРНКнинг умрини узайтиради, уни ситоплазмадаги 5ў-экзонуклеазалар таъсиридан ҳимоя қилади. мРНК (мРНА) транскрипсия пайтида ДНК шаблонида синтезланади, сўнгра таржима пайтида оқсил синтези учун шаблон сифатида ишлатилади. мРНА ген экспрессионида муҳим рол ўйнайди.

Меёз - хужайралар хужайраларининг бўлиниш жараёни, натижада қиз хужайралардаги хромосомалар сони диплоиддан (жуфт) дан гаплоидгача (битта) камаяди. Жинсий хужайралар шаклланишининг асосий босқичи.

Мутациялар - бу ДНК кетма-кетлигининг ҳар қандай ўзгариши. Консерватив мутациялар - кодланган аминокислота синфининг ўзгаришига олиб келмайдиган нуклеотид ўрнини босиш.

Радикал мутациялар - бу кодланган аминокислота синфининг ўзгаришига олиб келадиган нуклеотид ўрнини босиш.

Оказаки фрагменти - бу нисбатан қисқа ДНК фрагментлари (5ў-учида РНК астар билан), улар орқада қолган ДНК занжирининг репликацияси пайтида ҳосил бўлади.

Оператор - бу репрессор транскрипсиянинг олдини олиб, махсус боғланган геннинг (оперон) тартибга солувчи минтақаси.

Оперон - бу прокарёттик ҳужайралардаги одатда боғлиқ функцияларни бошқарадиган биргаликда транскрипсияланган генлар тўпламидир.

Ориджин (инглизча келиб чиқиши - бошланиши, сайт ори) - ДНК молекуласида репликация бошланадиган жой.

Плазмидлар - бактериялар ҳужайраларининг умумий таркибий қисми бўлган барқарор меросхўрликдан ташқари генетик элементлар (ДНК) ҳисобланади. Улар пастки эукариотларда ҳам учрайди.

Пример (пример) - РНК примазалари ферменти иштирокида репликация жараёнида ҳосил бўлган ва шаблон ДНК билан боғланган қисқа РНК сеқанслари (олигорибонуклеотид).

Прокарётлар - ҳужайраларида ядро бўлмаган бир ҳужайрали организмлар.

Промотор - бу кодлаш кетма-кетлиги олдида жойлашган транскрипсияни бошлаш сигналидир (5'-ёнма-ён кетма-кетлик). У иккита консерваланган кетма-кетликка эга: таниб олиш ва РНК полимераза билан яқин боғланиш учун. Транскрипсияни бошлаш учун РНК полимераза бириктирилган геннинг (оперон) бошқарувчи минтақаси.

Индуктив промоутерлар - уларнинг иши учун бошқа молекулаларнинг мавжудлигини талаб қиладиган промоутерлар.

Оқсилларни қайта ишлаш - оқсилнинг полипептид занжирини катламаси (катлама) ва оқсилнинг рибосомада синтезидан сўнг унинг ковалент кимёвий модификацияси (трансляциядан кейинги модификация).

Генетик рекомбинация - бу генларнинг янги бирикмаларининг пайдо бўлишига олиб келадиган ДНК жуфт спиралларининг алоҳида сегментлари алмашилишидан келиб чиқадиган генетик материални қайта ташкил этиш.

Рекомбинант ДНК - табиий ёки синтетик ДНК фрагментларини хужайрада кўпайиши мумкин бўлган молекулалар билан бирлаштириб, тирик хужайрадан ташқарида олинган ДНК молекулалари.

Жойга хос рекомбинация - прокариотларда ва пастки эукариотларда кенг тарқалган. Парча алмашинуви турли хил ДНК молекулалари орасида фақат 187 гомологик минтақаларга эга бўлган (15-30 бп) аниқ белгиланган қисқа нуклеотидлар кетма-кетлиги бўлган минтақаларда содир бўлади.

Репарация (лотинча репаративо - тиклаш) - барча тирик организмлар хужайраларининг махсус функцияси бўлиб, у хужайралардаги нормал ДНК биосинтези пайтида зарарланган кимёвий зиённи ва ДНК молекулаларидаги танаффусларни ҳамда жисмоний таъсир қилиш (ултрабинафша нурланиш, нурланиш) ёки кимёвий воситалар.

Репликация (лотинча репликация - такрорлаш) - бу генетик маълумотларнинг аниқ нусхасини олиш ва авлоддан авлодга этказишни таъминлайдиган нуклеин кислоталарнинг ўз-ўзини кўпайтиришидир.

Репликация вилкаси - ДНКнинг бир қисми, унда дуплекс очилиб, бир қаторли кетма-кетликлар ДНК билан боғланган оқсилларни беқарорлаштириши билан боғланади.

Репликон - бу репликациянинг функционал бирлиги - репликация келиб чиқиши (сайт ори) билан чегараланган ДНКнинг сегменти (минтақаси) ва репликация тўхтайдиган сўнгги нуқта.

Репрессор - бу ген фаоллигини бостирадиган оқсил.

Қабул қилувчилар хужайраси - бу бошқа хужайрадан донор деб аталадиган генетик материални қабул қиладиган хужайра.

Соматик хужайралар - бу кўп хужайрали организмларнинг танасини (сомасини) ташкил этадиган ва жинсий кўпайишда қатнашмайдиган хужайралар. Шундай қилиб, буларнинг барчаси хужайралар, фақат жинсий хужайралар (гаметалар) бундан мустасно.

Сплицинг - мРНКдан олдинги молекуладан интронларни олиб ташлаш орқали эукарётик хужайраларда этук мРНК ҳосил бўлиш жараёни.

Трансдукция - ДНКни бактериофаглар ёрдамида бир хужайрадан (донордан) бошқасига (қабул қилувчига) ўтказиш. Транскриптон - бу транскрипция бирлиги, 3ъ-учидан промотор билан чегараланган ДНК минтақаси, 5ъ-учидан терминаторлар қатори.

Транскрипсия (лотинча транскриптио - қайта ёзиш) - бу генетик маълумотни ДНКдан РНКга ўтказиш, яъни. барча тирик хужайраларда пайдо бўладиган шаблон сифатида ДНК ёрдамида РНК синтези жараёни.

Транслокациялар - бу хромосомаларнинг қайта ташкил этилиши (мутациялар), бунинг натижасида хромосоманинг бир қисми ўша хромосомадаги бошқа жойга ёки бошқа хромосомага кўчирилади, аммо генларнинг умумий сони ўзгармайди.

Трансляция (1) - бу оқсил биосинтези жараёни, натижада мРНКдаги нуклеотидлар кетма-кетлиги тилидан маълумотлар полипептид молекуласидаги аминокислоталар кетма-кетлиги тилига таржима қилинади (таржима қилинади). мРНКнинг таржимаси 5 ʼ → 3ʼ йўналишда амалга оширилади.

Трансляция (2) - бу мРНКдаги нуклеотидлар кетма-кетлиги тилидан олинган маълумотлар оқсил молекуласидаги аминокислоталар кетма-кетлиги тилига таржима қилинган (таржима қилинган) жараён.

Транспозонлар - бу геномдаги жойлашишини ўзгартириши мумкин бўлган ДНК қисмлари; ҳаракатланувчи (кўчма) генетик элементлар (ПГЕ, МГЕ).

Транскрипсия омиллари - бу эукарётларда транскрипсияни тартибга солувчи ўзига хос оқсиллар.

Фенотип - бу организм хусусиятларининг ташқи намоён бўлиши.

Хромосомалар - бу ҳужайра ядросидаги нуклеопротеин тузилмалари бўлиб, улар ичида уни сақлаш, амалга ошириш ва этказиш учун мўлжалланган.

Эксонлар - эукарётик генларнинг кодлаш кетма-кетликлари (мРНКда тақдим этилган).

Ген экспрессиони - бу гendan наслдан наслга ўтадиган маълумотни функционал маҳсулот - РНК ёки оқсилга айлантириш жараёни.

Эукарётлар - ҳужайраларида ядро бўлган бир ёки кўп ҳужайрали организмлар.

V. ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Сафарова Р ва б. Ўқувчиларда ўзаро дўстона муносабатларга асосланиб ҳамкорликда фаолият кўрсатиш кўникмаларини шакллантириш стратегияси // Фан ва технология . – Т.: - 2014. – Б.13.

2. Ибрагимова Г. Интерфаол ўқитиш методлари ва технологиялари асосида Ўқувчиларнинг креативлик қобилиятларини ривожлантириш. Пед. фан. фал. док. ... дисс. –Т. : 2017. – Б. 7.

3. Толипов Ў., Усмонбоева М. Педагогик технологияларнинг тадбиқий асослари – Т.: 2006. – 163 б.

4. Асқаров И.Р., Тўхтабоев Н.Х., Гофуров К.Г. 7-синф учун дарслик. Тошкент. 2017

5. Муталбоев А., Э. Муродов, С. Машарипов., Ҳ. Исломова.10-синф учун дарслик. Тошкент. 2017

I. Ўзбекистон Республикаси Президентининг асарлари

1. Мирзиёев Ш.М. “Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз” мавзусидаги Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимидаги киришиш тантанали маросимида бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи. – Т.: “Ўзбекистон”, 2016. – 56 б.

2. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. –Т.: “Ўзбекистон”. -2017.– 102б.

3. Мирзиёев Ш.М. “Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз”. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 488 б.

4. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг Олий Мажлисга Мурожаатномаси. 29.12.2020.

5. Каримов И.А. “Юксак маънавият – енгилмас куч”. –Т.: “Маънавият”, 2008.–176 б.

II Норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар

1. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2017.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017-йил 7-февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ – 4947-сон Фармони.
3. Ўзбекистон Республикасининг Таълим тўғрисида”ги Қонуни 2020-йил 23-сентябр ЎРҚ – 637-сон.
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018-йил 5-сентябрдаги “Халқ таълимини бошқариш тизимини такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 5538-сон Фармони.
5. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018-йил 5-сентябрдаги “Халқ таълими тизимига бошқарувнинг янги тамойилларини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ – 3931-сон Қарори.
6. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019-йил 29-апрелдаги “Ўзбекистон Республикаси Халқ таълими тизимини 2030-йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ – 5712-сон Фармони.
7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 6 ноябрдаги “Таълим тарбия тизимини янада такомиллаштиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ – 4884-сон қарори
8. “Кимё ва кимё йўналишларида узлуксиз таълим сифатини ва илм-фан натижадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2020-йил 12-августдаги ПҚ – 4805-сон қарори
9. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017-йил 6 апрелдаги “Умумий ўрта ва ўрта махсус, касб-хунар таълимининг давлат таълим стандартларини тасдиқлаш тўғрисида”ги № 187-сонли Қарори.

III. Махсус адабиётлар

1. Ишмухамедов Р.Ж., Юлдашев М. Таълим ва тарбияда инновацион педагогик технологиялар.– Т.: “Нихол” нашриёти, 2013, 2016.–279б.

2. Ғуломов С.С., Бегалов Б.А. Информатика ва ахборот технологиялари.– Т.: Фан, 2010.–686с.
3. Педагогика назарияси ва тарихи // М.Х. Тўхтаўжаева таҳрири остида. – Т.: “Молия-иқтисод”, 2008. – 208 б.
4. Иноятлов У.И., Муслимов Н.А., ва бошқ. Педагогика: 1000 та саволга 1000 та жавоб. 2012 й. Тошкент, “Илм-Зиё” нашриёти. 12 б.т.
5. Иноятлов У.И., Муслимов Н.А., ва бошқ. Педагогика (нопедагогик олий таълим муассасалари учун). 2013 й. - ТДПУ. 15,25 б.т.
6. Исмаатов И.Ш., Азаматова Д. “Кимё фанини ўқитиш методикаси” модули бўйича ўқув-услубий мажмуа. Тошкент давлат педагогика университети ҳузуридаги халқ таълим ходимларини кадрларни қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш ҳудудий маркази, Тошкент, 2017. -137 б.
7. Исмаатов И.Ш., Азаматова Д. “Кимё фанини ўқитишда замонавий ёндашувлар ва инновациялар” модули бўйича ўқув-услубий мажмуа. Тошкент давлат педагогика университети ҳузуридаги халқ таълим ходимларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш ҳудудий маркази, Тошкент, 2017. -108 б.
8. Муслимов Н.А., ва бошқалар. Касб таълими ўқитувчиларининг касбий компетентлигини шакллантириш технологияси. 2013 й. Тошкент, «Фан ва технологиялар». 8 б.т.
9. Сайидахмедов Н.С. Янги педагогик технологиялар. – Т.: Молия, 2003. –172 б.
10. Толипов Ў., Усмонбоева М. Педагогик технологияларнинг тадбиқий асослари – Т.: 2006. – 163 б.
11. Уразова М.Б., Эшпулатов Ш.Н. Бўлажак ўқитувчининг лойиҳалаш фаолияти. Методик қўлланма. – Т.: ТДПУ Ризографи, 2014 йил. 6,5 б.т.
12. Собиров З. Органик кимё.Тошкент. Алоқачи. 2005.
13. Абдусаматов А., Органик кимё. Тошкент. 2005.

14. Умаров Б. Кимё тарихи. Тошкент. 2015.
15. Ахмеров Қ., Жалилов А., Сайфутдинов Р. Умумий ва аорганик кимё. Тошкент. “Ўзбекистон”, 2003.
16. Асқаров И.Р., Ғопиров К., Тўхтабоев Н.Х., 7-синф учун дарслик. Т:- “Шарқ” нашриёт-матбаа акциядорлик компанияси бош таҳририяти, - 2017.
17. Асқаров И.Р., Ғопиров К., Тўхтабоев Н.Х., 8-синф учун дарслик. Т:- “Янгиюл Полиграфх Сервисе”,-2019.
18. Асқаров И.Р., Ғопиров К., Тўхтабоев Н.Х., 9-синф учун дарслик. Т:- “Ўзбекистон”-2019.
19. Машарипов С., Муталибов А., Муродов Э., Исломова Ҳ., 10-синф учун дарслик. Т:-“Ғофур Ғулом номидаги нашриёт-матбаа ижодий уйи”, - 2017.
20. Машарипов С., Муталибов А., Муродов Э., Исломова Ҳ., 11-синф учун дарслик. Т:-“Ғофур Ғулом номидаги нашриёт-матбаа ижодий уйи”, - 2018.
21. Исмаилов А.А., Г.О.Тоғаева ва бошқалар. "Халқаро тадқиқотларда ўқувчиларнинг табиий фанлар бўйича саводхонлигини баҳолаш", методик қўлланма, Тошкент, "Шарқ" нашриёти, 2019 йил, 112 бет
22. Исмаилов А.А., Х.Ж.Даминов ва бошқалар. "Ўқувчиларни халқаро тадқиқотларга тайёрлашга мўлжалланган ахборотнома" 1-сон, Тошкент, "Ўқитувчи" нашриёти, 2020-йил, 128 бет.
23. Исмаилов А.А., Х.Ж.Даминов ва бошқалар. "Ўқувчиларни халқаро тадқиқотларга тайёрлашга мўлжалланган ахборотнома" 2-сон, Тошкент, 2020-йил, 128 бет.
24. Ахмеров Қ., Жалилов А., Сайфутдинов Р.С., Умумий ва ноорганик кимё. Т.: “Ўзбекистон”, 2007 й. 25. Парпиев Н.А, Мухтахов А.Г, Рахимов Х.Р. “Аорганик кимё”, Т.: “Ўзбекистон”, 2003 й.
26. Парпиев Н.А., Рахимов Ҳ.Р., Муфтахов А.Г., Аорганик кимёнинг назарий сослари. Тошкент, 2000.

27. Машарипов С., Тиркашев И., “Кимё” Академик лицей ва касб-хунар коллежлари учун. Тошкент: “Ўқитувчи”, 2002 йил 261 бет.
28. Қодиров Н.С., Муфтахов А.Г., Норов Ш.Қ., Анорганик кимёдан амалий машғулотлар, Тошкент. 1996.
29. Глинка Н.Л., Общая химия, Тошкент, 2007.
30. Исматов И.Ш., Омонов Ҳ.Т., Маҳмудов Й.Ғ. ва бошқалар., Умумий ўрта таълим мактабларида кимё фанини ўқитишни такомиллаштириш технологиялари. “Янги нашр” Тошкент-2016.
31. Мусский С.А. 100 великих нобелевских лауреатов. М. Веге, 2004.
32. Паул Т. Анастас, Жулие Б. Зиммерман. Инноватионс ин Греен Чемистрий анд Греен Энгинееринг. Ҳардсовер, Спрингер. Германй, 2013.
33. Мичаел Сван, Сатҳерине Валтер. Тхе Гоод Граммар Бок. Охфорд, 2001.
34. Норенков И.П., Зимин А.М. Информационные технологии в образовании: Учебное пособие.—М.: Изд. МГТУ им. Н.Баумана, 2002.—336с.
35. Подласий И. Педагогика. Новый курс: учебник для студ. педаг. вузов. - в 2-х кн. – М.: ВЛАДОС, 1999. – 567 с.
36. Сергеев И.С. Основы педагогической деятельности: Учебное пособие. –СПб.: Питер. Серия “Учебное пособие”, 2004—316 с.

IV. Электрон таълим ресурслари

9. [хтtps://www.lex.uz](https://www.lex.uz) - Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари Миллий базаси.
10. [хтtp://www.едупортал.уз](http://www.едупортал.уз) - Ўзбекистон Республикаси Халқ таълими вазирлиги ахборот-таълим портали.
11. [хтtp://www.узеду.уз](http://www.узеду.уз) – Ўзбекистон Республикаси Халқ талими вазирлиги портали.
12. [хтtp://www.эдупортал.уз](http://www.эдупортал.уз) - Ўзбекистон Республикаси Халқ талими вазирлиги портал.
13. [хтtp://www.rtm.уз](http://www.rtm.уз) – Республика таълим маркази сайти.

14. <http://www.dtm.uz> – Республика тест маркази сайти.
15. <http://марказ.тди.уз> - Талим сифатини баҳолаш бўйича халқаро тадқиқотларни амалга ошириш миллий маркази веб сайти
16. www.сентероко.ру - Россия Фанлар Академияси Таълимни ривожлантириш стратегияси институти Таълим сифатини баҳолаш маркази
17. www.оесд.орг.писа - Ўқувчиларни баҳолаш халқаро дастури (ПИСА) веб сайти.
18. www.тимссандпирлс.бс.эду - ТИМСС ва ПИРЛС халқаро тадқиқот маркази веб сайти.
19. <http://www.кундалик.ком> – “Кундалик” автоматлаштирилган таълим тизими сайти.
20. <http://www.гиу.уз> – Тошкент шаҳар халқ таълими ходимларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш ҳудудий маркази сайти.
21. <http://www.истедод.уз> – “Истеъдод” жамғармаси сайти.
22. <http://www.эдунет.уз> – мактаблар, ўқувчи ва ўқитувчилар сайти.
23. www.зиёнет.уз - ЗиёнЕТ таълим ахборот тармоғи.
24. <http://колкаууроков.ру> - Ўқитувчилар учун сайт.
25. <http://кҳанасадемай.орг> – Хон академияси масофавий таълим портали.
26. <http://www.соурсера.орг> – Онлайн таълим платформаси.
27. www.пхет.ком