

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**НИЗОМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ХАЛҚ ТАЪЛИМИ
ХОДИМЛАРИНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ
ҲУДУДИЙ МАРКАЗИ**



**ТАНЛОВ ЎҚУВ
МОДУЛИ БЎЙИЧА**

Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

**Малака тоифа
йўналиши:
Тингловчилар
контингенти:**

**Биология фани ўқитувчилари
умумий ўрта таълим мактабларининг
биология фани ўқитувчилари**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**НИЗОМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ХАЛҚ ТАЪЛИМИ ХОДИМЛАРИНИ
ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ
ҲУДУДИЙ МАРКАЗИ**

**ТАНЛОВ ЎҚУВ
МОДУЛИ БЎЙИЧА**

ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖУМА

**Мазкур ўқув-услубий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг
2017 йил 30 ноябрдаги 877-сонли буйруғи билан тасдиқланган Биология
фани ўқитувчиларининг малакасини ошириш тоифа йўналиши ўқув
режаси ва дастури асосида тайёрланди.**

Тузувчилар: Шахмурова Г. -ТДПУ “Биология ўқитиш методикаси” кафедраси профессори, б.ф.д.

Рахматов У. - ТДПУ “Биология ўқитиш методикаси” кафедраси катта ўқитувчиси

Хўжаназаров Ў. - ТДПУ “Ботаника” кафедраси доценти, б.ф.н.

Тоғаева Г. - ТДПУҲХТХҚТУМОҲМ “Табиий ва аниқ фанлар таълими” кафедраси катта ўқитувчиси

Такризчилар: Эргашева Г.- ТДПУ “Биология ўқитиш методикаси” кафедраси доц, п.ф.н.

Эшова Х. – Ўзбекистон Миллий Университети “Зоология” кафедраси доценти, б.ф.н.

М У Н Д А Р И Ж А

I. ИШЧИ ДАСТУР	5
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.	14
III. НАЗАРИЙ ВА АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ	33
IV. КЕЙСЛАР БАНКИ	149
V. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ	158
VI. ГЛОССАРИЙ	160
VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ	164

ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

2017-2021- йилларга мўлжалланган “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси”, Ўзбекистон Республикаси - Президентининг “Педагог кадрларни тайёрлаш, халқ таълими ходимларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Қарорида педагог ходимларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш таълим тизими олдида турган долзарб масала сифатида белгилаб ўтилган.

Шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 6 апрелдаги “Умумий ўрта ва ўрта махсус, касб-ҳунар таълимининг давлат таълим стандартларини тасдиқлаш тўғрисида”ги 187-сонли Қарорида белгиланган вазифалар замонавий талаблар асосида биология фани ўқитувчилари малакасини ошириш жараёнларининг мазмунини такомиллаштириш, ўқитувчиларнинг жорий эҳтиёжларидан келиб чиқиб, турли танлов мавзуларини тақдим этиш орқали уларнинг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни тақозо этади.

Танлов мавзулари ўқув модулининг ишчи ўқув дастури биология фани ўқитувчиларималакасини ошириш курсининг ўқув дастури асосида тузилган бўлиб, у биология фани ўқитувчиларига ўқувчилар томонидан қийин ўзлаштириладиган, 10-11-синф ўқув дастурларига янги киритилган бобларга оид мавзуларни ўқитиш ва уларга доир масалалар ечиш методикасини ёритиб беради.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

Модулнинг мақсади:

- биология ўқитувчиларининг ўқувчилар томонидан қийин ўзлаштириладиган, ўқув дастурларига янги киритилган бобларга оид

мавзуларни ўқитиш ва уларга доир масалалар ечиш кўникмаларини ривожлантириш.

Модулнинг вазифалари:

- биология ўқитувчиларининг ўқувчилар томонидан қийин ўзлаштириладиган, ўқув дастурларига янги киритилган бобларга оид мавзулар ҳақидаги назарий билимлари, масалалар ечиш кўникмаларини ривожлантириш;

- ўқувчилар томонидан қийин ўзлаштириладиган, ўқув дастурларига янги киритилган бобларга оид мавзуларни ўқитишда самарали методларни қўллаш кўникмаларини ривожлантириш.

Модул бўйича тингловчиларнинг билим, кўникма, малака ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

Тингловчи:

- мактаб биология курсида ўқув дастурига янги кирилган мавзуларга оид билимларни **билиши;**

- ўқувчилар томонидан ўзлаштирилиши қийин бўлган, ўқув дастурига янги киритилган мавзуларни замонавий таълим методларидан фойдаланиб ўқитиш, мавзуларга оид масалалар ечиш **кўникмаларига;**

- ўқувчилар томонидан қийин ўзлаштириладиган, ўқув дастурига янги киритилган мавзуларни замонавий таълим методларидан фойдаланиб ўқитиш, мавзуларга оид масалалар ечиш **малакаларига;**

- ўқувчилар томонидан ўзлаштирилиши қийин бўлган, ўқув дастурига янги киритилган мавзуларни замонавий таълим методларидан фойдаланиб ўқитиш **компетенцияларига эга бўлиши лозим.**

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

Танлов ўқув модули назарий ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади. Назарий машғулотларда мактаб биология курсидаги ўқувчилар томонидан ўзлаштирилиши қийин бўлган, ўқув дастурларига янги киритилган мавзуларга оид маълумотлар берилади.

Амалий машғулотларда ўқувчилар томонидан қийин ўзлаштириладиган, ўқув дастурларига янги киритилган мавзуларни ўқитишда замонавий таълим методларидан фойдаланиш, биология фанидан масалаларни ечиш усуллари намоёни қилинади.

Машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, ақлий ҳужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш ва бошқа интерфаол таълим усулларидан фойдаланиш назарда тутилади.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

Модул мазмуни ўқув режадаги “Илғор таълим-тарбия технологиялари ва жаҳон тажрибаси”, “Биология фанини ўқитиш методикаси” модуллари билан узвий боғланган ҳолда ўқитувчиларнинг касбий педагогик тайёргарлик даражасини орттиришга хизмат қилади

Модулнинг услубий жиҳатдан узвий кетма-кетлиги

Асосий қисмда модулнинг мавзулари мантиқий кетма-кетликда келтирилади. Ҳар бир мавзунинг моҳияти асосий тушунчалар ва тезислар орқали очиқ берилди. Бунда мавзу бўйича тингловчиларга етказилиши зарур бўлган билим, кўникма ва малакалар назарда тутилади.

Танлов ўқув модулининг таълимдаги ўрни

Тингловчиларга биология дарсларида танлов ўқув модули мавзуларини ўқитиш методларини қўллаш кўникмаларини шакллантириш орқали таълим самарадорлигини таъминлашдан иборат.

**1. ТАНЛОВ МАВЗУСИ: “ХУЖАЙРА ТАРКИБИГА КИРУВЧИ
ОРГАНИК БИРИКМАЛАР” БОБИГА ОИД МАВЗУЛАРНИ ЎҚИТИШ
МЕТОДИКАСИ**

Мавзу бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Ҳаммаси	Жами ўқув юкламаси	Жумладан			Мустақил таълим
				назарий	амалий	кўчма машғулот	
1.	Хужайра таркибига кирувчи органик бирикмалар	4	4	4			
2.	“Хужайра таркибига кирувчи органик бирикмалар” бобига оид мавзуларни ўқитиш методикаси	4	4		4	-	-
Жами		8	8	4	4	-	-

НАЗАРИЙ ВА АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-мавзу: Хужайра таркибига кирувчи органик бирикмалар (4 соат маъруза).

Биомолекулалар. Углеводлар. Липидлар. Оқсиллар. Аминокислоталар. Оқсилларнинг хоссалари. Оддий ва мураккаб оқсиллар. Нуклеин кислоталар. Тузилиши, хоссалари, функциялари, хужайрадаги аҳамияти.

2-мавзу: “Хужайра таркибига кирувчи органик бирикмалар” бобига оид мавзуларни ўқитиш методикаси (4 соат амалий машғулот).

“Хужайра таркибига кирувчи органик бирикмалар” бобига оид мавзуларни ўқитишда замонавий педагогик технологиялар ва методларни танлаш, органик бирикмаларга доир масалалар ечиш.

2. ТАНЛОВ МАВЗУСИ: “ХУЖАЙРАДА МОДДАЛАР ВА ЭНЕРГИЯ АЛМАШИНУВИ” БОБИНИ ЎҚИТИШ ВА УНГА ОИД МАСАЛАЛАР ЕЧИШ МЕТОДИКАСИ.

Мавзу бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Ҳаммаси	Жами ўқув юкламаси	Жумладан			Мустақил таълим
				назарий	амалий	кўчма машғулот	
1	Хужайрада моддалар ва энергия алмашинуви	4	4	4			
2	“Хужайрада моддалар ва энергия алмашинуви” бобини ўқитиш ва унга оид масалалар ечиш методикаси	4	4		4	-	-
Жами		8	8	4	4	-	-

НАЗАРИЙ ВА АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-мавзу: Хужайрада моддалар ва энергия алмашинуви (4 соат маъруза).

Моддалар алмашинуви. Пластик алмашинув. Оқсиллар биосинтези. Генетик код. Энергия алмашинуви. АТФ. Энергия алмашинуви босқичлари. Фотосинтез. Хемосинтез.

2-мавзу: “Хужайрада моддалар ва энергия алмашинуви” бобини ўқитиш ва унга оид масалалар ечиш методикаси (4 соат амалий машғулот).

“Хужайрада моддалар ва энергия алмашинуви” бобига оид мавзуларни ўқитишда замонавий педагогик технологиялар ва методларни танлаш, мавзуга доир масалалар ечиш.

3. ТАНЛОВ МАВЗУСИ: БИОТЕХНОЛОГИЯ. ГЕН МУҲАНДИСЛИГИ. ХУЖАЙРА МУҲАНДИСЛИГИГА ОИД МАВЗУЛАРНИ ЎҚИТИШ МЕТОДИКАСИ.

Мавзу бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Ҳаммаси	Жами ўқув юкламаси	Жумладан			Мустақил таълим
				назарий	амалий	кўчма машғулот	
1	Биотехнология. Ген муҳандислиги. Хужайра муҳандислиги	4	4	4			
2	Биотехнология (ген ва хужайра муҳандисликлари)га оид мавзуларни ўқитиш методикаси	4	4		4	-	-
Жами		8	8	4	4	-	-

1-мавзу: Биотехнология. Ген муҳандислиги. Хужайра муҳандислиги. (4 соат маъруза)

Биотехнологиянинг ривожланиш тарихи ва босқичлари. Биотехнологиянинг тадқиқот объектлари, илмий-тадқиқот методлари ва эришилган натижалар. Биотехнология фанининг ривожланиш истиқболлари ва муаммолари. Ген инженерлигининг асосий босқичлари ва методлари. Хужайра инженерлигининг асосий мақсади, тадқиқот методлари. Гибридомалар олиш. ЎзР ФА илмий тадқиқот институтларида олиб борилаётган илмий изланишлар. Ирсий касалликлар диагностикаси ва ген терапияси.

2-мавзу: Биотехнология (ген ва хужайра муҳандисликлари)га оид мавзуларни ўқитиш методикаси (4 соат амалий машғулот).

Биотехнологиянинг ген ва хужайра муҳандисликларига оид мавзуларини ўқитишда замонавий педагогик технологиялар ва методларни қўллаш.

4. ТАНЛОВ МАВЗУСИ: “ЭКОЛОГИЯ ВА БАРҚАРОР ТАРАҚҚИЁТ ТАЪЛИМИ”

Мавзу бўйича соатлар тақсимооти

№	Модул мавзулари	Ҳаммаси	Жами ўқув юкламаси	Жумладан				Мустақил
				назарий	амалий	кучма	машғулот	
1	Экология фани. Экологик муаммолар.	4	4	4				
2	Экологик маданият. Барқарор тараққиёт таълими.	4	4		4	-	-	
Жами		8	8	4	4	-	-	

1-мавзу: Экология фани. Экологик муаммолар. (4 соат маъруза).

Экология фанининг предмети ва вазифалари. Биогеоценоз, экологик тизим. Экологик омиллар ва уларни таснифлаш. Экологик тизимда геомеостаз ҳолати ва сукцессия.

Экологик муаммолар. Барқарор тараққиёт концепцияси. Барқарор тараққиёт таълими.

2-мавзу: Экологик маданият. Барқарор тараққиёт таълими. (4 соат амалий машғулот).

Ўқувчиларда экологик маданиятни шакллантириш масалалари. Биология фанини ўқитишда барқарор тараққиёт таълими. Барқарор тараққиёт таълими устувор йўналишларининг таҳлили.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларидан фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);

- давра суҳбатлари (кўрилаётган топшириқлар ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);

- баҳс ва мунозаралар (топшириқлар ечими бўйича фактларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларидан фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);

- давра суҳбатлари (кўрилаётган топшириқлар ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);

- баҳс ва мунозаралар (топшириқлар ечими бўйича фактларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

**МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА
ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ
ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ**

“SWOT-таҳлил” методи.

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

S – (strength)	• кучли томонлари
W – (weakness)	• заиф, кучсиз томонлари
O – (opportunity)	• имкониятлари
T – (threat)	• тўсиқлар

Намуна: Муаммоли таълим ёндашувларининг SWOT таҳлилини ушбу жадвалга туширинг.

S	Муаммоли таълим ёндашувларининг кучли томонлари	
W	Муаммоли таълим ёндашувларининг кучсиз томонлари	
O	Муаммоли таълим ёндашувларининг имкониятлари (ички)	
T	Муаммоли таълим ёндашувларини амалда қўллашдаги тўсиқлар (ташки)	

“Кейс-стади” методи

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

Мазкур метод муаммоли таълим методидан фаркли равишда реал вазиятларни ўрганиш асосида аниқ қарорлар қабул қилишга асосланади. Агар у

ўқув жараёнида маълум бир мақсадга эришиш йўли сифатида қўлланилса, метод характериға эға бўлади, бирор бир жараённи тадқиқ этишда босқичма-босқич, маълум бир алгоритм асосида амалға оширилса, технологик жиҳатни ўзида акс эттиради

“Кейс методи” ни амалға ошириш босқичлари

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
1-босқич: Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ якка тартибдаги аудио-визуал иш; ✓ кейс билан танишиш (матнли, аудио ёки медиа шаклда); ✓ ахборотни умумлаштириш; ✓ ахборот таҳлили; ✓ муаммоларни аниқлаш
2-босқич: Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғини белгилаш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муаммоларнинг долзарблик иерархиясини аниқлаш; ✓ асосий муаммоли вазиятни белгилаш
3-босқич: Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўлларини ишлаб чиқиш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил ечим йўлларини ишлаб чиқиш; ✓ ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш; ✓ муқобил ечимларни танлаш
4-босқич: Кейс ечимини ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ якка ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш; ✓ ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш; ✓ якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш

“Кейс-стади” методининг ўзига хос хусусиятлари:

изланишға доир фаолиятнинг мавжуд бўлиши;

жамоавий ва гуруҳларда ўқитиш;

индивидуал, гуруҳли ва жамоавий иш шакллари интеграцияси;

хилма-хил ўқув лойиҳаларини ишлаб чиқиш;

муваффақиятга эришиш учун таълим олувчиларнинг ўқув-билиш фаолиятини рағбатлантириш;

кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагилар саволлар бўйича фаолиятни қамраб олади: ким? (who?), қачон? (when?), қаерда? (where?), нима учун? (why?), қандай?/ қанақа? (how?), нима? (натижа) (what?).

Кейс. 10-синф дарслигининг сизга тақдим этилган битта мавзуси материаллари бўйича кейс топшириғини тузинг.

Бу кейс асосида ўтиладиган дарсни лойиҳалаштиринг.

У бўйича тақдимот тайёрланг ва уни намойиш этинг.

«ФСМУ» методи

Технологиянинг мақсади: Мазкур технология иштирокчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустақамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда, уйга вазифа беришда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

Технологияни амалга ошириш тартиби:

қатнашчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади;

ҳар бир иштирокчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозларни тарқатилади:

Ф	• фикрингизни баён этинг
С	• фикрингизни баёнига сабаб кўрсатинг
М	• кўрсатган сабабингизни исботлаб мисол келтиринг
У	• фикрингизни умумлаштиринг

иштирокчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда тақдимот қилинади.

ФСМУ таҳлили қатнашчиларда касбий-назарий билимларни амалий машқлар ва мавжуд тажрибалар асосида тезроқ ва муваффақиятли ўзлаштирилишига асос бўлади.

Намуна.

Фикр: Ген муҳандислиги дунё аҳолисини очлик, касалликлардан халос этади.

Топшириқ: Шу фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

“Ақлий ҳужум” методи

Мазкур методда бирор муаммо бўйича таълим олувчилар томонидан билдирилган эркин фикр ва мулоҳазаларни тўплаб, улар орқали маълум бир ечимга келинади. “Ақлий ҳужум” методининг ёзма ва оғзаки шакллари мавжуд. Оғзаки шаклида таълим берувчи томонидан берилган саволга таълим олувчиларнинг ҳар бири ўз фикрини оғзаки билдиради. Таълим олувчилар ўз жавобларини аниқ ва қисқа тарзда баён этадилар. Ёзма шаклида эса берилган саволга таълим олувчилар ўз жавобларини қоғоз карточкаларга қисқа ва барчага кўринарли тарзда ёзадилар. Жавоблар доскага (магнитлар ёрдамида) ёки «пинборд» доскасига (игналар ёрдамида) маҳкамланади. “Ақлий ҳужум” методининг ёзма шаклида жавобларни маълум белгилар бўйича гуруҳлаб чиқиш имконияти мавжуддир. Ушбу метод тўғри ва ижобий қўлланилганда

шахсни эркин, ижодий фикрлашга ўргатади. “Ақлий ҳужум” методидан фойдаланилганда таълим олувчиларнинг барчасини жалб этиш имконияти бўлади, шу жумладан, таълим олувчиларда мулоқот қилиш ва мунозара олиб бориш маданияти шаклланади. Таълим олувчиларда ўз фикрини фақат оғзаки эмас, балки ёзма равишда баён этиш маҳорати, мантиқий ва тизимли фикр юритиш кўникмаси ривожланади. Билдирилган фикрлар баҳоланмаслиги таълим олувчиларда турли ғоялар шаклланишига олиб келади. Бу метод таълим олувчиларда ижодий тафаккурни ривожлантириш учун хизмат қилади.

“Ақлий ҳужум” методи таълим берувчи томонидан қўйилган мақсадга қараб амалга оширилади:

таълим олувчиларнинг бошланғич билимларини аниқлаш мақсад қилиб қўйилганда, бу метод дарснинг мавзуга кириш қисмида амалга оширилади;

мавзунини такрорлаш ёки бир мавзунини кейинги мавзу билан боғлаш мақсад қилиб қўйилганда, янги мавзуга ўтиш қисмида амалга оширилади;

ўтилган мавзунини мустақкамлаш мақсад қилиб қўйилганда мавзудан сўнг, дарснинг мустақкамлаш қисмида амалга оширилади.

“Ақлий ҳужум” методининг қўллашдаги асосий қоидалар:

1. Билдирилган фикр-ғоялар муҳокама қилинмайди ва баҳоланмайди.
2. Билдирилган ҳар қандай фикр-ғоялар, улар ҳатто тўғри бўлмаса ҳам инобатга олинади.
3. Ҳар бир таълим олувчи қатнашиши шарт.

Қуйида “Ақлий ҳужум” методининг тузилмаси келтирилган.



“Ақлий ҳужум” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. Таълим олувчиларга савол ташланади ва уларга шу савол бўйича ўз жавобларини (фикр, ғоя ва мулоҳаза) билдиришларини сўралади;
2. Таълим олувчилар савол бўйича ўз фикр-мулоҳазаларини билдиришади;
3. Таълим олувчиларнинг фикр-ғоялари (диктофонга, видеотасмага, рангли қоғозларга ёки доскага) тўпланadi;
4. Фикр-ғоялар маълум белгилар бўйича гуруҳланади;
5. Юқорида қўйилган саволга аниқ ва тўғри жавоб танлаб олинади.

“Ақлий ҳужум” методининг афзалликлари:

натижалар баҳоланмаслиги таълим олувчиларда турли фикр-ғояларнинг шаклланишига олиб келади;

таълим олувчиларнинг барчаси иштирок этади;

фикр-ғоялар визуаллаштирилиб борилади;

таълим олувчиларнинг бошланғич билимларини текшириб кўриш имконияти мавжуд;

таълим олувчиларда мавзуга қизиқиш уйғотади.

“Ақлий ҳужум” методининг камчиликлари:

таълим берувчи томонидан саволни тўғри қўя олмаслик;

таълим берувчидан юқори даражада эшитиш қобилиятининг талаб этилиши.

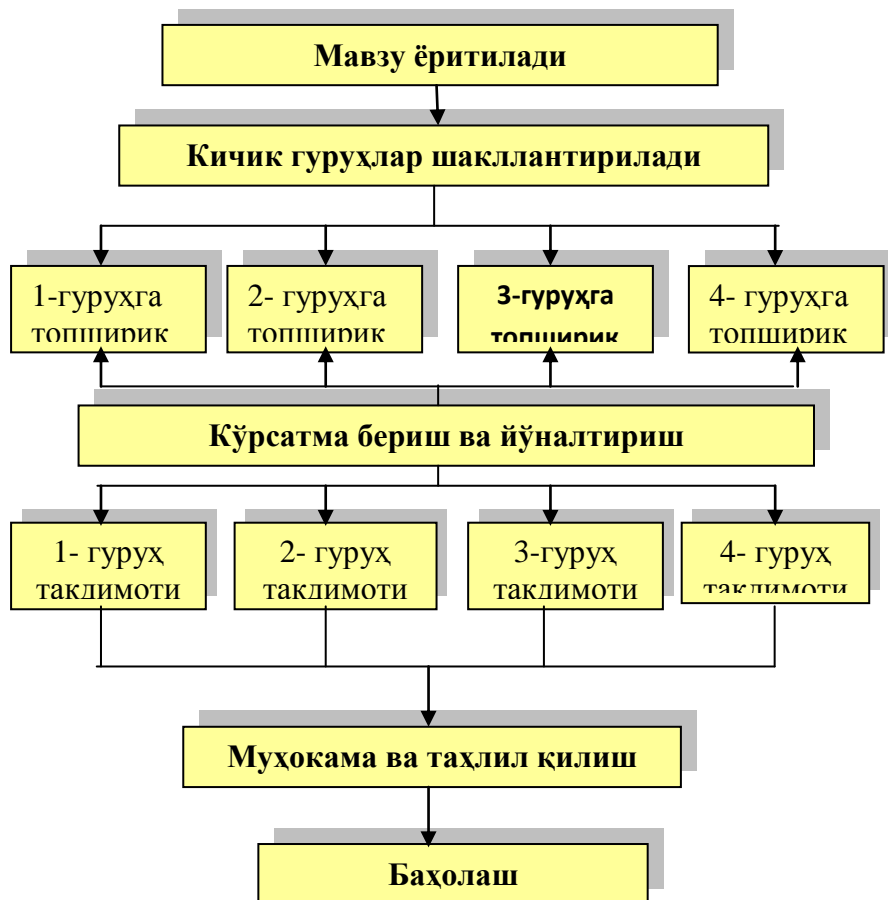
“Кичик гуруҳларда ишлаш” методи

Мазкур метод таълим олувчиларни фаоллаштириш мақсадида уларни кичик гуруҳларга ажратган ҳолда ўқув материални ўрганиш ёки берилган топшириқни бажаришга қаратилган дарсадаги ижодий ишдир. Ушбу метод қўлланилганда таълим олувчи кичик гуруҳларда ишлаб, дарсада фаол иштирок этиш ҳуқуқига, бошловчи ролида бўлишга, бир-биридан ўрганишга ва турли нуқтаи- назарларни кадрлаш имконига эга бўлади. “Кичик гуруҳларда ишлаш” методи қўлланилганда таълим берувчи бошқа интерфаол методларга қараганда

вақтни тежаш имкониятига эга бўлади. Чунки таълим берувчи бир вақтнинг ўзида барча таълим олувчиларни мавзуга жалб эта олади ва баҳолай олади. Қуйида “Кичик гуруҳларда ишлаш” методининг тузилмаси келтирилган.

“Кичик гуруҳларда ишлаш” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. Фаолият йўналиши аниқланади. Мавзу бўйича бир-бирига боғлиқ бўлган масалалар белгиланади.
2. Кичик гуруҳлар белгиланади. Таълим олувчилар гуруҳларга 3-6 кишидан бўлинишлари мумкин.
3. Кичик гуруҳлар топшириқни бажаришга киришадилар.
4. Таълим берувчи томонидан аниқ кўрсатмалар берилади ва йўналтириб турилади.
5. Кичик гуруҳлар такдимот қиладилар.
6. Бажарилган топшириқлар муҳокама ва таҳлил қилинади.
7. Кичик гуруҳлар баҳоланади.



«Кичик гуруҳларда ишлаш» методининг афзаллиги:

ўқитиш мазмунини яхши ўзлаштиришга олиб келади;
мулоқотга киришиш кўникмасининг такомиллашишига олиб келади;
вақтни тежаш имконияти мавжуд;
барча таълим олувчилар жалб этилади;
ўз-ўзини ва гуруҳлараро баҳолаш имконияти мавжуд бўлади.

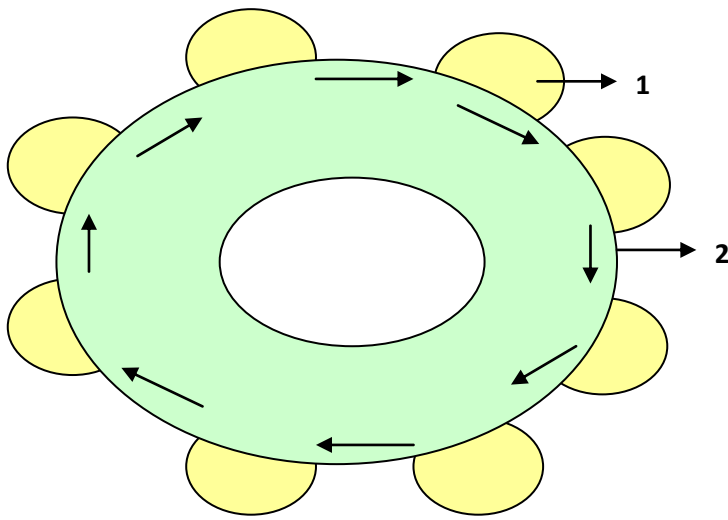
«Кичик гуруҳларда ишлаш» методининг камчиликлари:

баъзи кичик гуруҳларда секин ўзлаштирадиганлар бўлганлиги сабабли тез ўзлаштирувчиларнинг ҳам паст баҳо олиш эҳтимоли бор;
барча таълим олувчиларни назорат қилиш имконияти паст бўлади;
гуруҳлараро ўзаро салбий рақобат пайдо бўлиб қолиши мумкин;
гуруҳ ичида ўзаро низо пайдо бўлиши мумкин.

“Давра суҳбати” методи

Мазкур метод айлана стол атрофида берилган муаммо ёки саволлар юзасидан таълим олувчилар томонидан ўз фикр-мулоҳазаларини билдириш орқали олиб борилади.

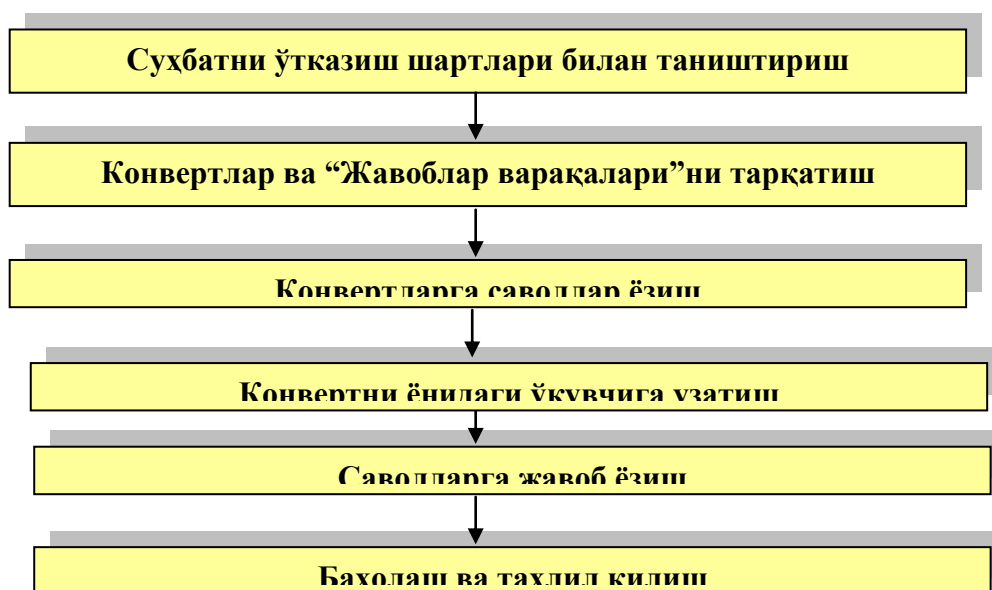
“Давра суҳбати” методи қўлланилганда стол-стулларни доира шаклида жойлаштириш керак. Бу ҳар бир таълим олувчининг бир-бири билан “кўз алоқаси”ни ўрнатиб туришига ёрдам беради. Давра суҳбатининг оғзаки ва ёзма шакллари мавжуддир. Оғзаки давра суҳбатида таълим берувчи мавзунини бошлаб беради ва таълим олувчилардан ушбу савол бўйича ўз фикр-мулоҳазаларини билдиришларини сўрайди ва айлана бўйлаб ҳар бир таълим олувчи ўз фикр-мулоҳазаларини оғзаки баён этадилар. Сўзлаётган таълим олувчини барча диққат билан тинглайди, агар муҳокама қилиш лозим бўлса, барча фикр-мулоҳазалар тингланиб бўлингандан сўнг муҳокама қилинади. Бу эса таълим олувчиларнинг мустақил фикрлашига ва нутқ маданиятининг ривожланишига ёрдам беради.



Белгилар:
 1-таълим олувчилар
 2-айлана стол

Давра столининг тузилмаси

Ёзма давра суҳбатида ҳам стол-стуллар айлана шаклида жойлаштирилиб, ҳар бир таълим олувчига конверт қоғози берилади. Ҳар бир таълим олувчи конверт устига маълум бир мавзу бўйича ўз саволини беради ва “жавоблар варақалари”нинг бирига ўз жавобини ёзиб, конверт ичига солиб қўяди. Шундан сўнг конвертни соат йўналиши бўйича ёнидаги таълим олувчига узатади. Конвертни олган таълим олувчи ўз жавобини “жавоблар варақалари”нинг бирига ёзиб, конверт ичига солиб қўяди ва ёнидаги таълим олувчига узатади. Барча конвертлар айлана бўйлаб ҳаракатланади. Якуний қисмда барча конвертлар йиғиб олиниб, таҳлил қилинади. Қуйида “Давра суҳбати” методининг тузилмаси келтирилган.



“Давра суҳбати” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. Машғулот мавзуси эълон қилинади.

2. Таълим берувчи таълим олувчиларни машғулотни ўтказиш тартиби билан таништиради.

3. Ҳар бир таълим олувчига биттадан конверт ва жавоблар ёзиш учун гуруҳда неча таълим олувчи бўлса, шунчадан “Жавоблар варақалари”ни тарқатилиб, ҳар бир жавобни ёзиш учун ажратилган вақт белгилаб қўйилади. Таълим олувчи конвертга ва “Жавоблар варақалари”га ўз исми-шарифини ёзади.

4. Таълим олувчи конверт устига мавзу бўйича ўз саволини ёзади ва “Жавоблар варақаси”га ўз жавобини ёзиб, конверт ичига солиб қўяди.

5. Конвертга савол ёзган таълим олувчи конвертни соат йўналиши бўйича ёнидаги таълим олувчига узатади.

6. Конвертни олган таълим олувчи конверт устидаги саволга “Жавоблар варақалари”дан бирига жавоб ёзади ва конверт ичига солиб қўяди ҳамда ёнидаги таълим олувчига узатади.

7. Конверт давра столи бўйлаб айланиб, яна савол ёзган таълим олувчининг ўзига қайтиб келади. Савол ёзган таълим олувчи конвертдаги “Жавоблар варақалари”ни баҳолайди.

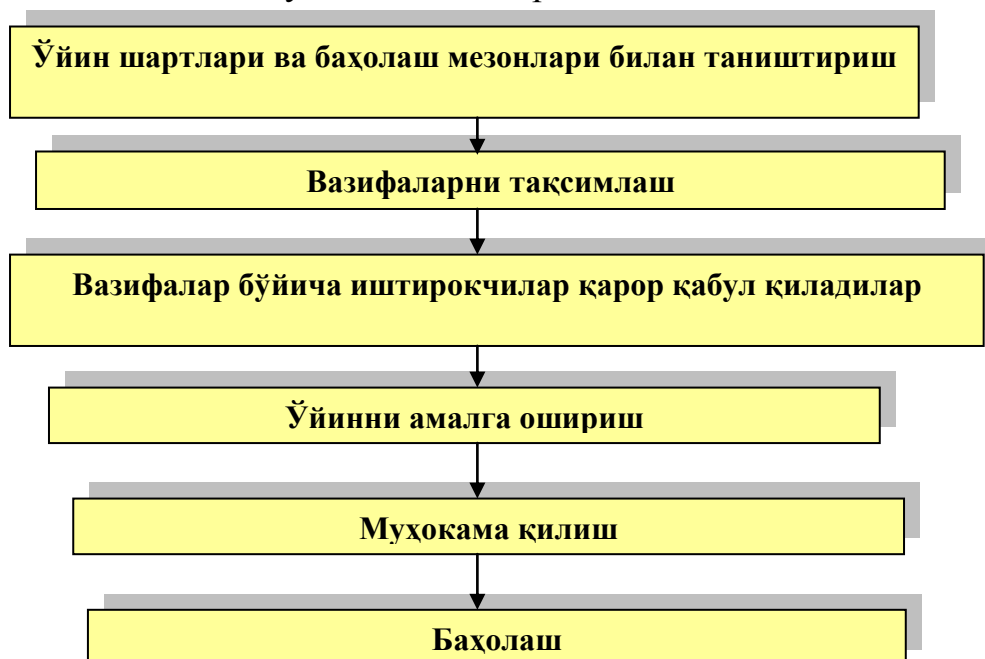
8. Барча конвертлар йиғиб олинади ва таҳлил қилинади.

Ушбу метод орқали таълим олувчилар берилган мавзу бўйича ўзларининг билимларини қисқа ва аниқ ифода эта оладилар. Бундан ташқари ушбу метод орқали таълим олувчиларни муайян мавзу бўйича баҳолаш имконияти яратилади. Бунда таълим олувчилар ўзлари берган саволларига гуруҳдаги бошқа таълим олувчилар берган жавобларини баҳолашлари ва таълим берувчи ҳам таълим олувчиларни объектив баҳолаши мумкин.

“Ишбоп ўйин” методи

Мазкур метод берилган топшириқларга кўра ёки ўйин иштирокчилари томонидан тайёрланган ҳар хил вазиятдаги бошқарувчилик қарорларини қабул қилишни имитация қилиш (тақлид, акс эттириш) дир.

Ўйин фаолияти бирон бир ташкилот вакили сифатида иштирок этаётган иштирокчининг хулқ-атвори ва ижтимоий вазифаларини имитация қилиш орқали берилади. Бир томондан ўйин назорат қилинса, иккинчи томондан оралик натижаларга кўра иштирокчилар ўз фаолиятларини ўзгартириш имкониятига ҳам эга бўлади. Ишбоп ўйинда роллар ва ролларнинг мақсади аралашган ҳолда бўлади. Иштирокчиларнинг бир қисми қатъий белгиланган ва ўйин давомида ўзгармас ролни ижро этишлари лозим. Бир қисм иштирокчилар ролларини шахсий тажрибалари ва билимлари асосида ўз мақсадларини белгилайдилар. Ишбоп ўйинда ҳар бир иштирокчи алоҳида ролли мақсадни бажариши керак. Шунинг учун вазифани бажариш жараёни индивидуал-гуруҳли характерга эга. Ҳар бир иштирокчи аввал ўзининг вазифаси бўйича қарор қабул қилади, сўнгра гуруҳ билан маслаҳатлашади. Ўйин якунида ҳар бир иштирокчи ва гуруҳ эришган натижаларига қараб баҳоланади. Қуйида “Ишбоп ўйин” методининг тузилмаси келтирилган.



“Ишбоп ўйин” методининг тузилмаси

“Ишбоп ўйин” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. Таълим берувчи мавзу танлайди, мақсад ва натижаларни аниқлайди. Қатнашчилар учун йўриқномалар ва баҳолаш мезонларини ишлаб чиқади.
2. Таълим олувчиларни ўйиннинг мақсади, шартлари ва натижаларни баҳолаш мезонлари билан таништиради.
3. Таълим олувчиларга вазифаларни тақсимлайди, маслаҳатлар беради.
4. Таълим олувчилар ўз роллари бўйича тайёргарлик кўрадилар.
5. Таълим олувчилар тасдиқланган шартларга биноан ўйинни амалга оширадилар. Таълим берувчи ўйин жараёнига аралашмасдан кузатади.
6. Ўйин якунида таълим берувчи муҳокамани ташкил этади. Экспертларнинг хулосалари тингланади, фикр-мулоҳазалар айтилади.
7. Ишлаб чиқилган баҳолаш мезонлари асосида натижалар баҳоланади.

Ҳар бир ролни ижро этувчи ўз вазифасини тўғри бажариши, берилган вазиятда ўзини қандай тутиши кераклигини намойиш эта олиши, муаммоли ҳолатлардан чиқиб кетиш қобилиятини кўрсата олиши керак.

“Ролли ўйин” методи

Мазкур методда таълим олувчилар томонидан ҳаётий вазиятнинг ҳар хил шарт-шароитлари саҳналаштириш орқали кўрсатиб берилади.

Ролли ўйинларнинг ишбоп ўйинлардан фарқли томони баҳолашнинг олиб борилмаслигидадир. Шу билан бирга “Ролли ўйин” методида таълим олувчилар таълим берувчи томонидан ишлаб чиқилган сценарийдаги ролларни ижро этиш билан кифояланишса, “Ишбоп ўйин” методида рол ижро этувчилар маълум вазиятда қандай вазифаларни бажариш лозимлигини мустақил равишда ўзлари ҳал этадилар.

Ролли ўйинда ҳам ишбоп ўйин каби муаммони ечиш бўйича иштирокчиларнинг биргаликда фаол иш олиб боришлари йўлга қўйилган. Ролли ўйинлар таълим олувчиларда шахслараро муомала малакасини шакллантиради.

“Ролли ўйин” методида таълим берувчи таълим олувчилар ҳақида олдиндан маълумотга эга бўлиши лозим. Чунки ролларни ўйнашда ҳар бир таълим олувчининг индивидуал характери, хулқ-атвори муҳим аҳамият касб этади. Танланган мавзулар таълим олувчиларнинг ўзлаштириш даражасига мос келиши керак. Ролли ўйинлар ўқув жараёнида таълим олувчиларда мотивацияни шакллантиришга ёрдам беради. Қуйида “Ролли ўйин” методининг тузилмаси келтирилган.



“Ролли ўйин” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. Таълим берувчи мавзу бўйича ўйиннинг мақсад ва натижаларини белгилайди ҳамда ролли ўйин сценарийсини ишлаб чиқади.
2. Ўйиннинг мақсад ва вазифалари тушунтирилади.
3. Ўйиннинг мақсадидан келиб чиқиб, ролларни тақсимлайди.
4. Таълим олувчилар ўз ролларини ижро этадилар. Бошқа таълим олувчилар уларни кузатиб турадилар.
5. Ўйин якунида таълим олувчилардан улар ижро этган ролни яна қандай ижро этиш мумкинлигини изоҳлашга имконият берилади. Кузатувчи

бўлган таълим олувчилар ўз якуний мулоҳазаларини билдирадилар ва ўйинга хулоса қилинади.

“Баҳс-мунозара” методи

Мазкур метод бирор мавзу бўйича таълим олувчилар билан ўзаро баҳс, фикр алмашинув тарзида ўтказиладиган ўқитиш методидир.

Ҳар қандай мавзу ва муаммолар мавжуд билимлар ва тажрибалар асосида муҳокама қилиниши назарда тутилган ҳолда ушбу метод қўлланилади. Баҳс-мунозарани бошқариб бориш вазифасини таълим олувчиларнинг бирига топшириши ёки таълим берувчининг ўзи олиб бориши мумкин. Баҳс-мунозарани эркин ҳолатда олиб бориш ва ҳар бир таълим олувчини мунозарага жалб этишга ҳаракат қилиш лозим. Ушбу метод олиб борилаётганда таълим олувчилар орасида пайдо бўладиган низоларни дарҳол бартараф этишга ҳаракат қилиш керак.

“Баҳс-мунозара” методини ўтказишда қуйидаги қоидаларга амал қилиш керак:

барча таълим олувчилар иштирок этиши учун имконият яратиш;

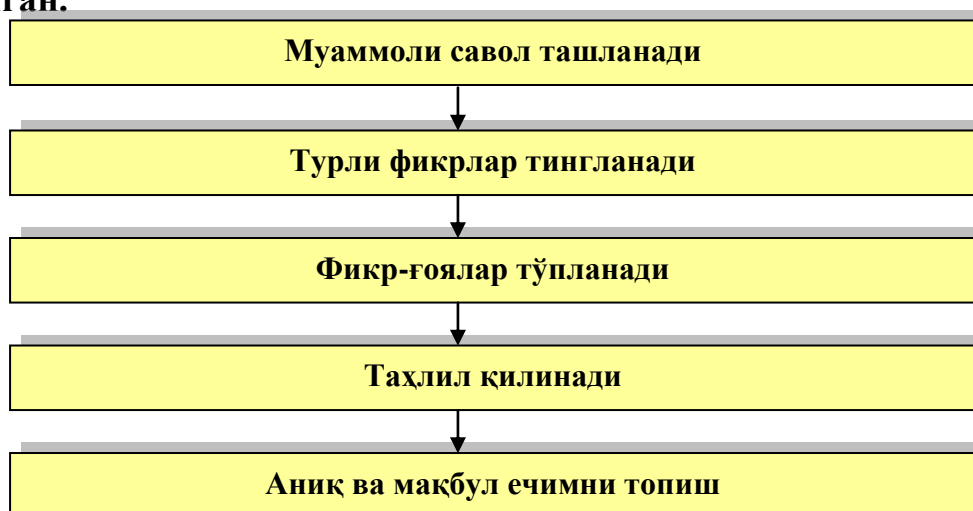
“ўнг қўл” қоидаси (қўлини кўтариб, руҳсат олгандан сўнг сўзлаш)га риоя қилиш;

фикр-ғояларни тинглаш маданияти;

билдирилган фикр-ғояларнинг такрорланмаслиги;

бир-бирларига ўзаро ҳурмат.

Қуйида “Баҳс-мунозара” методини ўтказиш тузилмаси берилган.

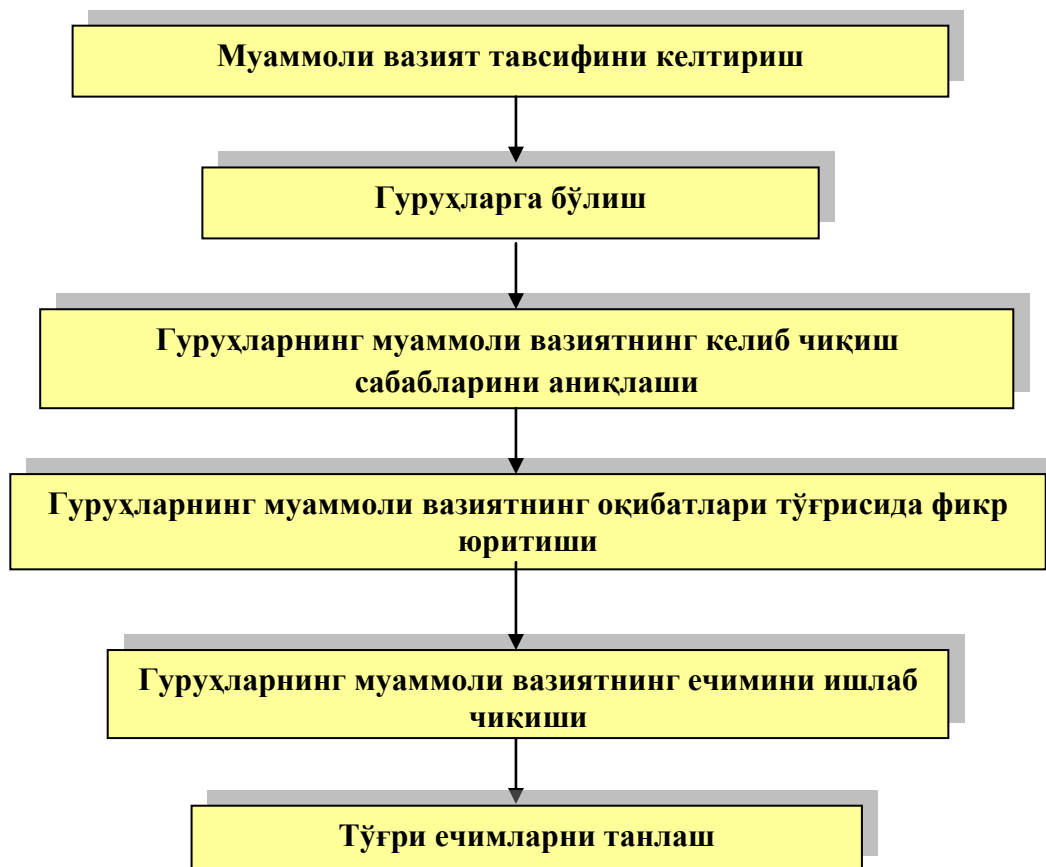


“Баҳс-мунозара” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. Таълим берувчи мунозара мавзусини танлайди ва шунга доир саволлар ишлаб чиқади.
2. Таълим берувчи таълим олувчиларга муаммо бўйича савол беради ва уларни мунозарага таклиф этади.
3. Таълим берувчи берилган саволга билдирилган жавобларни, яъни турли ғоя ва фикрларни ёзиб боради ёки бу вазифани бажариш учун таълим олувчилардан бирини котиб этиб тайинлайди. Бу босқичда таълим берувчи таълим олувчиларга ўз фикрларини эркин билдиришларига шароит яратиш беради.
4. Таълим берувчи таълим олувчилар билан биргаликда билдирилган фикр ва ғояларни гуруҳларга ажратади, умумлаштиради ва таҳлил қилади.
5. Таҳлил натижасида қўйилган муаммонинг энг мақбул ечими танланади.

“Муаммоли вазият” методи

Мазкур метод таълим олувчиларда муаммоли вазиятларнинг сабаб ва оқибатларини таҳлил қилиш ҳамда уларнинг ечимини топиш бўйича кўникмаларини шакллантиришга қаратилгандир. “Муаммоли вазият” методи учун танланган муаммонинг мураккаблиги таълим олувчиларнинг билим даражаларига мос келиши керак. Улар қўйилган муаммонинг ечимини топишга қодир бўлишлари керак, акс ҳолда ечимни топа олмагач, таълим олувчиларнинг қизиқишлари сўнишига, ўзларига бўлган ишончларининг йўқолишига олиб келади. «Муаммоли вазият» методи қўлланилганда таълим олувчилар мустақил фикр юритишни, муаммонинг сабаб ва оқибатларини таҳлил қилишни, унинг ечимини топишни ўрганадилар. Қуйида “Муаммоли вазият” методининг тузилмаси келтирилган.



“Муаммони вазият” методининг босқичлари куйидагилардан иборат:

1. Таълим берувчи мавзу бўйича муаммони вазиятни танлайди, мақсад ва вазифаларни аниқлайди. Таълим берувчи таълим олувчиларга муаммони баён қилади.

2. Таълим берувчи таълим олувчиларни топшириқнинг мақсад, вазифалари ва шартлари билан таништиради.

3. Таълим берувчи таълим олувчиларни кичик гуруҳларга ажратади.

4. Кичик гуруҳлар берилган муаммони вазиятни ўрганадилар. Муаммонинг келиб чиқиш сабабларини аниқлайдилар ва ҳар бир гуруҳ тақдимот қилади. Барча тақдимотдан сўнг бир хил фикрлар жамланади.

5. Бу босқичда берилган вақт мобайнида муаммонинг оқибатлари тўғрисида фикр-мулоҳазаларини тақдимот қиладилар. Тақдимотдан сўнг бир хил фикрлар жамланади.

6. Муаммони ечишнинг турли имкониятларини муҳокама қиладилар, уларни таҳлил қиладилар. Муаммоли вазиятни ечиш йўлларини ишлаб чиқадиладар.

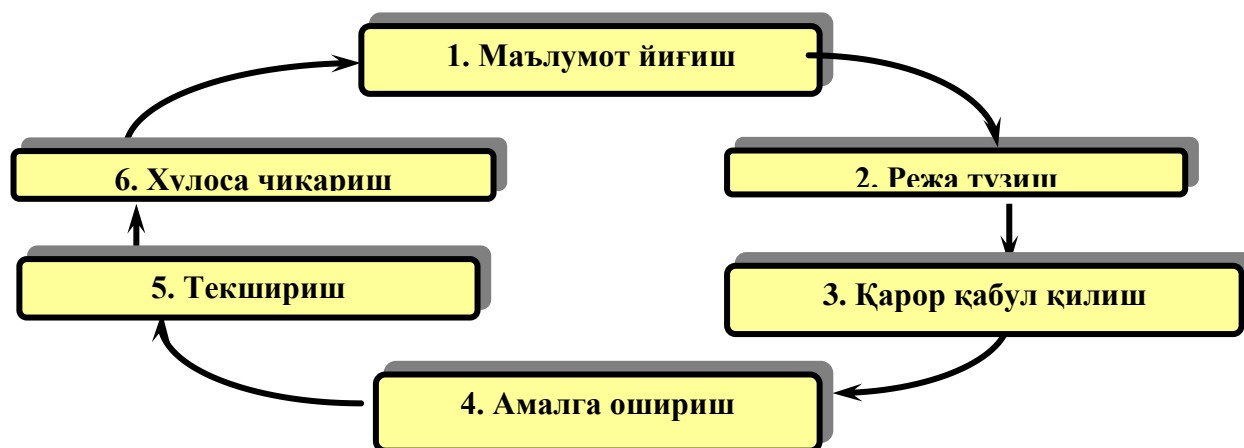
7. Кичик гуруҳлар муаммоли вазиятнинг ечими бўйича тақдимот қиладилар ва ўз вариантларини таклиф этадилар.

8. Барча тақдимотдан сўнг бир хил ечимлар жамланади. Гуруҳ таълим берувчи билан биргаликда муаммоли вазиятни ечиш йўлларининг энг мақбул вариантларини танлаб олади.

“Лойиҳа” методи

Мазкур метод таълим олувчиларнинг индивидуал ёки гуруҳларда белгиланган вақт давомида, белгиланган мавзу бўйича ахборот йиғиш, тадқиқот ўтказиш ва амалга ошириш ишларини олиб боришидир. Бу методда таълим олувчилар режалаштириш, қарор қабул қилиш, амалга ошириш, текшириш ва хулоса чиқариш ва натижаларни баҳолаш жараёнларида иштирок этадилар. Лойиҳа ишлаб чиқиш яқка тартибда ёки гуруҳий бўлиши мумкин, лекин ҳар бир лойиҳа ўқув гуруҳининг биргаликдаги фаолиятининг мувофиқлаштирилган натижасидир. Лойиҳа ўрганишга хизмат қилиши, назарий билимларни амалиётга тадбиқ этиши, таълим олувчилар томонидан мустақил режалаштириш, ташкиллаштириш ва амалга ошириш имкониятини ярата оладиган бўлиши керак. Қуйидаги чизмада “Лойиҳа” методининг босқичлари келтирилган.

“Лойиҳа” методининг босқичлари



Лойиха” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. Муҳандис-педагог лойиха иши бўйича топшириқларни ишлаб чиқади. Таълим олувчилар мустақил равишда дарслик, схемалар, тарқатма материаллар асосида топшириққа оид маълумотлар йиғадилар.

2. Таълим олувчилар мустақил равишда иш режасини ишлаб чиқадилар. Иш режасида таълим олувчилар иш босқичларини, уларга ажратилган вақт ва технологик кетма-кетлигини, материал, асбоб-ускуналарни режалаштиришлари лозим.

3. Кичик гуруҳлар иш режаларини тақдимот қиладилар. Таълим олувчилар иш режасига асосан топшириқни бажариш бўйича қарор қабул қиладилар. Таълим олувчилар муҳандис-педагог билан биргаликда қабул қилинган қарорлар бўйича эришиладиган натижаларни муҳокама қилишади. Бунда ҳар хил қарорлар таққосланиб, энг мақбул вариант танлаб олинади. Муҳандис-педагог таълим олувчилар билан биргаликда “Баҳолаш варақаси”ни ишлаб чиқади.

НАЗАРИЙ ВА АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1. Танлов мавзуси: Хужайра таркибига кирувчи органик бирикмалар.

Режа:

1. Углеводлар.
2. Липидлар.
3. Оқсиллар.
4. Нуклеин кислоталар.

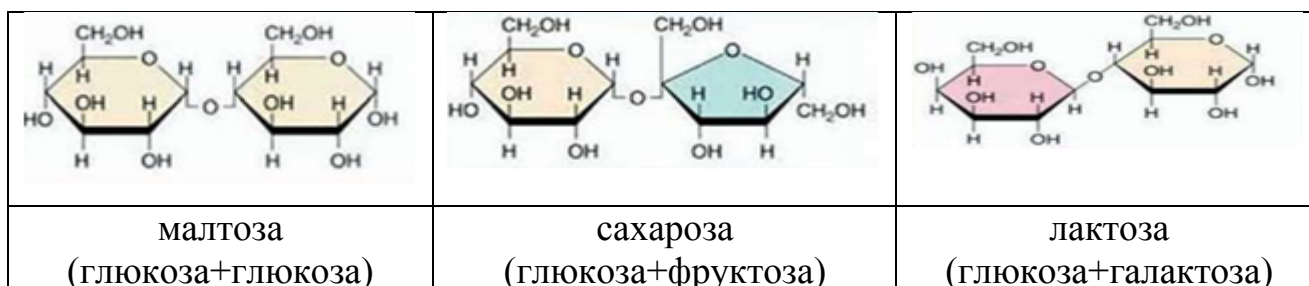
1. Углеводлар.

Ҳаётнинг молекула даражаси биологик молекулалар: ДНК, РНК, АТФ, оқсиллар, углеводлар, липидлар фаолиятида намоён бўлади. Бу моддалар қайси турга мансублигидан қатъи назар барча тирик организмлар хужайралари учун умумий тузилишга эга. Юқори молекулар моддалар – оқсиллар, нуклеин кислоталар, полисахаридлар биополимерлар ҳисобланади. Биополимерлар мономерларнинг ўзаро бирикишидан ҳосил бўлади. Углеводлар органик бирикмаларнинг энг катта синфи бўлиб, табиатда жуда кенг тарқалган. Таркиби $C_n(H_2O)_m$ умумий формула билан ифодаланади. Масалан, рибоза $C_5H_{10}O_5$, глюкоза $C_6H_{12}O_6$, сахароза $C_{12}H_{22}O_{11}$ ва крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$. Полимерлар икки гуруҳга бўлинади. Бир хил типдаги мономерлардан тузилган полимерлар (гликоген, крахмал, целлюлоза) гомополимерлар, ҳар хил типдаги мономерлардан тузилган полимерлар (оқсиллар, нуклеин кислоталар) гетерополимерлар дейилади.

Углеводлар гидролиз килинганда, гидролизга учрамаслигига ва гидролизга учраб, кичкина молекулаларга бўлинишига қараб икки гуруҳга бўлинади: оддий углеводлар ёки моносахаридлар (маннозалар) ва мураккаб углеводлар. Булар, ўз навбатида, шакарсимон кичик молекулали полисахаридлар (олигосахаридлар)га ва шакарга ўхшамаган юқори молекулали полисахаридларга бўлинади.

Оддий углеводлар деб, гидролизга учрамайдиган углеводларга айтилади. Моносахаридларнинг энг муҳим вакиллари глюкоза ва фруктоза бўлиб, $C_6H_{12}O_6$ формулага эгадирлар.

Оддий углеводлар табиатда эркин ҳолатда ва бирикмалар ҳолда учрайди. Глюкоза ва фруктоза узум, ширин мевалар таркибида кўп миқдорда бўлади ва кўпгина қисми полисахаридлар таркибига киради.



Полисахаридлар табиий юқори молекулали моддалар бўлиб, табиатда жуда кўп тарқалган ҳамда инсон ва ҳайвонлар ҳаётида муҳим рол ўйнайди. Крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$ табиий полимер модда бўлиб, асосий запас озиқа модда сифатида ўсимликлар аъзоларида тўпланadi. У картошка туганакларида 20 фоизга яқин, маккажўхори донида 70 фоизгача, буғдойда 75 фоизгача, гуручда 80 фоизгача бўлади.

Крахмал сувда эрмайдиган ок кукун модда, уни сувга солиб ивитилса, коллоид эритма - клейстер ҳосил бўлади. Крахмал йод таъсирида кўк ранга бўялади. Крахмал минерал кислоталар иштирокида ёки диастаза ва сўлакдаги ферментлар таъсирида глюкозагача парчаланadi. Крахмал дончалари амилоза (20-30%) ва амилопектин (70-80%) дан иборат.

Целлюлоза $(C_6H_{10}O_5)_n$ табиий юқори молекуляр полисахарид бўлиб, барча ўсимликлар таркибига киради. Энг тоза табиий пахта толаси таркибида 92-96% гача, ёғоч таркибида 40-60% гача целлюлоза бўлади.

Целлюлоза молекулалари чизиқсимон тузилган бўлиб, β - глюкоза молекуласининг қолдиғидан ташкил топган. Целлюлоза молекуласида глюкоза қолдиқларининг сони ўртача 6000-12000 га бўлади. Ундаги глюкоза қолдиғида учтадан эркин гидроксил группа бўлади.

Целлюлоза мазасиз, хидсиз, толасимон ок модда. Сувда, эфирда ва спиртда эриймайди. У баъзи концентрланган кислоталарда эрийди.

Углевод	Углеводларнинг функцияси
Энергетик функция	
Глицералдегид	Энергетик алмашинувнинг кислородсиз босқичи маҳсулоти
Глюкоза	Хужайранинг нафас олиш жараёни учун энергия манбаи
Малтоза	Унаётган уруғ учун энергия манбаи
Сахароза	Глюкозанинг асосий манбаи
Фруктоза	Организмда кечадиган кўпчилик жараёнлар учун энергия манбаи
Структура – қурилиш материали (пластик функция)	
Целлюлоза	Ўсимлик хужайралари қобиғига мустаҳкамлик беради
Хитин	Замбуруғ хужайраси қобиғи ва бўғимоёқлилар тана қопламанинг мустаҳкамлигини таъминлайди
Рибоза	АТФ ва РНК молекулаларини тузишда иштирок этади
Дезоксирибоза	ДНК нуклеотидлари таркибига киради
Захира функцияси	
Лактоза	Сутэмизувчиларнинг сути таркибига киради
Крахмал	Ўсимлик тўқималарида захира модда сифатида тўпланади
Гликоген	Ҳайвонлар тўқималарида захира модда сифатида тўпланади
Ҳимоя функцияси	
Гепарин	Ҳайвонларда қон ивишига тўсқинлик қилади

2. Липидлар.

Барча тирик организмлар хужайралари таркибига киради. Липидлар кутбланмаган, гидрофоб молекулалардир. Тузилишига кўра бир неча гуруҳларга бўлинади. Нейтрал ёғлар табиатда кўп тарқалган липидлар бўлиб, 3 та ёғ кислота ва 3 атомли спирт – глицериннинг бирикишидан ҳосил бўлади. Бу гуруҳга ҳайвон ёғлари ва ўсимлик мойлари киради. Мумлар ёғ кислоталари ва кўп атомли спиртларнинг бирикишидан ҳосил бўлган мураккаб эфирлардир. Мумлар терини, ҳайвонларнинг жунини, қушларнинг патларини қоплаб туради,

уларни юмшатади ҳамда сувдан ҳимоя қилади. Мумлар қатлами узум, олма, нок ва қароли меваларини ҳўл бўлишдан, кўришдан ва микроорганизмлар билан зарарланишдан сақлайди. Олиб борилган тажрибалар шуни кўрсатадики, мум қатлами олинган мевалар сақлаш вақтида тезда бузилиб кетади. Мумлар таркибида ҳам ёғлар таркибида учрайдиган пальмитин, стеарин, олеин ва бошқа ёғ кислоталари билан бир қаторда мумларга хос бўлган жуда катта молекуляр оғирликка эга бўлган карнауб $C_{27}H_{48}O_2$, церотин – $C_{27}H_{54}O_2$, монтан – $C_{29}H_{58}O_2$ ва бошқа хил ёғ кислоталари мавжуддир. Мумлар муайян ҳароратда қаттиқ ҳолда бўлади. Табиий мумлар таркибида юқори молекулали спиртлар ва парафин қаторидаги углеводлар сингари бир қанча миқдорда эркин ёғ кислоталари мавжуд бўлади. Мумлар ўсимликларнинг барглари, пояларини ва меваларини юпқа пардадек ўраб туради. Мумларнинг маълум миқдордаги қисми Жанубий Америкада ўсадиган палма барглари юзасида ажралиб чиқади. Бу мум карнауб муми деб юритилади ранги сариқ ёки яшил рангли бўлиб жуда қуюқ ҳисобланиб, ундан шамлар тайёрлашда фойдаланилади.

Ҳайвон мумлари орасида асалари муми ва қўй жуни таркибидаги (ланолин) муми кенг тарқалган. Турли хил мумлардан шамлар, лаб бўёқлари, совун ва турли хилдаги пластирлар ишлаб чиқарилади.

Асалари мумининг таркиби, асосан, палмитат кислотанинг мирицил спирти билан ҳосил қилган мураккаб эфиридан иборат. Бу мумнинг суюқланиш ҳарорати $62-70^{\circ}C$. У ташқи шароитнинг ўзгаришига жуда чидамли. Айрим маълумотларга караганда, асалари муми узоқ вақтгача (бир неча минг йил) ўзгармасдан сақланади.

Липидларнинг функциялари. Липидлар ҳужайрада хилма-хил функцияларни бажаради:

пластик (қурилиш материали) функциясини бажарадиган липидларга ҳужайралар мембранали тузилмаларининг таркибига кирувчи фосфолипидлар, холестерин, липопротеинлар, гликолипидлар мисол бўлади;

буйракусти безидан ажраладиган кортикостероид гормонлар ва жинсий безларнинг гормонлари стероидлар каторига киради ва гормонал функцияни бажаради;

1г ёғ тўлиқ оксидланганда 9,3 ккал ёки 38,9 кж энергия ажралади;

тери ости ёғ клетчаткаси механик таъсирлардан ҳимоя қилади;

липидлар иссиқликни ёмон ўтказганлиги туфайли, организмда иссиқликни сақлашга ёрдам беради;

ўсимликларда ва ҳайвонларда ёғ захира ҳолда тўпланади. Чўл ҳайвонларида ва қишда уйқуга кетадиган ҳайвонларда захира ёғ энергия ва сув манбаи бўлиб хизмат қилади;

ёғда эрувчи А, Д, Е, К витаминлари ферментларнинг кофермент қисмини ташкил қилади;

ҳужайраларга моддаларни қабул қилишни назорат қилади.

Липоидлар деб айтиладиган ёғлар ва бир қатор моддаларни битта гуруҳга бирлаштириш мумкин. Уларнинг умумий хусусияти гидрофоблиги ва сувда эримаслиги ҳисобланади. Ҳозирги вақтда ёғлар ва ёғсимон моддалар (липоидлар) бирлаштирилиб, умумий липидлар номини олган. Бу гуруҳдаги моддалар турли хилдаги органик эритувчиларда эрийди: эфир, бензин, бензол, хлороформ. Ёғда эрийдиган пигментлар каротиноидлар ва хлорофилл ҳам шу гуруҳга мансубдир.

Липидларнинг катта қисми бўлган, ёғ кислоталарининг глицеридлари организм ҳужайраси тўқималари ичида ва унинг бир қанча суюқликларида жойлашган бўлади. Глицеридлар сақлаган ҳужайраларда, асосан, ёғли тўқималар шаклида бир гуруҳга йиғилади.

Ёғлар, асосан, захира моддалар ҳисобланади. У жуда кўп миқдорда, асосан, ўсимликларнинг уруғлари, мевалари таркибида тўпланади ва ёғ-мой саноатида ўсимлик ёғлари ишлаб чиқилади. Булар мойлар деб юритилади.

Кимёвий тузилишига қараб ёғлар мураккаб эфирлар аралашмаси (глицеридлар) яъни уч атомли спирт глицин ва юкоримолекулярли ёғ кислоталаридан таркиб топган ҳисобланади.

Ёғлар таркибига кирувчи барча ёғ кислоталар 2та гуруҳга бўлинади: тўйинган, яъни қўшбоғ сақламаган; туйинмаган (қўшбоғ сақлаган).

Фосфатидлар. Фосфатидлар ҳам ёғлар сингари глицерин ва ёғ кислоталарининг мураккаб эфирлари ҳисобланадиган глицеридлар ҳисобланади. Улар ҳақиқий ёғлардан фарқи таркибидаги азотли асослар билан боғланган фосфор кислотасининг мавжудлиги ҳисобланади. Фосфатидлар таркибига кирувчи азотли асослардан эн кўп тарқалгани бу холин бўлиб кучли асос ҳисобланиб, сув ва спиртда тез эрийди, аммо эфирда эса эрмайди. Фосфатидлар – глицерин, ёғ кислотаси, фосфор кислотаси ва холиннинг қолдиқларидан тузилган модда ҳисобланиб, лецитинлар номи билан юритилади.

Фосфатидил глицерин, асосан, хлоропластда жойлашган бўлиб, ўсимликлар баргининг умумий липид миқдорининг 50% ини ташкил этади.

Кўпчилик ўсимликлар таркибидаги фосфатидлар таркибида қандлар: глюкоза, галактоза ёки пентоза мавжуд бўлади. Қандлар фосфатидлар билан етарли даражада кучли боғланган бўлиб, ҳаттоки, сув билан кўп маротаба экстракциялаб ҳам ажратиб бўлмайди, у фақатгина 5% ли кислота билан қайнатиладиганига ажралиши мумкин.

Фосфатидларни кўп миқдорда тухум сариғи ва соя дукакликларда учратиш мумкин. Соядан катта миқдорда саноат мақсадларида фосфатидлар ажратиб олинади.

Ёғда эрийдиган пигментлар (хлорофилл ва каротиноидлар). Бу гуруҳга мансуб бўлган моддалар шундай пигментлар-ки, улар сувда эрмайди, аммо органик эритувчиларда эрийди. Каротиноидлар гуруҳига бир қатор сариқ ва қизғиш рангдаги моддалар киради. Каротиноидларнинг энг таниш вакилларида бири сабзининг илдизларига ўзига хос ранг бурувчи пигмент –

каротин, ҳамда ўсимликларнинг яшил қисмларида каротин билан бир қаторда сариқ пигмент – ксентофиллар ҳисобланади.

Маккажўхори донларининг сарғайиши унинг таркибидаги цеаксантин ва крептоксантин номларини олган каротин ва каротиноидларнинг мавжудлиги натижаси ҳисобланади.

Помидор меваларининг ранги линолен номли каротиноид таъсирида юзага келади. Ўсимлик ва ҳайвонларнинг модда алмашилиши жараёнида каротиноидлар муҳим ўрин тутаяди.

Хлорофилл ўсимликларга яшил ранг бурувчи пигмент ҳисобланади. У фотосинтез жараёнида муҳим ҳисобланиб, яшил ўсимликларни ёруғликда карбонат ангидрид газини ютиб олиши жараёнида иштирок этади. Каротиноидлар ва хлорофилларни ажратиш, тозалаш, структурасини яратиш ва биокимёвий жараёнларини ўрганиш 1903 йилда рус олими М.С.Цвет томонидан ўзининг хроматографик тажрибаларида аниқлаган.

3. Оқсиллар.

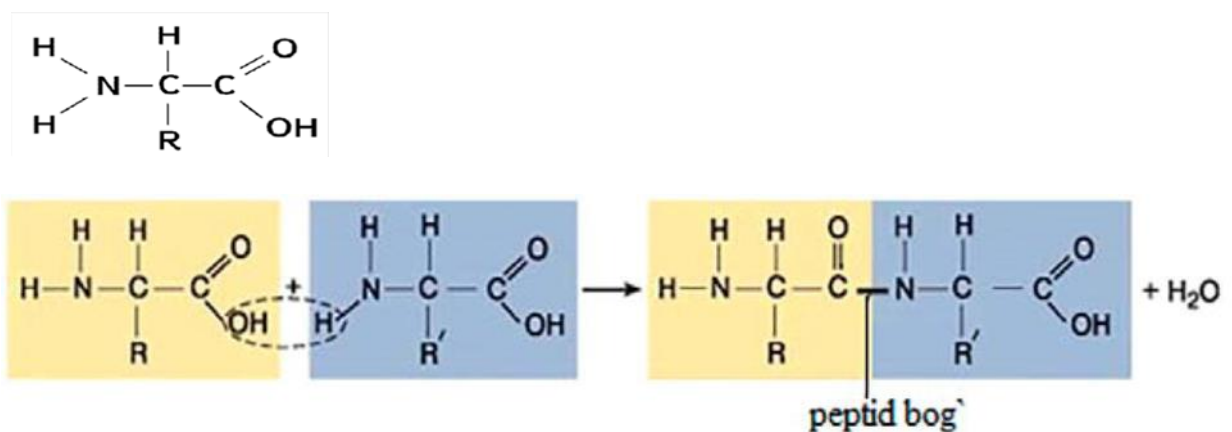
Оқсиллар деб, гидролизланганда аминокислоталарга парчаланадиган табиий полимерларга айтилади. Оқсиллар ва пептидларнинг тирик табиатдаги бажарадиган функцияси жуда хилма-хилдир.

Оқсиллар хужайралар кимёвий фаолиятининг моддий асоси ҳисобланади. Оқсилларнинг молекуляр массаси 5000 дан бир неча миллионга етади. Молекуляр массасига кўра оқсиллар ва пептидлар бир-биридан фарқ қилади. Пептидлар оқсилларга нисбатан кичик молекуляр массага эга бўлади. Пептидларнинг физиологик функцияси ҳам оқсилларга нисбатан торроқ бўлиб, асосан, регуляторлар вазифасини бажаради (гормонлар, антибиотиклар, токсинлар ва б.).

Оқсил номи биринчи марта тухум оқсалига нисбатан қўлланила бошланган. Бу оқсил одамларга маълум бўлган энг қадимги моддалардан биридир. Лекин уларга фақат XVIII асрга келиб кимёвий бирикма сифатида қарала бошланган. Бу вақтда кимёгарлар оқсилларнинг ивишини, кислоталар ва

ишқорлар таъсирида парчаланишини ўргана бошлаганлар. Тухум оксидан кейин қон оксиди, буғдой оксиди (клейковина) тавсифланган. XIX асда оксилларни кимёвий таҳлил қилиш ишлари бошланган. Масалан, 1810 йилда Гей-Люссак қон оксиди - фибрин билан сут оксиди - казеинни кимёвий таҳлил қилиб, уларни элемент таркиби ўхшаш эканлигини аниқлаган. Оксилларнинг тузилиши ва хоссаларига оид кейинги тажрибалар асосида 1902 йилда оксиллар тузилишининг пептид назарияси ишлаб чиқилган (Э.Фишер, Гофмейстер).

Оксилларнинг тузилиши. Оксиллар таркибидаги аминокислоталар ўзаро пептид боғ ҳосил қилиб бирикади. Шунинг учун оксиллар полипептидлар деб ҳам юритилади. Бунда қўшни аминокислоталарнинг бирикишидан бир молекула сув ажралади. Аминокислоталарнинг ўртача молекулар массаси 138 га, оксил таркибидаги аминокислота қолдиғининг ўртача молекулар массаси 120 га тенг деб олиш мумкин.



Оксил молекуласида аминокислоталарнинг жойлашиш тартиби, турнинг ўзгармас хоссаси бўлиб, оксил синтези вақтида ДНК даги ирсий ахборот асосида тузилади. Ҳар бир оксил молекуласи ўзига хос тузилишга эга. Организмнинг хужайраларидаги оксиллар (ферментлар, гормонлар) бир хил функцияни бажаришига қарамай, аминокислоталар таркиби бўйича ўзаро фарқ қилади. Турлар келиб чиқиши жиҳатидан бир-биридан қанча узоқ бўлса, уларнинг оксиллари орасидаги фарқ ҳам шунчалик катта бўлади.

Оксиллар ва пептидларнинг хиллари жуда кўп бўлганлиги учун уларни синфлашнинг бир неча турлари мавжуд. Таркибига кўра оксиллар

конъюгиранмаган (оддий) ва конъюгиранган (мураккаб) оқсилларга бўлинади. Биринчи тур оқсиллар фақат аминокислоталардан ташкил топган полипептидлар ҳисобланади, бундай оқсилларга мисол қилиб албуминлар, глобулинлар, проламинлар ва бошқаларни келтириш мумкин.

Юзтадан ортиқ аминокислота қолдиғидан ташкил топган полипептидлар шартли равишда оқсиллар дейилади. Мураккаб оқсиллар эса таркибида пептид бўлмаган моддаларнинг қолдиқларини, яъни простетик гуруҳлар деб аталувчи гуруҳларни ҳам тутуди. Бундай турдаги оқсиллар простетик гуруҳ турига қараб қуйидаги синфларга бўлиниши мумкин: липопротеинлар-липид компоненти, гликопротеинлар-углевод компоненти, хромопротеинлар-хромофор компонентлар, металло-протеинлар-металл ионлари тутувчи ва б.

Оқсилларни яна бажарадиган функциясига қараб ҳам синфлаш мумкин. Масалан, оқсил ферментлар, оқсил гормонлар, структура оқсиллари ва ҳ. к. Фазовий тузилишига кўра оқсиллар глобуляр ва фибрилляр оқсилларга бўлинади.

Оқсиллар ёки протеинлар эрувчанлигига кўра қуйидаги синфларга бўлинади:

альбуминлар сувда эрийди, нейтрал тузларнинг тўйинган эритмаларида чўкади. Альбуминлар табиатда кенг тарқалган. Масалан, қон зардобиди ва тухум оқсилида уларнинг миқдори 50% гача етади;

глобулинлар нейтрал тузларнинг кучсиз эритмаларида эрийди, сувда эримади. Глобулинлар жуда кўплаб ўсимликларнинг уруғларида, айниқса, дуккаклиларда кўп учрайди;

проламинлар 60-80% ли спиртда эрийди. Таркибида пролин ва глютаминнинг миқдори кўп бўлади. Проламинлар донли ўсимлик уруғларида запас оқсил вазифасини ўтайди;

глютелинлар 0,2-2% ли ишқор эритмаларида эрийди. Донли ўсимликларнинг уруғларида ва яшил қисмларида учрайди;

гистонлар кучсиз кислота эритмаларида эрийдиган оқсиллар бўлиб, аммиак ва спиртда эримайди. Таркибида асос аминокислоталар миқдори кўпроқ (20-30 %). Гистонлар хужайра ядросида учрайди, хромосома оқсилларининг асосий қисмини ташкил қилади;

протаминлар паст молекуляр массали (12000) оқсиллар бўлиб, уларнинг таркибида ҳам асос аминокислоталарининг миқдори кўп бўлади (80 % атрофида). Протаминлар кучсиз кислоталарда эрийди, қайнатилганда чўкмайди. Протаминлар одам ва ҳайвонларнинг жинсий хужайраларида учрайди, улар ДНК молекуласининг кимёвий инертлигини таъминлайди;

протеиноидлар қийин эрийдиган оқсиллар бўлиб, таркибида олтингугурт кўп бўлади. Протеиноидларга ипак оқсили - фиброин, соч, шох ва туёқ оқсиллари - кератинлар, бириктирувчи тўқима оқсиллари -коллагенлар ва бошқалар киради.

Хужайрада оқсиллар турли туман вазифаларни бажаради. Булардан энг муҳими структуралар (лотинча “тузилиш”) ҳосил қилишдир. Оқсиллар барча органоидлар ва хужайра мембраналарининг тузилишида иштирок этади.

Барча биологик катализаторлар яъни, ферментлар асосан оқсил табиатига эга. Улар аорганик катализаторлардан фарқли равишда кимёвий реакциялар тезлигини ўн минг, ҳатто юз минг мартаба оширади.

Тирик организмларнинг ҳаракатланиши қисқарувчан оқсиллар иштирокида содир бўлади. Бу оқсиллар хужайра ва организмлар билан боғлиқ барча ҳаракат турларида иштирок этади.

Оқсилларнинг ташиш (транспорт) вазифасини бажаради. Масалан, гемоглобин оқсили кислородни тана органлари ва тўқималарига ташийди. Оқсиллар тирик организмларда ҳимоя вазифасини ҳам ўтайди. Организмга бегона модда ёки микроорганизмлар кирса, лейкоцитлар, яъни оқ қон таначалари махсус оқсиллар — антитаначаларни ишлаб чиқаради. Улар бегона моддалар (антигенлар)ни боғлаб, уларни зарарсизлантиради.

Оқсиллар гормон вазифасини ҳам бажаради. Масалан, инсулин гормони оқсил табиатига эга бўлиб, қонда глюкоза миқдорини назорат қилиб туради.

Айрим ҳайвонлар ўзини душмандан ҳимоя қилиш учун махсус заҳарлар ишлаб чиқарадилар. Ботулизм, вабо ва дифтерия касаллигини чакирувчи микробларнинг заҳарлари ҳам оқсил табиатга эга.

Энергетик функция. 1 г оқсил тўлиқ оксидланганда 4,1 ккал ёки 17,6 кж энергия ажралади.

Оқсил молекуласининг тузилиш даражалари

Оқсилларнинг тузилмаси	Структурани тутиб турувчи боғлар	Хусусияти	Мисоллар
Бирламчи тузилма	Қўшни аминокислоталарнинг амина ва карбоксил гуруҳлари орасидаги пептид боғлар	Оқсил молекуласида аминокислоталарнинг бирин-кетин жойлашиш тартиби билан белгиланади	Инсулин
Иккиламчи тузилма	Спирал қўшни ўрамлари орасидаги водород боғлар	Полипептид занжирининг спирал шакли билан белгиланади	Коллаген, кератин
Учламчи тузилма	Водород, ион, дисулфид, гидрофоб боғлар	Спирал шаклдаги полипептид глобула шаклини ҳосил қилиши билан белгиланади	Миоглобин, ферментлар
Тўртламчи тузилма	Водород, ион, дисулфид, гидрофоб боғлар	Бир неча глобула шаклидаги полипептид молекулаларининг (суббирлик) бирикиши билан белгиланади	Гемоглобин

Умуман олганда, тирик организмларга хос бўлган барча вазифаларнинг бажарилиши оқсил молекулалари томонидан амалга оширилади.

4. Нуклеин кислоталар.

Нуклеин кислоталар полимерлар бўлиб, уларнинг мономерлари нуклеотидлар ҳисобланади. Ҳар бир мононуклеотид 3 та компонентдан тузилган: азотли асос, моносахарид, фосфат кислота қолдиғи.



дезоксирибонуклеотид

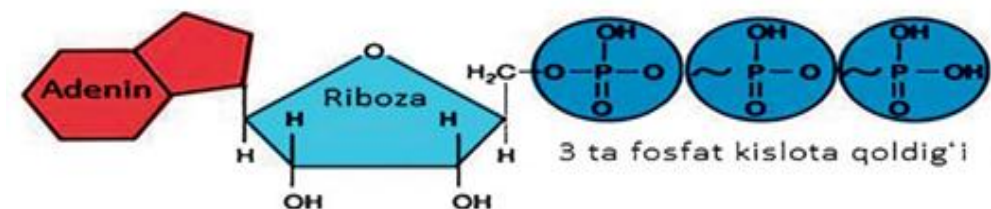


рибонуклеотид

ДНК таркибига кирувчи нуклеотидлар дезоксирибонуклеотидлар, РНК таркибига кирувчи нуклеотидлар рибонуклеотидлар деб юритилади. Нуклеотидлар ҳужайрада эркин шаклда ҳам учрайди ва жуда кўп физиологик жараёнларда муҳим ўрин тутди. АТФ (аденозинтрифосфат), АДФ (аденозиндифосфат), АМФ (аденозинмонофосфат) шулар жумласидандир.

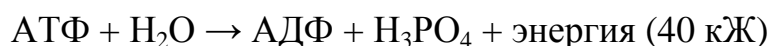
АТФнинг тузилиши. АТФ барча тирик организм ҳужайралари учун универсал энергия манбаидир.

Оксидланиш, ачиш реакцияларида ажраладиган энергия АТФда тўпланади. Ҳужайрада АТФ синтези АДФнинг фосфорланиши реакциялари орқали кечади.



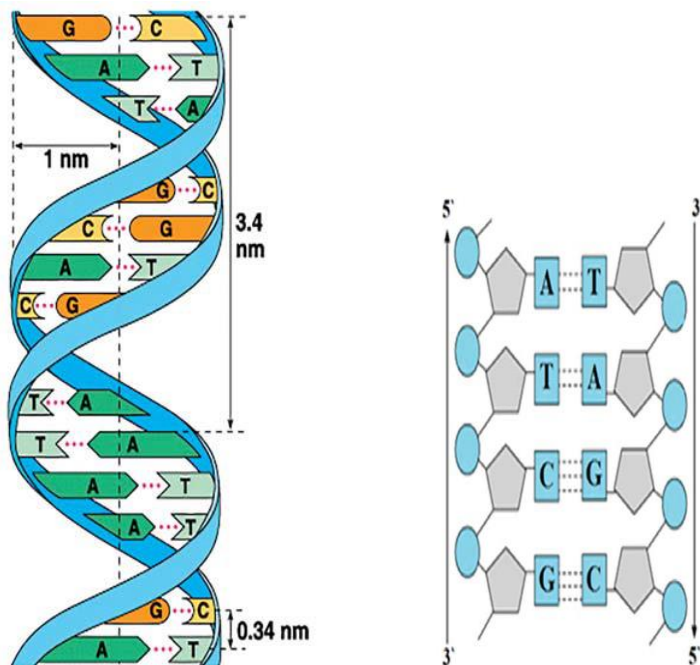
АТФнинг тузилиши

Ҳужайрадаги барча биосинтетик реакциялар, орган ва тўқималар фаолияти, мембрана орқали моддаларнинг фаол транспорти, эндоцитоз, экзоцитоз жараёнлари АТФ энергияси ҳисобига содир бўлади.



Полинуклеотидларнинг тузилиши. Мононуклеотидлар бир-бири билан ўзаро бирикиб, полинуклеотидларни ҳосил қилади. Полинуклеотид занжирида мононуклеотидлар ўзаро фосфодиэфир боғи ёрдамида боғланади. Фосфат кислота қолдиғи олдинги нуклеотид пентозасининг 3' углерод атоми билан,

кейингисининг 5' углерод атоми билан боғланади. Полинуклеотид занжирнинг бир учи 5'– охири дейилса, иккинчи учи 3' – охири дейилади. Полинуклеотидларда моноклеотидларнинг бирин-кетин изчил жойлашиши унинг бирламчи тузилмасини ташкил этади.



Оқсил тузилиши тўғрисидаги ахборот ДНКда нуклеотидлар кетма-кетлиги кўринишида сақланади. ДНКнинг оқсил структураси ҳақида ахборотни ўзида сақлайдиган қисми ген деб аталади. ДНК даги аминокислоталар кетма-кетлигини белгилайдиган нуклеотидлар изчиллигига генетик код деб аталади.

1965 йилда Корана Х., Ниренберг М., Очоа С. томонидан барча аминокислоталарнинг триплетлари аниқланди ва уларга асосланиб, генетик код жадвали тузилди. Генетик коддаги нуклеотидлар изчиллигини аниқлаш икки хил метод асосида амалга оширилди. Корана Г. ўз шогирдлари билан генни лабораторияда кимёвий йўл билан синтез қилди, сўнгра полидезоксирибонуклеотид асосида хужайрадан ташқарида қайси триплет қандай аминокислотани полипептид боғ таркибига киритишини аниқлади. Ниренберг М. ва Ледер П. эса қайси т-РНК қандай аминокислотани таниб, рибосомага ташишини кузатди ва кузатишларидан хулоса чиқарди.

Нуклеин кислоталар юқори молекулали бирикмалар бўлиб, жуда катта молекуляр оғирликка эга. Тирик организмлардаги ирсий белгиларнинг наслдан-наслга ўтиши, оқсиллар биосинтези каби ҳаётий муҳим жараёнлар нуклеин кислоталарнинг фаолияти билан боғлиқ.

Нуклеин кислоталарни бундан 100 йил илгари швейцариялик олим Фридрих Мишер аниқлаган. Бу кислоталар биринчи марта хужайра ядросидан ажратиб олинганлиги сабабли нуклеин (нуклеус – ядро) деб аталган. Нуклеин кислоталарнинг оддий структура бирликларига азот асосларидан пурин ва пиримидин асослари, углевод компонентларидан рибоза ва дезоксирибоза ҳамда фосфат кислота киради.

Нуклеин кислоталар таркибида икки хил пурин асослари, яъни аденин ва гуанин учрайди. Бу бирикмалар молекуласи пиримидин ва имидазал ҳалқасидан ташкил топган пуриннинг ҳосилалари ҳисобланади.

Пиримидин асосларининг ҳаммаси пиримидин бирикма ҳосиласидир. Нуклеин кислоталар таркибида пиримидин асосларидан цитозин, урацил, тимин учрайди. Азот асослари ҳамда углевод компонентларининг бирикишидан ҳосил бўлган бирикмалар нуклеозидлар деб аталади. Пурин асослари ҳосил қилган нуклеозидлар «озин» қўшимчасини олади. Масалан, аденозин, гуанозин ва ҳоказо. Дезоксирибоза билан бирикишидан ҳосил бўлган нуклеозид эса дезоксиаденозин, дезоксигуанозин деб аталади. Пиримидин асослари ҳосил қилган нуклеозидлар эса «идин» қўшимчасини олади: уридин, тимидин ва ҳоказо.

Нуклеин кислота молекулалари нуклеотидларнинг полимерланиши натижасида ҳосил бўлган полинуклеотидлар занжирдан иборат. Бу кислоталарнинг ҳар бир турига хос бўлган юзлаб, минглаб мононуклеотид ўзаро бирикиб, жуда йирик полинуклеотид занжирлар ҳосил қилади.

ДНКнинг тузилиши. ДНК молекуласи биргаликда ўнг тарафга буралиб, қўш спирал ҳосил қилувчи иккита полинуклеотид занжирлардан иборат. Бу занжирлар бир-бирига антипараллел бўлиб, бири 3' углевод билан бошланиб 5'

углерод билан тугалланса, иккинчиси 5' углерод билан бошланади ва 3' углерод билан тугалланади. Пуриин ва пиримидин асослари спирал ичида жойлашади. Бир занжирнинг пуриин асоси ва иккинчи занжирнинг пиримидин асоси бир-бири билан водород боғи орқали боғланиб, комплементар жуфтларни ҳосил қилади. Аденин ва тимин ўртасида иккита водород боғи ҳосил бўлса, гуанин ва цитозин ўртасида учта водород боғи ҳосил бўлади.

Азотли асосларнинг комплементарлик қонуниятлари Э.Чаргафф қонидасида акс этган:

1. Пуриин асосларининг сони пиримидин асослари сонига тенг.

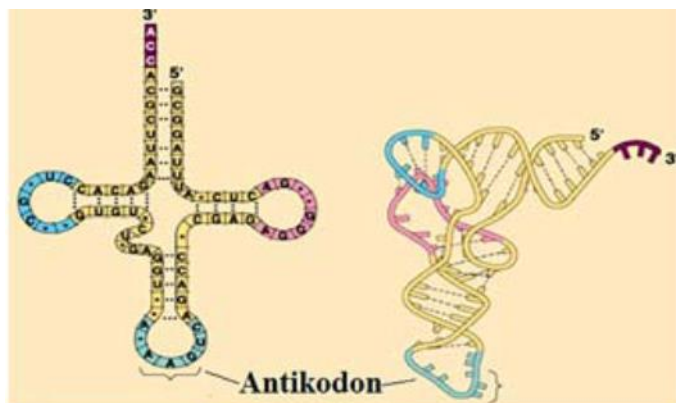
2. Аденинлар сони тиминлар сонига, гуанинлар сони цитозинлар сонига тенг: $A=T$, $G=C$

3. Аденин ва гуанинлар сонининг йиғиндисиди цитозинлар ва тиминлар сонининг йиғиндисига тенг: $A+G=T+C$

Азотли асослар комплементарлиги ДНК нинг ирсий ахборотни сақлаш ва наслдан наслга ўтказиш вазифасининг кимёвий асоси ҳисобланади. Нуклеотидларнинг кетма-кетлиги сақлангандагина ирсий ахборот наслдан наслга хатосиз ўтказилади.

РНҚнинг тузилиши. РНҚ молекуласи битта полинуклеотид занжиридан иборат. Тузилиши, молекуласининг катта-кичиклиги, хужайрада жойлашиши ва бажарадиган вазифасига кўра 3 хил РНҚ фарқланади. Информацион РНҚ (и-РНҚ) оқсилнинг структураси ҳақидаги генетик ахборотни ядродан рибосомаларга етказиши. Рибосомал РНҚ (р-РНҚ) рибосомаларнинг таркибига кириши, ядрода хромосоманинг ядроча ҳосил қиладиган қисмида синтезланади. Транспорт РНҚ (т-РНҚ) ядрода ҳосил бўлади, аминокислоталарни бириктириб, рибосоманинг полипептид занжири йиғиладиган жойга – рибосомага етказиши. т-РНҚ «беда барги» деб аталувчи иккиламчи структурага эга. т-РНҚнинг молекуласида иккита фаол қисми бўлиб, улардан бири антикодон триплети ва иккинчиси акцептор учидир. Антикодон триплети и-РНҚнинг кодонига комплементарир. Акцептор учига аминокислоталар бирикади. РНҚ

молекулалари ДНК молекуласи қўш занжирининг бирига комплементар тарзда синтезланади.



Назорат саволлари:

1. Оқсилларнинг ҳужайрада бажарадиган вазифаси нимага боғлиқ бўлади?
2. Углеводлар ҳужайрада қандай вазифаларни бажаради?
3. Липидлар ҳужайрада қандай вазифаларни бажаради?
4. Нуклеин кислоталарнинг тирик организмлар учун аҳамиятини ёритинг.
5. Оқсил биосинтезида қайси биомолекулалар иштирок этади?

Фойдаланилган адабиётлар ва электрон ресурслар:

1. Тўрақулов Ё. Х. "Биохимия" Тошкент. "Ўзбекистон" 1996.
2. Валихонов М.Н. Биокимё. Тошкент, "Университет", 2008.
3. Zikiryaev A., Mirhamidova P. "Biokimyo" o'quv qo'llanma Toshkent, "Tafakkur bo'stoni", 2013.
4. G'ofurov A. va boshqalar. Biologiya. O'rta ta'lim muassasalarining 10-sinf o'quvchilari uchun darslik. "Sharq" nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi bosh tahririyati. Toshkent-2017 y.

library.ziyonet.uz

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1. Танлов мавзуси: “Хужайра таркибига кирувчи органик бирикмалар” бобига оид мавзуларни ўқитиш методикаси

Ишдан мақсад: Тингловчиларнинг “Хужайра таркибига кирувчи органик бирикмалар” бобига оид мавзуларни ўқитишда замонавий педагогик технологиялар ва методларни танлаш, органик бирикмаларга доир масалалар ечиш кўникмаларини ривожлантириш.

Бажарилиши лозим: Тингловчилар “Хужайра таркибига кирувчи органик бирикмалар” бобига оид мавзуларни ўқитишда таълим самарадорлигини оширишга хизмат қиладиган замонавий педагогик технологиялар ва методларни таҳлил қиладилар, органик бирикмаларга доир масалаларни ечадилар.

Ишни бажариш учун намуна:

1. “Хужайра таркибига кирувчи органик бирикмалар” бобига оид мавзуларни ўқитишда қайси замонавий педагогик технологиялар ва методларни қўллашни таҳлил қилинг.

2. “Хужайра таркибига кирувчи органик бирикмалар” бобига оид мавзулар юзасидан масалалар ечиш методикаси билан танишиб, қуйида келтирилган масалаларни ечинг.

3. Бажарилган ишлар юзасидан тақдимот қилинг.

“Хужайра таркибига кирувчи органик бирикмалар” бобига оид мавзуларни ўқитиш юзасидан кўрсатмалар

“Оқсиллар. Аминокислоталар” мавзусидаги модулли таълим технологиясига асосланган дарснинг технологик харитаси

Технологик босқичлар	Ўқитувчининг фаолияти	Ўқувчининг фаолияти
1-босқич Ташкилий қисм (2 дақиқа)	Саломлашиш. Давоматни аниқлаш. Ўқувчиларни дарс мавзуси, мақсади ва бориши билан таништириш	Дарс бошланишига тайёргарлик кўради. Дарс мақсади, бориши ва унда бажариладиган топшириқ-

		ларни тушуниб олади.
2-босқич Ўтган мавзу бўйича ўқувчилар билимини назорат қилиш ва баҳолаш. (10 дақиқа)	Ўтган мавзу бўйича тузилган тест топшириқлари ва саволлар асосида ўқувчилар билимини текширади ва баҳолайди	Тест топшириқларини бажаради ва саволларга оғзаки жавоб беради
3-босқич Ўқувчиларнинг билиш фаолиятини ташкил этиш (2 дақиқа)	Модул дастурининг дидактик мақсади, бажариладиган топшириқларни тушунтиради.	Модул дастурининг дидактик мақсади, бажариладиган топшириқлар бўйича кўрсатмалар олади ва топшириқларни қандай бажаришни англайди.
4-босқич Янги мавзунини ўрганиш (23 дақиқа)	Янги мавзу юзасидан кўрсатилган воситалардан фойдаланиб, умумий маълумот беради. Ўқувчиларнинг жамоаларда мустақил ишини ташкил этади. Топшириқларни ўқувчилар томонидан бажарилишини назорат қилади. Ўқув мунозара ташкил этади, зарур маслаҳатлар беради.	Ўқув топшириқларини ўқувчилар билан ҳамкорликда мустақил ўзлаштиради. Гуруҳлар ўртасида ўтказиладиган ўқув баҳсида фаол иштирок этади.
5-босқич Ўқувчилар билимини назорат қилиш ва баҳолаш (5 дақиқа)	Ўқувчиларга ўрганилган мавзу тест топшириқларини беради.	Тест топшириқларини бажаради
6-босқич Эришилган натижани таҳлил қилиш ва яқунлаш. (3 дақиқа)	Жамоалар фаолиятини таҳлил қилади. Ўқувчиларга мустақил иш ва ижодий изланишга оид топшириқларни беради.	Мустақил ва ижодий ишларни белгилайди

ЎФЭ	Ўқувчилар ўзлаштириши лозим бўлган ўқув топшириқлари	Топшириқларни бажариш бўйича кўрсатмалар	Балл
1-ЎФЭ	Мақсад: оксилларнинг таркиби ва тузилишини ўрганиш. 1. Оксиллар деб қандай моддаларга айтилади? 2. Оксиллар таркибида қайси элементлар учрайди? 3. Оксиллар гидролизланганда қайси моддаларгача парчаланаяди? 4. Оксиллар таркиби қайси элементлардан иборат?	Ўқувчилар гуруҳи билан ҳамкорликда ишланг. Жамоалар ўртасида ўтказиладиган мунозарада фаол иштирок этинг.	1

	<p>5. Оқсил таркибида азот миқдори қанча бўлади?</p> <p>6. Оқсил молекуласи қандай шаклларда бўлади?</p>		
2-ЎФЭ	<p>Аминокислоталарнинг хилма-хиллигини ўрганиш.</p> <p>1.Оқсиллар таркибига неча хил аминокислота киради?</p> <p>2. Ациклик аминокислоталарни санаб беринг.</p> <p>3. Циклик аминокислоталарга қайси аминокислоталар киради?</p> <p>4. Оқсил синтезида неча хил аминокислота иштирок этади?</p> <p>5. Аминокислоталар қайси боғ ҳисобига ўзаро бирикади?</p>	<p>Ўқувчилар гуруҳи билан ҳамкорликда ишланг.</p> <p>Жамоалар ўртасида ўтказиладиган мунозарада фаол иштирок этинг.</p>	2
3-ЎФЭ	<p>Мақсад: оқсилларнинг вазифаларини ўрганиш.</p> <p>1. Оқсилнинг структура функциясини тушунтиринг.</p> <p>2. Оқсилнинг ҳаракат функциясини тушунтиринг.</p> <p>3. Оқсилнинг транспорт функциясини тушунтиринг.</p> <p>4. Оқсилнинг сигнал функциясини тушунтиринг.</p> <p>5. Оқсилнинг ҳимоя функциясини тушунтиринг.</p> <p>6. Оқсилнинг катализаторлик функциясини тушунтиринг.</p> <p>7. Оқсилнинг энергетик функциясини тушунтиринг.</p> <p>8. Оқсилнинг заҳира функциясини тушунтиринг.</p> <p>9. Оқсилнинг гормон функциясини тушунтиринг.</p> <p>10. Ферментлар ҳақида маълумот беринг.</p>	<p>Ўқувчилар гуруҳи билан ҳамкорликда ишланг.</p> <p>Жамоалар ўртасида ўтказиладиган мунозарада фаол иштирок этинг.</p>	2
4-ЎФЭ	<p>Мақсад: Модул дастурини яқунлаш.</p> <p>Модул дастурининг дидактик мақсадини ўқиб чиқинг.</p> <p>Сиз унга қай даражада эришдингиз?</p>	<p>Ўз ўқув фаолиятингизни таҳлил қилинг</p>	

<p>Ўзингизнинг ўқув фаолиятингизни беш баллик тизимда баҳоланг.</p> <p>Ўқув фаолиятингиздан қониқиш ҳосил қилган бўлсангиз, тест топшириқларини бажаринг.</p> <p>Агар ўз ўқув фаолиятингиздан эришилган натижа сизни қаноатлантирмаса, модул дастури ёрдамида мавзуни қайта ўрганинг.</p>		
---	--	--

Ўқувчилар томонидан янги мавзуни ўзлаштирганлик даражасини аниқлашда турли топшириқлардан фойдаланиш мумкин.

Тестлар:

1. Қайси органик моддалар тирик организмларда миқдор ва аҳамияти жиҳатдан биринчи ўринни эгаллайди?

- А) оқсил Б) липид
С) углевод Д) нуклеин кислота

2. Оқсилнинг мономерини белгиланг:

- А) нуклеотид Б) нуклеозид
С) аминокислота Д) глицерин

3. Нуқталар ўрнига мос келадиган сўзни қўйинг. Оқсилларга хос бўлган муҳим хусусиятлардан бири ... бўлиб, бунда улар кимёвий реакциялар тезлигини ўн минг, ҳатто юз минг маротаба оширади.

4. Нуқталар ўрнига мос келадиган сонни қўйинг. Оқсиллар таркибида ... хил аминокислота бўлади.

5. Гемоглобин оқсили таркибида учрайдиган элементларни белгиланг:

- 1) углерод; 2) магний; 3) темир; 4) водород; 5) калций; 6) кислород; 7) азот;
8) кобалт; 9) олтингугурт; 10) фосфор.

Жавоб: 1; 3; 4; 6; 7.

“Ассесмент” методи

<p>Оқсилнинг транспорт функцияси келтирилган жавобни белгиланг. А) Органоидлар ва хужайра мембранасини ҳосил қилишда иштирок этади. Б) Хужайрада борадиган кимёвий реакцияларни тезлаштиради. С) Кислородни тўқима ва органларга етказиб беради. Д) Иммуниетни ҳосил қилишда иштирок этади.</p>	 <p>Расмни изоҳланг.</p>
<p>Озиқ-овқат сифатида истеъмол қилинадиган оқсиллар ҳақида маълумот беринг.</p>	<p>Жавобингизни изоҳланг. Нима сабабдан қайнатилган тухумдан жўжа очиб чиқмайди?</p> 

Қуйидаги аминокислоталарни жадвалнинг тегишли устунларига жойлаштиринг.

Оқсиллар таркибидаги аминокислоталар	
ҳалқасиз (ациклик) аминокислоталар	ҳалқали (циклик) аминокислоталар

Аминокислоталар: тирозин, глицин, серин, лейцин, триптофан, аланин, валин, аргинин, цистеин, треонин, аспарагин кислота, серин, оксипролин, метионин, фенилаланин, лизин, глутамин кислота, гистидин, изолейцин, цистин, пролин.

Ўқувчиларга уйга вазифа беришда дифференциал ёндашилган маъқулдир. Бунда ўқитувчи ўқувчиларга танлаш учун бир неча вариантдаги уй вазифаларини тақдим этиши, ҳар бир ўқувчи ўз қобилиятига таяниб, вазифаларни танлаши ва бажариши мумкин:

мавзу юзасидан дарсликдаги ўқув топшириқларини бажариш;

мавзу юзасидан кроссворд тузиш;

мавзу юзасидан тест топшириқлари тузиш;

мавзу юзасидан қизиқарли, илмий қўшимча маълумотни ўрганиш;

“Оқсилларнинг тирик организмлар учун аҳамияти” юзасидан реферат ёзиш;

Мавзу юзасидан тақдимот (презентация) тайёрлаш;

Оқсилларнинг структурасини чизиб келиш, уларни изоҳлаш ва ҳ.к.

“Хужайра таркибига кирувчи органик бирикмалар” бобига оид масалалар ечиш учун кўрсатмалар

Ўқувчилар хужайра таркибига кирувчи органик бирикмаларга оид масалаларни еча олишлари учун мавзу юзасидан назарий билимларни пухта эгаллаган бўлишлари зарур. Ўқитувчи “Хужайра таркибига кирувчи органик бирикмалар” бобига оид мавзуларни ўқитишда замонавий педагогик технологияларни қўллаши, интерфаол методлардан фойдаланиши зарур. Биологиядан масалаларни ечиш ўқувчиларнинг нафақат янги материални қандай ўзлаштирганликларини назорат қилишда, балки назарий билимларни амалда қўллай олиш кўникмаларини ривожлантиришга кўмак беради. Биологиядан масалалар ечиш дарсинг мустаҳкамлаш босқичида, уйга вазифа сифатида амалга оширилиши мумкин.

Биологиядан масалалар ечиш учун, аввало, ўқитувчи ўқувчиларнинг мавзу юзасидан назарий билимларни тўлиқ эгаллаганликларига эришиши лозим. Дастлаб машқлар бажарилади, сўнг ечилиши осон бўлган масалалар ишланади, аста-секин мураккаб масалаларни ечишга ўтилади.

“Хужайра таркибига кирувчи органик бирикмалар” боби мавзуларига оид масалаларни ечишда қуйидагиларни ёдда сақлаш зарур:

Битта нуклеотиднинг молекуляр массаси ўртача 345 деб қабул қилинган;

ДНК даги нуклеотидлар орасидаги масофа 0,34 нм, ДНК спиралининг бир айланасида 10 та нуклеотид бўлиб, улар орасидаги масофа 3,4 нм;

ДНК даги А-Т орасида иккита, Г-С нуклеотидлари орасида эса учта водород боғи бўлади;

ДНК даги қўшни нуклеотидлар ўзаро фосфодиэфир боғлар орқали боғланади. Нуклеин кислоталар (ДНК) да фосфодиэфир боғлар нуклеотидлар сонидан ҳар доим иккита, (РНК) да эса биттага кам бўлади.

Чаргафф қондаси:

1. $\sum(A) = \sum(T)$
2. $\sum(G) = \sum(C)$
3. $\sum(A+G) = \sum(T+C)$

Азот асосларига: пурин (А, Г) ва пиримидин (Т, У, С) киради. Уларнинг структура формуласини ёдда тутинг.

Нуклеин кислоталар мавзуси юзасидан масалалар ечиш

1. ДНК молекуласининг маълум бир фрагментида 598 та фосфодиэфир боғ бўлса, ушбу ДНК фрагменти асосида синтезланган оқсил молекуласидаги пептид боғлар сонини топинг.

Ечилиши: фосфодиэфир боғ 598 та бўлса, бу боғ билан бириккан нуклеотидлар сони 600 та бўлади. Битта триплет битта аминокислотани кодлашини ҳисобга олган ҳолда пептид боғлар сонини топамиз. Синтезланган оқсил молекуласи таркибидаги аминокислоталар сони 100 та бўлса, пептид боғлар сони 99 та бўлади, чунки биринчи аминокислота билан иккинчи аминокислота ўртасида битта пептид боғ мавжудлигини эътиборга олиб, пептид боғлар сони аминокислоталар сонидан битта бўлади.

Жавоби: пептид боғлар сони 99 та бўлади.

2. ДНК молекуласида цитозин 18 % ни ташкил этади. Ушбу ДНК таркибидаги Г, А ва Т ларнинг фоизини аниқланг.

Ечилиши:

1) $C = 18\%$, $G = 18\%$

2) $A+T$ миқдори $100\% - (18\% + 18\%) = 64\%$, яъни 32% дан тўғри келади

Жавоб: $G + C = 36\%$; $A + T = 64\%$.

3. ДНК молекуласида 880 та гуанин аниқланган. Гуанин ДНК таркибидаги барча нуклеотидларнинг 22% ини ташкил этади. ДНК таркибидаги бошқа нуклеотидлар сони (а) ни, ДНК фрагментининг узунлиги (б) ни аниқланг.

Ечилиши:

1) $\sum(G) = 880$ (22%)

2) $G = C$

Бошқа нуклеотидларга $100\% - (22\% + 22\%) = 56\%$, яъни А ва Т 28% дан тўғри келади. Бу нуклеотидлар сонини ҳисоблаш учун пропорция тузамиз.

44% - 1760 та бўлса,

56% - x та $x = 2240$ та бўлади

2) ДНКнинг узунлигини аниқлаш учун битта ДНК занжирида қанча нуклеотидлар борлигини топиш керак:

$(880 + 880 + 1120 + 1120) = 4000$ та нуклеотид битта занжирда эса: $2 = 2000$ та

3) $2000 \cdot 0,34 = 680$ (нм)

Жавоб: а) 3120 та; б) 680 нм

Мустақил ечиш учун масала ва машқлар

1. ДНК молекуласи фрагменти 6000 та нуклеотиддан ташкил топган. Ушбу ДНК фрагментининг узунлигини топинг.

2. ДНК молекуласи фрагменти 5760 нуклеотиддан ташкил топган, улардан тимин 1125 та. Бу ДНК фрагментининг узунлигини ва аденин, гуанин ва цитозинга қанча нуклеотид тўғри келишини топинг.

3. ДНК молекуласининг фрагменти 950 та жуфт нуклеотиддан иборат, шулардан 340 таси адениндир. Ушбу фрагмент узунлигини ва гуанин, тимин, цитозин нуклеотидларининг сонини топинг.

4. Ушбу ДНК фрагментидаги водород боғлар сонини топинг: ГТСАТГГАТАГТСССТАТТ.

5. ДНК молекуласи 4000 та нуклеотиддан иборат. ДНК молекуласидаги тўлиқ спирал айланишлар сонини топинг.

6. ДНК бўлагида 1050 та водород боғ бўлиб, шундан 40 % аденин ва тимин орасида бўлса, шу ДНК бўлагининг битта занжири асосида синтезланган оқсилдаги аминокислоталар сонини топинг.

7. Хемотрипсиноген ферменти 245 та аминокислотадан иборат. Шу фрагмент синтези учун жавобгар ДНК қўш занжирида аденинли нуклеотидлар умумий нуклеотидларнинг 20 % ни ташкил этади. Ушбу ДНК бўлагидаги аденин ва тимин ўртасидаги водород боғлар сонини топинг.

8. ДНК молекуласининг узунлиги 850 нм. ДНКнинг бир занжиридаги нуклеотидлар сонини аниқланг.

9. ДНК молекуласининг таркибида 3125 аденин нуклеотида бор. Аденин нуклеотида умумий нуклеотидларнинг 25% ташкил қилса, нуклеотидлар ораси 0,34нм бўлса, бу ҳолда ДНК узунлиги неча нанометр эканлигини аниқланг.

10. Маълум бир ДНК молекуласида 1170 та водород боғлари ҳамда ушбу фрагментда умумий нуклеотидларнинг 20 % ини аденин ташкил қилса, ундаги тимин ва цитозин нуклеотидларининг сонини аниқланг.

Назорат саволлари:

1. “Ҳужайра таркибига кирувчи органик бирикмалар” бобига оид мавзуларни ўқитишда қайси замонавий педагогик технологиялар ва методларни қўллаш ўқувчиларнинг мавзуларни янада яхшироқ ўзлаштирилишини таъминлайди?

2. Ўқувчилар “Хужайра таркибига кирувчи органик бирикмалар” бобида оид мавзуларни еча олишлари учун ўқитувчи нималарга эътибор қаратиши зарур?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Толипова Ж.О., Азимов И.Т. Султанова Н.Б. Биология. Ўқитувчилар учун методик қўлланма. 9-синф. Тошкент, “Тафаккур”, 2016.
2. Зиқиряев А., Тўхтаев А., Азимов И., Сонин Н. Биология (цитология ва генетика асослари) 9-синф ўқувчилари учун дарслик, 2014.
3. Шахмурова Г.А., Азимов И.Т., Рахматов У.Е. Биологиядан масала ва машқлар ечиш. Ўқув қўлланма. “Адабиёт учкунлари” нашриёти. Тошкент, 2017.

III. НАЗАРИЙ ВА АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

2. Танлов мавзуси: Хужайрада моддалар ва энергия алмашинуви.

Режа:

1. Моддалар алмашинуви.
2. Пластик алмашинув. Оксиллар биосинтези. Генетик код.
3. Энергия алмашинуви. АТФ.
4. Энергия алмашинуви босқичлари.
5. Фотосинтез.
6. Хемосинтез.

Таянч иборалар: ассимиляция, диссимиляция, оксил биосинтези, транскрипция, трансляция, генетик код, триплет, антикодон, гликолиз, кислородли парчаланиш, аденозинтрифосфат, энергия, пластида, хлорофилл, хемосинтез, автотроф, фототроф, хемотроф, фотосинтез, ёруғлик квантлари, фотонлар, темир бактериялари, нитрификатор бактериялар, олтингурут бактериялари, водород бактериялари.

1. Моддалар алмашинуви.

Тирик организмлар таркибидаги турли-туман кимёвий моддалар хилма-хил реакциялар натижасида доимий равишда ўзгариб туради. Бу жараён моддалар алмашинуви ёки метаболизм деб аталади. Моддалар алмашинуви тирик организмнинг яшаши, ўсиши, ҳаёт фаолияти, кўпайиши ва ташқи муҳит билан доимо алоқада бўлишини таъминлайди. Бу эса тирик организмларнинг ўзини-ўзи янгилашига, ўзига ўхшаш насл қолдиришига олиб келади, уларнинг яшаши учун зарур шарт ҳисобланади.

Моддалар алмашинуви жараёнида тирик организм ташқи муҳитдан турли-туман моддаларни қабул қилади. Ҳаётий ҳодисалар, асосан, моддалар алмашинуви туфайли намоён бўлади. Тирик организмлар томонидан озуканинг ҳазм бўлиши моддалар алмашинувининг дастлабки босқичидир, ҳаёт фаолияти натижасида ҳосил бўлган кераксиз маҳсулотларнинг ташқарига чиқарилиши эса охириги босқич ҳисобланади. Хужайраларда содир бўладиган жараёнлар оралик босқич деб аталади.

Моддалар алмашинуви бир-бирига қарама қарши, лекин ўзаро боғланган икки жараённи ўз ичига олади: ассимиляция (анаболизм) ва диссимиляция ёки катаболизм реакцияларидан иборат.

Анаболизм жараёнида тирик организмларда моддалар ҳосил бўлади, яъни синтезланиш жараёни кузатилади. Катаболизм жараёнида моддаларнинг парчаланиши ва уларда тўпланган энергиянинг ажралиши кузатилади. Моддаларнинг парчаланиши кислород иштирокида оксидланиши ва кислородсиз муҳит (ачиш жараёни) да амалга оширилади. Натижада ажралиб чиққан энергия организмнинг нафақат фаол ҳолатидаги ҳаётий вазифаларни бажаришга, балки тинч ҳолатдаги талабларини қондириш учун ҳам сарфланади.

Ферментлар ёрдамида оддий кичик молекулали моддалардан мураккаб, юқори молекулали бирикмалар ҳосил бўлади: аминокислоталардан оқсиллар, моносахаридлардан эса мураккаб карбонсувлар ҳосил бўлади. Азот асослари нуклеотидлар ҳосил қилишда иштирок этади ва улардан нуклеин кислоталар

шаклланади. Худди шу тартибда оддий ацетат кислоталардан мураккаб ёғ кислоталари пайдо бўлади. Улар глицерин моддаси билан реакцияга киришиб, ёғларни ва мойларни ҳосил қилади. Биосинтетик реакциялар ҳар бир индивид ва турга хос бўлган хусусиятлар асосида фарқланиб туради. Оқсил-ферментлар ёрдамида ҳосил бўладиган йирик органик молекулалар тузилиши ДНК тартибидаги нуклеотидларнинг кетма-кетлиги билан аниқланади. Бу эса ўз навбатида мазкур хужайранинг генлар тўплами — генотип билан боғлиқ.

Ҳосил бўлган моддалар ўсиш жараёнида хужайра ва уларнинг органоидларини ҳосил қилиш ҳамда сарфланган ёки парчаланган молекулаларни тиклаш учун ишлатилади.

Барча синтез (ҳосил қилувчи) реакцияларида энергияни сарфлаш рўй беради. Парчалануш реакцияларида эса, аксинча, энергия ажралиб чиқади.

2. Пластик алмашинув. Оқсиллар биосинтези. Генетик код.

Биологик синтез реакцияларининг тўплами пластик алмашинув (ёки ассимиляция) деб аталади. Бунда хужайра ташқаридан келаётган оддий моддалар ҳисобига ўзи учун зарур бўлган бирикмаларни ҳосил қилади. Пластик алмашинувнинг энг муҳим шаклларида бири оқсил биосинтезидир. Моддалар алмашинуви аслида оқсиллар алмашинуви билан боғлиқ бўлиб, оқсилларга хос бўлган бирор хусусиятнинг ўзгариши, айти пайтда, моддалар алмашинуви жараёнининг ўзгаришига ҳам сабаб бўлади.

Оқсилларнинг биологик вазифаси, асосан, аминокислоталарнинг оқсил молекуласидаги ўрни, яъни уларнинг кетма-кетлиги билан аниқланади. Бинобарин, бундай молекулалар биосинтези олдиндан белгиланган режа бўйича амалга ошиши керак. Бундай режа ДНК молекуласида 4 хил нуклеотидлар ёрдамида ёзилган бўлиб, у оқсил молекуласининг нусхаси ёки қолипи деб юритилади. 20 хил аминокислотанинг ДНК молекуласидаги 4 хил нуклеотидлар ёрдамида ифодаланиши генетик код деб аталади. Ҳар бир аминокислота учта нуклеотиднинг бирикишидан ҳосил бўлган триплет код ёрдамида ифодаланади. 20 та аминокислотани ифодалаш учун 61 та триплетли

коддан фойдаланилади. Демак, битта аминокислота 2 ва ундан ортиқ код ёрдамида ифодаланади. Кодларнинг умумий сони 64 тага тенг ($4^3 = 4 \times 4 \times 4$). Қолган 3 та код оқсил синтезининг бошланиши ва тугалланишини билдиради.

Генетик код барча тирик организмлар учун универсал ҳисобланади. Генетик коднинг муҳим хусусиятларидан бири унинг спецификлиги бўлиб, битта триплет битта аминокислотага мос келади.

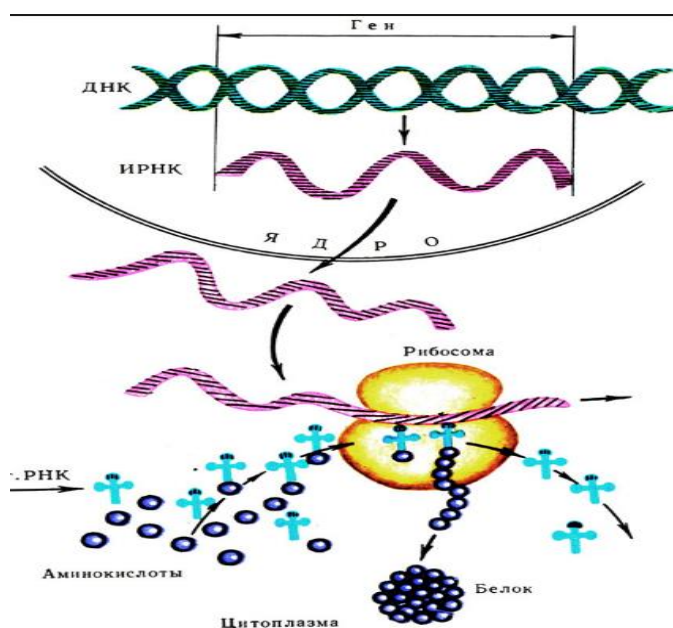
Оқсил биосинтези ўта мураккаб жараён бўлиб, бунда хилма-хил фермент ва РНКлар иштирок этади. Бу жараён рибосомаларда кечади.

Оқсил тўғрисидаги ахборот ДНК молекуласидан и-РНК га кўчириб олинади (транскрипция), яъни ДНКнинг занжирларидан бирида РНК молекуласи синтезланади. и-РНК нуклеотидларининг кетма-кетлиги ДНК молекуласидаги нуклеотидлар кетма-кетлигига мос (комилементар) бўлади.

Дастлаб аминокислоталар АТФ энергияси ёрдамида фаол ҳолатга келади ва т-РНКлар ёрдамида рибосомаларга ташиб келтирилади.

Цитоплазмада рибосома ва и-РНКдан иборат оқсил синтез қилувчи мажмуа ҳосил бўлади. Рибосома и-РНК бўйлаб ҳаракат қилади ва поли- пептид занжирининг ҳосил бўлиши бошланади.

Аминокислота билан триплетли кодининг мос келишини т-РНК белгилайди. Оқсил молекуласи синтези тугаллангач, полипептид занжир рибосомадан ажралади. Рибосома ва и-РНК молекуласидан оқсиллар биосинтезида қайта-қайта фойдаланилиши мумкин.



3. Энергия алмашинуви. АТФ.

Тирик организмларда диссимиляция жараёнида моддаларнинг парчаланиши рўй беради. Юқори молекулали бирикмаларнинг парчаланиши энергия ажралиши билан боради, шунинг учун диссимиляция жараёни хужайранинг энергия алмашинуви деб ҳам юритилади.

Тирик организмларда содир бўладиган барча муҳим жараёнлардан бири, уларнинг аэроб, яъни кислородли нафас олишидир. Бу жараёнда кислород ёрдамида мураккаб органик бирикмалар оксидланиши туфайли кўп миқдорда энергия ажралиб чиқади. Мазкур жараён ҳайвон организмларида махсус нафас олиш тизими орқали амалга оширилади. Ўсимликларда эса махсус нафас олиш органлари бўлмайди. Улар тўқима ва хужайралар орқали нафас олади.

Озуқа моддаларда тўпланган кимёвий энергия органик бирикмалар молекуласидаги атомларни боғловчи ҳар хил ковалент боғларда мужассамлашган бўлади. Бир молекула, яъни 180 г глюкозанинг углерод, водород, кислород атомлари орасидаги боғларда тўпланган потенциал энергия миқдори 2800 кЖ га тенг. Ферментлар ёрдамида парчаланадиган глюкозадаги энергия босқичма-босқич ажралади:



Озуқа моддалардан ажралган қувватнинг бир қисми иссиқлик энергияси сифатида тарқалиб кетади. Бошқа қисми эса аденозинтрифосфат кислота (АТФ) нинг энергияга бой фосфат боғларида тўпланади.

Хужайрада кечадиган барча жараёнлар: биосинтез, механик иш (хужайра бўлиниши, мускулларнинг қисқариши), моддаларнинг мембараналар орқали фаол кўчирилиши, асаб импульсларининг ўтказилиши ва бошқаларни АТФ энергия билан таъминлайди.

АТФ молекуласи азот асосларидан аденин, рибоза ва учта фосфат кислота қолдиғидан ташкил топган. Агар бу мураккаб бирикма таркибида фақат битта фосфат кислота бўлса, аденозинмонофосфат (АМФ), иккита фосфат кислота бўлганда эса аденозиндифосфат (АДФ) ҳосил бўлади. Учта фосфат кислота тутувчи АТФ молекуласи энг кўп энергияга эгадир.

АТФ таркибидаги учинчи фосфат кислотанинг ажралиши 40 кж энергия чиқишига имкон беради. АТФ молекуласида энергияга бой боғларнинг мавжудлиги хужайранинг кичик бир қисмида катта миқдордаги энергияни тўплашга ва уни эҳтиёжга қараб ишлатишга имкон яратади. АТФ митохондрияларда синтезланади.

4. Энергия алмашинуви босқичлари.

Энергия алмашинуви, одатда, уч босқичдан иборат: биринчиси тайёргарлик босқичи бўлиб, бунда мураккаб углеводлар глюкозага, ёғлар глицерин ва ёғ кислоталарига, оқсиллар аминокислоталарга, нуклеин кислоталарнинг катта молекулалари эса нуклеотидларга парчаланadi. Бу реакцияларда кам миқдорда энергия ажралади ва иссиқлик энергияси сифатида тарқалиб кетади.

Иккинчи босқич тўлиқсиз ёки кислородсиз парчаланиш бўлиб, хужайра цитоплазмасида кечади. У анаэроб нафас олиш (гликолиз) ёки ачиш деб ҳам юритилади. «Ачиш» атамаси, одатда, ўсимлик ёки микроорганизмларнинг хужайраларида кечадиган жараёнларга нисбатан қўлланилади. Мускулларда анаэроб нафас олиш туфайли глюкоза молекуласи 2 молекула сут

кислотасигача парчаланеди. Глюкозанинг парчаланиш реакцияларида ажралган энергия ҳисобига фосфат кислота ва АДФ дан АТФ молекулалари ҳосил бўлади.

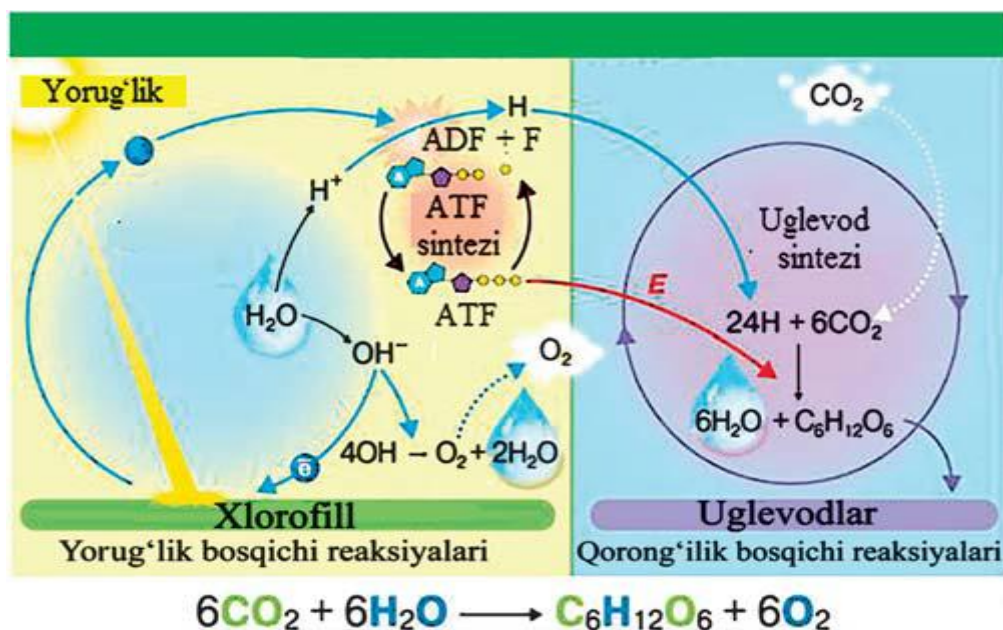
Ачитқи замбуруғларида глюкоза молекуласи кислородсиз шароитда этил спирти ва карбонат ангидридгача парчаланеди. Бу жараён спиртли ачиш деб юритилади. Бошқа микроорганизмларда гликолиз жараёни ацетон, ацетат кислота ва бошқаларни ҳосил қилиш билан тугайди. Барча ҳолларда гликолиз реакцияларида бир молекула глюкозанинг парчаланиши 2 молекула АТФни ҳосил қилиш билан боради. Глюкозанинг кислородсиз шароитда сут кислотагача парчаланиши туфайли ажралиб чиқаётган энергиянинг 40% и АТФ таркибида тўпланади, қолгани эса иссиқлик энергияси сифатида тарқалиб кетади.

Энергия алмашинувининг учинчи босқичи аэроб нафас олиш ёки кислородли парчаланиш деб аталади. Энергия алмашинувининг бу босқичи ферментлар ёрдамида тезлашади. Хужайрада олдинги босқичда ҳосил бўлган моддалар кислород иштирокида охириги маҳсулотлар: CO_2 ва H_2O гача парчаланеди. Кислородли нафас олиш жараёнида жуда катта миқдорда энергия ажралиб чиқади ва АТФ молекулаларида тўпланади. Икки молекула сут кислотанинг кислородли шароитда тўлиқ парчаланишидан 36 молекула АТФ ҳосил бўлади. Демак, хужайрани энергия билан таъминлашда аэроб нафас олиш асосий вазифани бажаради. Барча тирик организмлар энергияни олиш турига қараб иккита катта гуруҳга бўлинади: автотрофлар ва гетеротрофлар.

Автотрофлар аорганик моддалардан ҳаёт фаолияти учун зарур органик моддаларни ҳосил қилувчи организмлардир. Буларга деярли барча яшил ўсимликлар, сув ўтлари, баъзи бактериялар киради. Автотроф организмлар қайси энергия манбаидан фойдаланишига қараб икки гуруҳга бўлинади: фототрофлар ва хемотрофлар. Фототрофлар куёш энергиясидан, хемотрофлар эса кимёвий реакциялар натижасида ажралиб чиқадиган энергиядан фойдаланади.

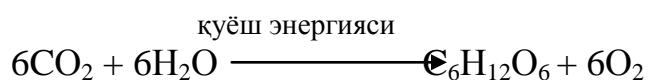
5. Фотосинтез

Фототроф организмларга хлорофилл пигментига эга организмлар: яшил ўсимликлар, лишайниклар ва айрим бактериялар киради. Яшил ўсимликлар хужайрасидаги хлоропластларда тўпланган хлорофилл пигменти ёрдамида ёруғлик энергияси кимёвий энергияга айланади. Ёруғлик энергияси ҳисобига органик бирикмалар синтезланиши фотосинтез дейилади.



Барча тирик организмларнинг ҳаётининг фаолияти фотосинтез жараёни билан бевосита ёки билвосита боғлиқ. Фотосинтез натижасида автотроф организм хужайраларида ҳосил бўлган органик моддалар, биринчи навбатда шу организм хужайралари ҳамда барча гетеротроф организмлар учун озиқа ва энергия манбаидир.

Фотосинтез жараёнининг куйидаги умумий формула орқали ифодалаш мумкин:



Хлорофилл пигменти ўзига хос кимёвий тузилишга ва ёруғлик квантларини ушлаб қолиш хусусиятига эга. Фотосинтез жараёни хужайранинг фотосинтез қилувчи тузилмаларида икки босқичда ўтади: ёруғлик ва қоронғилик босқичлари.

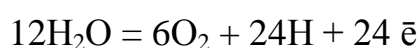
Ёруғлик босқичи хлоропластларнинг тилакоидларида кечади. Бунда бошланғич маҳсулотлар сифатида ёруғлик энергияси, сув, АДФ, хлорофилл иштирок этади. Ёруғлик квантлари – фотонлар хлорофилл молекуласи электронларини кўзғатади. Электронлар энергияси ҳисобига АДФ ва фосфат кислотадан АТФ синтезланади, яъни ёруғлик энергияси АТФнинг кимёвий энергиясига айланади. Электронлар энергиясининг бир қисми водород ионлари (H⁺) ни водород атомларига айлантиришга сарфланади. Натижада сув фотолизга учрайди. Ёруғлик энергияси таъсирида сувнинг парчаланиши фотолиз дейилади. Ҳосил бўлган водород атомлари НАДФ (никотинамид аденин динуклеотид фосфат) молекулалари акцепторларга бирикиб, энергияга бой НАДФ·Н ҳосил бўлади. ОН⁻ (гидроксил) ионлари электронларини хлорофилл молекуласига узатиб, ОН радикалларига айланади, радикалларнинг ўзаро таъсирлашувидан сув ва молекуляр кислород ҳосил бўлади. Фотосинтез жараёнининг ёруғлик босқичида охириги маҳсулотлар сифатида O₂, АТФ, НАДФ·Н ҳосил бўлади. Молекуляр кислород атмосферага чиқарилади, энергияга бой АТФ ва НАДФ·Н қоронғилик босқичи реакцияларига сарфланади.

Фотосинтезнинг қоронғилик босқичи хлоропластларнинг строма қисмида амалга ошади, бунда бошланғич маҳсулотлар сифатида CO₂, АТФ, НАДФ·Н қатнашади. НАДФ молекуласи таркибидаги Н атомлари ва CO₂ молекулалари АТФ энергияси ҳисобига бирикиб, бирламчи углевод – глюкоза синтезланади.

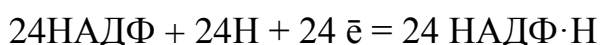
Фотосинтезнинг умумий реакцияси:



Сувнинг фотолизи:



НАДФ·Н нинг ҳосил бўлиши:



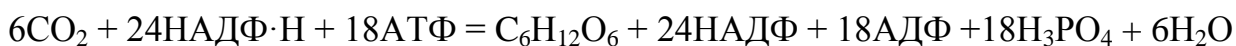
Фотофосфорланиш:



Ёруғлик реакциялари:



Қоронғилик реакциялари



Фотосинтез жараёнида ҳосил бўлган бирламчи углеводлар бир қатор реакциялар натижасида бошқа органик моддаларга, яъни аминокислота ва ёғ кислоталарга айланади, улардан эса оксил ва липидлар синтезланади. Бу органик моддалар озиқ занжири орқали гетеротроф организмларга ўтади. Фотосинтезда атмосферага ажралиб чиққан эркин кислород эса аэроб организмларнинг нафас олиши учун сарфланади.

6. Хемосинтез.

Хемосинтез ҳодисасини рус олими С. Н. Виноградский 1887 йилда кашф этган. Хемотрофлар анорганик моддалардан органик моддаларни синтезлашда, анорганик моддаларнинг оксидланиш реакцияларида ҳосил бўлган энергиядан фойдаланади. Хемоавтотроф организмларнинг хужайраларида анорганик бирикмалар оксидланишидан ҳосил бўлган энергия АТФ нинг фосфат боғлари энергиясига айланади, АТФ органик моддаларнинг синтезига сарфланади.

Хемосинтезловчи бактерияларнинг бир неча турлари маълум. Темир бактериялари икки валентли темирни уч валентли бирикмаларгача оксидлаб, ҳосил бўлган энергия ҳисобига углероднинг анорганик бирикмаларидан органик моддаларни синтезлайди.



Нитрификатор бактериялар органик моддаларнинг чиришидан ҳосил бўлган аммиакни нитритларга (HNO_2), нитритларни нитратлар (HNO_3) гача оксидлаб, шу жараёнда ҳосил бўладиган энергиядан фойдаланади:

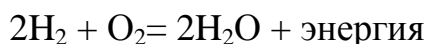


Азот кислотаси эса тупроқдаги минераллар билан бирикиб, ўсимликлар ўзлаштира оладиган азотли ўғитларга айланади.

Олтингугурт бактериялари водород сульфидни молекуляр олтингугуртга ёки сульфат кислотагача оксидлаб, ўз танасида олтингугурт тўплайди. Водород сульфид етишмаганида бактериялар ўз танасида тўпланиб қолган олтингугуртни сульфат кислотагача оксидлашдан ажраладиган энергиядан фойдаланади.



Водород бактериялари водородни оксидлайди.



Хемосинтез жараёнларида кимёвий реакцияларда ажралган энергия углерод манбаи бўлган CO_2 дан органик модда синтезига сарфланади. Хемосинтезловчи бактериялар табиатда моддалар айланишида, айниқса, атомларнинг биоген миграциясида катта аҳамиятга эга. Нитрификатор бактериялар тупроқни ўсимликлар учун зарур азотли бирикмаларга бойитади. Олтингугурт бактериялари ҳаёт фаолиятида ҳосил қилган сульфат кислота тоғ жинсларининг емирилишига сабаб бўлади. Темир бактериялари фаолияти натижасида темир рудаси ҳосил бўлади.

Назорат саволлари:

1. Моддалар алмашинувида қайси жараёнлар амалга ошади?
2. Генетик код тирик организмлар учун қандай аҳамиятга эга?
3. Энергия алмашинувининг моҳиятини изоҳланг.
4. Энергия алмашинуви босқичларида қайси жараёнлар амалга ошади?
5. АТФ тирик организмлар учун қандай аҳамиятга эга?
6. Фотосинтез босқичларининг моҳиятини ёритинг.
7. Хемосинтез жараёнини изоҳланг.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Валихонов М.Н. Биокимё. Тошкент, Университет, 2008.
2. Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент, “Ўзбекистон”, 1996.

3. Зиқиряев А., Тўхтаев А., Азимов И., Сонин Н.. Биология (цитология ва генетика асослари) 9-синф ўқувчилари учун дарслик, Тошкент, Янгийўл полиграф сервис, 2014.

4. Ғафуров А., Абдукаримов А., Толипова Ж., Ишанкулов О., Умаралиева М., Абдурахмонова И. Умумий ўрта таълим мактабларининг 10-синфи учун дарслик. Тошкент, «Шарқ» нашриёт-матбаа акциядорлик компанияси, 2017.

5. Tolipova J.O., Azimov I.T., Sulstonova N.B. Biologiya darslari. (Oqituvchi kitobi) metodik qo'llanma. (9-sinf) "Tafakkur" nashriyoti. Toshkent, 2016.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

2. Танлов мавзуси: “Ҳужайрада моддалар ва энергия алмашинуви” бобини ўқитиш ва унга оид масалалар ечиш методикаси.

Ишдан мақсад: Тингловчиларнинг “Ҳужайрада моддалар ва энергия алмашинуви” бобига оид мавзуларни ўқитишда замонавий педагогик технологиялар ва методларни танлаш, органик бирикмаларга доир масалалар ечиш кўникмаларини ривожлантириш.

Бажарилиши лозим: Тингловчилар “Ҳужайрада моддалар ва энергия алмашинуви” бобига оид мавзуларни ўқитишда таълим самарадорлигини оширишга хизмат қиладиган замонавий педагогик технологиялар ва методларни таҳлил қилишади, дарсда қўллаш учун танлашади, органик бирикмаларга доир масалалар ечишади.

Ишни бажариш учун намуна:

1. “Ҳужайрада моддалар ва энергия алмашинуви” бобига оид мавзуларни ўқитишда қайси замонавий педагогик технологиялар ва методларни қўллашни таҳлил қилинг.

2. “Хужайрада моддалар ва энергия алмашинуви” бобига оид мавзулар юзасидан масалалар ечиш методикаси билан танишиб, қуйида келтирилган масалаларни ҳал этинг.

3. Бажарилган ишлар юзасидан тақдимот қилинг.

**“Хужайрада моддалар ва энергия алмашинуви” бобига оид
мавзуларни ўқитиш юзасидан кўрсатмалар**

Дарс мавзуси: Энергия армашинуви. АТФ.

Дарсда фойдаланиладиган технология: ҳамкорликда ўқитиш технологияси (“кичик гуруҳларда ишлаш методи”).

Асосий тушунчалар ва таянч атамалар: ассимиляция, диссимиляция, энергия, фермент, кислород, АТФ, АДФ, АМФ, митохондрия.

Режа:

1. Энергия алмашинувининг ўзига хос томонлари.
2. Энергия ҳосил бўлиши.
3. АТФнинг таркиби ва тузилиши.

Ўқитувчи янги мавзунини кўргазмади, техник воситалар ёрдамида баён этганидан сўнг, ўқувчиларнинг мустақил ишларини ташкил этади. Ўқувчиларни кичик гуруҳларга ажратади ҳамда ўқув топшириқларини сифатли бажаришга эришишни таъминлайди.

Ўқув топшириқлари

Ўқувчилар ўзлаштириши лозим бўлган ўқув материалига оид топшириқлар	Топшириқларни бажариш учун кўрсатмалар
<p>Дарсликдаги матнни диққат билан ўқиб чиқинг ва қуйидаги топшириқларни бажаринг:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Диссимиляция жараёнига таъриф беринг. 2. Ассимиляция жараёнига таъриф беринг. 3. Ассимиляция билан диссимиляцияни таққосланг. 4. Анаэроб жараённи тушунтиринг. 5. Озиқ таркибидаги энергия нимада жамланган бўлади? 6. Глюкозанинг парчаланishi жараёнини тушунтиринг. 7. Озиқа моддаларнинг парчаланishi натижасида ажралган энергия нималарга сарфланади? 	<p align="center">Ўқувчилар гуруҳи билан ҳамкорликда ишланг. Ўқувчилар гуруҳи билан ўтказиладиган баҳс-мунозарада фаол иштирок этинг.</p>

<p>8. Ҳужайрада кечадиган барча жараёнлар (биосинтез, механик иш, моддаларнинг мембраналар орқали фаол ташилиши, асаб импулсларининг ўтказилиши ва б.) учун қандай умумийлик хос?</p> <p>9. АТФ молекуласи қандай тузилган?</p> <p>10. Диссимиляция жараёнини энергия алмашинуви деб аталишини тушунтиринг.</p>	
---	--

Жадвал тўлдириш

тушунча	ИЗОҲ
Аэроб оксидланиш	
Анаэроб оксидланиш	
АТФ аҳамияти	
АТФ тузилиши	
АДФ тузилиши	
АМФ тузилиши	
Глюкозанинг тўлиқ парчаланиши	

Тестлар

1. Қайси жараёнда организмда моддаларнинг парчаланиши амалга ошади?

- А) ассимиляция Б) анаболизм
 С) пластик алмашинув Д) диссимиляция

2. Тирик организмларда борадиган қайси жараёнда кўп миқдорда энергия ажралиб чиқади?

- А) анаэроб Б) аэроб парчаланиш
 С) гликолиз Д) кислородсиз парчаланиш

3. Нуқталар ўрнига мос келадиган сўз бирикмасини қўйинг. Юқори молекулали бирикмаларнинг парчаланиши ... билан боради.

4. Нуқталар ўрнига мос сонни қўйинг. Бир молекула глюкозанинг атомлари орасидаги боғларда ... кЖ потенциал энергия тўпланади.

5. Жадвалнинг чап томонидаги атамаларни ўнг томонда келтирилган изоҳлар билан мосланг.

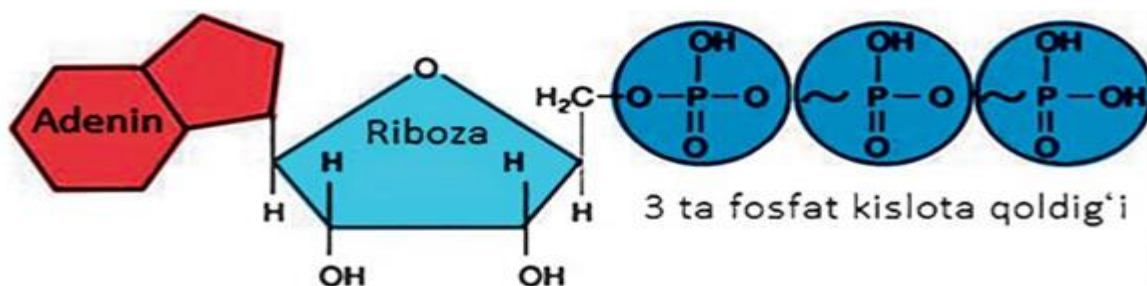
№	атама		изоҳ
1	гликолиз	А	Тирик организмларда моддаларнинг парчаланиши
2	анаболизм	В	Тирик организмларда моддалар алмашинуви жараёни
3	метаболизм	С	Сут кислотасининг кислородсиз парчаланиш жараёни
4	катаболизм	Д	Тирик организмларда энергия манбаи
5	АТФ	Е	Тирик организмларда оддий моддалардан мураккаб моддаларнинг синтезланиши жараёни

Жавоби: 1-С; 2-Е; 3-В; 4-А; 5-Д

“Венн диаграммаси”

ассимиляция	ўхшашлиги	диссимиляция

Расми изоҳланг.



“Биологик диктант”

АТФ таркибига ..., ..., ... киради. АТФ таркибидаги учинчи фосфат кислотанинг ажралиши ... энергия чиқишига имкон беради. АТФ ... синтезланади. Бир молекула глюкозанинг атомлари орасидаги боғларда ... энергия тўпланади. Тирик организмларда моддаларнинг энергия ажралиши билан кечадиган парчаланиш жараёнига ... дейилади.

Жавоби: азот асоси, рибоза, фосфат кислота қолдиғи; 40 кЖ; митохондрия; 2800 кЖ; диссимиляция.

“Хужайрада моддалар ва энергия алмашинуви” бобига оид масалалар ечиш учун кўрсатмалар

Ўқувчилар энергия алмашинуви ва фотосинтез мавзулари бўйича масала ва машқлар ечиш учун мавзу юзасидан назарий билимларни пухта эгаллаган бўлишлари зарур. Ўқитувчи “Хужайрада моддалар ва энергия алмашинуви” бобига оид мавзуларни ўқитишда замонавий педагогик технологияларни қўллаши, интерфаол методлардан фойдаланиши зарур. Энергия алмашинуви ва фотосинтез мавзулари бўйича масала ва машқлар ечиш давомида ўқувчилар энергия алмашинуви босқичлари: тайёргарлик босқичи, кислородсиз (анаэроб, гликолиз), кислородли парчаланиш (аэроб) босқичлари юзасидан эгаллаган билимларини ривожлантирадидилар, амалда қўллайдилар.

Ўқувчиларга биологиядан масалалар ечиш топшириғи дарснинг мустақкамлаш босқичида, уйга вазифа сифатида берилиши мумкин.

Дастлаб машқлар бажарилади, сўнг ечилиши осон бўлган масалалар ишланади, аста-секин мураккаб масалаларни ечишга ўтилади.

Моддалар ва энергия алмашинувида доир масалалар ечиш

1-масала. Таркибида 158 та аминокислота тутган оқсил синтезига жавобгар геннинг узунлигини топинг.

Ечилиши:

1) Ҳар бир аминокислота учта нуклеотиддан ҳосил бўлишини назарда тутиб, берилган аминокислоталар сонини учга кўпайтирилади ва нуклеотидларнинг йиғиндиси топилади.

$$158 \times 3 = 474 \text{ та нуклеотид}$$

2) Нуклеотидлар йиғиндисини нуклеотидлар орасидаги масофага кўпайтирилади ва оқсил синтезига жавобгар геннинг узунлиги топилади.

$$474 \times 3.4 \text{ нм} = 1611,6 \text{ нм}$$

Жавоб: оксил синтезига жавобгар геннинг узунлиги 1611,6 нм га тенг.

2-масала. Молекуляр массаси 2400 келадиган полипептидни кодлаган ДНК қўш занжиридаги геннинг молекуляр массаси қанчага тенг?

Ечилиши:

1) $2400:100$ (битта аминокислотанинг молекуляр массаси) = 24 та аминокислота

2) $24 \cdot 3 = 72$ ДНК нинг битта занжиридаги нуклеотидлар сони

$72 \cdot 345 = 24840$ ДНК битта занжиридаги геннинг молекуляр массаси, қўш занжирда эса геннинг молекуляр массаси $24840 \cdot 2 = 49680$ га тенг.

Жавоб: ДНК қўш занжиридаги геннинг молекуляр массаси 49680 га тенг.

3-масала. Хужайрада 12 молекула сут кислотанинг аэроб шароитда парчаланишидан ҳосил бўлган энергиянинг қанча миқдори (кЖ) АТФ кўринишида тўпланади?

Ечилиши:

Энергия алмашинув жараёнининг глюколиз босқичида 1 молекула глюкозадан 2 молекула сут кислота ($C_3H_6O_3$) ҳосил бўлади. Сут кислотанинг аэроб шароитда парчаланишидан 2600 кЖ энергия ажралади. У ҳолда:

2 $C_3H_6O_3$ дан 2600 кЖ энергия ҳосил бўлса,

12 $C_3H_6O_3$ дан $x=15600$ кЖ энергия ҳосил бўлади.

Илмий адабиётларда келтирилишича, ҳосил бўлган 100 % энергиянинг 55,4 % АТФ кўринишида тўпланади. Демак, мавжуд энергиянинг 55,4 % неча кЖ эканлигини аниқлаш керак бўлади.

100 % 15600 кЖ умумий энергия

55,4% $x=8642,4$ кЖ аэроб ва дастлабки энергия

Дарсликда энергия алмашинувининг биринчи босқичида ажралиб чиқадиган энергиянинг муайян миқдори берилмаганлиги сабабли аксарият ҳолларда анаэроб ва аэроб босқичлардан ажралган энергиянинг оз қисмини айириш орқали аниқланади.

$8642,4 \text{ кЖ} - 2,4 \text{ кЖ}$ (дастлабки энергия) = 8640 кЖ АТФ да тўпланади.

Жавоб: 12 молекула сут кислотанинг аэроб шароитда парчаланишидан ҳосил бўлган энергиянинг 8640 кЖ АТФ да тўпланади

4-масала. Энергия алмашинуви жараёнида 190 молекула АТФ ва 14000 кЖ энергия ҳосил бўлса, гликолиз жараёнида иссиқлик тарзида тарқалган энергия миқдорини ҳисобланг.

Ечилиши:

Бир молекула глюкозанинг тўлиқ парчаланишидан 2800 кЖ энергия ҳосил бўлишини назарда тутсак, у ҳолда гликолиз жараёнидан 200 кЖ энергия ажралиб чиқади. Бу энергиянинг 40 % и АТФ да тўпланади, қолган қисми эса иссиқлик сифатида ажралиб чиқади.

1) Гликолиз жараёнида ажралган энергиянинг умумий йиғиндиси аниқланади.

2800 кЖ дан 200 кЖ энергия ҳосил бўлса,

14000 кЖ да x кЖ энергия ҳосил бўлади.

$14000 \times 200 = 1000$ кЖ аэроб босқичида ажралган энергия.

2800 кЖ

2) Бир молекула глюкозадан неча кЖ иссиқлик ажралишини аниқлаш лозим.

100 % и 200 кЖ

60% x кЖ

$60 \times 200 = 120$ кЖ аэроб босқичида ажралган энергия

3) гликолиз жараёнида қанча энергия иссиқлик сифатида тарқалганлиги аниқланади:

200 кЖ дан 120 кЖ энергия иссиқлик сифатида ажралса,

1000 кЖ дан x кЖ энергия иссиқлик сифатида ажралади.

$1000 \times 120 = 600$ кЖ аэроб босқичида ажралган энергия

Жавоб: Энергия алмашинув жараёнида умумий 14000 кЖ энергиядан гликолиз жараёнида 1000 кЖ энергия ҳосил бўлган бўлса, унинг 600 кЖ иссиқлик тарзида тарқалган.

5-масала. Энергия алмашинувининг учта босқичида ажралган энергиянинг жами миқдори 78400 Кж ни ташкил этса, энергия алмашинувининг анаэроб (а), аэроб (б) босқичларида ажралган энергиянинг миқдорини (кЖ) ҳисобланг.

Ечилиши:

1) энергия алмашинувида жами 2800 кЖ энергия ҳосил бўлади, бу энергиянинг 200 кЖ энергия алмашинувининг иккинчи босқичида ҳосил бўлади. Шунга кўра пропорция тузилади:

2800 кЖ да 200 кЖ энергия ҳосил бўлса,

78400 кЖ да х кЖ энергия ҳосил бўлади.

$78400 \times 200 = 5600$ кЖ бу анаэроб босқичида ажралган энергия.

2) Энергия алмашинувида жами 2800 кЖ энергия ҳосил бўлади, бу энергиянинг 2600 кЖ ли энергия алмашинувининг учинчи босқичида ҳосил бўлади. Шунга кўра пропорция тузилади:

2800 кЖ да 2600 кЖ энергия ҳосил бўлса,

78400 кЖ да х кЖ энергия ҳосил бўлади.

$78400 \times 2600 = 72800$ кЖ аэроб босқичида ажралган энергия

Жавоб: а) анаэроб босқичида 5600 кЖ; б) аэроб босқичида 72800 кЖ энергия ҳосил бўлади.

Мустақил ечиш учун масалалар

1. Ген оғирми ёки оқсил?

2. Бир туп 25 ёшли терак ёз ва баҳор ойларида 5 йил давомида 44 кг карбонат ангидрид газини ўзлаштиради. Терак шунча миқдор карбонат ангидридни ўзлаштириши учун тупроқдан қанча сув ва минерал тузларни шимиши кераклигини; теракдан бу вақт давомида қанча кислород ажралиши мумкинлигини; бу вақт давомида қанча глюкоза синтезланиши мумкинлигини ҳисобланг.

3. 15 молекула глюкоза диссимиляцияга учраган. Гликолиз ва энергетик алмашинувдан сўнг ҳосил бўлган АТФ ва диссимиляция жараёнида ҳосил бўлган энергия миқдорини топинг.

4. Диссимиляция жараёнида 2,5 молекула глюкоза тўлиқ парчalandи. Синтезланган АТФ ва ҳосил бўлган карбонат ангидрид газининг миқдорини аниқланг.

5. 660 г глюкоза синтезланиши учун сарфланadиган АТФ энергияси миқдорини топинг.

6. 450 г глюкоза диссимиляция жараёнида тўлиқ парчalandи. Синтезланган АТФ (а) ва ҳосил бўлган CO_2 (б) миқдорини аниқланг.

7. Энергия алмашинуви жараёнида 3550 кЖ иссиқлик энергияси ажралиб чиқди. Бунда глюкоза тўлиқ ва тўлиқсиз парчalandиши натижасида 5 молекула сулфат кислота ва 100 та АТФ молекулалари ҳосил бўлган бўлса, энергия алмашинувининг дастлабки босқичида ажралиб чиққан иссиқлик энергиясини (кЖ) ҳисобланг.

8. Энергия алмашинуви жараёнида 3550 кЖ иссиқлик энергияси ажралиб чиқди. Жараённинг дастлабки босқичида 50 кЖ иссиқлик энергияси ҳосил бўлган бўлса, энергия алмашинуви жараёнида тўлиқ ва тўлиқсиз парчalandиган 5 молекула глюкозадан ҳосил бўлган АТФ таркибидаги энергия (кЖ) ни ҳисобланг.

9. ДНК занжири ТАГСГТТТСТСГГТА нуклеотидлар кетма-кетлигидан иборат. Агар ДНК занжиридаги олтинчи нуклеотид биттага ошса, оқсил структураси қандай ўзгаради?

10. ДНК фрагментида нуклеотидлар изчиллиги АТАГСТГААСГТАСТ бўлиб, унга мос ҳолда синтезланadиган т-РНК даги нуклеотидлар, аминокислоталар кетма-кетлигини аниқланг. Учинчи триплетга тўғри келadиган т-РНК нинг антикодонини топинг.

Назорат саволлари:

1. “Хужайрада моддалар ва энергия алмашинуви” бобига оид мавзуларни ўқитишда қайси замонавий педагогик технологиялар ва методларни қўллаш ўқувчиларнинг мавзуларни янада яхшироқ ўзлаштирилишини таъминлайди?

2. Ўқувчилар “Хужайрада моддалар ва энергия алмашинуви” бобига оид мавзуларни еча олишлари учун ўқитувчи нималарга эътибор қаратиши зарур?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Толипова Ж.О., Азимов И.Т. Султанова Н.Б. Биология. Ўқитувчилар учун методик қўлланма. 9-синф. Тошкент, “Тафаккур”, 2016.

2. Шахмурова Г.А., Азимов И.Т., Рахматов У.Е. Биологиядан масала ва машқлар ечиш. Ўқув қўлланма. “Адабиёт учкунлари” нашриёти. Тошкент, 2017.

3. Шахмурова Г.А., Азимов И.Т., Рахматов У.Е. Биологиядан масала ва машқлар ечиш. Электрон дарслик. Тошкент, 2017.

4. Зикиряев А., Тўхтаев А., Азимов И., Сонин Н. Биология (цитология ва генетика асослари) 9-синф ўқувчилари учун дарслик, 2014.

5. Ғафуров А., Абдукаримов А., Толипова Ж., Ишанкулов О., Умаралиева М., Абдурахмонова И. Умумий ўрта таълим мактабларининг 10-синфи учун дарслик. Тошкент, «Шарқ» нашриёт-матбаа акциядорлик компанияси, 2017.

6. Tolipova J.O., Azimov I.T., Sulstonova N.B. Biologiya darslari. (Oqituvchi kitobi) metodik qo'llanma. (9-sinf) “Tafakkur” nashriyoti. Toshkent, 2016.

III. НАЗАРИЙ ВА АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

3. Танлов мавзуси: Биотехнология. Ген муҳандислиги. Хужайра муҳандислиги.

Режа:

1. Биотехнологиянинг ривожланиш тарихи ва босқичлари.
2. Биотехнологиянинг тадқиқот объектлари, илмий-тадқиқот методлари ва эришилган натижалар.
3. Биотехнология фанининг ривожланиш истиқболлари ва муаммолари.
4. Ген инженерлигининг асосий босқичлари ва методлари.
5. Хужайра инженерлигининг асосий мақсади, тадқиқот методлари.
6. ЎзР ФА илмий тадқиқот институтларида олиб борилаётган илмий изланишлар.
7. Ирсий касалликлар диагностикаси ва ген терапияси.

Таянч иборалари: азотфиксация, антиген, капсид, вектор, геном, гибридома, инсулин, интерферон, клон, лигаза, меристема, плазмид, протопласт, репликация, рестриктаза, транспозон, транскрипция, эписома, мутация, транслокация, дупликация, инверсия, делеция, аномалия, рекомбинант ДНК, генлар терапияси.

1. Биотехнологиянинг ривожланиш тарихи ва босқичлари.

“Биотехнология” терминини 1917 йилда венгер инженери Карл Эрёки киритган. Унинг таърифига кўра, “биотехнология – бу тирик организмлар ёрдамида хом ашёдан у ёки бу маҳсулот олинадиган ишларнинг барча туридир”. Биотехнология ёки биологик жараёнлар технологияси - биологик агентлар ёки уларнинг мажмуаларидан (микроорганизмлар, ўсимликлар ва ҳайвон хужайралари, уларнинг компонентларидан) керакли маҳсулотлар ишлаб чиқариш мақсадида саноатда фойдаланиш деган маънони беради.

Европа ассоциацияси биотехнологларининг (Мюнхен, 1984) учинчи қурултойида голландиялик олим Е.Хаувинк биотехнология фанининг тарихини бешта даврга бўлди:

1. Пастергача бўлган давр (1865 йилгача):

пиво, вино, пишлоқ, нон маҳсулотларини тайёрлашда спиртли ва сут кислотали бижғишдан фойдаланилган;

фермент маҳсулотлари ва сирка олинган;

1769-1780 йилларда тоза ҳолатда бир қатор органик кислоталар олинган: вино, сут, олма, шавел-сирка, лимон ва б.;

1789 йилда кристалл ҳолатдаги сирка кислота олинган;

1796 йилда одамларда вакцинация муваффақиятли қилинган;

1857 йилда спиртли бижғиш жараёни тирик ачитқилар ҳисобига бориши аниқланган;

микробиология биологик фан сифатида қабул қилинган.

2. Пастердан кейинги давр (1858 –1949):

этанол, бутанол, ацетон, глицерол, органик кислоталар ва вакциналар ишлаб чиқилди;

оқова сувларни аэроб тозалаш йўлга қўйилди;

углеводлардан озиқавий ачитқилар ишлаб чиқилди;

1881 йилда биринчи марта замбуруғларнинг тоза хужайраси ажратиб олинди;

1888-1901 йилларда тугунак бактерияларнинг молекуляр азотни тўплаши аниқланган;

1893 йилда моғор замбуруғининг лимон кислотани синтез қилиши ўрганилган;

1926 йилда кристал ҳолатда биринчи фермент уралаза олинган;

3. Антибиотиклар эраси (1941-1961й.).

чуқурлаштирилган ферментация йўли билан пенициллин ва бошқа антибиотиклар ишлаб чиқилган;

1944 йилда стрептомицин антиотиғи кашф этилди;
1948 йилда хлортетротиклин антиотиғи аниқланди;
1957 йилда интерферон очилган;
1958 йилда ДНКнинг иккита қўш занжир эканлиғи аниқланган ва унинг генетик аппаратга таъсири ўрганилган.

4. Биосинтезни бошқариш эраси (1961-1975й.).

мутант микроблардан аминокислоталар ишлаб чиқилган;
тоза ҳолдағи ферментлар олинган;
оқова сувларни анаэроб тозалаш ва биогаз олиш йўлга қўйилган;
бактериялардан полисахаридлар олинган;
1961 йилда мутант бактериялардан аминокислоталар синтез қилина бошланган;
1962 йилда рестриктаза ферменти кашф этилди;
1968 йилда генетик код аниқланиб, унинг оқсилни синтез қилишдағи аҳамияти ўрганилган;
1968 йилда лаборатория шароитида ген синтез қилинган;
1972 йилда ДНКнинг клонланиш технологияси яратилган;
1975 йилда соматик хужайраларни гибридлаш йўли билан моноклон антианани ишлаб чиқарувчи гибридома яратилган.

5. Янги давр (1975 йилдан кейин).

Бу даврда ген ва хужайра инженерлиғи методлари билан ҳар хил юқори молекулали моддалар синтез қилинди. Хужайра протопластлари ва меристемалардан гибридлар, моноклон антитаналар олинди. Эмбрионлар трансплантация қилинди. 1977 йилда рекомбинант бактериялардан биринчи маротаба соматостатин гормони олинди.

1977-1979 йилларда соматостатин ва инсулин гормонларини синтез қилувчи генларнинг кимёвий таркиби аниқланди. 1960 йилнинг ўрталарига келиб, "янги биология" пайдо бўлди ва бунинг натижасида кимё ва фармакология соҳасида катта ўзгаришлар бўлди.

Ҳозирги замон биотехнологияси - биологик жараёнлар ва агентлар ёрдамида юқори бирикмали микроорганизмлар, ҳужайра култураси, ўсимлик ва ҳайвон тўқималарини ишлаб чиқиш (саноат).

Молекуляр биотехнологиянинг ривожланиш тарихи	
Сана	Воқеалар
1917	Карл Эрёки “биотехнология” терминини киритган
1943	Саноат миқёсида пенициллин ишлаб чиқарилган
1944	Эвери, Мак Леод ва Мак Картилар генетик материал ДНКдан тузилганлигини кўрсатиб беришган
1953	Уотсон ва Крик ДНК молекуласининг тузилишини аниқлашган
1961	“Биотехнология ва биоинженерия” журнали таъсис этилган
1961-1966	Генетик код кашф этилди
1970	Биринчи рестрикция эндонуклеаза ажратиб олинган
1972	Тўлиқ ҳажмли т-РНК гени синтез қилинган

Биотехнология бир неча фанларнинг қўшилишидан ва уларнинг муваффақиятларидан ҳосил бўлган, яъни биологик, кимевий ва техник фанлар йиғиндисидир. Биотехнология биологик жараёнларни ва агентларни ишлаб чиқаришда қўллаш ва шулар орасидан юқори самарали микроорганизмлар, ҳужайра култураси ва ўсимлик ҳамда ҳайвонлар тўқимасини асосли мақсадлар учун олишдир.

Ҳозирги кунда биотехнология фани деярли барча соҳаларга кириб борган бўлиб, турмушимизда унинг натижаларидан фойдаланамиз. Асосан, биотехнология анъанавий ва замонавий биотехнологияга ажратилади. Микроорганизмлар ёрдамида “бижғитиш”, “ачитиш” жараёнлари инсоният томонидан қадимдан кенг ишлатилиб келинади. Сутдан қатик, узумдан вино ва сирка, ачитқилар ёрдамида нон ва бошқа бир қанча биотехнологик жараёнларнинг қачон ихтиро қилинганлиги ҳозирча номаълум.

Умуман, юқорида микроорганизмлар ёрдамида амалга ошириладиган биотехнологик жараёнлар ҳозиргача инсониятнинг кундалик ҳаётида кенг қўлланиб келинмоқда.

Биотехнологиянинг моҳиятини тушуниш учун мисолларга мурожат қилайлик. Бактерия ҳужайраси ҳар 20-60 дақиқада, ачитқи замбуруғлари 1,5-2 соатда иккига бўлиниб кўпайса, сутэмизувчилар ҳужайраларининг иккига бўлиниши учун 24 соат керак бўлади. Бир кеча-кундузда 500 килограммли қорамол 500 грамм оқсил моддаси тўпласа, 500 килограмм ачитқи замбуруғи 500000 килограмм ёки ундан 1000 мартаба кўпроқ оқсил тўплайди.

Яна бир мисол: 1 куб метр озиқа муҳитида ачитқи замбуруғлари 24 соатда 30 килограмм оқсил тўплайди, шунча миқдорда оқсил тўплаш учун 18 гектар ерга нўхат экиб, уч ой парвариш қилиш лозим бўлади.

Қолаверса, микроб этиштириш на об-ҳавога ва на фаслга боғлиқ. Уларни энг арзон озиқа муҳитида: ҳар хил чиқиндилар, клетчаткада, спиртда ўстириш мумкин. Микроорганизмлар нафақат оқсил, балки турли ферментлар, ёғлар, витаминлар, полисахаридлар ва бошқа бир қатор фойдали маҳсулотлар синтез қилади¹.

2. Биотехнологиянинг тадқиқот объектлари, илмий-тадқиқот методлари ва эришилган натижалар.

Бугунга келиб, замонавий биотехнологик усуллар, ген муҳандислиги ёрдамида фармацевтика учун интерферон, инсулин, соматотропин, гепатитга қарши вакцина, ферментлар, клиник тадқиқотлар учун диагностик ашёлар (наркомания, гепатит, бир қатор юқумли касалликларни аниқлаш учун тест тизимлар, биокимёвий текширишлар учун реактивлар, эгилувчан биологик пластмассалар, антибиотиклар, биоаралашмали бошқа маҳсулотлар) ишлаб чиқарилади.

¹ Roland W. Scholz Environmental Literacy in Science and Society: From Knowledge to Decisions. New York, USA, 2011; Cambridge University.p. 210

Пиво, спирт, кир ювиш воситалари, тўқимачилик ва тери ошлаш каби жарёнларда ишлатиладиган фермент препаратларини ишлаб чиқариш ва қўллаш кенг йўлга қўйилган.

Биотехнологияни 3 та асосий қисмга ажратиш мумкин:

1. Саноат биотехнологияси. Бунда биотехнологик жараёнлар амалга ошишининг умумий тамойиллари ўрганилади, биотехнологиянинг асосий объектлари ва уни қўллаш мумкин бўлган соҳалар, микроорганизмлар ишлатиладиган бир қатор кўп масштабли саноат биотехнологияси билан танишилади.

2. Хужайра инженерлиги. Бу қисмнинг асосий мақсади хужайра културасини олиш ва бу объектлардан амалиётда фойдаланиш билан таништиришдир. Бунда ҳайвон ва ўсимлик хужайралари културасини олиш усуллари билан таништирилади. Хужайра биотехнологияси ёрдамида селекцияда чидамли, маҳсулдор ва сифатли ўсимлик ва хужайраларнинг муҳим формалари ва линияларини олиш, қимматли генотипларни кўпайтириш, озик-овқат, ем-хашак ва тиббиётда ишлатиладиган қимматли биологик фаол моддаларни олиш тезлашди.

3. Ген инженерияси. Замонавий биотехнологиянинг асосий ютуғи генетик трансформация, яъни бегона ген ва бошқа ирсий белгиларни ташувчи материалларни микроорганизмлар, ўсимлик ва ҳайвон хужайраларига ўтказиш, янги белги ва хусусиятли трансген организмларни олишдир.

Биотехнология дунёдаги турли муаммоларни ечишга салмоқли ишлар қилишга улгурган. Дунё бўйича 850 млн дан ортиқ киши оқисилга муҳтож, шундан 200 млн дан ортиқроғи 5 ёшли болалардир. 50 млн дан ортиқ киши очликдан вафот этади, улардан 40 млн дан ортиқроғи ёш болалардир. 1 суткада ўртача 11000 ёш бола ҳаётдан кўз юмади. Албатта, келтирилган жумлалар ҳар бир инсонни ларзага солмай қўймайди².

² Roland W. Scholz Environmental Literacy in Science and Society: From Knowledge to Decisions. New York, USA, 2011; Cambridge University p. 211

Хўш, оқсил муаммосини ҳал қилиш учун қандай ишлар амалга оширилмоқда, қолаверса, микробиология саноати қай даражада ҳисса қўшмоқда?

Оқсил муаммосини ҳал қилиш учун дастлабки уринишлар эр-хотин Таусонларнинг ачитқилар ва бактерияларни ўстириш учун парафиндан фойдаланишни таклиф этишдан бошланган эди. Таусон Т.А. ачитқиларнинг парафиндан оксидланишнинг айрим оралиқ маҳсулотлари ва В₁ витаминини синтез қилишни исботлаб беради. Бу дастлабки уринишлар эди, албатта. Шундан кейин Кузнецова С.И., Исоченко Б.И., Штурим Л.Д., Могилевский Г.Н. ва бошқа шу каби олимларнинг изланишлари, назарий ва амалий тажрибалари кўпгина микроорганизмлар углеводородларни оксидлай олиши мумкинлигини рад этиб бўлмас даражада исботлади. Бу тадқиқотлар инсоният олдида оқсил танқислиги ўткир муаммо бўлиб турган бир пайтда, айниқса, катта эътиборни жалб этади.

Франция, Италия, Япония, АҚШ каби жаҳоннинг ривожланган мамлакатларида ҳам нефтдан оқсил олиш муаммоларини ечиш учун илмий изланишлар олиб борилди ва бир қадар ўз ечимини топди.

Микроорганизмлар 1 т мўтадил тузилишдаги парафинлардан (10% намликдаги тайёр маҳсулотга ҳисобланганда) 580-630 кг оқсил бўлган 1 т биомасса ҳосил қилади. Айни пайтда гидролиз заводларида шунча миқдордаги ачитқи маҳсулоти ишлаб чиқариш учун эса 5,5–6,4 тонна мутлақо курук ҳолдаги ёғочдан фойдаланилади. Орадаги фарқ, албатта, жиддий, қолаверса, парафинда ёғочга нисбатан углерод ва водородлар миқдори ниҳоятда кўп бўлиб, биосинтез жараёнига сезиларли таъсир кўрсатади.

3. Биотехнология фанининг ривожланиш истиқболлари ва муаммолари.

Микроорганизмлар биотехнологиясининг ривожланиш тарихи XX-асрнинг иккинчи ярми билан боғлиқ. Ўтган асрнинг 40-йилларида микроорганизмлардан пенициллин олиш технологиясининг яратилиши бу фан

ривожда ижобий бурилиш ясади. Пенициллин ишлаб чиқарилишининг йўлга қўйилиши ва муваффақият билан ишлатилишида кейинги авлод антибиотикларини қидириб топиш, уларни ишлаб чиқариш технологияларини яратиш ва қўллаш усуллари устида ишларни ташкил қилиш зарурлигини олдиндан белгилаб қўйди. Бугунги кунда юздан ортиқроқ антибиотиклар ишлаб-чиқариш технологиялари ҳаётга тадбиқ қилинган.

Антибиотиклар ишлаб чиқариш билан бир қаторда аминокислоталар, ферментлар, гормонлар ва бошқа физиологик фаол бирикмалар тайёрлаш технологиялари ҳам яратила бошланди. Бугунги кунда тиббиёт ва қишлоқ хўжалиги учун зарур бўлган аминокислоталар (айниқса, организмда синтез бўлмайдиган аминокислоталар), ферментлар ва бошқа физиологик фаол моддалар ишлаб чиқариш технологиялари йўлга қўйилган.

Охирги 20-30 йилда, айтиқса, микроорганизм оксилени олиш технологияси ривожланиб кетди. Қишлоқ хўжалиги учун ўта зарур бўлган бу маҳсулотни ишлаб чиқариш билан бир қаторда ундан унумли ва оқилна фойдаланиш йўллари амалга оширилмоқда. Оксил ишлаб чиқаришда ҳар хил чиқиндилардан (зардоб, гўшт қолдиқлари) ва парафиндан фойдаланиш мумкинлиги тасдиқланган. Ҳозирги пайтда бунинг учун метан ва метанолдан фойдаланиш мумкинлиги ҳам кўрсатиб ўтилган.

Кейинги вақтда микроорганизмлар биотехнологиясининг ривожланиши иммобиллашган (маҳсус сорбентларга боғланган) ферментлар ва микроорганизмлар тайёрлаш технологияларини яратилиши билан узвий боғлиқ бўлди. Иммобилизация қилинган ферментларни ҳар хил жараёнларда ишлатилиши (ферментлар муҳандислиги) бу биокатализаторлардан фойдаланишни янада фаоллаштириб юборди. Эндиликда ферментлар бир маротаба эмас, бир неча маротаба (хатто бир неча ойлаб) ишлатиладиган бўлиб қолди.

Микроорганизмлар фаолияти ва имкониятидан фойдаланиш уларнинг ҳосилдор штаммларини яратиш билан боғлиқ. Бундай вазифани

микробиологлар билан генетиклар ва ген муҳандислиги усулларида хабардор бўлган бошқа мутахассислар узвий ҳамкорликда амалга оширадilar. Микроб препаратларини ишлаб чиқаришни фаоллаштиришнинг яна бир йўли икки ёки ундан ортиқ бўлган, бири иккинчисини фаоллигини ошириб бера оладиган (симбиозда ишлайдиган) микроорганизмлар ассоциациясидан фойдаланишдир. Бу йўл ҳозирги вақтда ферментлар, антибиотиклар, витаминлар ва метан газидан олишда ҳамда оқова сувларни тозалаш жараёнларида кенг қўлланилиб келинмоқда.

Микроорганизмлар биотехнологиясининг асосини микроб фаолияти ташкил қилар экан, фаол микроорганизмларни сақлаш, (энг аввало, фаглардан ва ташқи муҳит таъсиридан) шароитларни аниқлаш энг муҳим вазифалардан биридир.

Микроорганизмлар биотехнологиясининг ривожланиши бир қатор ўта муҳим муаммоларни ечиш билан боғлиқ бўлади ва бу муаммоларни ечишда нафақат микробиологлар, биокимёгарлар, биотехнологлар, балки муҳандислар ва технологлар иштирок этишлари зарур бўлади³.

4. Ген инженерлигининг асосий босқичлари ва методлари.

Генетик инженериянинг кейинги 10-15 йилларда қўлга киритган ютуқлари организм генотипини ўзгартириш мақсадида генлар билан турли амалларни бажаришга имкон берувчи методларни ишлаб чиқишга олиб келди.

Бундай тадқиқотларнинг асосий мақсади организмдан олинган генларни иккинчи организм геномига тўғридан-тўғри кўчириб ўтказиш йўли билан янги фенотиплар яратиш, геномнинг ирсий нуқсонларини тузатиш, яъни ирсий касалликларга даво қилишдир. Ген инженериясининг дастлабки ютуқлари одам учун фойдали маҳсулотлар, жумладан, дори моддаларини синтезлаб берадиган янги микроорганизм формаларини яратиш билан боғлиқдир.

³ Roland W. Scholz Environmental Literacy in Science and Society: From Knowledge to Decisions. New York, USA, 2011; Cambridge University. p.211

Ген инженерияси ёрдамида нуклеотидлар тартиби ўзгарган ДНК молекуласи ҳосил қилинади ва уни ишлаб турган хужайра геномига ўтказилади ва шу билан янги ирсий белгили хужайралар олинади.

Ген инженерияси учта босқичда олиб борилади:

1. Керакли генни ажратиш ёки синтез қилиш;
2. Керакли гени бўлган ДНКни кўчирувчи (вектор) ДНКсига улаш;
3. Керакли ген уланган вектор ДНКсини хужайрага ёки организмга ўтказиш.

Ген инженерияси ёрдамида мўлжалланган мақсадга эришиш куйидаги асосий масалаларнинг қандай ечилишига боғлиқ:

1. Ҳар хил организмлардан олинган ДНК молекуласини майда бўлақларга (генларга) ажратиш;
2. Генлар ичидан кераклисини топиб, шу генни ташиб юрувчи (вектор) га бирлаштириш;
3. ДНКсида керакли ген бўлган векторни хужайрага киритиш;
4. Кўпгина хужайралар орасидан кўчириб ўтказилган генни олган реципиент хужайраларни ажратиш.

Ҳар бир организмдан олинган ДНК молекуласини майда бўлақларга (генларга) ажратиш эндонуклеаза, трансфераза ва лигаза ферментлари топилгандан кейин ҳал этилди. Генлар ичидан кераклисини топиб, шу генни ташиб юрувчи вектор сифатида плазмидлар ДНК сидан фойдаланилди. ДНК да керакли ген бўлган векторни хужайрага киритишда калций тузларидан фойдаланилди. Калций тузлари таъсирида векторни қабул қилувчи хужайралар мембранасининг ўтказувчанлиги ошади.

Кўпгина хужайралар орасидан кўчириб ўтказилган генни олган реципиент хужайраларини ажратиш генетик ва биокимёвий усуллардан фойдаланилган ҳолда керакли ген бўлган хужайраларни (клон) ажратиб олиш билан ҳал этилди. Ген инженериясида хужайрадан ажратиб олинган керакли ген вектор ДНКсига уланади. Одатда, лямбда бактериофаги, хайвонларнинг

айрим онкоген вируслари, бактерияларнинг плазмидаси ва эписомалари вектор сифатида ишлатилади.

Рестриктаза ферментлари ёрдамида плазида ДНК занжири бир-бирдан ажратилиб, унинг якка ДНК ипи майда бўлақларга бўлинади. Рестриктаза ферментларининг 50 дан ортиқ хили бўлиб, ҳар бирининг ДНК молекуласида ўзининг таъсир кўрсатадиган, яъни узадиган жойи бор. Шулар ичида энг кўп ишлатиладигани рестриктаза EcoRI. Бу рестриктазани ишлатишнинг қулайлиги шундаки, у ДНК молекуласининг маълум бир жойини, аниқроғи аденин ва тимин орасидаги боғни узади. Натижада якка ипли ДНКнинг бошқа ДНК бўлаги билан осон бирлашадиган майда бўлақлари пайдо бўлади ва бу бўлақларда нуклеотидларнинг жойлашиши биттасида фақат аденинли асосдан бошланса, иккинчисида фақат тиминдан бошланади. Бошқа ДНК бўлагини ўзига осонгина бирлаштирадиган ДНК бўлагини лигаза ферменти бўлган эритмага солинади. Лигаза ферменти керакли гени шу генни кўчирувчи плазида ДНКсига улайди. Натижада ҳар хил ДНКли (химер) плазида ҳосил бўлади. Улар энди шундай плазмидаларни ўзига қабул қилувчи хужайралари (реципиентлар) бўлган совуқ ҳолдаги калций хлор эритмасига туширилади. Агар эритмани тезлик билан қиздирилса, хужайралар пўстининг хужайра учун бегона бўлган моддаларни киритмаслик хусусияти йўқолади. Шунинг учун ҳар хил ДНК бўлаги бўлган плазида бактерия хужайрасига осонгина кириб, унинг ДНКсига бирлашиб олади. Бактерия хужайраси бўлинганда ундан ҳосил бўлган янги хужайралар энди олдингиларига ўхшаш бўлмайди.

5. Хужайра инженерлигининг асосий мақсади, тадқиқот методлари.

Хужайра инженериясининг асосий мақсади тана (соматик) хужайраларни гибридизация қилиш, яъни жинссиз хужайраларнинг қўшилишидан янги организмни ҳосил қилишдир. Соматик хужайраларнинг тўлиқ ёки реципиент хужайрага донор хужайранинг бир қисми, яъни цитоплазма, митохондрия, хлоропластлар, геномлар ядросини ёки унинг бир бўлагини қўшиш мумкин.

Соматик гибридизация филогенетик жиҳатдан алоҳида бўлган организмларни частиштиришда муҳим аҳамиятга эга.

Гибрид хужайраларни олиш босқичлари. Хужайраларнинг қўшилиши плазматик мембраналарнинг ўзаро мустаҳкам алоқада бўлиши билан боғлиқ. Бундай алоқада бўлишга табиий мембрананинг ташқи томондаги манфий зарядга эга бўлган оксил ва генлар гуруҳлари тўсқинлик қилади. Мембранани ўзгарувчан электр ёки магнит майдони билан деполяризация қилинса, мембранадаги манфий зарядлар нейтралланиб, хужайралар қўшилишига катионлар ёрдамида шароит яратилади. Амалиётда калций (Ca^{2+}) ва хлоридионлар ионлари кўп қўлланилади. Полиэтиленгликол эффектив "қўшувчи" агент сифатида қўлланилади. Ҳайвонларда хужайраларнинг қўшилишида вирус иштирок этади, яъни цитоплазматик мембранадаги оксилни гидролизлайди. Вируснинг бир қисмидаги суббирликлар протеолитик фаолликка эга. Ўсимлик, замбуруғ ва бактерияларнинг хужайралари қўшилишидан олдин хужайра деворидан ажралади, бу билан протопластлар ҳосил бўлади (протопласт - тирик хужайра танаси). Хужайра қобиғи ферментлар ёрдамида гидролизланади: бактериялар хужайрасига лизоцимлар, ўсимлик учун целлюлоза комплекси, гемицеллюлоза ва пиктиназ замбуруғ продуцентлари ишлатилади. Протопластларнинг ажратиб олиниши анча мураккаб жараён дир.

Хужайраларнинг қўшилиши методлари.

1. *Филогенетик жиҳатдан узоқ бўлган тирик хужайраларнинг қўшилиши (бирлашиши). Турлараро қўшилиши натижасида тамаки, картошка, карам ва ҳосилдор турлар олинган.*

2. *Ассиметрик гибридларни олиш. Бу методда битта хужайранинг тўлиқ генлари, иккинчисининг бир қисм генлари қўшилади. Ассиметрик гибридлар симметрик гибридга нисбатан чидамли бўлади. Симметрик гибридларда ота-она генлари тўлиқ бўлади.*

3. *Уч ва ундан ортиқ ота-оналар хужайраларининг қўшилишидан гибридлар олиш*⁴.

Янги генетик усулларнинг пайдо бўлиши билан ирсиятни организм даражасида қайта тузиш имконияти туғилди. Дж.Гордон биринчи бўлиб вояга етмаган бақанинг (думли даврида) эпителий хужайраси ядросини ядроси олинган бақанинг тухум хужайрасига кўчириб ўтказди. Бундай тухум хужайрадан эмбрион ривожланиб, ёш думли бақа ҳосил бўлди. У вояга етган бақага айланиб, кўпая бошлади. Ядросиз тухум хужайрага шу организмнинг соматик хужайра ядросини кўчириб ўтказиш билан генотиби бир хил бўлган организмларни олиш мумкинлиги исботланди. Агар шу усулни сутэмизувчиларда ўтказилса, жуда катта амалий фойдага эришиш мумкин. Чунки қорамоллар, қўйлар ва бошқа қишлоқ хўжалик ҳайвонлари орасида серсут, серёғ, сержун, гўштдорлари учрайди. Жинсий кўпайиш пайтида бундай белгилар юзага чиқмаслиги мумкин. Сермаҳсул ҳисобланган битта ҳайвон соматик хужайрасидан олинган диплоид ядрони кўплаб ядросиз тухум хужайраларга ўтказиб, сермаҳсул ҳайвонлар сонини кўпайтириш мумкин. Хужайрага генни ёки хромосомани ўтказиш 1970 йилларда липосомаларнинг (липид пуфакчалари) синтез қилиниши билан амалга оширила бошланди. Липосомалар иккита липид қаватидан иборат бўлиб, ҳар хил моддаларни хужайрага киритишда кенг ишлатила бошланди. Липосомалар ичидаги моддалар, жумладан, хромосомалар узоқ сақланиши мумкин. Липосома мембранаси ҳарорат таъсирида ўз ҳолатини ўзгартиради ва ичидаги хромосомани хужайрага осонроқ ўтказди. 1978 йилда липосомалар ёрдамида одамнинг хромосомаси сичқон хужайрасига ўтказилди.

Каллус тўқима. *Ўсимликларнинг ўсувчи (меристема) қисмидаги хужайралар ажратиб олиниб, ўсимлик хужайрасидан янги ўсимлик яратиш учун протопласт ҳолатига олиб келинади. Протопласт ўсимликни биринчи мартаба 1971 йилда И.Токебе олган.*

⁴ Roland W. Scholz Environmental Literacy in Science and Society: From Knowledge to Decisions. New York, USA, 2011; Cambridge University. p. 221

Ўсимлик хужайрасини протопласт ҳолатига олиб келиш учун хужайра қобиги махсус ферментлар ёрдамида эритилади. Хужайра қобигини эритиш учун 3 хил ферментлар ишлатилади: целлюлаза, гемицеллюлаза ва пектиназа⁵.

Ажратиб олинган хужайра махсус жойда оптимал шароит яратилган ҳолатда сақланади. Уларга кўйилган ферментларнинг таъсири йўқолиши билан протопластларда қобиқ ҳосил бўла бошлайди.

Ўсимликлар хужайрасини ажратиб олиш учун унинг ёш ўсувчи барги олиниб, изоляция қилинади. Изоляция қилинган барг стерилизация қилиниб, парчаланadi. Парчаланган барг хужайралари пектиназа ферменти билан ишланиб, уларнинг қобиғи эритилади ва протопласт ҳолатига олиб келинади. Протопластлар маълум вақт ўтиши билан озикавий муҳитда қобиқ ҳосил қила бошлайди. Ундан кейинги босқичда хужайраларда бўлиниш бошланади, яъни дифференциацияланган хужайрадан дифференциацияланмаган вакуоллашган хужайралар ҳосил бўлиб, уларнинг тартибсиз кўпайиши натижасида хужайра массаси ҳосил бўлади, бунга каллус деб аталади. Каллус ҳолатдаги хужайралар бир неча маротаба қайта экилиши натижасида улардан илдиз ва барг ҳосил бўла бошлайди ҳамда янги ўсимлик пайдо бўлади.

Протопластлардан тўлиқ ўсимлик олиш барча ўсимликларда ҳам содир бўлавермайди. Протопластлардан эликка яқин ўсимликлар олинган: картошка, тамаки, рапса, петуния, датурлар ва б. Протопластлар йўли билан олинган ўсимликлар илдиз чириш касалликларига, гербицидларга ҳамда ҳар хил захарли моддаларга чидамли бўлади.

Протопласт ҳолатидаги хужайралар стерилланган шароитда ўзаро қўшилади. Қўшилиш натижасида мембрана орқали бир-бирига хужайра ичкарасидаги органоидларнинг маълум қисми ўта бошлайди.

Протопластларнинг қўшилиши тўғрисида жуда кўп илмий-тадқиқот ишлар олиб борилган ва натижада янги гибридлар олинган. Мисол учун, селекция йўли билан олинган картошка *Solanum megistacrolobum* протопласт

⁵ Roland W. Scholz Environmental Literacy in Science and Society: From Knowledge to Decisions. New York, USA, 2011; Cambridge University.p. 222

методи билан ёввойи ҳолдаги вирус касаллигига чидамли бўлган *S.tuberosa* билан қўшилиб, янги гибрид олинган. Олинган гибридда иккала турга мансуб бўлган белгилар қайд қилинган.

Протопласт ҳолатидаги ҳужайралар филогенетик жиҳатдан узок бўлган организмлар билан чатиштирилган. Ўсимликлараро чатиштиришдан янги гибридлар олинган. Картошка, карам, тамакини турнепс билан қўшиб, замбуруғлар билан бактерияларни қўшиб, турлараро гибридлар олинган. Ўсимликлар ҳужайраси билан ҳайвонлар ҳужайралари қўшилганда анча қийинчилик ҳолатлари кузатилган. Қурбақа ҳужайраси билан сабзи ҳужайраси қўшилганда, бу ҳужайралар ўзларига қобиқ ҳосил қилиб, фақат ўсимлик ҳужайраси кўпайиши кузатилган. Қурбақа ҳужайрасидаги ядро ўз фаоллигини йўқотган.

Гибридизация йўли билан олинган ҳужайралар юқори молекулали физиологик фаол моддаларни синтезлайди. Бу ҳужайраларни чексиз ва доимий ишлаши учун янги технология яратилди. Буни гибридوما технологияси деб аталади. Гибридомаларни олиши ҳозирги вақтда ҳужайра инженериясида энг муҳим йуналишидир. Гибридوما технологиясининг асосий мақсади юқори молекулали моддаларни синтез қилувчи гибрид ҳужайраларни «ўлмайдиган» ҳужайрага айлантиришидир. Бунинг учун саратон ҳужайрасига ҳужайралар ўзаро қўшилиб, гибридوما олинади. Маълумки, саратон ҳужайраси чексиз ва тезлик билан кўпаяди. Гибрид ҳужайралар эса секинлик билан кўпаяди. Иккаласининг қўшилишидан олинган гибридодан исталганча моддаларни синтез қилиш мумкин⁶.

Одам ва ҳайвон организмга ташқаридан кирган антигенлар – бактериялар, вируслар, бегона ҳужайра ёки захарли моддаларни лимфоцитлар кирган заҳотиёқ йўқота бошлайди. Организмда антиген таъсирида махсус ҳужайраларда ҳар бир антигеннинг уч ўлчамдаги фазовий структурасини аниқ танийдиган нейтралловчи оқсил - антитана молекулалари синтез қилинади. Бу

⁶ Roland W. Scholz Environmental Literacy in Science and Society: From Knowledge to Decisions. New York, USA, 2011; Cambridge University.p.223

жараён иммун реакция дейилади. Иммун реакция антитана синтез қилувчи махсус лимфоцит хужайралар мембранасига антиген таъсир этиши билан бошланади.

Лимфоцитлар икки популяцияга бўлинади: Т-лимфоцитлар, В-лимфоцитлар. Антиген таъсирида Т-лимфоцитлардан лимфобласт хужайралар, В-лимфоцитдан эса плазматик хужайралар ривожланади. Лимфобласт хужайраларида синтез қилинган антитана молекуласи хужайра ичида қолади ва хужайра иммунитетини таъминлайди. Плазматик хужайраларда синтез бўлган антитана молекуласи хужайра ташқарисига секреция қилинади ва қон таркибидаги антиген молекулаларини боғлайди.

1975 йилда инглиз олимлари Келлер ва Мильштейн сунъий шароитда антитана синтезловчи лимфоцит хужайраси билан чексиз бўлинувчи рак хужайрасини бир-бирига қўшиш натижасида табиатда учрамайдиган гибрид хужайра яратдилар. Бундай гибрид хужайрани гибридома деб аталди.

Гибридома хужайрасини нафақат лимфоцит ва рак хужайраларини қўшиш натижасида, балки мақсадга мувофиқ ҳар қандай ҳайвон ёки одам тўқимасидан олинган хужайрани саратон хужайраси билан қўшиб ҳосил қилиш мумкин.

6.ЎзР ФА илмий тадқиқот институтларида олиб борилаётган илмий изланишлар.

ЎзРФА Биоорганик кимё институти Геномика лабораториясида молекуляр ген инженерияси доирасида илмий изланишлар олиб борилмоқда. Одамдаги ирсий касалликларнинг ген ва хромосома мутацияларининг ташхиси бўйича илмий изланишлар шулар жумласидандир. Кўкрак беши саратонида BRSA генлари мутацияси аниқланган ва клиникаларга методик қўлланма сифатида тақдим қилинди; қандли диабет, фенилкетонурия, бронхиал астма, гипертонияни генетик таҳлил қилиш бўйича илмий изланишлар амалга оширилди. Бронхит, гиперурекемия, ошқозон саратонига мойилликларини ва хеликобактер пилори бактериясининг патогенлигига сабаб бўлувчи генлари ва

ушбу бактерияни антибиотикка чидамлилиги ўрганилмоқда. Жинсий ва аутом хромосомаларни ўзига хос локусларига қараб, хромосомаларни ва жинсни эрта аниқлаш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Адренагенитал синдромига сабаб бўлувчи CYP21A2 генининг мутациялари аниқланмоқда. Бундан ташқари, фармокогенетика, кардиология, гастроэнтерология, дерматология илмий текшириш институлари билан ҳамкорлик олиб борилиб, олинган натижалардан ташхис қўйишда фойдаланилмоқда. Республикамизда ишлаб чиқарилган ва четдан кириб келаётган озиқ-овқатлар таркибида гени модификацияланган организмлар (ГМО) бор ёки йўқлигини аниқланмоқда.

Геномика ва биоинформатика марказида, асосан, шўрга, касалликларга, эрта пишадиган, баргини ўзи тўқадиган ғўза навларини олиш, буғдой ва картошка навларини яратиш бўйича ҳам илмий изланишлар олиб борилмоқда. Ген накауд, ген накдаун технологиялари асосида “Порлоқ 1, 2, 3” навлари етиштирилиб, синов тажрибаларига тақдим қилинди. Ушбу пахта нави узок турларни чаптириб олинган тетраплоид навни фотосистемага жавоб берувчи генлар тўпламининг бир қисмини ўчириб қўйиш эвазига ғўзани эрта гуллаши ва мева беришига эришилган.

Шрейдер номли илмий текшириш институти қошида йўқолиб бораётган ва интрадукция қилинган ўсимликларни хужайра инженерияси асосида меристема хужайраларидан кўпайтириш ишлари олиб борилмоқда.

ЎзРФА Биоорганик кимё институти хужайра култураси лабораториясида Перудан келтирилган касалликка чидамли картошка билан маданий картошкани меристема хужайраларидан янги касалликка чидамли картошка навлари яратилмоқда.

ЎзРФА Биоорганик кимё институти оқсиллар ва пептидларни структуравий функционал ўрганиш бўйича тадқиқотлар олиб борилган. Ўрта Осиёда яшайдиган ҳайвонлар *Latrodectus tredecimguttatus* ва *Segestria florentina* қорақурт ўргамчаклари, *Vespa germanica* арилари ҳамда *Bufo viridis* яшил

қурбақаси заҳарлари компонентларининг структураси ва функцияси биринчи марта ўрганилган.

Ғўза таркибидаги 100 дан ортиқ бирикмалар ўрганилган. Госсипол асосида 200 дан ортиқ ҳосилалар синтезланган бўлиб, улардан дори препаратлари олинган. Ғўза зараркунандаларидан тунлам капалагига қарши феромонлар синтезланиб, ишлаб чиқарилмоқда. Бундан ташқари кўпгина ўсимликлардан дори препаратларини олиш технологияси йўлга қўйилган.

7. Ирсий касалликлар диагностикаси ва ген терапияси.

Одамнинг хромосомаларида тахминан 100000 та ген жойлашган. Хромосома касалликларига организм хромосома материалнинг меъёр ҳолатини издан чиқиши оқибатида келиб чиққан туғма ривожланиш нуқсонлари киради. Одатда, хромосома касалликлари ота ёки она жинсий хромосомасида мутация натижасида намоён бўлади. Фақатгина 3-5% хромосома касалликлар ҳақиқий ирсий бўлиб, авлоддан авлодга ўтади. Инсон организмидеги хромосома аномалиялари оқибатида келиб чиққан патологик ўзгаришлар пренатал давридаёқ шаклланади. Ўзгаришлар эмбрионни ёки ҳомилани ўлимга олиб келади ёки чақалоқда маълум клиник кўринишда намоён бўлади. Спонтан абортларнинг ўртача 50% и ва ҳомиланинг ўлик туғилишлари (7% гача) хромосомаларнинг шикастланиши оқибатида келиб чиқади. Туғилган чақалоқларнинг 1000 тасидан 7 тасида ҳар хил хромосома касалликлари учраши мумкин. Хромосома касалликлари классификацияси асосида мутациялар тури ётади. Спонтан мутациялар ўз-ўзидан пайдо бўлади. Индуциялашган мутациялар ташқи муҳитнинг ҳар хил таъсирлари (мутагенлар) оқибатида пайдо бўлади, улар физик ва кимиёвий бўлиши мумкин. Лекин ҳужайра ҳам мутагенлардан ўзини ҳимоя қилиш тизимига эга. Бу репарация процесси генетик материални мутацион зарарланиш натижаларини ферментлар ёрдамида тўғрилашдир. Ген, хромосома ва геном мутациялари фарқланади. Моносомия – жуфт хромосомалардан бирининг йўқолиши (46-1), трисомия –

битта ортиқча хромосоманинг пайдо бўлиши (46+1), тетрасомия – иккита ортиқча гомологик хромосомаларнинг пайдо бўлиши (46+2).

Хромосома касалликлари диагностикаси уларнинг клиник кўриниши ва махсус усуллар билан аниқланадиган хромосома тўпламини - кариотипни ва жинсий хроматинни ўрганишига асосланган. Кариотипни ўрганиш учун бевосита ва билвосита текшириш усулларидан фойдаланилади. Биринчи усулда иликдан, лимфатик тугунлардан, эмбрионал тўқималардан, хориондан, амниотик ҳужайралардан ва бошқа суюқлик ҳамда тўқималардан олинган материални тўғридан-тўғри ўрганилади, митознинг метафаза даврида хромосомалар ўзига хос шаклга эга бўлиб, уларни идентификациялаш мумкин. Ҳозирги вақтда билвосита текшириш усуллари кенг қўлланилмоқда.

Метафаза пластиналар таёрлаш усули. Олинган култура (периферик қондаги лимфоцитлар ва ҳоказо) култивация учун озика муҳитга экилади. Нормада периферик қондаги лимфоцитларда митоз кузатилмайди, шунинг учун фитогемагглютинин ёрдамида лимфоцитларни иммунологик трансформация ва бўлинишини стимуляция қилинади. Иккинчи босқич ҳужайраларнинг митотик бўлинишини метафаза стадиясида тўхтатиш ҳисобланади. Бунга етишиш учун тўқима културасига култивациялаш тугалланишига 2-3 соат қолганда колхицин ёки колцимед препаратлари кўшилади. Учинчи босқичда калций хлориди ёки натрий цитрати эритмалари ёрдамида ҳужайралар гипотонизациясига эришилади. Натижада ҳужайра бўртиши оқибатида ядро қобиғи ёрилиб кетади, хромосомалараро боғламлар узилади ва хромосомалар цитоплазмада эркин сузиб юришади. Шундан сўнг олинган култура метанол ва уксус кислотаси аралашмаси билан фиксацияланиб, центрифугаланади ва яна фиксатор алмаштирилади. Фиксатор билан биргаликда суспензияни тоза предмет ойнасига томизилганда метафаза пластинаси ойнада ёзилиб, унинг ичида биридан ажралган хромосомалар тўплами ётади. Фиксатор куриш жараёнида ҳужайра ойнага мустаҳкам ёпишиб қолади.

Жинсий хроматинни аниқлаш. Бу усул хромосомалар тўплами (кариотип) ни аниқлаш усулидан соддароқ ва тез бўлганлиги сабабли скрининг тестлардан бири сифатида аҳолини оммавий текширишларда қўлланилади. Нормада аёллар организмнинг хужайраларида махсус бўяш натижасида ядро мембранаси атрофида интенсив бўялган танача пайдо бўлади. Бу танача жинсий хроматин ёки Барр таначаси деб аталиб, фақат фаол бўлмаган X-хромосома ишлаб чиқаради. Иккинчи X-хромосома аёллар организмида фаол бўлади. Эркаклар организмида X-хромосома битта бўлиб, у доимо фаол бўлганлиги сабабли эркаклар хужайраларининг ядросида жинсий хроматин аниқланмайди. X-жинсий хроматинни аниқлаш учун одатда лунждан бир парча эпителий тўқимаси юлиб олинади. Энг кўп тарқалган Сандерс усули ҳисобланиб, бу экспресс-усулда эпителий тўқимаси парчаси 20% сирка ацетоорсеин эритмаси ёрдамида бўялиб, иммерсион микроскоп остида жинсий хроматин аниқланади. Ундан ташқари, қондаги вояга етган нейтрофилларда «барабан таёқчаларини» ҳам аниқлаш мумкин. «Барабан таёқчалари», жинсий хроматин (Барр таначаси) X-хромосомалар умумий сонидан битта кам бўлади. Эркакларнинг нейтрофилларида ядро атрофида «ипча» ва «соч толаси» шаклида ҳосилалар аниқланиши мумкин. Аёлларда фаол бўлмаган X-хромосома аниқланмаса, жинсий хроматин ҳам бўлмайди, эркакларда эса ортиқча X-хромосома пайдо бўлса, бу ўз навбатида жинсий хроматиннинг шаклланишига сабабчи бўлади.

Дерматоглифика – қўл ва оёқлар кафт ва бармоқларининг тери нақшларини текшириш усули. Кафт ва бармоқ тери нақшлари индивидуал характерга эга бўлиб, ҳар бир одам генетик коднинг назоратида бўлади. Шунинг учун ирсий-дегенератив касалликларда ўз хусусиятларига эга папилляр чизикларида ўзгаришлар аниқланади ва клиник диагностикада кенг қўлланилади. Текшириш усули содда бўлиб, босмахона бўёғи суртилган ойнага беморнинг кафти босилади ва сўнг қоғозга сураг кўчирилиб ўрганилади. Текширишда ишлатиладиган кўрсаткичлар:

1. Қўл бармоқлар учудаги нақшлар характери: нормада бармоқлардаги чизиклар учта асосий шаклда бўлади: илгак, ёй ва доира. Уларнинг тарқалиши фоиз ҳисобида: илгаксимон тури - 62%, доира тури - 32%, ёй тури - 6% ни ташкил қилади. Масалан, Даун касаллигида илгаксимон турдаги нақшлар 80% гача кўпайиб кетади, трисомияда эса нормада кам учрайдиган ёйсимон шакллар кўпаяди.

2. Эгатлар (чизиклар) сони. Нормада ҳисоблаганда эгатлар сони эркакларда 145 тани ташкил қилади, аёлларда эса – 127. Клайнфелтер касаллигида эгатлар сони 118 гача камайиб кетади.

Ген терапияси ген инженерлиги ва тиббиёт методларининг жамланмаси бўлиб, касалликни даволаш мақсадида одамнинг соматик ҳужайралари генетик аппаратини ўзгартиришдир. Бу мутацияга учраган ДНК участкасини ўзгартиришга асосланган авж олиб ривожланаётган йўналиш саналади. Ген терапиясининг концепцияси бактерияларда трансформация жараёни кашф қилингандан сўнг пайдо бўлди. Вирусларнинг ҳар қандай ҳужайрага генетик материални олиб кира олиши ундан вектор сифатида фойдаланиш мумкинлиги исботлади. 1980 йилларда сичқонларга вектор ёрдамида ген киритилди.

«Science» журналининг битта сонидида қуйидагилар баён этилган: «1995 йили АҚШ Илмий Кенгаши аъзолари қаршисида 8 ёшли Ашанти де Силва исмли ёқимтойгина қизалоқ пайдо бўлди. Ўша пайтдаги конгрессменлардан бири Жорж Браун уни кенгаш аъзоларига таништирар экан «рўпарангизда мўъжизанинг тирик исботи турибди», деди».

Хўш, бунда гап қандай мўъжиза ҳақида бормоқда? Маълум бўлишича, бу қизалоқ ирсий касаллик билан оғриган. 1990 йилнинг сентябрида уни ген терапияси усули билан даволашни бошлашган. Натижада орадан бир неча йил ўтгач, Ашанти де Силва соғайиб, тенгдошлари қатори мактабга қатнаб юрибди. Аслини олганда, бу ҳолатни мўъжиза деб аташ ҳам у даражада тўғри эмас. Негаки, эндиликда шундай бир давр келдики, генетика, молекуляр биология,

биокимё, шунингдек, техник ва технологик ютуқлар туфайли кенг омма кўз ўнгида келажак замоннинг тиббиётига асос солиняпти.

Шу ўринда савол туғилади: ген инженерияси (муҳандислиги) ёки терапияси номини олган тиббиёт илми аслида нима? Бунда гендан дори воситаси сифатида фойдаланиладими? Ёки зарарланган генни даволаш назарда тутиладими? Умуман олганда, бу каби кўплаб саволлар ген терапияси номини олган кенг қамровли ва бир қарашда улкан истикболли соҳа борасида фикр юритганда туғилиши табиий. Лекин яна бир жиҳатни унутмаслик даркор: келажак давр тиббиёти деб юритилаётган ген терапияси айна пайтда инсоният учун катта хавф ҳам туғдириши эҳтимолдан ҳоли эмас.

Илмий манбаларда ёзилишича, ген терапияси - бу ген муҳандислиги (яъни биотехнологик) ва тиббий методлар мажмуи бўлиб, улар касалликларни даволаш мақсадида инсон ҳужайраларидаги ген тизимига ўзгартиришлар киритишга йўналтирилган. Ушбу жадал ривожланаётган соҳа ДНК тузилишида кузатилаётган ўзгаришлар, бошқача қилиб айтганда, мутациялар туфайли юзага келган нуқсонларни тузатишга ҳамда ҳужайраларда янгича ишлаш функциясини жорий этишга қаратилган. Ген терапияси «хомашё»си сифатида бактерия ҳужайраси кўрсатилади. Уни ҳосил қилиш учун зарур ташкилий қисмлар маълум бир белгилар асосида сараланади, бунда энг муҳими, улар маълум бирикма (аминокислота, антибиотик модда, гормон ёки органик кислота)ни ишлаб чиқиш хусусиятига эга бўлиши зарур. Ҳосил бўлган генетик ахборот ташувчи зарралар аслида шаклан ўзгарган вирус ёки микроблардир. Бироқ улар айнан ташиш функциясидан келиб чиққан ҳолда ижобий мақсадда қўлланилади. Аниқроғи, зарралар ёрдамида организмдаги ҳужайранинг ирсий генетик тизимига ўзгартириш киритилади. Жараёнда олимлар юзлаб, минглаб микроблар орасидан кўзланган мақсадга қараб энг мақбуллари ажратиб олади.

Шуни алоҳида таъкидлаш зарурки, агар даставвал ген терапияси фақат ирсий генетик касалликларни даволашга қаратилган бўлса, кейинги даврларда

унинг кўлами назарий жиҳатдан кенгайиб борди. Натижада бугунга келиб, ген муҳандислиги ирсий турдагидан тортиб то инфекция касалликларни ўзига хос усулда даволашни назарда тутди.

2003 йилга келиб, Калифорния университети тадқиқотчилари гуруҳи шаклан ўзгартирилган генларни бош миёна нейронларига кўчиришнинг уддасидан чиқишди. Ҳозир эса мазкур технологияга таянган ҳолда Паркинсон касаллиги (кексаларда марказий асаб тизими хасталиги)га қарши ген терапияси усуллари ишлаб чиқилмоқда.

2006 йили илк марта саратонга қарши ген терапияси ёрдамида самарали курашиш усули намойиш этилди. Мериленд штати (АҚШ)даги Саломатлик миллий институти илмий ходимлари томонидан генетик ўзгартирилган зарралардан фойдаланиб, организмда тезкор равишда катталашаётган меланома (ўсма) аниқланган икки нафар беморни муваффақиятли даволаётгани ҳақида маълумот берилди. Худди шу йили Миландаги Сан-Рафаэло Ген терапияси институтининг Луизи Надини ва Брайн Браун бошчилигидаги олимлари соҳада улкан бурилиш ясагани ҳақида эълон қилишди. Мазкур олимларнинг илмий ютуғи туфайли эндиликда иммунитет тизимининг танага киритилган «ёт» ҳужайраларни осонликча қабул қилиш усули ишлаб чиқилди.

2007 йили Мурфилдс кўз шифохонаси ва Лондон офталмология институти тадқиқотчилари туғма Лебер амаврози (кўз тўр пардасининг зарарланиши ирсий хасталиги) га қарши ген терапиясининг илк синовлари ўтказилганини маълум қилди. Операцияда 23 ёшли британиялик Роберт Жонсон организмга ташувчи вирус киритилди ва яқунда муолажа ҳеч қандай салбий акс таъсирларни юзага келтирмагани қайд этилди. 2009 йили ген инженерияси усуллари оғир шаклдаги иммунитет етишмаслиги ва ОИТС билан касалланган беморлар аҳволини яхшилашда муваффақиятли қўлланилди. Қолаверса, Пенсилвания университетида бутун дунё генетиклари иштирокида бир қатор кам учрайдиган касалликларга қарши ген муҳандислиги методлари ҳам ишлаб чиқилмоқда.

Ген муҳандислигининг муваффақиятини белгилаган яна бир ҳодиса 1990 йили Бетес (АҚШ)да рўй берган. Ўшанда ҳар 100 минг одамдан биттасида учрайдиган касаллик билан оғриган 4 ёшли қизалоққа унинг лимфоцитлари киритилган. Даволашнинг ижобий самараси бир неча ой давомида кузатилгач, тиббий муолажа қайтадан ўтказилди. Кейинги уч йил давомида қизча яна 23 марта шундай муолажадан ўтди. Натижада беморнинг соғлиғи шунчалик яхшиланиб кетдики, у ҳеч қандай инфекциялардан кўрқмаган ҳолда одатий ҳаёт тарзини кечири бошлади. Кейинги йилларда бундай ташхисли беморлар ҳам ген терапияси усуллари ёрдамида шифо топди. Бугунги кунда мазкур хасталикнинг ген терапияси ёрдамидаги тиббий синовлари Италия, Франция, Буюк Британия ва Японияда ўтказилмоқда. Маълумот ўрнида айтиш зарурки, ген муҳандислигига оид кўплаб лойиҳаларнинг аксарият қисми (80 фоизи), асосан, онкологик касалликлар ва ОИТСни даволашга қаратилган. Мазкур соҳадаги тадқиқотлар борасида юқори ривожланиш кузатилаётган мамлакатларда изланишлар ҳисоботлари тегишли идора ва муассасаларнинг мажбурий текширувидан ўтказилади. Хусусан, АҚШда ушбу вазифа рекомбинант ДНК бўйича консултатив марказ, дори-дармонлар ва озиқ-овқат маҳсулотлари бошқармаси ҳамда соғлиқни сақлаш миллий институти томонидан амалга оширилади. Кўхна қитъада эса ҳужжатлар генларни кўчириш ва ген терапияси бўйича Европа ишчи гуруҳи тавсияларига мувофиқ ишлаб чиқилади.

Мутахассислар ген терапияси икки усулда амалга оширилишини таъкидлашади. Биринчиси, *ex vivo*, яъни организмдан ташқаридаги муолажа бўлиб, бундай даволаш усули орган ва тўқималар трансплантациясига таянади. Иккинчи йўли эса, *in vivo* орқали организмнинг ўзидаёқ даволаш йўлга қўйилади. Гарчи муолажалар инсон соғлиғини тиклаш, шу орқали эҳтимол ҳаётини сақлаб қолиш ҳақида борса ҳам, таваккалчилик қилиш ярамайди. “Тўғри, энг идеал ҳолатда зарарланган генни организмдан чиқариб ташлаш ва унинг ўрнини соғломи билан тўлдириш мақсадга мувофиқ бўлар эди, - дейди бугунги кунда соҳанинг етакчи мутахассисларидан бири, АҚШ Соғлиқни

сақлаш институти илмий ходими Жеймс Макралти, - аммо ҳозирча маълум сабабларга кўра бу усулни амалга тўлиқ жорий этишнинг имкони йўқ. Шу сабаб кўп ҳолларда касалланган ген инсон танасидан чиқариб ташланмаган ҳолатда кўшимча равишда соғлом ген киритилади, натижада у етишмаётган ҳужайра вазифасини бажаради ёки организмга зарур моддани ишлаб чиқаради”.

Ҳужайрадан маълум бир модда синтезланиб ажралиб чиқиши учун эса ундаги генларни мақсадли равишда ўзгартириш ёки унга янги генларни киритиш талаб этилади. Шу боис тадқиқотчилар барча сайъи-ҳаракатларни инсон учун зарур маълум генларни ҳужайралар таркибига киритиш усулларини ишлаб чиқишга қаратишди. Бунинг учун эса, аввало, керакли генларни ҳосил қилишни ўрганиш талаб этиларди. Эътиборлиси, кўплаб изланиш ва амалий тажрибалар самараси ўлароқ, мутахассислар қисқа фурсат ичида генларни синтезлашни амалиётга кенг жорий этишди. Бугун мазкур жараённи ҳатто компьютер орқали амалга оширишга ҳам эришилганки, натижада олимлар амалий тадқиқотларни олиб боришда қатор устунлик ва енгилликларга эга бўлди. Биринчи босқичдан муваффақиятли ўтгач, тадқиқотчилар генни ҳужайрага киритиш методикаси устида бош қотира бошладилар. Бунда асосий қийинчиликлар тайёр синтезланган генни ҳужайранинг ирсий маълумотлар аппаратига киритиш билан боғлиқ бўлган. Аслида айнан шу сабаб, атиги 20 йиллар олдин ҳам ген терапияси муқаррар муваффақиятсиз ва ҳаттоки, ақл бовар қилмас иш сифатида таърифланарди. Боиси, янги ген ҳужайрага шундай аниқ жойлаштирилиши талаб этилардики, яқунда у чиндан ҳам керакли моддаларни ишлаб чиқиши ва зарур вазифани бажариши лозим эди. Яна бир томони: организмга киритилган ген «ёт» модда сифатида қабул қилинмаслиги керак. Буларни эътиборга олган тадқиқотчилар айтиш кунда организмга ёт ДНКни киритишнинг ўзига хосликларини ўрганиш ва генетик заррани танага муваффақиятли киритиш усулларини аниқлаш борасида кўплаб тажрибалар ўтказмоқда.

ЎзР ФА Биоорганик кимё институти Геномика лабораторияси ЎзР Эндокринология ихтисослаштирилган илмий текшириш ўқув маркази билан ҳамкорликда хромосома касалликларини янги ПЗР (полимераза занжир реакцияси) методи ёрдамида аниқлашни йўлга қўйишди. Шу кунгача хромосома касалликларини аниқлашда цитологик усул қўлланиб келинар эди. Ушбу методнинг бирмунча камчиликлари бўлиб, хромосомаларнинг маълум бир жойи узилиб тушиб қолса ҳам микроскопда аниқ кўринмайди.

Хромосомаларда бошқа хромосомаларда учрамайдиган локуслар мавжуд бўлиб, ушбу локусларни маркер участкалар деб аталади. ПЗР методидида хромосомаларнинг махсус маркер участкаларига қараб уларга ташхис қўйилади.

Фенилкетонурия касаллигида геннинг мутациясини аниқлаш борасида ўзбек популяциясига хос бошқа миллатларда учрамайдиган мутация аниқланган ва скрининг амалиётига тадбиқ қилинган. Бундан ташқари, институт ходимлари томонидан турли ген касалликларини аниқлашда замонавий ПЗР методи ва айна вақтдаги ПЗР (Real time PSR), нуклеотидлар кетма-кетлигини аниқлаш методлари ёрдамида кўпгина моноген ва полиген ген касалликларида мутациялар аниқланиб, клиникаларга ташхис қўйиш учун методик қўлланмалар ва кўрсатмалар жорий қилинмоқда.

Ген мутацияга учраган ёки ушбу ген умуман ишламайдиган бўлса, унда шу генни мутацияга учрамаган ген билан алмаштириш мумкин. Бу ген устида олиб борилган ҳар қандай амалиёт ген терапияси дейилади. Ген терапияси ривожланган мамлакатларда олиб борилади.

Назорат саволлари:

1. Биотехнологиянинг ривожланиш тарихи қандай ўзига хосликларга эга?
2. Биотехнология кундалик ҳаётда қандай аҳамият касб этади?
3. Биотехнология фаннинг ривожланиш истиқболларини изоҳлаб беринг.
4. Ген терапияси қайси мақсадларда қўлланилмоқда?

5. Хромосома касалликлари ва уларнинг цитологик асосини ёритинг.

6. Хромосома ва ген касалликларига ташхис қўйишнинг қандай замонавий усуллари мавжуд?

7. Ўз РФА илмий тадқиқот институтларида биотехнология соҳасида қандай илмий изланишлар олиб борилмоқда?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Roland W. Scholz Environmental Literacy in Science and Society: From Knowledge to Decisions. New York, USA, 2011; Cambridge University.

2. G'ofurov A. va boshqalar. Biologiya. O'rta ta'lim muassasalarining 10-sinf o'quvchilari uchun darslik. "Sharq" nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi bosh tahririyati. Toshkent, 2017.

3. Эшонкулов О. Э., Нишонбоев К.Н., Абдурахимов А.А., Мухамедов Р.С., Турдикулова Ш. У. Хужайра ва ривожланиш биологияси. Академик лицей ва касб-хунар коллежлари учун дарслик. "Шарқ".Тошкент 2011.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

3. Танлов мавзуси: Биотехнология (ген ва хужайра муҳандисликлари)га оид мавзуларни ўқитиш методикаси

Ишдан мақсад: Тингловчиларнинг биотехнология, ген инженерияси, хужайра инженериясига оид мавзуларни ўқитишда замонавий педагогик технологиялар ва методларни танлаш, уларни самарали қўллаш кўникмаларини ривожлантириш.

Бажарилиши лозим: Тингловчилар биотехнология, ген инженерияси, хужайра инженериясига оид мавзуларни ўқитишда ўқувчиларнинг ўқув-билиш фаолиятини фаоллаштирадиган замонавий педагогик технологиялар ва методларни таҳлил қиладилар, машғулот ишланмаси лойиҳасини яратадилар.

Ишни бажариш учун намуна:

1. Биотехнология, хужайра инженериясига оид мавзуларни ўқитишда қайси замонавий педагогик технологиялар ва методларни қўллаш

ўқувчиларнинг ўқув-билиш фаолиятини янада фаоллаштиришини таҳлил қилинг.

2. Замонавий биотехнология мавзусига оид машғулот лойиҳасини яратинг.

3. Бажарилган ишлар юзасидан тақдимот қилинг.

Биотехнология (ген ва ҳужайра муҳандисликлари)га оид мавзуларни ўқитиш юзасидан кўрсатмалар

10-синфда “Ҳаётнинг организм даражасидаги умумбиологик қонуниятлар” бобига оид “Ген муҳандислиги тадқиқот объектлари ва ривожланиш тарихи”, “Ҳужайранинг генетик элементлари”, “Ҳужайра ирсиятининг ўзгаришига олиб келадиган жараёнлар”, “Ген муҳандислигида қўлланиладиган ферментлар”, “Рекомбинант ДНК олиш”, “Ген муҳандислигига асосланиб ўсимлик ирсиятини ўзгартириш”, “Ҳужайра муҳандислиги асосида ҳайвонлар ирсиятини ўзгартириш. Гибридома”, “Ген ва ҳужайра муҳандислигига асосланган биотехнология”, “Ўзбекистонда ген муҳандислиги ва биотехнология фани ютуқлари” мавзуларини ўқитишда ўқитувчи ахборот коммуникацион технологияларидан, замонавий педагогик технологиялар ва методлардан фойдаланиши лозим. Ўқувчиларнинг ўқув тадқиқотларини ташкил этилиши мавзуларни пухта ўзлаштирилишига имкон беради.

Қуйида биотехнологияга оид мавзуларни ўқитишда қўллаш мумкин бўлган методлар келтирилган:

«ФСМУ» методи

Фикр	Ген муҳандислиги дунё аҳолисини очлик, касалликлардан халос этади.
Сабаб	Трансген ўсимликлар юқори ҳосил беради, зарарқунандаларга ва касалликларга чидамли.
Мисол	Ген инженерияси қўлланиб, кўсак қуртига чидамли ғўза ва колорадо кўнғизига чидамли картошка ўсимликлари етиштирилган. Бактерия геномига одам ошқозон ости безидан олинган инсулин генини киритиш орқали биологик фаол ва тоза бўлган инсулин гормонини ёки ўсиш гормони генини киритиш билан соматотропин гормонини бактерияларни сунъий муҳитда ўстириш орқали кўплаб миқдорда

	ишлаб чиқариш мумкин. Ҳозирда дунёдаги кўплаб биотехнологик компаниялар шу усул орқали турли дори-дармонларни ишлаб чиқармоқдалар.
Умумлаштириш	Ген муҳандислиги микроорганизмлар генотипини ўзгартириб, дори-дармон, оқсиллар ишлаб чиқаришга кенг имкониятлар яратди.

“SWOT таҳлил” методи

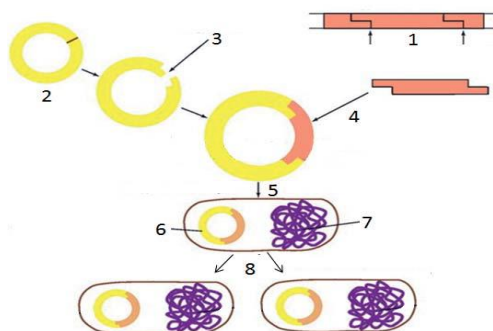
S (strength)	Ген муҳандислигининг афзалликлари	
W (weakness)	Ген муҳандислигининг камчиликлари (муаммолар)	
O (opportunity)	Ген инженериясининг имкониятлари	
T (threat)	Ген муҳандислигини қўллашдаги тўсиқлар (ташқи)	

“Кейс стади”

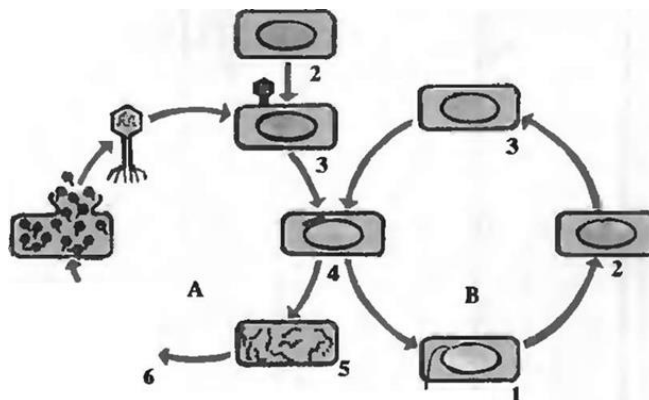
Бир гуруҳ олимлар генлари ўзгартирилган организмлар (ГМО) ни истеъмол қилиш одам организми учун хавфли деб ҳисоблашади.

Топшириқ: Мазкур фикрнинг қанчалик асосли эканини ўрганиб чиқинг. Сиз харид қилган озиқ-овқат маҳсулотингизнинг неча фоизини ГМО ташкил этишини таҳлил қилинг. ГМО ҳақида якуний хулосангизни қандай?

Қуйидаги расмни изоҳланг.

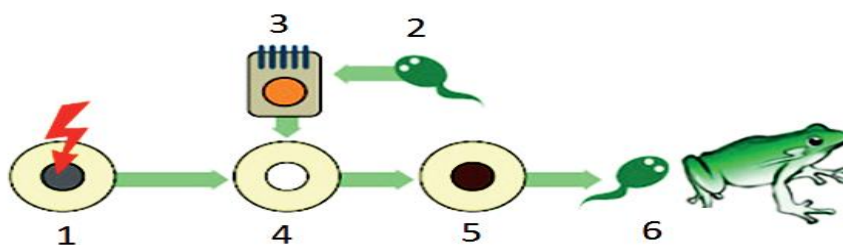


Қуйдаги расмни изоҳланг.



- A _____
 B _____
 1 _____
 2 _____
 3 _____
 4 _____
 5 _____
 6 _____

Расмни изоҳланг.

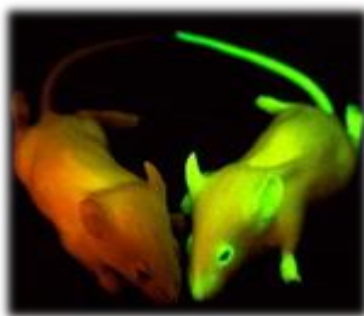


- 1-
 2-
 3-
 4-
 5-
 6-

Қуйидаги расмларни изоҳланг:



Тинч океани
люминесцент медузаси



люминесцент
каламушлар



люминесцент қуён

Жадвални тўлдириг

Замонавий биотехнология	Тадқиқот объекти	Ютуқлари	Муаммолари	Истиқболи
Ген муҳандислиги				
Хужайра муҳандислиги				
Ферментлар муҳандислиги				

Тест топшириқлари

- «Асос» хужайраларни ким, қачон кашф қилган?
 А) Томсон, 1998 Б) Милштейн, 1972
 С) Рослин, 1977 Д) Гёрдон, 1977
- Нуқталар ўрнига мос келадиган сўз бирикмасини қўйинг. Генлар ёрдамида турли ирсий касалликларни даволашга дейилади.
- Тушунчалар ва уларга мос келадиган изоҳни аниқланг.

№	Тушунча		Тушунчанинг изоҳи
1	Автоном плазмидлар	А	кўзланган ДНК бўлагини векторлар воситасида кўпайтириш
2	Электрофорез	В	ген ёки генлар йиғиндисининг мақсадга мувофиқ ўзгартирилиши (манипуляция қилиш)
3	Генларни клонлаш	С	асосий хромосомага бирика олмайдиган ва асосий хромосомадан мустақил равишда ўз-ўзини репликация қиладиган ҳалқасимон ДНК молекулалари
4	Генетик иженерия	Д	биологик макромолекулалар ва организмлардан фойдаланиб, маҳсулотлар ишлаб чиқариш технологияси

5	Биотехнология	Е	электр майдонига жойлаштирилган махсус гел ичида молекулаларни катталигига кўра бир-биридан ажратиш усули
---	---------------	---	---

Жавоб: 1-С; 2- Е; 3- А; 4-В; 5- D;

“Учталиқ рақам тузинг”

1. оксил	4. транспозон	7. “янги органлар”
2. лигаза	5. асос ҳужайра	8. пептид боғ
3. Томсон	6. аминокислота	9. вектор конструкция

Жавоби: 168; 249; 357.

III. НАЗАРИЙ ВА АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

4. Танлов мавзуси: Экология фани. Экологик муаммолар.

Режа:

1. Экология фанининг предмети ва вазифалари.
2. Биогеноз, экологик тизим.
3. Экологик омиллар ва уларни таснифлаш.
4. Экологик тизимда геомеостаз ҳолати ва сукцессия.
5. Экологик муаммолар.
6. Барқарор тараққиёт концепцияси.
7. Барқарор тараққиёт таълими.

Таянч иборалар: экология, экологик омиллар, муҳит, антропоген омил, аутэкология, синэкология, экологик муаммолар, “иссиқхона самараси”, геомеостаз, экотизим, биогеноз, биосфера, продуцент, консумент, аутотроф, гетеротроф, биосфера.

1. Экология фанининг предмети ва вазифалари.

«Экология» тушунчасини фанга биринчи бўлиб немис биологи Эрнест Геккел 1866 йилда киритган. Экология айрим индивидларнинг ривожланиши,

кўпайиши, яшаши, популяцияларининг таркиби ҳамда ўзгаришларини яшаш муҳитига боғлиқ ҳолда ўрганади. Экология фанининг ўрганиш предмети тирикликнинг ҳар хил тузилиш даражалари (популяция, тур, биогеоценоз, биосфера) дир.

Тирик организмларнинг уюшганлик даражасига кўра экология аутэкология ва синэкологияга бўлинади. Аутэкология алоҳида организмни унинг атроф-муҳит билан ўзаро алоқаларида тадқиқ этади, унинг ҳаёти ва ўзини қандай тутишини ўрганади. Аутэкологияда организм гўё тизимнинг бошқа компонентларидан ажратиб олинади, яъни тизимдан ташқарида (алоҳида) кўриб чиқилади. Шундай қилиб, аутэкология алоҳида организмнинг муҳит билан ўзаро таъсирини ўрганади. Баъзан аутэкологияга кенгроқ қараб, унинг вазифасига бир турга мансуб алоҳида организмлар гуруҳини ўрганишни киритишади. Бироқ бундай тадқиқот у ёки бу турнинг биологик хусусиятларини тушуниб олиш, унинг ўзгариб турадиган атроф-муҳитда ўзини қандай тутиши ва миқдорини олдиндан айтиш, бунинг устига

уларни инсон манфаатлари йўлида бошқариш имконини бермайди. Масалан, агар дарахт турларини янгидан барпо этиладиган сунъий дарахтзорда муқаррар пайдо бўладиган бошқа ўсимликлар ва ҳайвон турлари билан бўладиган барча ўзаро таъсиридан фойдаланилмас экан, ўрмонларни тиклашга доир ишларни муваффақиятли амалга ошириб бўлмайди. Аммо бунинг учун мазкур ўсимликлар ва ҳайвонларнинг барча хусусиятларини яхши билиб олиш даркор.

Организмлар гуруҳларини уларнинг диалектик бирлигида ва ўзаро алоқада ҳар томонлама ўрганиш синэкологиянинг мавзусидир. Экология, шунингдек, тадқиқотнинг аниқ объектлари ва муҳитлари бўйича ҳам таснифланади.

Тирик организмлар тропик, мўътадил ва қутбий иқлим шароитларида, табиий ёки инсон ўзгартирган ва ёки бунёд этган жойларда, шунингдек, ифлосланган ва ифлосланмаган муҳитларда ҳаёт кечирадилар. Ҳозирги вақтда экологик тадқиқотларнинг табиий муҳитнинг ифлосланиши билан боғлиқ

бўлган йўналишлари жадал ривожланмоқда. Одам ва кишилик жамияти экологияси алоҳида мақомга эгадир. Инсон экологияси деганда, аввало, биосфера ва антропогенларнинг (инсоният гуруҳлари тизимини даражаларини ва мураккаб яшайдиган ҳар бир тирик организмни) ўзаро муносабатларини, уларнинг умумий қонуниятларини, табиий муҳитнинг инсон ва одамлар гуруҳига таъсирини (бир қатор ҳолларда ижтимоий муҳитнинг ҳам таъсирини) ўрганувчи бир неча фаннинг мажмуи тушунилади.

Экология фан сифатида биологиянинг турли соҳалари (физиология, генетика, биофизика) га асосланади, шунингдек, биологиядан ташқари фан (физика, кимё, геология, география математика ва б.) лар билан боғланган. Кейинги йилларда «глобал экология», «кимёвий экология», «математик экология» на бошқа тушунчалар жорий қилинган. Ҳозирда инсон ўз яшаш доирасини кескин кенгайтирган: унинг қадами нафақат Ер теварак-атрофидаги бўшлиқларга, балки узоқ фазо бўшлиқларига ҳам етиб борди. Бу ҳолат бутунлай янги муаммоларни келтириб чиқарадики, улар тиббиёт экологияси билан яқиндан боғлиқ бўлган фазо антропоэкологиясини ўрланади. Саноат корхоналари шароитларида инсон ва машиналарнинг ўзаро муносабатлари мураккаб ва кўп тимсоллидир. Бу жойларда ўзига хос ҳарорат, шовқин-сурон, ёритилганлик ва бошқа шарт-шароитлар билан боғлиқ экологик омиллар пайдо бўлиб туради.

Инсон ва машиналарнинг ўзаро муносабатлари тўғрисидаги фан эргономика номини олган ва меҳнат муҳофазасининг бир қисми ҳисобланади. Бир-биридан узоқ бўлиб кўринган бу билим соҳаларини бир умумийлик, экологияга алоқадорлик (мансублик) бирлаштиради. Уларнинг барчаси бир қатор атамалар, тушунчаларни, уларнинг изоҳларини, умумий қонунларини ва уларнинг таърифларини ўз ичига олган ўзига хос «алифбо»га таянади.

Бугунги кунда ҳар бир мутахассис ана шу алифбони билиб олиши, ундан ўз ишида фойдалана билиши шарт. Юқорида келтирилган изоҳлар асосида

ҳозирги замон экологиясининг асосий вазифаларини қуйидагича таърифлаш мумкин:

ҳаётнинг ташкил топиши қонуниятларини, шу жумладан, табиат тизимлари ва умуман, биосферага антропоген таъсир муносабати билан шу қонуниятларни тадқиқ этиш;

табиий бойликлардан оқилона фойдаланишнинг илмий асосларини яратиш, инсон ҳўжалик фаолияти таъсири остида табиатда рўй берадиган ўзгаришларни олдиндан билиш, биосферада кечадиган жараёнларни бошқариш ва инсон яшайдиган муҳитни сақлаб қолиш;

популяциялар миқдорини тартибга солиш;

агросаноат комплексида кимёвий воситаларни энг кам қўллашни таъминлайдиган чоралар тизимини ишлаб чиқиш;

у ёки бу таркибий қисмлар ва ландшафт элементлари хусусиятларини аниқлашда экологик индикациялаш, жумладан, табиий муҳит ифлосланишини индикациялаш;

бузилган табиий тизимларни тиклаш, жумладан, фойдаланишдан чиқариб ташланган қишлоқ ҳўжалик экин майдонларини яна ишга солиш (рекултивация), яйловларни, тупроқ ҳосилдорлигини, сув ҳавзалари ва бошқа экотизимлар маҳсулдорлигини тиклаш;

биосферанинг эталон қолип майдонларини сақлаш (консервациялаш);

муҳит сифатини сақлаш ва яхшилаш бўйича техникавий, ҳуқуқий, ташкилий-бошқарув бўйича узоққа мўлжалланган тадбирлар мажмуини такомиллаштириш, бунинг пировард мақсади — аҳоли саломатлиги даражасини, турмуши сифатини кўтариш, шунингдек, ижтимоий-меҳнат қувватини (потенциалини) такомиллаштиришдир;

якка-якка танлаш тизимини ташкил этиш, ўрганиш бўлмаган шароитларда иқлим-географик хусусиятларни ҳисобга олган ҳолда янги ўзлаштирилган ҳудудларда, саноат ва аҳоли тўпланган (урбанизациялашган)

ҳудудларда ишлайдиган шахслар мослашуви (адаптацияси) ни тезлатувчи воситаларни ишлаб чиқиш;

хавфли табиий воқеа-ҳодисалар ва техникавий мажмуалар аварияси натижасида одамлар нобуд бўлиши ва саломатлиги ёмонлашиши йўлларининг олдини олиш;

экологик онгни тарбиялаб, экологик маданиятни яратиш, антропоэкология таълими тизимини шакллантириш ва оммавий ахборот воситалари ишини фаоллаштириш.

2. Биогеноз, экологик тизим.

Битта умумий ареалда яшайдиган ҳар хил турларнинг популяциялари экологик жамоани ташкил этади. Тирик организмлар бошқа организмлар ва ўлик табиатнинг таъсирида бўлиши билан бирга, ўз навбатида, ўзлари ҳам уларга таъсир кўрсатади.

Бир-бири билан ва атроф-муҳит билан ўзаро муносабатда бўлган организмларнинг популяциялари биогенозлар деб аталади. Бошқача қилиб айтганда, биогеноз — бир-бирига боғлиқ биотик ва абиотик таркибий қисмлардан иборат комплекс жойлашган ер юзасининг бир қисми.

Биогенознинг биотик қисми микроорганизмлар, ўсимлик ва ҳайвонлардан ташкил топади ва биоценоз деб аталади. Биоценоз ўсимликлар (фитоценоз), ҳайвонлар (зооценоз) ва микроорганизмлардан (микробиоценоз) ташкил топади. Биогенознинг абиотик қисми маълум иқлим шароитига эга бўлган қуруқлик ёки сув ҳавзасининг бир қисмидир ва экотоп деб аталади. Экотоп атмосфера (климатотоп) ва тупроқ (эдафотоп) омиллардан ташкил топади.

Биогеноз тушунчаси 1940 йилда академик В. Н.Сукачёв томонидан таклиф қилинган. Биогенозлар турлар хилма-хиллиги, ҳар бир турнинг индивидлар зичлиги, биомасса (биогеноздаги органик модданинг умумий миқдори) каби кўрсаткичлар билан таърифланади.

Биогеоценоздаги ҳаёт жараёнларини ташқаридан келадиган энергия таъминлагани учун уни очик, мувозанат ҳолатидаги, ўз-ўзини идора қила оладиган система дейилади. Биогеоценознинг турғунлигини моддаларнинг даврий айланиши (жонсиз табиатдан жонли табиатга, жонли табиатдан эса жонсиз табиатга тинмасдан айланиши) орқали таъминланади. Бунда энергия манбаи қуёш ҳисобланади, унинг энергияси даврий айланиш жараёнида кимёвий боғлар энергиясига, кейин эса механик ва иссиқлик энергиясига айланади.

Биогеоценозда ҳамма организмлар озикланишига ва энергия қабул қилишига қараб икки гуруҳга бўлинади: аутотрофлар ва гетеротрофлар. Аутотрофлар, асосан, ўсимликлардан ташкил топган бўлиб, улар фотосинтез туфайли қуёш энергиясини ўзлаштириб, оддий анорганик бирикмалардан мураккаб органик бирикмаларни синтезлайди. Гетеротрофларга ҳайвонлар, одамлар, замбуруғлар, бактериялар киради. Улар тайёр органик моддалар билан озикланади ва ўз ҳаёт-фаолияти жараёнида оддий бирикмаларга парчалайди. Бу моддалар, ўз навбатида, табиатга қайтарилади ва аутотрофлар томонидан яна моддалар даврий айланишига жалб қилинади.

Биоценоз қуйидаги асосий таркибий қисмлардан ташкил топади: продуцентлар (ҳосил қилувчилар); консументлар (истеъмол қилувчилар); редуцентлар ёки деструкторлар (парчаловчилар).

Продуцентлар аутотроф организмлар бўлиб, қуруқликдаги ва сувдаги яшил ўсимликлар ҳисобланади. Синтезланган органик модданинг бир қисми консументлар — гетеротрофлар, ўтхўр ҳайвонлар томонидан истеъмол қилинади. Улар эса, ўз навбатида, гўштхўр ҳайвонлар ва одамлар учун озик ҳисобланади.

Редуцентлар ҳам гетеротрофлар ҳисобланади. Улар, асосан, микроорганизмлардан ташкил топиб, ҳайвон ва ўсимликларнинг ўлик танасидаги органик моддаларни оддий анорганик моддаларга парчалайди. Органик моддаларнинг кўп қисми дарҳол парчаланмай, ёғоч, тупроқнинг

органик қисми, сувдаги чўкмалар сифатида сақланади. Бу органик моддалар кўп минг йиллар давомида сақланиб, қазилма ёқилғига (торф, кўмир ва нефт) айланади. Ерда фотосинтезловчи организмлар ҳар йили 100 млрд т га яқин органик моддаларни синтезлайди. Геологик давр (1 млрд йил) давомида органик моддалар парчаланишига кўра кўпроқ синтезланиши натижасида атмосферада CO_2 нинг миқдори камайиб, O_2 миқдорининг ортишига олиб келди. XX аснинг иккинчи ярмидан саноат ва қишлоқ хўжалигининг тобора ривожланиши атмосферада CO_2 миқдорининг тобора ортиб боришига сабаб бўлмоқда. Бу ҳодиса сайёра иклимининг ўзгаришига олиб келади.

Экосистема (юнонча ойкос — яшаш жойи, система — уюшма) моддалар, энергия ва ахборот оқимлари орқали ўзаро боғланган ҳар хил турга мансуб организмлар ва муҳит йиғиндисидир. Экосистема тушунчаси фанга 1935 йилда А. Тенсли томонидан киритилган. Экосистема ва биогеоценоз тушунчалари кўпинча бир хил маънода ишлатилса ҳам, бу тушунчалар синонимлар эмас. Экосистемалар ўз ўлчамлари ва мураккаблиги жиҳатидан хилма-хилдир. Биогеоценозлар маълум, аниқ чегарага эга, экосистемаларнинг аниқ чегарасини ажратиш қийин. Бир томчи сув ўзидаги микроблари билан, чириётган тўнка ўзидаги микроорганизмлари, замбуруғлари, майда умуртқали ҳайвонлари билан кичик экосистемаларга мисол бўла олади. Энг катта экосистема биосферадир. Экосистема таркибига бир неча биогеоценозлар кириши мумкин. Шундай қилиб, экосистема биоценозга нисбатан кенг маънодаги тушунчадир. Ҳар қандай биогеоценоз экосистемадир, лекин ҳар қандай экосистемани биогеоценоз деб бўлмайди.

Экосистемалар табиий ва сунъий бўлади. Табиий экосистемаларга ҳовузлар, денгизлар, ўтлоқлар, чакалакзорлар, ўрмонлар ва бошқаларни мисол қилиб келтириш мумкин.

Ўзига хос ўсимликлар дунёси ва ландшафтига эга бўлган биогеоценозлар географик зоналик билан ҳам чамбарчас боғлиқ бўлади. Географик зоналик натижасида биомлар деб аталувчи йирик регионал

экосистемалар ёки биосистемалар ҳосил бўлади. Бундай биомларга тундра, тайга, ўрмон, чўл, дашт ва тропик ўрмонлар мисол бўлади.

Чучук сув хавзаси экосистемаларига кўллар, дарё ва ботқоқликлар киради. Жуда катта майдонларни эгалловчи бундай экосистемалар чучук сув организмларининг яшаш жойи, ичимлик суви манбаи, суғориладиган ерлар учун сув захираси ҳисобланади.

3. Экологик омиллар ва уларни таснифлаш.

Муҳит деб айрим организмлар, популяциялар яшайдиган, уларнинг ҳолатига, ривожланишига, кўпайишига бевосита ёки билвосита таъсир кўрсатадиган жонли ва жонсиз табиатнинг барча шароитларига айтилади. Тирик организмларга таъсир кўрсатувчи муҳитнинг ҳар қандай таркибий қисмлари экологик омиллар дейилади. Экологик омиллар учта асосий гуруҳга бўлинади: абиотик, биотик, антропоген омиллар.

Абиотик омиллар — анорганик табиат шароитининг йиғиндиси. Буларга тупроқ, иқлим, топографик ва бошқа физик омиллар киради. Биотик омилларга тирик табиат омиллари (тирик организмларнинг бир-бирига ва яшаш муҳитига таъсири) киради. Антропоген омилларга инсон фаолиятига боғлиқ бўлган омиллар киради. Экологик системаларнинг абиотик (жонсиз) омилларига қуйидагилар киради: иқлим, тупроқ, топографик омиллар.

Иқлим омилларига ҳарорат, ёруғлик, сув киради. Ҳарорат Ердаги организмларнинг яшаши, ривожланиши ва тарқалишига катта таъсир кўрсатувчи энг муҳим абиотик омиллардан биридир. Ҳаётини жараёнлар тор ҳарорат диапазонида кечади. Кўпчилик ўсимлик ва ҳайвонлар совуқ ҳароратли шароитда нобуд бўлади ёки анабиоз (ҳамма кимёвий жараёнларнинг жуда сусайиши ёки тўхташи) ҳолатига ўтади. Аммо Антарктидада -7°C совуқда ҳам сувўтлари, лишайникларнинг айрим турлари, пингвинлар яшай олади. Ерда ҳаётнинг энг юқори чегараси $50-60^{\circ}\text{C}$ га тенгдир. Бундай ҳароратда ферментлар фаоллиги бузилади ва оқсиллар ивиб қолади. Лекин геотермал булоқларда айрим микроорганизмлар $70-80^{\circ}\text{C}$ да ҳам яшай олиши кузатилади.

Ўсимликлар ва кўпчилик ҳайвонлар тана ҳароратини бир хил сақлай олмайди. Ўсимликларнинг совуққа чидамлилиги хужайраларда қанд миқдорининг кўплиги ва хужайра шираси концентрациясининг ортиқ ёки сувнинг камлигига боғлиқ.

Тана ҳароратини сақлай олиш хусусиятларига кўра ҳайвонлар иссиққонлилар ва совуққонлиларга бўлинади. Совуққонлиларга умуртқасизлар, балиқлар, сувда ҳамда қуруқликда яшовчилар, судралиб юрувчилар киради. Улар тана ҳароратини бир хил сақлай олмайди. Муҳит ҳароратининг кўтарилиши бу организмларда физиологик жараёнларнинг тезлашишига олиб келади. Муҳит ҳароратининг маълум диапазондан пасайиши метаболик жараёнларнинг сусайишига ва организмларнинг нобуд бўлишига сабаб бўлади.

Эволюция жараёнида иссиққонли организмлар ташқи муҳит ҳароратининг жуда кенг ўзгаришидан қатъий назар, ўз тана ҳароратини доимий ҳолатда сақлашга мослашган. Иссиққонлиларга қушлар ва сутэмизувчилар киради. Қушларнинг тана ҳарорати 40°C дан юқорирок, сутэмизувчиларники эса $37-40^{\circ}\text{C}$ атрофида сақланади.

Тана ҳароратининг доимий сақланиши икки хил механизм асосида амалга ошади: кимёвий механизм оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг жадаллигига боғлиқ бўлиб, марказий нерв системаси томонидан реффлектор усулда идора қилинади. Тана ҳароратини бир хил сақлашда тўрт камерали юракнинг пайдо бўлиши, нафас системасининг такомиллашиши ҳам катта аҳамиятга эга бўлган; иссиқликни ўзгартирмай сақлашнинг физик механизмлари қалин жун, патлар, тери ости ёғ клетчаткаси, тери безларининг пайдо бўлишига, қон айланишининг нерв системаси орқали идора қилиш механизмларининг пайдо бўлишига боғлиқдир.

Ҳайвонларнинг ташқи муҳит ҳарорати ўзгаришига мосланиш механизмларидан бири миграция, яъни қулай ҳароратли жойларга кўчиб ўтишидир. Китлар, баъзи қушлар, балиқлар, ҳашаротлар ва бошқа ҳайвонлар

йил давомида миграция қилади. Совуққонлиларнинг айрим турлари ҳарорат пасайганда ёки кескин кўтарилганда қарахт бўлиб қолади.

Иссиқ қонлиларнинг айрим вакиллари озиқ етишмаса ёки муҳит ҳарорати пасайса, уйқуга кетади (айиқлар, бўрсиқлар). Бунда моддалар алмашинуви сусаяди, лекин тана ҳарорати деярли пасаймайди. Микроорганизмлар, ўсимликлар ва тубан ҳайвонларнинг ҳароратга мослашишларидан бири уларнинг анабиоз ҳолатига ўтишидир. Микроблар анабиоз ҳолатида споралар, содда ҳайвонлар эса цисталар ҳосил қилади.

Ёруғлик. Экосистемаларда кечадиган жараёнларни, асосан, қуёш энергияси таъминлайди. Биологик таъсир нуқтаи назаридан олганда қуёш нури уч хил спектрга ажратилади: ултрабинафша, кўринадиган, инфрақизил нурлар.

Атмосферанинг юқори чегарасида қуёш доимийлиги деб аталадиган қуёш нурланишининг қуввати 1380 W/m^2 га тенгдир. Аммо Ер юзасига етиб келадиган қуёш нурланишининг қуввати бирмунча камроқдир, чунки ёруғликнинг бир қисми атмосферада ютилади ва қайтарилади. Атмосферанинг юқори қатламларидан ўтиб, Ер юзасига етиб келувчи қуёш нурларининг тўлқин узунлиги тахминан 0,3-10 мкм га тенгдир. Ултрабинафша нурларининг жуда кам қисмигина Ер юзасига етиб келади. Ултрабинафша нурларнинг тўлқин узунлиги 0,30-0,40 мкм га тенг бўлганлиги ва юксак кимёвий фаоллиги туфайли тирик ҳужайраларни жароҳатлаши мумкин. Лекин ултрабинафша нурлар организмлар учун кам миқдорда зарур ҳисобланиб, фойдали таъсир кўрсатади. Улар Д витаминининг, кўз тўр пардаси пигментининг ва тери пигментининг ҳосил бўлишига таъсир кўрсатади. Кўринадиган нурларнинг тўлқин узунлиги 0,40- 0,75 мкм га тенг бўлиб, Ерга етиб келувчи қуёш нурларининг 50 фоизига яқинини ташкил этади. Ҳайвон ва ўсимликларга ҳар хил тўлқин узунликларидаги нурлар турлича таъсир кўрсатади. Ҳар хил ҳайвонлар бир-биридан рангни кўриш қобилияти билан фарқ қилади. Бу хусусият, айниқса, приматларда яхши ривожланган. Кўринадиган нурлар ўсимликларда фотосинтез жараёнининг амалга ошишида катта аҳамиятга эга.

Аммо фотосинтез учун фақат 1 фоиз кўринадиган нурлар сарфланади, қолган қисми эса қайтарилади ёки иссиқлик сифатида тарқалади. Ўсимликлар кўринадиган нурларнинг ҳар хил спектрларини фотопигментлар орқали ўзлаштиради. Тўлқин узунлиги 0,75 мкм дан юқори бўлган инфрақизил нурларни одам кўзи илғамайди, улар тирик организмлар қабул қиладиган қуёш энеигиясининг 49 фоизга яқинини ташкил қилади. Инфрақизил нурлар асосий иссиқлик манбаидир. Улар тик тушадиган қуёш нурлари таркибида, айниқса, кўп бўлади. Ёруғликка бўлган талабига кўра ўсимликлар ёруғсевар, соясевар, сояга чидамлиларга бўлинади. Ёруғликнинг ҳайвонлар учун, асосан, информатив аҳамияти мавжуддир. Ковакичлилардан тортиб деярли ҳамма ҳайвонларда ёруғлик сезувчи аъзолар мавжуд. Айрим ҳайвонлар (укки, кўршапалак) фақат кечаси фаол ҳаёт кечиради, айримлари эса доимо қоронғи шароитда яшашга мослашган (кўрсичқон, аскарарида).

Ўсимлик ва ҳайвонларда ёруғлик таъсирида кечадиган энг асосий жараёнлар қуйидагилар ҳисобланади: фотосинтез, транспирация (ўсимликларга тушувчи қуёш нурларининг тахминан 75 фоизи сув буғланишига сарф бўлади), фотопериодизм (ўсимликлар ва ҳайвонлар ҳаёт фаолиятининг йил мавсумлари билан синхронлашиши), ҳаракатланиш (ўсимликларда фототропизм ва фотонастия сифатида, ҳайвонларда ва бир ҳужайрали ўсимликларда фототаксис сифатида амалга ошади), кўриш (ҳайвонларда энг асосий сезиш функцияларидан бири), Д витаминлар синтези, тери пигментацияси ва б.

Намлик — ҳавода, тупроқда, тирик организмларда сувнинг миқдори билан характерланадиган экологик омил. Сув организмнинг асосий минерал таркибий қисми ҳисобланади. Шу туфайли ҳам атроф-муҳитдаги сувнинг миқдори ҳарорат билан бир қаторда яшаш муҳитининг энг асосий кўрсаткичларидан бири ҳисобланади.

Ўсимлик ва ҳайвонлар учун сувнинг асосий манбаи ёғингарчилик, ерости сувлари, шудринг ва туман ҳисобланади. Ёғингарчилик миқдорига қараб муҳит чўл, дашт, ботқоқлик ва нам ўрмонлар сифатида бўлиши мумкин.

Сувга чидамлилигига кўра ўсимликлар куйидаги гуруҳларга бўлинади: гидрофитлар — сувда ўсадиган ўсимликлар; гигрофитлар — нам шароитда ўсувчи ўсимликлар; мезофитлар — нормал намлик шароитида ўсувчи ўсимликлар; ксерофитлар — намлик етишмайдиган шароитда ўсадиган ўсимликлар.

Марказий Осиё худудида ўсадиган ўсимликлар орасида ксерофитлар кенг тарқалган. Буларга саксовул, янтоқ, жузғун ўсимликлари мисол бўла олади. Ксерофитларда намлик кам шароитда ўсишга мосланишлар пайдо бўлган. Улар цитоплазмасининг таркиби ўзига хос, барглари қаттиқ ва ингичка, баъзан эса тиканларга айланган бўлади. Янтоқ ва саксовулнинг илдизи жуда узун бўлиб, ерости сувларигача етиб боради. Кўп ўсимликлар ёзда баргини тўкиши билан ўзидан сувнинг буғланишини камайтиради. Баъзи қишлоқ хўжалик ўсимликлари, масалан, оқжўхори, тарик ҳам сувсизликка чидамли бўлади.

Чўл ва даштларда яшовчи ҳайвонларда ҳам сувсизликка мосланишлар мавжуд. Улар тез ва узоқ чопа олиши натижасида узоқларга, сув ичиш жойларига миграция қилади. Кемирувчилар, судралиб юрувчилар, ҳашаротлар ва бошқа майда чўл ҳайвонлари оксидланиш реакциялари натижасида ҳосил бўладиган сувларни ғамлаш ҳисобига танадаги сув мувозанатини сақлайди. Айниқса, ёғнинг оксидланиши натижасида кўп миқдорда сув ҳосил бўлади (100 г ёғдан 100 г сув ҳосил бўлади). Шу туфайли чўлда яшовчи ҳайвонларда қалин ёғ қатламлари мавжуддир (туянинг ўркачи). Кўпгина чўл ҳайвонларининг қопловчи қалин тўқимаси мавжудлиги туфайли тери орқали сув буғланмайди. Уларнинг кўпчилиги кечаси ҳаёт кечиради, кундуз куни уяларига яшириниб олади.

Тупроқ омиллари. Тупроқни тупроқшунослик фани ўрганади. Тупроқшунослик таълимотига рус олими В.В. Докучаев асос солган. У ўз асарларида биринчи бўлиб, тупроқнинг ўзгариши ва ривожланишини, унда тинмасдан физик-кимёвий ва биологик жараёнлар кечишини исботлаб берди.

В.В. Докучаев 5 та асосий тупроқ ҳосил қилувчи омилларни аниқлади: иқлим, геологик омиллар (тоғ жинслари), топографик омиллар (рельеф), тирик организмлар, вақт.

Тупроқ қуруқликдаги экологик системаларда абиотик ва биотик омилларни боғловчи энг муҳим занжирдир. Ўсимликларнинг ўсиши тупроқда зарур озука моддаларининг мавжудлигига ва тупроқнинг тузилишига боғлиқ. Тупроқнинг ноқулай ҳолатга келиб қолишининг олдини олиш учун ундан фойдаланишнинг рационал илмий усуллари ишлаб чиқиш лозим.

Тупроқнинг таркиби куйидаги асосий қисмлардан иборат: минерал моддалар (тупроқ умумий таркибининг 50-60 фоизгача), органик моддалар (10 фоизгача), ҳаво (15—25 фоизгача), сув (25—35 фоизгача).

Булардан ташқари биотик таркибий қисм (бактериялар, детритофаглар, замбуруғлар) ҳам мавжуд. Тупроқдаги органик моддалар ҳар хил физик-кимёвий жараёнлар ва тирик организмлар (детритофаглар, бактериялар, замбуруғлар) таъсирида парчаланиб, гумусга айланади. Гумус — органик моддалар парчаланишининг охириги маҳсулоти, у қанча кўп бўлса, тупроқ шунча ҳосилдор бўлади.

Топографик омиллар. Топографик омиллар бошқа абиотик омиллар билан боғлиқ, улар иқлимга, тупроққа таъсир кўрсатади. Асосий топографик омиллардан бири — баландлик. Ўртача ҳарорат, унинг бир кеча-кундуздаги ўзгаришлари, ёғингарчилик миқдори, шамол тезлиги, нурланиш миқдори, атмосфера босими, газлар концентрацияси баландликка боғлиқ. Бу омиллар эса, ўз навбатида, ўсимлик ва ҳайвонларнинг ҳаёт фаолиятига катта таъсир кўрсатади.

Иккинчи муҳим топографик омил — қияликнинг жойлашиши. Шимолий яримшарликда жанубга қараган қияликларда ёруғлик ва ҳарорат шимолга қараган қияликларга нисбатан юқорироқ (жанубий яримшарликда эса бунинг акси кузатилади). Бу эса ўсимликлар ва ҳайвонларнинг ҳолатларига катта таъсир кўрсатади. Топографик омиллардан яна бири — қияликнинг тиклиги.

Қиялик қанча тик бўлса, унда ўсимликлар шунча кам ўсади, асосан, ксерофит ўсимликлар учрайди.

Биотик омилларга сайёрамиздаги мавжуд, бир-бирига таъсир кўрсатувчи ва ўзаро муносабатларда бўлган ҳамма тирик организмлар — микроорганизмлар, ўсимликлар, ҳайвонлар киради.

Организмларнинг ўзаро муносабатларини, асосан, 3 та турга ажратиш мумкин: нейтрализм (бирга яшайдиган организмлар бир-бирига ҳеч қандай таъсир кўрсатмайди), антибиоз (бирга яшайдиган икки организмларнинг биттаси ёки иккаласи ҳам салбий таъсир остида бўлишади), симбиоз (бунда икки организмнинг ҳар иккаласи ёки биттаси бирга яшашдан ўзига фойда олади).

Антибиоз — антагонизм, салбий боғланиш бўлиб, уларни қуйидаги шаклларга ажратиш мумкин: ўзаро рақобат, паразитизм, йиртқичлик.

Симбиоз — ижобий ўзаро боғланишлар бўлиб, унинг қуйидаги асосий шакллари мавжуд: мутуализм, ҳамсоялик, комменсализм (ҳамтовоқлик).

Мутуализм (лотинча мутус — ўзаро) биологик боғланишнинг бир шакли бўлиб, бунда бирга яшаш ҳар иккала организмга ҳам фойда келтиради. Мутуализмга мисол қилиб, сувўтлар билан замбуруғларнинг, дуккакли ўсимликлар билан азотфиксацияловчи бактерияларнинг, дарахтлар билан тупроқда микориза замбуруғларининг ўзаро муносабатларини келтириш мумкин.

Ҳамсоялик (синойкия юнонча *син* — бирга, *оикос* — уй) да ўзаро муносабатдан бир организмга ўзига фойда олади, иккинчиси бундай муносабатдан ҳеч қандай наф кўрмайди. Масалан, чучук сувда яшайдиган балиқлардан бири ўзининг тухумларини икки паллали юмшоқ танли — бақачаноқнинг мантия бўшлиғига қўяди. Балиқ тухумлари юмшоқ танлига ҳеч қандай зарар келтирмайди, чиғаноқлар ҳимоясида бўлади. Бу ҳолатда юмшоқтанлидан балиқлар фақат яшаш жойи сифатида фойдаланади.

Ҳамтовоқлик, комменсализм (французча комменсал — ҳамтовоқ) муносабатида бир организм иккинчисидан, асосан, овқат манбаи сифатида

фойдаланади, лекин ҳеч қандай зарар етказмайди. Масалан, одам оғиз бўшлиғида амёбаларнинг бир тури — оғиз амёбаси яшайди. У оғиз бўшлиғидаги овқат қолдиқлари билан овқатланади, бироқ ҳеч қандай зарарли таъсир кўрсатмайди.

4. Экологик тизимда геомеостаз ҳолати ва сукцессия.

Табиий экологик тизимлар (биогеоценозлар), чунончи, ўрмон, чўл, сув ҳавзалари узок вақт (ўнлаб ва ҳатто юзлаб йиллар) давомида мавжуддир, яъни улар вақт ва маконда муайян барқарорликка эгадирлар. Тизимнинг барқарорлигини сақлаб туриш учун организмлар ва уларнинг атроф-муҳити ўртасида моддалар ва энергия оқимларини, модда алмашинуви (ассимиляция ва диссимиляция) жараёнларини мувозанатлаш зарур. Биронта ҳам экотизим мутлақ барқарор ҳаракатсиз бўлмайди, масалан, ҳайвонлар ва ўсимликларнинг бир хилларида популяциялар миқдори вақт-вақти билан кўпайиб туради, аммо бошқаларининг миқдори камаяди. Бундай жараёнлар ҳар ҳолда тўғри даврийликка эга бўлиб, бир бутунликда олганда тизимни мувозанатдан чиқариб юбормайди.

Экотизим (биогеоценоз) ҳаракат барқарорлиги мувозанати ҳолати геомеостаз (гомео — ўшанинг ўзи, стазис — ҳолат) номи билан аталади. Геомеостатлик ҳар қандай экологик система яшашининг энг муҳим шартидир, бироқ ҳар хил туркумларда унинг белгилари ва қонуниятлари бир хил эмас. Масалан, табиий биогеоценозда геомеостаз бундай тизимнинг очиқлиги билан қўллаб-қувватланади, яъни атроф-муҳитдан узлуксиз ахборот олиб туради. Дарҳақиқат, фотосинтезда ўсимликларга қуёш энергияси, кимёвий моддалар массаси узлуксиз келиб туради. Ассимиляция диссимиляция бирлигида, моддаларнинг синтезланиши унинг муттасил парчаланиши билан рўй беради.

Биогеоценозлар узок йиллар давом этадиган табиий жараёнларнинг маҳсулидир. Масалан, вулқонлар отилишидан ҳосил бўлган тоғ жинсларида тупроқ бўлмагани учун ҳеч қандай ўсимликлар ўсмайди. Бу жойларда лишайниклар ва сувўтларининг пайдо бўлиши тупроқ ҳосил бўлишига сабаб

бўлади. Энди тупроқда йўсинлар, қирққулоқлар, ўтлар, буталар ва дарахтлар бирин-кетин ўса бошлайди ва барқарор ҳолатдаги биогеоценоз шаклланади. Биогеоценоз ҳосил бўлиши ёки бир биогеоценознинг иккинчиси билан алмашилиши жараёни экологик сукцессия (лотинча success – ўрин алмашилиш) дейилади. Қуруқликда ўрмон ҳосил бўлиши сукцессиясини қуйидагича ифодалаш мумкин: ялонғоч ер – лишайниклар – сувўтлари – йўсинлар – қирққулоқлар – ўтлар – буталар (бутазор) – дарахтлар (ўрмон) – климаксли биогеоценоз.

Сукцессиялар бирламчи ва иккиламчи бўлиши мумкин. Бирламчи сукцессия ҳаёт бўлмаган жойларда аста-секин биогеоценоз ривожланишидир. Иккиламчи сукцессия ёнғин, қурғоқчилик, ўрмонлар кесилиши ва бошқа сабаблар таъсирида бузилган биогеоценозларнинг ўрнига янгисининг ривожланишидир.

Биогеоценознинг барқарор, ўз-ўзини янгилай оладиган ва муҳит билан мувозанатда бўлган ҳолати климаксли (юнонча climax – поғона) биогеоценоз дейилади. Муҳит шароити ўзгариши натижасида бир биогеоценоз иккинчисига айланиши мумкин. Биогеоценозлар алмашилиши, кўпинча, инсон фаолиятига боғлиқ бўлади: ботқоқликларнинг қуритилиши натижасида ботқоқлик биогеоценози ўтлоқ биогеоценози, агроценозлар билан алмашинади.

Инсон сукцессиянинг муайян босқичида бўлган экосистемага таъсир ўтказди ва экосистеманинг кейинги ривожини ана шунга боғлиқдир. Масалан, агар етилган қорақарағай ўрмони кесилса, унинг ўрнида табиий равишда янгилашиш бўлиб, асосан, оққайин ёки бошқа баргли дарахт ўсиб чиқади. Бу жараёни ўрмончилар турнинг алмашилиши деб атайдилар ва бунинг олдини олишга, дарахт кесилган жойда яна нинабаргли дарахтларни ўстиришга ҳаракат қилишади, чунки уларнинг ёғочи кенг баргли дарахтларникидан қимматли бўлади. Албатта, сукцессияга қарши ўрмонларни сунъий тиклаш кўп куч-қувват талаб қиладиган мураккаб ишдир ва у ҳар доим ҳам муваффақиятли бўлавермайди.

5. Экологик муаммолар.

Инсониятнинг тарихий тараққиёти жараёнида учинчи минг йилликнинг бошланиши экологик муаммоларнинг кескинлашув даври сифатида ўзига хос хусусият касб этди. Ер шари аҳоли сони ва унга мувофиқ талабларининг ортиши, фан ва технологияларнинг юксак даражада ривожланиши инсоннинг табиатга таъсири миқёсини ҳаддан ташқари даражада орттириб юборди. Натижада маҳаллий, минтақавий, умумбашарий характерга эга бўлган турли хил экологик муаммолар келиб чиқди ва улар инсоният цивилизациясининг давомийлигига хавф солмоқда.

Цивилизация ўта хавфли экологик муаммоларга дуч келди: ҳаво ҳароратининг ошиши, иқлим ўзгариши, озон қатламининг емирилиши, иссиқхона самараси, ичимлик сувининг танқислиги ва ифлосланиши, тупроқ ва ўрмонлар таназзули, биохилма-хилликнинг қисқариши, ортиқча чиқиндиларнинг ҳосил бўлиши ҳамда уларни қайта ишлаш муаммоси, турли хил табиий ва техноген фалокатлар ва ҳоказо.

Ер ҳаётига таҳлика солаётган сабаблардан бири унинг табиий бойликларидан тўғри, оқилона фойдаланмаслик оқибатидир. Табиат захираларидан ўйламасдан, пала-партиш ва ҳисоб-китобсиз фойдаланиш, саноат корхоналари, транспортда ёқиладиган ёқилғилардан вужудга келган чиқиндилар билан ҳаво, сув, тупроқ, биосфера, яқин космоснинг ифлосланиши Ерда ҳаётнинг давомийлигини қисқартиришга олиб келади.

Ер иқлими ўзгармоқда. Бунга сабаб атмосфера таркибида карбонат ангидрид миқдорининг узлуксиз ортиб боришидир. Айни пайтда ёқилғиларнинг ёниши ҳисобига йилига 20 млрд тоннадан ортиқ карбонат ангидрид атмосферага чиқарилади. Сўнгги 100 йил ичида атмосферадаги 245 млрд тоннага яқин кислород йўқотилиб, ўрнига 360 млрд тонна карбонат ангидрид чиқарилган. Атмосферада карбонат ангидриднинг кўпайиши «иссиқхона самараси»га олиб келади, бу эса Ер юзаси ҳароратининг кўтарилишига сабаб бўлмоқда. Кейинги 100 йил давомида Ер юзасининг ҳарорати ўртача 0,6°C гача

кўтаришганлиги аниқланган. Бунинг оқибатида Арктика денгизи музликларидан асар ҳам қолмайди, юқори кенгликлар ҳарорати кескин ортади. Бу ҳол эса Гренландия ва Антарктида музликларини ҳам эритиб, дунё океани сатҳининг бир неча ўн метрга кўтарилишига, Ердаги иқлимнинг кескин ўзгаришига сабаб бўлади. Натижада сув тошқинлари содир бўлиб, аҳоли яшайдиган қуруқликнинг 25% ини сув босади, 2 млрд аҳолини яшаш жойидан кўчириш керак бўлади. Қуруқлик майдони эса чекланган. Озиқ-овқат миқдори камаяди, очарчилик кучаяди, касалликлар тури ва сони ортади. Бундай глобал экологик муаммоларни ҳал этиш, коинотда ягона ҳаёт макони бўлган яшил сайёранинг умрини узайтириш умуминсоният ишидир. Умумбашарий муаммони ҳал этишда ҳар бир инсон фаол иштирок этиши зарур. Шу нуқтаи назардан экологик хавфсизлик кишилик жамиятининг бугуни ва эртаси учун энг муҳим муаммолар сирасига киради.

Жаҳон миқёсида ўтказилган бир қатор сўровномалар натижаларига кўра, дунё аҳолисининг аксарияти экотизимларнинг бузилиши, атроф-муҳитнинг ифлосланиши ва биохилма-хилликнинг камайиши каби экологик муаммолар инсоният учун энг катта хавф туғдирмоқда, деб ҳисоблайди.

Экологик хавфсизлик нуқтаи назаридан Ўзбекистон Республикаси ҳудуди учун қуйидагилар катта аҳамиятга эга: сув ресурсларининг ифлосланиши ва чучук сув етишмаслиги, атмосфера ҳавосининг ифлосланиши, тупроқ шўрланиши ва таназзулга учраши, қаттиқ чиқиндилар (заҳарли саноат чиқиндилари)нинг тўпланиши, табиий ресурслардан оқилана фойдаланиш, табиий ва техноген тусдаги фавқулодда вазиятлар, радиациявий хавфсизлик, атроф-муҳит ҳолатининг саломатликка таъсири, энергия тақчиллиги.

Атмосферадаги озон қатламининг максимал концентрацияси Ер юзасидан 15-25 км баландликдадир. Атмосферада азот (II)-оксид ва фреоннинг ортиши натижасида бир неча йиллар давомида озон қатлами юпқалашиб бормоқда. Фреон лак ва бўёқларни пурковчи сифатида, совиткичлар ва кондиционерда совуткич модда сифатида кенг қўлланиб келинмоқда. Сўнгги

йилларда Антрактида атмосферасида озоннинг жуда камайиб кетиши натижасида «озон туйнуклари» ҳосил бўлиши каби аянчли, хавфли ҳодисалар кузатилмоқда. Бу ҳодисанинг ва озон қатлами бузилишининг олдини олиш мақсадида 1987 йилда Канаданинг Монреал шаҳрида 50 мамлакат вакиллари фреонлар ишлаб чиқаришни ўртача 50 фоизга камайтириш тўғрисидаги халқаро битим имзоладилар.

Атмосферага ҳар йили юз миллионлаб тонна ифлослантирувчи моддалар ажратилади. Ҳавода H_2S нинг ортиб бориши кислотали ёмғирларнинг кўпайишига сабаб бўлди. Ўзбекистонда мевали дарахтлар ҳосилдорлигининг камайиши, узумзорларнинг касалланиб, йилдан йилга кам ҳосил беришининг асосий сабабларидан бири ҳам кислотали ёмғирларнинг кўпайиб боришидир.

Суғориш ва саноат корхоналари учун сувдан исрофгарчилик билан фойдаланиш кичик дарёларнинг қуриб қолишига, йирик дарёлар сувининг кескин камайиб кетишига олиб келмоқда.

Кейинги пайтларда ўрмонларнинг кесилиб, камайиб кетиши жуда аянчли натижаларга олиб келиши мумкин. Атмосферанинг, сув ҳавзаларининг, тупроқнинг тобора ифлосланиши натижасида ўрмонлардаги дарахтлар касалланиб, қуриб қолмоқда. Ўрмонларнинг йўқолиши иқлимнинг кескин ўзгаришига, сув бойликларининг камайишига, тупроқ ҳолатининг ёмонлашишига олиб келмоқди.

Ҳозирги вақтда хўжаликни энергия билан таъминлаш учун иссиқлик, сув ва атом электр станциялари қурилмоқда. Иссиқлик электр станциялари табиий ёқилғилардан фойдаланганлиги учун атмосферани ифлослантиради, сув электр станциялари катта-катта сув омборларининг қурилишини талаб этади, бунинг натижасида серҳосил ерлар, тупроқлар сув остида қолиб кетмоқда. Илгари экологик жиҳатдан энг тоза ва хавфсиз деб ҳисобланган атом электр станциялари ҳам катта хавф туғдириши маълум бўлиб қолди. Атом электростанцияларнинг фалокати жуда катта ҳудудларни экологик инқироз ҳолатига олиб келди, ўсимликлар ва ҳайвонот оламига катта зарар етказди.

Аҳоли ўртасида ҳар хил касалликларнинг кўпайиб кетишига сабаб бўлди. Шундай қилиб, одамнинг экологик системаларга кучли таъсири кутилмаган аянчли ҳодисаларга олиб келиши мумкин, натижада экологик ўзгаришлар занжири вужудга келади. Ҳозирги вақтда инсоният экологик инқироз хавфи остида турибди. Агар зарур чоралар кўрилмаса, биосферанинг кўп жойлари ҳаёт учун яроқсиз бўлиб қолиши мумкин. Табиатни муҳофаза қилиш, ҳозирги вақтда энг долзарб масалалардан бирига айланмоқда.

Ушбу муаммоларни бартараф этиш, табиат, атроф-муҳитни асраш, тупроқнинг захарланиши, сувнинг ифлосланиши, турларнинг қирилиб кетишига йўл қўймаслик баркамол шахснинг вазифасидир. Бу вазифани амалга ошириш учун аҳолининг барча қатламлари ўртасида узлуксиз экологик таълим-тарбияни йўлга қўйиш лозим.

Экологик таълим-тарбиянинг мақсади инсон онгига ўзини табиатнинг бир қисми эканлигини, табиатсиз яшаш мумкин эмаслигини, уни зарарлаб, ўз ҳаётига хавф туғдираётганлигини сингдириш, табиатга меҳр-муҳаббатни шакллантиришдан иборат.

Экологик муаммолар оқибат-натижасига кўра уч гуруҳга бўлинади:

1. Антропоэкологик (аҳоли саломатлиги аҳволининг ўзгариши);
2. Экологик-иктисодий (ресурсларнинг тугаб битиши ва бой берилиши, сифатнинг ёмонлашуви ва маҳсулдорликнинг, ишлаб чиқаришнинг пасайиши);
3. Табиий ландшафтга оид (ландшафтлар ҳолатидаги ўзгариш, генофонд ва биохилма-хилликнинг камайиши ва ҳоказолар).

Экологик муаммоларнинг юзага келиш сабаблари. Ўрта Осиё минтақасининг иқлимий-географик хусусиятлари инсон, жамият ва табиат ўзаро муносабатлари жараёнига, экосистемалар шаклланиши ва ривожланишига жиддий таъсир кўрсатади. Ўрта Осиё мисолида кенг миқёсли ва минтақавий ижтимоий-экологик муаммоларнинг ўзаро боғлиқлиги ва бир-бирини келтириб чиқаришини кузатиш мумкин. Ўрта Осиё минтақасининг

биосферасига антропоген таъсири аста-секин табиатнинг тартибга солиш функциясининг биопродукцион жараён барқарорлиги ва жадаллигини пасайтирди. Кенг миқёсда биосферадаги мувозанат бой берилиши хавфи юзага келмоқда-ки, бу ижтимоий экосистемаларнинг тараққиётига салбий таъсир кўрсатади. Бу минтақада табиий муҳитнинг асосий бузилишлари хўжалик фаолияти, ишлаб чиқарувчи кучларни экстенсив ривожлантириш билан боғлиқ. Биосферанинг улкан экологик резервлари, унинг янги, инсон ўзгартирган шароитларда эволюция қилиш имкониятлари чексиз бўлишига қарамай, кўпгина антропоген таъсирлар ҳозирок анча салбий оқибатлар туғдирди-ки, минтақанинг биоценозлари бу оқибатларни амалда бартараф қила олмайди ёки бунинг учун жуда узоқ муддат талаб этилади. Аввало, бу биосферанинг захарли моддалар билан ифлосланиши, шунингдек, табиат ресурсларини жадал ва экологик жиҳатдан асоссиз ишга солиш билан боғлиқдир. Натижада табиатнинг тикланадиган ресурсларни ишлаб чиқариш қобилиятига путур етади. Умуман, минтақадаги экологик вазият ҳозирги пайтда жуда мураккаблашди. Бунинг асосий сабабларидан бири табиий муҳитга ҳаддан ташқари саноат, қишлоқ хўжалиги, транспорт ва демографик зўриқиш тушмоқда. Саноат ва қишлоқ хўжалигининг ривожланиши ҳар доим мос равишда табиатни муҳофаза қилиш тадбирлари билан бирга олиб борилгани йўқ. Бунинг натижасида экологик мувозанат издан чиқди. Табиат қонунлари кўпол равишда бузилди.

Орол денгизи ҳудудидаги вазият деярли инсон назоратидан чиқиб кетди. Оролбўйи экологик фалокат минтақасига айланди. Ҳавонинг ифлосланиши, у орқали бошқа экосистемаларнинг ифлосланиши саноат корхоналари, барча турдаги транспорт воситаларининг зарарли чиқиндиларни ҳавога кўплаб чиқаришлари, захарли кимёвий моддалар ишлатилиши туфайли юз бермоқда, умуман, минтақа бўйича углерод, олтингурут, углеводородлар, қаттиқ моддалар, азот қолдиқлари етакчи ўринда туради.

Мелиорация ишлари ер ости сувлари сатҳининг кўтарилишига олиб келди. Натижада деярли барча жойда қишлоқ хўжалиги экинлари учун

ажратилган майдонлар шўрлана бошлади. Бу, айниқса, Амударё водийсидаги ерлар учун хосдир. Амударё сувининг кескин камайиши туфайли экологик мувозанатнинг издан чиқиши Орол денгизи сув сатҳи камайишига олиб келди. Бу балиқ заҳираларининг қисқариши, кемачиликнинг тўхтаб қолиши, яқин атрофдаги майдонларнинг чўлга айланиши, шунингдек, биологик жараёнларнинг бузилишини келтириб чиқарди. Юқорида қайд этилган экологик муаммолар бугунги кунда энг долзарбдир. Айни чоғда Ўрта Осиё экосистемаларининг табиий жихатдан заифлиги бундан буён меъёрдаги антропоген таъсир остида уларнинг эҳтимолий ўзгаришларини олдиндан кўра билиш заруратини уйғотади.

6. Барқарор тараққиёт концепцияси

Барқарор тараққиёт концепцияси - ижтимоий-иқтисодий муаммоларни атроф-муҳитга зарар келтирмасдан, мувозанатни сақлаган ҳолда ҳал этишни таъминлаш заруратидан келиб чиққан цивилизация ривожланишининг янгича модели, жамият-табиатни уйғунликда ривожланиш асоси.

Барқарор ривожланиш – динамик жараён. У барча инсонларга Ердаги ҳаётни таъминловчи тизимларни ҳимоя қилувчи ва кучайтирувчи усуллар ёрдамида ўз салоҳиятини рўёбга чиқариш ҳамда турмуш даражасини яхшилаш имкониятини яратади.

1972 йил 5 июнда Стокгольмда Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг атроф-муҳит бўйича биринчи умумжаҳон Конференцияси ўтказилди. Унда 113 давлат вакиллари қатнашдилар. Конференцияда экологик йўналтирилган ижтимоий-иқтисодий ривожланиш ғояси олдинга сурилган бўлиб, унга мувофиқ аҳоли турмуш даражасининг ортиши яшаш муҳитининг ёмонлашиши ва табиий системаларнинг бузилишига йўл қўймаслиги лозим. Халқаро ташкилотлар фаолиятини оширишга алоҳида эътибор кўрсатилган. Конференция қарори билан унинг очилиш куни - 5 июн “Бутун жаҳон атроф-муҳитни муҳофаза қилиш куни” деб эълон қилинди. Белгиланган вазифаларни амалга ошириш учун БМТнинг Бош Ассамблеяси атроф-муҳит бўйича махсус

дастур - ЮНЕП ни тузди. ЮНЕП биринчи навбатда энг долзарб муаммолар: чўллашиш, тупроқлар деградацияси, чучук сув захираларининг камайиши, океанларнинг ифлосланиши, ўрмонларнинг кесилиши, қимматли ҳайвон ва ўсимлик турларининг йўқолиши муаммолари бўйича таклифлар ишлаб чиқиши керак эди. Бутун жаҳон атроф-муҳит жамғармаси ташкил этилди. Стокгольм Конференциясидан кейин жаҳон ҳамжамияти экологик йўналтирилган тараққиётга эришиш бўйича дастлабки қадамларни ташлади. Дунёнинг турли чеккаларидаги экологик инқироз вазиятлари чуқурлашди. Орол денгизининг қуриши, Шимолий Африка мамлакатларидаги қурғоқчилик, Чернобл АЭС ҳалокати, океанларнинг нефт маҳсулотлари билан ифлосланиши, «озон туйнуклари» муаммолари чегара билмаслиги, минтақавий ва глобал оқибатлари билан намоён бўлди.

1983 йили БМТ Бош Котибининг ташаббуси билан атроф-муҳит ва ривожланиш бўйича халқаро комиссия тузилди. Норвегия бош вазири Брунтланд Г.Х. бошчилигидаги комиссия 1987 йили «Бизнинг умумий келажагимиз» деб номланган маърузани эълон қилди. Ушбу ҳужжатда йирик экологик муаммоларни иқтисодий, ижтимоий ва сиёсий муаммолардан ажралган ҳолда ҳал қилиб бўлмаслиги баён қилинди. Комиссия атроф-муҳит учун хавфсиз бўлган иқтисодий-экологик ривожланиш даврига ўтиш зарурлигини ёқлаб чиқди. Маърузада илк бор жамиятнинг барқарор ривожланиш йўлига ўтиш зарурати рад қилиб бўлмайдиган хулосалар асосида исботлаб берилди.

Барқарор ривожланиш деганда, ҳозирги авлодлар ҳаётий эҳтиёжларини келгуси авлодлар эҳтиёжларини қондиришга зарар етказмасдан амалга ошириладиган ривожланиш тушунилади. Барқарор ривожланиш мазмун бўйича экологик ривожланиш тушунчасига жуда ҳам яқиндир.

1992 йилнинг 3-14-июн кунлари Бразилиянинг Рио-де-Жанейро шаҳрида БМТнинг атроф-муҳит ва ривожланиш бўйича Конференцияси бўлиб ўтди.

Унда 179 давлатларнинг раҳбарлари, ҳукумат вакиллари, экспертлар, нодавлат ташкилотлар, илмий ва ишбилармон доиралар вакиллари қатнашдилар.

Конференцида қуйидаги муҳим ҳужжатлар қабул қилинди: Атроф-муҳит ва ривожланиш бўйича Рио декларацияси, барча турдаги ўрмонлардан унумли фойдаланиш, уларни сақлаш ва ўзлаштириш принциплари тўғрисидаги Баённома, XXI асрга Кун тартиби - жаҳон ҳамжамияти яқин келажакнинг экологик-иқтисодий ва ижтимоий-иқтисодий муаммоларини ҳал қилишга тайёргарлигига йўналтирилган ҳужжат. Бундан ташқари, Конференция доирасида Иқлим ўзгариши бўйича чегаравий Конвенция ва биологик хилма-хилликни сақлаш Конвенциялари тайёрланди. 27 принципдан иборат «Рио декларацияси» халқаро ҳуқуқий ҳужжат бўлиб, унга кўра давлатлар бошқа мамлакатларнинг муҳитига зарар етказадиган ҳар қандай фаолият учун жавобгарликни тан олиши, экологик қонунчиликнинг самарадорлигини ошириш, фалокатлардан огоҳлантириш, экологик хавф манбаларини бошқа давлатлар худудига ўтказмасликка чақиради.

«XXI асрга Кун тартиби» инсониятнинг янги асрда барқарор тараққиётини таъминлашга қаратилган муҳим ҳужжат бўлиб, унда атроф-муҳит муҳофазаси ва ривожланишга доир муаммоларни ҳал қилиш йўллари ва воситалари кўрсатилган. Конференция қарорларида ҳар бир алоҳида мамлакатда барқарор ривожланиш концепцияси ва миллий даражада «XXI асрга Кун тартиби» ни ишлаб чиқиши ва амалга ошириш мажбурияти юкланган.

«Рио-92» Конференцияси алоҳида давлатлар ва жаҳон ҳамжамияти барқарор ривожланишининг стратегик вазифаларини белгилаб берди ва уни амалга оширишнинг ташкилий, ҳуқуқий ва молиявий асосларини ишлаб чиқди.

“Барқарор ривожланиш”нинг асосий мақсадлари қуйидагилардир: қашшоқлик кўламини қисқартириш, фуқаролик, дунё, ахлоқ масалалари, маҳаллий ва глобал маънода жавобгарлик, демократик бошқарув, адолат, хавфсизлик, инсон ҳуқуқлари, соғлиқни сақлаш, жинслар тенг ҳуқуқчилиги,

маданий ранг-баранглик, қишлоқ ва шаҳар ҳудудларини ривожлантириш, иқтисодиёт, ишлаб чиқариш ва истеъмол тузилмалари, умумий масъулият, атроф-муҳит муҳофазаси, табиий захираларни бошқариш ва биологик ҳамда ландшафтлар хилма-хиллиги.

Ўзбекистон Республикаси Рио декларациясини ратификация қилди. Ўзбекистон иқлимнинг ўзгариши тўғрисидаги Конвенция ва биологик хилма-хиллик тўғрисидаги Конвенцияларга қўшилди. 1998 йили Барқарор ривожланиш концепцияси тайёрланди. 1999 йили барқарор ривожланишнинг миллий стратегияси ишлаб чиқилди. 2002 йили Ўзбекистонда «XXI асрга Кун тартиби» қабул қилинди. Ўзбекистон Республикасида барқарор ривожланишни таъминлаш устувор масалага айланди.

Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси (55-модда) да табиат бойликлари умуммиллий бойлик, улардан оқилона фойдаланиш зарурлиги, “Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида” ги Қонунда “барча турдаги таълим муассасаларида экология ўқувининг мажбурийлиги” белгиланган.

2000 йилда Нью-Йоркда Мингйиллик Саммити бўлиб ўтди ва унда «Мингйиллик Декларацияси» қабул қилинди. Мингйиллик ривожланиш мақсадларига эришиш бўйича жаҳоннинг барча мамлакатларида саъй-ҳаракатлар бошланди.

Қилинган ишларни сарҳисоб қилиш мақсадида 2002 йил Йоханнесбургда БМТнинг барқарор ривожланиш бўйича Бутун жаҳон Саммити бўлиб бўтди. Унда «Барқарор ривожланиш Бутун жаҳон Саммити қарорларини бажариш режаси» ва «Йоханнесбург декларацияси» қабул қилинди. Саммит режасида сайёрамизнинг турли минтақаларида барқарор ривожланишни таъминлашга асосий эътибор берилди ва унинг принциплари барқарор ривожланишнинг уч таркибий қисми: иқтисодий ўсиш, ижтимоий ривожланиш ва атроф-муҳит муҳофазаси талабларига жавоб беради. Бутун жаҳон Саммитида қашшоқликни йўқотиш ва атроф-муҳит муаммоси бош масалалар

сифатида таҳлил қилинди. Йоханнесбург Саммити барқарор ижтимоий-иқтисодий-экологик ривожланиш йўлидаги муҳим кадам бўлди.

Ўзбекистон Республикасининг Табиатни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси, Халқ таълими ҳамда Олий ва ўрта махсус таълим вазирликларининг 2011 йил 19 июлда 305-сонли “Ўзбекистон Республикасининг барқарор тараққиёт мақсадлари учун таълим концепцияси тўғрисида” қўшма қарори қабул қилинди. Ушбу қарор БМТ Бош Ассамблеясининг “2005-2014 йилларда Барқарор тараққиёт таълими ўн йиллиги тўғрисидаги” резолюцияси ва БМТ Европа Иқтисодиёт комиссиясининг БТТ бўйича Стратегияси асосида ишлаб чиқилди. Барқарор ривожланиш қоидаларига риоя этиш 2010 йил 12 ноябрдаги Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси ва Сенатининг қўшма мажлисида, Олий Мажлиснинг 2011 йил 26 мартдаги 181-II-сонли ҳамда Вазирлар Маҳкамасининг “2008-2012 йилларда Ўзбекистон Республикасининг атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ишлари дастури тўғрисидаги” 212-сонли қарорларида ҳам акс эттирилган.

7. Барқарор тараққиёт таълими

Барқарор тараққиётга эришиш охир-оқибатда ҳулқ-атвор ва ҳаёт тарзидаги ўзгаришларга боғлиқ бўлади. Бу – сингиб кетган маданий ва ҳулқ-атвор қоидалари ҳамда кадриятлар ўзгариши учун асос талаб қилувчи ўзгариш. Бундай ўзгаришларсиз энг маърифатли қонунчилик ҳам, замонавий технологиялар ҳам, тадқиқотлар ҳам узоқ муддатли барқарорликка томон ҳаракат қилаётган жамиятни бошқаришда муваффақиятга олиб келмайди.

ЮНЕСКО бутун жаҳонда барқарор тараққиёт таълими (БТТ) бўйича етакчи ташкилот саналади. 2005-2014 й БМТда БТТ декадаси (ўн йиллиги) деб эълон қилинди.

БТТ ўзаро боғлиқ экологик, иқтисодий ва ижтимоий муаммоларни ўз ичига олиб, кенг ва турли фикрларга бой концепция сифатида шаклланиб бормоқда. У тараққиёт масалаларига қаратилган экологик таълим концепциясини кенгайтормоқда. БТТ тараққиёт муаммолари бўйича таълимни

ва унинг бошқа элементларини ҳам қамраб олмақда. Шунинг учун экологик таълимни БТТга комплекс ёндашув асосида янада ривожлантириш ва тўлдириш лозим.

БТТ асосий эътиборни билимни таъминлашдан муаммони кўриб чиқиш ва мумкин бўлган ечимларни қидиришга кўчиришни талаб этади. Шундай қилиб, таълимда алоҳида фанларни ўқитиш каби анъанавий йўналишни сақлаб қолиш ва айни вақтда ҳар томонлама ҳамда турли фанлар нуқтаи назаридан реал ҳаётнинг вазиятларни таҳлил қилишга имконият яратиб бериш керак. Бунинг барчаси ўқув дастурлари ва ўқитиш усулларига таъсир қилиши ҳамда ўқитувчилардан етказиб берувчилик ва ўқувчилардан қабул қилиб олувчилик ролларидан воз кечишларини талаб қилади, бунинг ўрнига улар ҳамкорликда ишлашлари зарур бўлади.

Барча педагог ва таълим соҳасида иш юритаётган мутахассислар ҳозирги кунда глобал ҳисобланган экологик барқарор ривожланиш таълимини ҳар бир фан, ҳар бир мавзу билан боғлаш орқали ўқувчилар онгини шакллантириб, ҳозирги кунда юзага келган экологик вазиятнинг яхшилинишига муносиб ҳисса қўшган бўладилар.

БТТ ўқитишнинг барча замонавий технологиялари имкониятларидан, аждодлар тажрибаси, халқнинг анъаналари ва маданиятини оммавий ахборот ҳамда мултимедиа воситалари билан уйғунликда фойдаланишни талаб этади.

БТТнинг мақсади экологик дунёқарашни шакллантиришдир.

БТТнинг энг муҳим вазифалари:

тизимли дунёқараш ва танқидий фикрлашни ривожлантириш;

жамиятнинг барқарор тараққиётини таъминлайдиган янги билим, малакаларни эгаллаш;

соғлом турмуш тарзига ўргатиш;

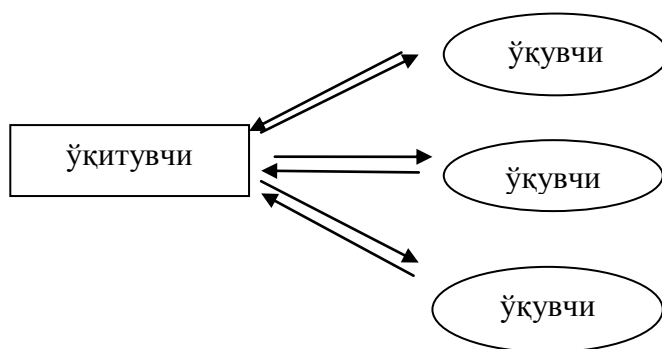
юксак маънавий қадриятларни тарбиялаш;

барқарор истеъмолчиликни тарбиялаш;

фаол фуқаролик позициясини тарбиялаш.

Кўйилган вазифаларга эришишда анъанавий таълим жараёнини ташкил этишга жиддий тарзда ўзгартиришлар киритиш лозим. Гап шундаки, БТТнинг айрим босқичлари ва кўринишлари бошқа тузилмаларда ҳам амалга оширилиши зарур: турли жамоат жойлари, ҳовли, оила, шунингдек, халқ хўжалигининг объектлари ёки дала шароити, табиат қўйни ёки истироҳат боғи ҳудуди. Шунинг учун узлуксиз таълим жараёнининг бу таркибий қисмини ташкил этишни ўрганиш зарур. Шундай қилиб, таълим олувчи синфда олинган билим, кўникмаларини амалда, кундалик турмушда қўллай олиши, тўлдириши керак. Ўқувчиларни амалга ошираётган ишларини барқарорлик нуқтаи назаридан таҳлил қилишлари ва оқибатини баҳолашлари, вазиятни олдиндан кўра билишга ўргатиш керак. Бунда таълимнинг фаол ва интерфаол методларидан фойдаланиш кутилган натижани беради.

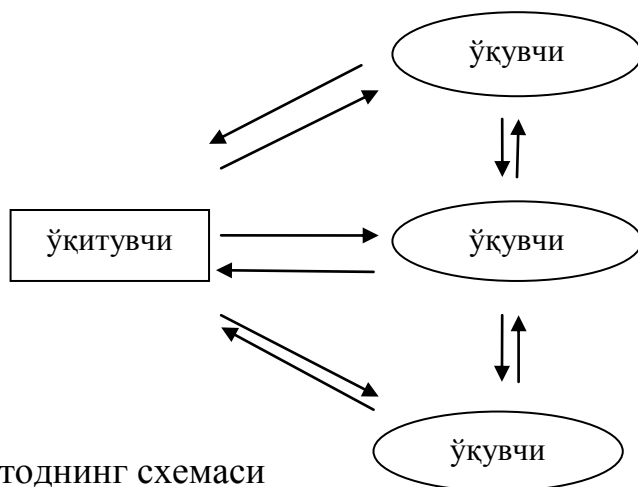
Фаол метод – ўқитувчи ва ўқувчининг ўзаро ҳамкорлигининг шакли, бунда ўқувчи пассив тингловчи эмас, балки ўқитувчи билан бирдай фаолликка эга. Пассив методда ўқитувчи авторитар, фаол методда эса ўқитувчи-ўқувчи муносабатлари демократик кўринишда бўлади.



фаол методнинг схемаси

Интерфаол методни энг замонавий метод деб қаралади. Фаол методлардан фарқ қилиб, дарс жараёнида ўқувчилар ўқитувчи ва ўқувчилар билан ўзаро ҳамкорликда бўлади. Ўқитувчи дарс жараёнини ташкил этиш ва ўқувчиларни қўйилган дарс мақсадларига эришишига йўналтирувчилик вазифасини бажаради. Ўқитишнинг интерфаол методи танқидий фикрлаш,

мустақил ишлаш, вазият ва сабабларни таҳлил қилиш, қарор қабул қилиш қобилиятини ривожлантиришга ёрдам беради.



интерфаол методнинг схемаси

Агар ўқитувчи ўқитиш жараёнида фаол методларни қўлласа, ўқувчи дарс жараёнига қизиқади, унинг фаол иштирокчисига айланади. Ўқувчи тайёр маълумотни эслаб қолишидан кўра, зарур бўлган хулосаларни мустақил равишда, баҳс, фикрлаш, амалий тажриба орқали ўзи чиқарса, фойдалироқ бўлади. Бундай йўл билан олинган билимлар ҳақиқатан ҳам кейинги ривожланишга асос ва фойда бўлади.

Машғулотларда қайси метод қўлланилишидан қатъий назар, у ўқувчиларни барқарор тараққиётга эришиш учун зарур бўлган билим ва малакаларни самарали ўзлаштиришларига хизмат қилиши керак.

Назорат саволлари

1. Экология фанининг мақсад ва вазифалари нималардан иборат?
2. Нима учун колбада ўстирилган хлорелла миқдори маълум чегарагача ортади, бироқ чексиз кўпайиб кетмайди?
3. Паразитизм ва йиртқичлик муносабатлари муайян биогеоценоз учун қандай аҳамиятга эга?
4. Экологик система тушунчаси биогеоценоз тушунчасидан қандай фарқланади?
5. Биогеоценоз қайси таркибий қисмлардан тузилган?

6. Нима сабабдан табиий биогеоценозлар барқарор, сунъийлари эса беқарор бўлади?

7. Экологик муаммоларнинг келиб чиқиш сабабларини изоҳланг.

8. Экологик муаммоларнинг ечими сифатида нималарни таклиф этасиз?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Abdukarimov A., G'ofurov A., Nishonboev K. va b., *Biologiya (akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun darslik)*, "Sharq", Toshkent, 2015.

2. G'ofurov A.T., Tolipova J.O. va boshqalar. *Biologiya o'qitish metodikasi. Oliy o'quv yurtlari uchun darslik.* Toshkent, 2013.

2. Турдиқулов О.Э. Ўқувчиларда умумбашарий экологик дунёқарашни шакллантириш. Ўқитувчилар учун қўлланма, Тошкент, "Шарқ", 2011.

3. Турдиқулов О.Э., Мусаева М.Э., Норбоев А.Ф., Очилов Ш.Б. Ўқувчиларга ижтимоий экологиядан таълим бериш технологияси. Т.Н.Қори Ниёзий номидаги ЎзПФТИИ нашриёти, 2014.

4. Рахматов Н.А., Хамидов О.Д., Шукурова С.С., Рахматова Д.Н. *Экология. Ўқув қўлланма*, Тошкент, "Иқтисод-молия", 2011.

5. Норбоев А. Ўқувчиларда барқарор экологик маданиятни шакллантириш, Тошкент, "Фан ва технология", 2012.

6. Азизов А., Акиншина Н. *Образование в интересах устойчивого развития. Экологический вестник. Учебно-методическое пособие.* Ташкент, 2009.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

4. Танлов мавзуси: Экологик маданият. Барқарор таракқиёт таълими.

Ишдан мақсад: Тингловчиларнинг ўқувчиларда экологик маданиятни шакллантириш кўникмаларини ривожлантириш, барқарор таракқиёт таълимнинг устувор йўналишлари ҳақидаги билим, кўникмаларини ривожлантириш.

Бажарилиши лозим: Тингловчилар ўқувчиларда экологик маданиятни ривожлантириш юзасидан назарий материалларни, барқарор тараққиёт таълимнинг устувор йўналишларини таҳлил қиладилар.

Ишни бажариш учун намуна:

1. Қуйида келтирилган назарий маълумотлар билан танишинг.
2. Биология фанини ўқитишда ўқувчиларда экологик маданиятни шакллантириш йўллари таҳлил қилинг.
3. Биология фанини ўқитишда барқарор тараққиёт таълимнинг устувор йўналишларини таҳлил қилинг.

Бажарилган ишлар юзасидан тақдимот қилинг.

Биология фанини ўқитишда экологик тарбия ва барқарор тараққиёт таълими масалалари

Барқарор тараққиётни таъминловчи умумий таълим тамойиллари

Кўпчилик тадқиқотчилар барқарор ривожланишнинг мақсадларига фаол ўқитиш методлари (амалий, муаммоли ўқитиш) ни, ташқаридаги таълим (Outdoor education - ОЕ) қўллаш орқали эришилади, деб таъкидлашади. Амалий методлар ўқувчилар диққатини муаммонинг ечимини ҳал этишга, берилган топшириқни ўрганишда мустақилликка ундайди. Муаммоли ўқитишда ўқувчилар берилган муаммоли вазиятдан ўзлари муаммони қандай ҳал этишни белгилаб олишади. Натижада улар гуруҳларда баҳс-мунозара ўтказишдан олдин дастлаб ўзлари мустақил равишда ўз-ўзини бошқариш орқали ўқиб-ўрганадилар, ўз билимларини бойитадилар. Аутентик муҳитдаги муаммоли таълим ва амалиётга асосланган таълим ОЕ нинг асосий гояларидир. Аутентик таълимнинг ягона таърифи йўқ. ОЕ фақатгина синф хонасидан ташқаридаги ўқитишни англатмаймайди, балки ўқувчиларнинг реал ҳаётга яқин натижаларга эришишга тажриба қилиш орқали имкон берадиган ўқитиш стратегиясидир. Бундай усулни амалга ошириш учун маълумотлар ўрганилган бўлиши ҳамда ўқув жараёни содир бўлаётган жойдаги атроф-муҳит талабалар учун таниш бўлиши зарур. Қўшимча қилиб айтганда,

ўқитувчилар ўқувчиларни мулоҳазали бўлишлари учун қўллаб-қувватлаши кераклиги ҳам назарда тутилади.

Ҳамкорликдаги таълим барқарор тараққиётни таъминлаш учун атроф-муҳит билан боғлиқ муаммоларни ҳал қилиш билан боғлиқ. Ҳамкорликдаги таълим технологияси ўқувчиларнинг бир-бирини тушунишлари, ўзаро билим алмашиши ва ижтимоий ҳамкорликка ёрдам беради. Ушбу кўникмалар барқарор турмуш тарзига эришиши учун кўп қиррали экологик муаммоларни ҳал қилишда муҳим аҳамиятга эга⁷.

Сайёрамизда экологик муаммолар ва танглик юз бераётган жараёнда ўқувчиларнинг экологик маданиятини шакллантириш зарурати келиб чиқади.

Экологик маданият куйидагича амалга оширилиши керак: оила, мактабгача таълим муассасаси, бошланғич таълим, умумий ўрта таълим, коллеж (лицей), олий таълим, кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш, олий таълимдан кейинги таълим. Экологик маданиятнинг шаклланишида мактаб таълими алоҳида мавқега эга.

Экологик маданият умумий маданиятнинг муҳим таркибий қисми саналиб, шахснинг маънавий ҳаёти, кундалик ҳаётида ҳатти-ҳаракат шаклида намоён бўладиган, ҳаётнинг ва табиатнинг бебаҳо аҳамиятини англаш, уларни асраб авайлаш, муҳофаза қилишда фаоллик кўрсатиш каби сифатларни ўз ичига олади.

Ушбу маданият, албатта, ўқувчиларнинг экологик таълим ва тарбияси асосида вужудга келади. Экологик таълим-тарбиянинг асосий вазифаси ўқувчиларда табиатга нисбатан бурч ва маъсулият, онгли муносабатни таркиб топтириш, шарқона одоб-ахлоқ меъёрларига мос ҳулқ-атворни шакллантириш саналади.

⁷Eila Jeronen, Irmeli Palmberg and Eija Yli-Panula. Teaching Methods in Biology Education and Sustainability Education Including Outdoor Education for Promoting Sustainability-A Literature Review. Basel, Switzerland, 2016.

Ўқитувчи ҳар бир дарсда, синфдан ташқари машғулотлар ва экскурсияларда ўқувчиларда экологик маданиятни шакллантириш бўйича режали ва мунтазам иш олиб бориши зарур.

Биологияни ўқитишда экологик масалалар кенг қамровли бўлиб, ҳамма ўқув фанларида мужассамлашган. Ушбу ўқув материаллари ўқувчиларнинг табиатдаги уйғунлик, унда содир бўладиган ҳодисалар, ўзгаришлар, улар ўртасидаги узвийлик ва мазкур узвийликни, ўзаро боғланишларни бузиб юбориш осонлигини тушунишга имкон беради. Масалан, қишлоқ хўжалиги далаларида заҳарли пестицид ва гербицидлардан фойдаланиш кўзланган натижага олиб келиши мумкин, лекин бу жараёнда доривор ўсимликлар ва фойдали ҳашаротлар ҳам нобуд бўлади. Уларни еган қушлар ҳам қирилиб кетади. Натижада шу ареалдаги озиқ занжири бузилиб кетиши, ўсимликлар қоплами ҳам муайян даражада ўзгаришларга учраши тайин.

Ўқитувчи биология фанини ўқитиш орқали экологик тушунчалар: организм ва муҳитнинг ўзаро боғлиқлиги, табиий жамоаларнинг алмашинуви, биогеоценозлар, экологик системаларнинг ўзгариши, биосфера, инсоннинг экологик омил эканлиги ва ҳ.к. ўқувчилар томонидан мустаҳкам ўзлаштиришлари, кўникма ва малакаларни эгаллашига эришиши лозим.

Ўқувчиларда экологик маданиятни таркиб топтиришда қуйидаги вазифалар амалга оширилиши лозим:

ўқувчилар томонидан табиатнинг яхлитлиги, жамият ва табиатнинг ўзаро алоқадорлиги ҳақидаги илмий билимларни ўзлаштириш, табиатга нисбатан онгли муносабатни таркиб топтиришга асос бўладиган экологик билим, кўникма ва малакаларни эгаллашга эришиш;

табиат ва унинг таркибий қисмларининг кенг маънодаги аҳамиятини тушуниш, тикланадиган ва тикланмайдиган бойликларнинг фарқига етиш;

табиий бойликлардан тежамкорлик билан фойдаланиш, атроф-муҳит тозаллигини асраш, кўкаламзорлаштириш ва табиий бойликларни кўпайтириш

учун амалга ошириладиган тадбирлар, ижтимоий фойдали меҳнатда фаол иштирок этиш мотивларини шакллантириш.

Экологик таълим-тарбияни амалга оширишда қуйидаги кўрсатмаларга амал қилиш зарур:

табиат ва атроф-муҳитни ўрганиш ва ўзлаштириш инсоннинг билиш ва амалий фаолияти бирлиги асосида ташкил этилади. Шу сабабли биологияни ўқитишда табиатнинг ҳар бир таркибий қисми, шу жумладан, ўсимликлар, ҳайвонларнинг тузилиши ва ҳаётини жараёнлари ўрганилганда ўқувчиларнинг илмий билимларни эгаллашлари билан бирга, мазкур билимларни амалиётга татбиқ эта олишлари, ҳар бир организмга ташқи муҳитнинг кўрсатадиган таъсири, организмларнинг яшаш муҳитига мослашишини англашлари;

инсоннинг жонсиз ва жонли табиатга, ўсимликлар олами ва ҳайвонот дунёсига кўрсатган ижобий ва салбий таъсирини ёритиш асосида табиат, инсон ва жамият муносабатлари тушунтирилиши, фан соҳалари бўйича тўпланган илмий билимлар интеграцияси ва фанлараро боғланишлар амалга оширилиши;

вужудга келган локал ва глобал экологик муаммоларни ҳал этишда дунё ҳамжамияти, давлат ва нодавлат ташкилотларининг фаолияти, яъни ушбу экологик муаммоларнинг ҳал этилишида давлатлараро умумий алоқадорлик масалалари ҳақида маълумот берилиши;

ўқувчиларда экологик маданиятни шакллантириш баркамол шахсни камолга етказиш борасида олиб борилаётган таълим-тарбиявий ишларнинг асосий таркибий қисми эканлигини назарда тутиш зарур.

Биологияни ўқитишда барқарор тараққиёт таълимини ҳар бир дарс, машғулотларга сингдириш муҳимдир. Барқарор тараққиёт таълими ўқувчиларнинг танқидий ва ижодий фикрлаши, муаммоларни ҳал қилиш қобилияти, таҳлил қилиш, қарор қабул қилиш, бирор нарсани биргаликда ўрганиш, етакчи бўлиш, мулоқотга киришиш қобилиятини ривожлантиришга қаратилган.

Биологик фанларни ўрганиш барқарор тараққиёт билан боғлиқ кўпгина масалаларни кўриб чиқишга имкон беради:

Ердаги барча нарсалар бир-бири билан ўзаро боғланган;

биологик хилма-хилликни барқарор тараққиётдаги аҳамияти;

табiiй атроф-муҳитнинг инсон ҳаётидаги аҳамияти;

инсоннинг табиатга таъсири;

истеъмолчилик хавфсизлиги;

овқатланиш ва саломатлик;

чўлланиш, тупроқларнинг деградацияси;

биохилма-хилликнинг камайиши;

Ернинг биологик ресурсларидан оқилона фойдаланиш;

сув ва ердан барқарор фойдаланиш ва бошқалар;

тупроқлар эрозиясининг олдини олиш (ёки шаҳар ҳавосининг ҳолатини яхшилаш) мақсадида дарахтлар, буталарни парваришлаш;

сув ва тупроққа эҳтиёткорона муносабат;

мактаб хўжаликларини яратиш ва қўллаб-қувватлаш, маҳаллий анъанавий экинларни ўстириш;

маҳаллий ноёб ўсимлик ва ҳайвон турларини муҳофаза қилиш билан боғлиқ муаммоларни ўрганиш;

маҳаллий ўсимлик ва ҳайвон турларини биологик хилма-хиллигини ўрганиш;

дала ва мактаб майдонида ёмғир чувалчангининг ҳисобини ўрганиш ва бошқалар.

Биология фанини ўқитишга барқарор тараққиёт таълими элементларини интеграциялашнинг бошқа усуллари ҳам мавжуд. БМТ каби халқаро ташкилотлар инсониятнинг олдида турган муаммоларини эслатиш мақсадида маълум кунлар ва ҳафталарни эълон қилишга бутун дунёдаги давлат ҳукуматлари билан келишилди. Биологияни ўқитишда ушбу саналарга боғлиқ тадбирларни ташкил этиш муҳим аҳамият касб этади. Шу сабабли, мазкур

тадбирларга ўқувчиларни кенг жалб қилиш тавсия этилади. Айнан шундай тадбирларда ҳар бир ўқувчига ўз қобилиятини намоён қилиш имкониятини яратиб бериш талаб этилади.

“Менинг табиатга бўлган муносабатим”

№	Саволлар	Жавоб ва баллар		
		“ҳа”	“йўқ”	“ҳар хил”
1	Табиатга бўлган муносабатингиз ҳақида ўйлаб кўрганмисиз?	2	0	1
2	Сиз табиий объектларни ўзига жалб қиладиган (чиройли) ва жалб қилмайдиган (чиройли эмас)ларга ажратасизми?	0	2	1
3	Сиз табиатга доим эҳтиёткорлик билан муносабатда бўласизми?	2	0	1
4	Атроф-муҳит ва унда рўй бераётган ҳодисалар, сизнинг фикрингизча, диққатга сазоворми?	2	0	1
5	Атрофингизни ўраб турган табиатга ҳар доим эътибор берасизми?	2	0	1
6	Табиатдаги ҳамма нарса сизни қизиқтирадими?	2	0	1
7	Ушбу қизиқиш сизнинг ҳаракатларингизда кўзга ташланадими?	2	0	1
8	Табиатдаги хилма-хилликни қадрлайсизми?	1	2	0
9	Табиат сизнинг ҳис-туйғуларингизга таъсир қиладими?	2	0	1
10	Табиатда бўлаётган ҳодисалар ёки табиат объектлари сизни нима билан ўзига жалб этади, шуни тушунтириб бера оласизми?	1	0	2
11	Бошқаларнинг табиатга келтираётган зарарларини кўрганингизда Сиз ушбу шароитда унга аралашасизми?	2	0	1
12	Табиат тўғрисида ёзилган китобларни ўқишни ёқтирасизми?	2	0	1
13	Сизнинг фикрингизча, атроф-муҳит табиатга таъсир кўрсатадими?	2	0	1
14	Табиат сизнинг ҳулқ-атворингизга таъсир қиладими?	2	0	1
15	Сиз табиат қўйнида тез-тез дам олиб турасизми? (шу жумладан, истироҳат боғларида, шаҳар марказларида ва ҳ.к.)	1	2	0
16	Сиз эркин ёки мажбурий ҳолда табиатга салбий таъсир кўрсатганмисиз?	0	2	1
17	Табиат қўйнида сиз ёқтириб бажарадиган қандайдир машқлар борми?	2	0	1
18	Сиз табиатга нисбатан доимо ҳайрихоҳлик билдирасизми?	2	0	1
19	Сиз табиатни муҳофаза қилиш ишларида ўзингизнинг	2	0	1

	иштирокингизни мактаб чоғларида бошладингизми?			
20	Ёки ундан катта ёшдами?	0	2	1
21	Суратлардаги ҳайвонлар, ўсимликлар ёки пейзажларни кўришни ёқтирасизми?	2	0	1
22	Табиатга боғлиқ бўлган мусиқали асарлар сизга танишми?	2	0	1
23	Табиий ашёлар билан ишлаб, табиат тўғрисида расм чизиб ёки табиат тўғрисида шеър ёзиб кўрганмисиз?	2	0	1
24	Атроф-муҳитни тоза сақлашда амалга ошириладиган ишларга доимо чин дилдан муносабатда бўласизми?	2	0	1
25	Сизнинг табиатга бўлган муносабатингизга дарслар ва ўқув машқлари таъсир қиладими?	2	0	1

“Менинг табиатга бўлган муносабатим” номли жадвалда келтирилган саволларни ўқиб чиқинг. Учта келтирилган жавоблардан бирини танлаб олиб, унга тўғри келадиган балларни алоҳида қоғозга ёзинг. Иш охирида қанча балл тўплаганингизни ҳисобланг. Натижани кўйида келтирилган жадвалдаги баҳолар билан таққосланг.

20 баллдан кам. Тўпланган натижаларга қараб хулоса қилинадиган бўлса, табиат билан санъат орқали танишиш, атроф-муҳит тўғрисида олинган билимлар, табиат билан мулоқотлардан ҳосил бўлган ҳиссиётлар сизнинг кўнглингизга тегмайди. Сиз табиатга нисбатан манманлик муносабатидасиз, унга боғлиқлигини ҳис этмайсиз. Сиз атрофингизни ўраб турган табиатга нисбатан узоқлашиб ва узилиб қолган ҳиссиётларингизни енгиб ўтишингиз лозим. Сизга инсон тарихи билан табиат тарихи ўртасидаги узлуксиз алоқалар, унинг ҳаётимиздаги аҳамияти билан танишиш фойдали бўлади.

21 дан 29 баллгача. Сизнинг табиатга бўлган муносабатингиз унчалик фаол эмас ва кам мулоҳаза қиласиз. Табиатга кўпроқ эътибор беринг. Ундан ўзингизни жалб қиладиган томонларини топинг. Табиатда содир бўлаётган ҳодисалар ҳақида фикр юритинг, унинг сабаблари ва келиб чиқадиган натижалар тўғрисида яратилган санъат асарлари билан танишинг. Атрофингизни ўраб турган инсонларнинг табиатга таъсирига эътибор беринг.

30 дан 39 баллгача. Сиз табиатга бўлган муносабатни тўғри ва чуқур мулоҳаза қиласиз. Бироқ айрим ажратиб олинган жавоблар бу соҳада ҳаммаси ижобий эмаслигини ўзингиз англаб турибсиз. Табиатга ва атрофингиздаги одамларнинг ҳулқига эътиборлироқ бўлинг. Атроф-муҳитни ҳимоя қилишда фаолроқ қатнашинг. Санъат асарлари билан доимо қизиқиб туринг, яъни рассомларнинг асарлари билан танишинг, мусиқалар эшитинг ва кўпроқ ўқинг.

40 баллдан юқори. Сизнинг табиатга бўлган муносабатингиз етарлича шаклланмаган. Сизнинг дунёқарашингиз фикрлашингизга, ҳиссиётларингизга, қилаётган ишларингизга танқидий қарашингизга кўпчилик ҳолларда ҳалакит беради. Ўзингизга ва қилаётган ишларингизга танқидий қаранг, уларни кўпроқ таҳлил қилинг.

1-Тарқатма материал

Бир кунда ҳар бир одамга қўл ювиш учун 6-8 л сув; тиш ювишга 6-8 л сув (жўмракни ёпмай фойдаланганда), 15-20 дақиқа давомида душдан фойдаланганда 150- 200 л сув, кир ювиш учун 130-150 л сув, ванна қабул қилиш учун 150 л сув сарф бўлади. Сиз бир кунда қанча сувни сарф қиласиз? Сувни янада тежаш имкони борми?

2-Тарқатма материал

Агар жўмракни ёпиб туриб тиш ювилса, 4 л сувни тежаш мумкин. Агар ҳар куни икки марта тиш ювилса 8 л сувни тежаб қолиш мумкин. Оилада 4 киши бўлса, уларнинг ҳар бири тиш жўмракни ёпиб туриб сувдан фойдаланса, оила учун қанча сув тежаб қолиш мумкин? Агар ҳар бир киши учун минимал миқдорда ҳар куни 1,6 л ичимлик сув керак бўлса, қанча одамни сув билан таъминлаш мумкин?

3-Тарқатма материал

2018 йилга келиб ҳар бир киши кунига 30 л сувдан фойдаланишга тўғри келади. Ушбу фикр ҳақиқатга тўғри келадими? Унга қандай муносабат билдирасиз? Сизнинг ичишингиз ва ювинишингиз учун сув етарли бўлмаса, ўзингизни қандай ҳис этасиз? Келажакда сувдан фойдаланиш ҳар бир жамият аъзосига боғлиқлиги тўғрими? Дунёдаги сув захираларининг камайишни олдини олиш учун ҳар биримиз нимадир қила оламизми?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Турдиқулов О.Э. Ўқувчиларда умумбашарий экологик дунёқарашни шакллантириш. Ўқитувчилар учун қўлланма, Тошкент, “Шарқ”, 2011.
2. Турдиқулов О.Э., Мусаева М.Э., Норбоев А.Ғ., Очиллов Ш.Б. Ўқувчиларга ижтимоий экологиядан таълим бериш технологияси. Т.Н.Қори Ниёзий номидаги ЎзПФТИ нашриёти, 2014.
3. Рахматов Н.А., Хамидов О.Д., Шукурова С.С., Рахматова Д.Н. Экология. Ўқув қўлланма, Тошкент, “Иқтисод-молия”, 2011.
4. Норбоев А. Ўқувчиларда барқарор экологик маданиятни шакллантириш, Тошкент, “Фан ва технология”, 2012.
5. Азизов А., Акиншина Н. Образование в интересах устойчивого развития. Экологический вестник. Учебно-методическое пособие. Ташкент, 2009.

КЕЙСЛАР БАНКИ

IV. КЕЙСЛАР БАНКИ

1-Кейс.

Лишайниклар симбиоз организмлар бўлиб, табиатда кенг тарқалган, ҳаттоки, денгиз ва океанлардаги сувдан чиқиб қолган қояларда ҳам ўсади, лекин шаҳарларда учрамайди.

Савол:

Лишайникларнинг шаҳарларда учрамаслигининг сабабини аниқланг.

Тингловчиларга тавсия этиладиган манбалар:

“Биология (цитология ва генетика асослари)” 9-синф умумтаълим мактаблари учун дарслик, интернет ресурслари.

Тингловчилар учун кўрсатмалар:

1. Кейснинг моҳиятини етарлича англаб олинг.
2. Муаммонинг ечимини топишга хизмат қилувчи омилларни аниқланг.
3. Аниқланган омиллар орасидан муаммога барчасидан кўпроқ дахлдор бўлган омил (ёки иккита омил) ни ажратинг.
4. Ана шу омиллар асосида ечимни асослашга ҳаракат қилинг.
5. Ўз фикрингизни баён этинг.

Кейсни ечиш жараёни:

1. Тингловчилар кейс моҳиятини у билан танишиш орқали кичик гуруҳда муҳокама қилишади.
2. Тингловчи кичик гуруҳ аъзолари билан ҳамкорликда муаммони ҳал этишга замин тайёрлайдиган омилларни аниқлайди.
3. Муаммони ҳал этишга имкон берадиган энг муҳим жиҳатлари ажратиб олинади.
4. Кичик гуруҳ аъзолари умумий фикр асосида энг муҳим омилларни баён этади.
5. Кичик гуруҳларнинг фикрлари таҳлил этилади ва умумий хулоса ясалади.

Ўқитувчининг ечими

Шаҳар ҳавоси автотранспорт, корхоналардан чиқаётган зарарли тугунлар билан ифлосланган бўлади.

Лишайникларнинг танаси органларга бўлинмаган. Лишайниклар бутун тана юзаси билан ана шундай ифлосланган ҳавони ўзлаштиради ва шунинг ҳисобига нобуд бўлади. Бизга маълумки, юксак ўсимликлар танасидаги органлари тузилиш ва функционал жиҳатдан ўзаро боғланган бўлиб, бир орган фаолиятининг бузилиши унга боғлиқ иккинчи орган фаолиятининг ўзгариши (кучайиши) га сабаб бўлади, шу билан организмнинг яшаш муҳитига мосланишини таъминлайди.

2-Кейс.

Сув барча тирик организмлар, жумладан, ўсимликлар ҳаётида катта аҳамиятга эга. Маданий ўсимликлар уруғи ерга қадалганидан бошлаб токи ҳосил бергунга қадар маълум миқдорда суғорилади.

Савол:

Нима сабабдан мева, уруғ ва сабзавот экинларини пишиш олдида суғориш маън этилади?

Тингловчиларга тавсия этиладиган манбалар:

Биология, физика, кимё фанларидан мактаб дарсликлари, интернет ресурслари.

Тингловчилар учун кўрсатмалар:

1. Кейснинг моҳиятини етарлича англаб олинг.
2. Муаммонинг ечимини топишга хизмат қилувчи омилларни аниқланг.
3. Аниқланган омиллар орасидан муаммога барчасидан кўпроқ даҳлдор бўлган омил (ёки иккита омил) ни ажратинг.
4. Ана шу омиллар асосида ечимни асослашга ҳаракат қилинг.
5. Ўз фикрингизни баён этинг.

Кейсни ечиш жараёни:

1. Тингловчилар кейс моҳиятини у билан танишиш орқали кичик гуруҳда муҳокама қилишади.
2. Тингловчи кичик гуруҳ аъзолари билан ҳамкорликда муаммони ҳал этишга замин тайёрлайдиган омилларни аниқлайди.
3. Муаммони ҳал этишга имкон берадиган энг муҳим жиҳатлари ажратиб олинади.
4. Кичик гуруҳ аъзолари умумий фикр асосида энг муҳим омилларни баён этади.
5. Кичик гуруҳларнинг фикрлари таҳлил этилади ва умумий хулоса ясалади.

Ўқитувчининг ечими

Етилган мева-сабзавотлар хужайрасининг вакуола шираси таркибида органик моддалар, тузлар концентрацияси юқори, натижада осмотик босим ҳам юқори бўлади. Осмотик босимнинг юқори бўлиши хужайрага сувнинг ўтишини таъминлайди, хужайра тургор (таранг) ҳолатда бўлади. Ўсимлик суғорилганда сувнинг хужайрага кириши натижасида хужайралар ёрилиб кетиши, оқибатда мева-сабзавотлар бузилишига олиб келади.

3-Кейс.

Бузилган жўмракдан бир суткада исроф бўладиган сувнинг оилангиз, мамлакат учун келтирадиган иқтисодий, экологик зарарини ўрганиб чиқинг.



4-Кейс.

Сув юзасида ҳаёт кечирадиган кўпчилик ҳашаротларнинг танасида нафас тешиги билан бирлашган ҳаво резервуарлари бўлади. Улар шу ерда тўпланган ҳаво ҳисобига сув тубига шўнғишлари, у ерда бироз муддат бўлишлари ҳам мумкин.

Топшириқ:

Олимлар сув ҳашаротлари устида куйидагича тажриба ўтказдилар:

Ҳашаротларни аквариум тубига тушириб, уларнинг сув юзасига чиқишларига тўсқинлик қиладиган шароитни вужудга келтиришди. Учта аквариумнинг тубида сунъий муҳит яратилди:

1-аквариум тубида азотли муҳит бўлиб, унда ҳашарот 5 дақиқа яшаган.

2-аквариум тубидаги муҳитда ҳаво бўлиб, унда ҳашарот 6 соат яшаган.

3-аквариумда кислородли муҳит бўлиб, унда ҳашарот 35 дақиқа яшаган.

Мазкур тажрибанинг моҳияти ва кузатилган ҳолатни изоҳланг.

Тингловчиларга тавсия этиладиган манбалар:

Биология, кимё, физика фанларидан мактаб дарсликлари, интернет ресурслари.

Тингловчилар учун кўрсатмалар:

1. Кейснинг моҳиятини етарлича англаб олинг.
2. Муаммонинг ечимини топишга хизмат қилувчи омилларни аниқланг.
3. Аниқланган омиллар орасидан муаммога барчасидан кўпроқ даҳлдор бўлган омил (ёки иккита омил) ни ажратинг.
4. Ана шу омиллар асосида ечимни асослашга ҳаракат қилинг.
5. Ўз фикрингизни баён этинг.

Кейсни ечиш жараёни:

1. Тингловчилар кейс моҳиятини у билан танишиш орқали кичик гуруҳда муҳокама қилишади.
2. Тингловчи кичик гуруҳ аъзолари билан ҳамкорликда муаммони ҳал этишга замин тайёрлайдиган омилларни аниқлайди.

3. Муаммони ҳал этишга имкон берадиган энг муҳим жиҳатлари ажратиб олинади.

4. Кичик гуруҳ аъзолари умумий фикр асосида энг муҳим омилларни баён этади.

5. Кичик гуруҳларнинг фикрлари таҳлил этилади ва умумий хулоса ясалади.

Ўқитувчининг ечими

Сув ҳашаротлари эволюция жараёнида атмосфера ҳавоси билан нафас олишга мослашган бўлиб, 1-тажрибада ҳашаротлар азотли муҳитда тез нобуд бўлишган, сабаби азот организм томонидан жуда оз миқдорда ўзлаштирилади. 2-тажрибадаги ҳашаротлар ҳаво резервуаридаги атмосфера ҳавоси ҳисобига нисбатан узокроқ яшашган. Ҳашаротлар ҳаво резервуарларида ҳаво қолмаганлиги ҳисобига нобуд бўлишган. 3-тажрибада кислородли муҳитда ҳашаротларнинг нисбатан қисқа вақт яшаганига сабаб шуки, кислород фаол оксидант бўлиб, у хужайра қобиғи ва унинг таркибидаги органик моддаларнинг оксидланишига сабаб бўлади. Бу эса хужайраларни, натижада организмни ҳалок бўлишига олиб келади.

Ҳаво газлар, асосан, Ер атмосферасини ташкил этувчи азот ва кислороднинг табиий аралашмасидир.

5-Кейс.

Умуртқали ҳайвонлар қонидаги эритроцитлар муҳим функцияни бажаради: кислородни тўқималарга, улардаги карбонат ангидридни ўпкаларга ташийди, яъни газлар алмашинувида катта аҳамиятга эга. Одам қонидаги эритроцитлар умрининг давомийлиги 4 ой, мушукларники – 2 ой, сичқонларники – 1 ой, бақа ва тошбақаники – 2 йил бўлади.

Топшириқ:

Умуртқали ҳайвонларнинг турли синф вакилларида эритроцитлар умрининг давомийлиги ҳар хил бўлишининг сабабини изоҳланг.

Тингловчиларга тавсия этиладиган манбалар:

Биология фанларидан дарсликлар, интернет ресурслари.

Тингловчилар учун кўрсатмалар:

1. Кейснинг моҳиятини етарлича англаб олинг.
2. Муаммонинг ечимини топишга хизмат қилувчи омилларни аниқланг.
3. Аниқланган омиллар орасидан муаммога барчасидан кўпроқ дахлдор бўлган омил (ёки иккита омил)ни ажратинг.
4. Ана шу омиллар асосида ечимни асослашга ҳаракат қилинг.
5. Ўз фикрингизни баён этинг.

Кейсни ечиш жараёни:

1. Тингловчилар кейс моҳиятини у билан танишиш орқали кичик гуруҳда муҳокама қилишади.
2. Тингловчи кичик гуруҳ аъзолари билан ҳамкорликда муаммони ҳал этишга замин тайёрлайдиган омилларни аниқлайди.
3. Муаммони ҳал этишга имкон берадиган энг муҳим жиҳатлари ажратиб олинади.
4. Кичик гуруҳ аъзолари умумий фикр асосида энг муҳим омилларни баён этади.
5. Кичик гуруҳларнинг фикрлари таҳлил этилади ва умумий хулоса ясалади.

Ўқитувчининг ечими

Умurtқали ҳайвонларнинг турли синф вакилларида эритроцитлар умрининг давомийлиги уларнинг тузилиш ва функционал бирлиги сифатида эволюция жараёнида шаклланган. Одамда суякларнинг кўмик қисмида шаклланган эритроцитлар қонга чиқарилишидан олдин ядроси йўқолади, бу эса кислород билан бирикиш сатҳининг ортишини таъминлайди. Сут эмизувчилар синфига мансуб мушук ва сичқонларда ҳам худди шундай ҳолат кузатилади, бироқ улар эритроцитлари умрининг давомийлиги одам, мушук, сичқон умрининг давомийлигидаги фарқ билан белгиланади. Бақа ва тошбақалар

одамга нисбатан камроқ умр кўрсада, уларнинг эритроцитлари узок яшашига сабаб, бақаларнинг эритроцитларида ядро бўлади. Бизга маълумки, ядро хужайрада кечадиган барча жараёнларни бошқаради. Одам эритроцитларида ядро бўлмаганлиги сабабли хужайралар нисбатан тез нобуд бўлади. Тошбақаларнинг эритроцитларида ядро бўлсада, уларда моддалар алмашинуви жараёнлари нисбатан суст кечганлиги сабабли эритроцитлар узок яшайди. Шу ўринда кислород кучли оксидант сифатида эритроцитлар мембранасини жароҳатлашини инобатга олиш зарур. Айни шу сабабдан моддалар алмашинуви жадал кечадиган одам қонидаги эритроцитлар ҳаётининг давомийлиги нисбатан қисқа бўлади.

6-кейс.

Одам қон айланиш системаси органлари бўлган қон томирларига артериялар, веналар, капиллярлар киради. Улар қонни тананинг барча орган, тўқималарига етказиб беради.

Саволлар:

1. Нима сабабдан йирик веналарда клапанлар бўлади-ю, улар артерия қон томирларида учрамайди?
2. Йирик артерияларда клапанларнинг бўлиши организмда қандай ўзгаришларга олиб келади?

Тингловчиларга тавсия этиладиган манбалар:

Биология дарслиги, интернет ресурслари.

Тингловчилар учун кўрсатмалар:

1. Кейснинг моҳиятини етарлича англаб олинг.
2. Муаммонинг ечимини топишга хизмат қилувчи омилларни аниқланг.
3. Аниқланган омиллар орасидан муаммога барчасидан кўпроқ даҳлдор бўлган омил (ёки иккита омил) ни ажратинг.
4. Ана шу омиллар асосида ечимни асослашга ҳаракат қилинг.
5. Ўз фикрингизни баён этинг.

Кейсни ечиш жараёни:

1. Тингловчилар кейс моҳиятини у билан танишиш орқали кичик гуруҳда муҳокама қилишади.
2. Тингловчи кичик гуруҳ аъзолари билан ҳамкорликда муаммони ҳал этишга замин тайёрлайдиган омилларни аниқлайди.
3. Муаммони ҳал этишга имкон берадиган энг муҳим жиҳатлари ажратиб олинади.
4. Кичик гуруҳ аъзолари умумий фикр асосида энг муҳим омилларни баён этади.
5. Кичик гуруҳларнинг фикрлари таҳлил этилади ва умумий хулоса ясалади.

Ўқитувчининг ечими

Одам қон томирлари қон айланиш системасининг муҳим аъзоларидан бўлиб, у ҳам танамизнинг барча аъзолари каби тузилиш ва функционал бирликка эга. Буни қуйидагича изоҳлаш мумкин: веналарда қон оқишининг ўртача тезлиги артерия қон томирларидагига (40-10 см/с) нисбатан анча паст (0.3-0.4) бўлганлиги сабабли эволюцион жараёнда веналарда клапанлар ривожланган. Клапанлар қоннинг орқага оқишига йўл қўймайди, унинг пастдан юқорига ҳаракатланишини таъминлайди.

Артерияларда қон босими, қон оқишининг тезлиги юқори бўлганлиги сабабли уларда клапанларнинг ривожланишига эҳтиёж йўқ. Агар вена қон томирлари каби уларда ҳам клапанлар бўлса, улар қон билан тўлиб, қоннинг ҳаракатланишига тўсқинлик қилиши натижасида қон томирлари ёрилиб кетарди, бу эса организмни ҳалок бўлишига олиб келади.

7-кейс

Атмосферанинг ифлосланиши муаммоси глобал экологик муаммолар сирасига киради.

Топширик: Атмосфера ҳавосининг ифлосланиши сабабларини ўрганинг. Сиз қанчалик ва қандай қилиб мазкур муаммога “ҳисса қўшяпсиз”, мазкур муаммони ўзингиз учун ечимини ишлаб чиқинг.

МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ

1. Биология фанидан ўқувчилар ўзлаштириши қийин бўлган мавзуларни ўқитиш методикаси. (5-синф)
2. Биология фанидан ўқувчилар ўзлаштириши қийин бўлган мавзуларни ўқитиш методикаси. (6-синф)
3. Биология фанидан ўқувчилар ўзлаштириши қийин бўлган мавзуларни ўқитиш методикаси. (7-синф)
4. Биология фанидан ўқувчилар ўзлаштириши қийин бўлган мавзуларни ўқитиш методикаси. (8-синф)
5. Биология фанидан ўқувчилар ўзлаштириши қийин бўлган мавзуларни ўқитиш методикаси. (9-синф)
6. Биология фанидан ўқувчилар ўзлаштириши қийин бўлган мавзуларни ўқитиш методикаси. (10-синф)
7. Биология фанини ўқитишда ўқувчилар билимидаги бўшлиқларни ҳосил бўлиш сабаблари ва уларни бартараф этиш йўллари.
8. “Ўсимликларнинг вегетатив кўпайиши” боби мавзуларини ўқитиш методикаси.
9. “Гул” бобига оид мавзуларни ўқитиш методикаси.
10. “Ўзбекистоннинг ўсимлик бойлиги” бобига оид мавзуларни ўқитиш методикаси.
11. “Ўзбекистонда ботаника фанининг ривожланиш тарихи” мавзусини ўқитиш методикаси.
12. “Ҳужайра эволюцияси” мавзусини ўқитиш методикаси.
13. “Пластик алмашинув. Генетик код” мавзусини ўқитиш методикаси.
14. “Энергия алмашинуви босқичлари” мавзусини ўқитиш методикаси.
15. “Фотосинтез” мавзусини ўқитиш методикаси.
16. “Генларнинг бириккан ҳолда ирсийланиши” мавзусини ўқитиш методикаси.
17. “Генларнинг ўзаро таъсири” мавзусини ўқитиш методикаси.
18. “Одамдаги ирсий касалликлар” мавзусини ўқитиш методикаси.
19. Ўзбекистоннинг “Қизил китоби”га киритилган ўсимликлар мавзусини ўқитиш методикаси.
20. “Олимларнинг селекция соҳасидаги эришган ютуқлари” мавзусини ўқитиш методикаси.
21. “Ҳайвонлар селекцияси” мавзусини ўқитиш методикаси.
22. Ўзбекистонда ген инженерияси тараққиёти.
23. Биология фанини ўқитишда ўқувчиларда экологик дунёқарашни шакллантириш.

ГЛОССАРИЙ

VI. ГЛОССАРИЙ

Абиотик омиллар	Анорганик (жонсиз) табиат шароитининг йиғиндиси. Буларга тупроқ, иқлим, топографик ва бошқа физик омиллар киради.
Аденозиндифосфат (АДФ)	аденин, рибоза ва иккита фосфат кислота қолдиғидан иборат бўлган нуклеотид.
Антигенлар	организм томонидан ёт моддалар каби қабул қилинадиган ва махсус иммун реакциясини келтириб чиқарадиган моддалар
Антитана	антигенни нейтралловчи оқсил молекулалари
Антропоген омиллар	бунга инсон фаолиятига боғлиқ бўлган омиллар киради
Аутэкология	айрим бир турга мансуб бўлган организмлар ёки популяцияларнинг ўзаро ва муҳит билан муносабатларини ўрганади. Масалан, ҳозирги даврда популяциялар экологиясини ўрганишда уларнинг кўпайиши, турғунлиги ёки сонининг камайишини ўрганишда математик моделлаштириш усули кенг қўлланилмоқда
Барқарор тараққиёт концепцияси	Ижтимоий-иқтисодий муаммоларни атроф-муҳитга зарар келтирмасдан, мувозанатни сақлаган ҳолда ҳал этишни таъминлаш заруратидан келиб чиққан цивилизация ривожланишининг янгича модели, жамият-табиатни уйғунликда ривожланиш асоси.
Барқарор тараққиёт таълими (БТТ)	Барқарор тараққиёт концепцияси асосий тушунчаларини таълим дастурларига сингдирилишини назарда тутати. Барқарор тараққиёт таълимининг мақсади экологик маданияти шаклланган, интеллектуал, маънавий баркамол, жисмонан соғлом шахсни тарбиялаш
Билиш	ўрганилган материални конкрет фактдан бошлаб бутун бир назариягача эсда сақлаш ва қайта тиклашни англатади
Биосфера	Ернинг тирик организмлар тарқалган қобиғи
Биотехнология	тирик организмлар ва уларда кечадиган жараёнлардан ишлаб чиқаришда фойдаланиш
Биотик омиллар	органик(жонли) табиат шароитининг йиғиндиси. Бунга тирик организмларнинг бир-бирига ва яшаш муҳитига таъсири киради.
Вектор конструкция	бирор аҳамиятга эга ДНК бўлаги киритилган плазмид, вирус ёки кўчиб юривчи генетик элементларнинг ДНК молекуласи

Ген	Бир молекула оқсилнинг биологик синтезига жавобгар бўлган ДНК бўлаги
Ген муҳандислиги	ген ёки генлар йиғиндисининг мақсадга мувофиқ ўзгартирилиши (манипуляция қилиш)
Генларни клонлаш	кўзланган ДНК бўлагини векторлар воситасида кўпайтириш
Геном	хромосомаларнинг гаплоид тўпламидаги генлар мажмуаси
Гибридома	лимфоцит ёки ҳар қандай нормал ҳужайра билан рақ ҳужайрасининг қўшилиши натижасида ҳосил бўлган, тез бўлинувчи дурагай ҳужайралар тўплами
Интерферон	вирусли касалликларда организм ҳужайраларида ҳосил бўладиган оқсил
Каллус тўқима	ҳужайраларнинг бўлинишидан ҳосил бўлган, деярли ихтисослашмаган ҳужайралар массаси
Кодон (триплет)	синтезланаётган оқсилга киритиладиган қатъий маълум бир аминокислотани кодлайдиган учта нуклеотид кетма-кетлиги
Лизис	лизосома ёки бошқа агентлардаги эритувчилик хусусиятига эга бўлган ферментлар таъсирида ҳужайраларнинг емирилиши ёки эриб кетиши
Лизоген бактерия	геном таркибида нофаол профаг тутган бактерия
Метод	мақсадга эришиш йўли
Протопласт	ҳужайра қобиғи махсус усуллар билан олиб ташланган ўсимлик ҳужайраси
Рекомбинант Т-ДНК	ёт ДНК молекуласини вектор плазмида таркибига киритишдан олинган генетик конструкция
Рестриктаза	ДНК молекуласини махсус нуклеотидлар изчиллигига кўра бўлақларга бўлувчи фермент
Синэкология	ҳар хил турга мансуб организмлар умумлашмасининг ўзаро ва муҳит билан муносабатларини ўрганади. Бунда айрим территорияларда яшайдиган микроорганизмлар, ўсимлик, ҳайвон турларининг хилма-хиллиги, тарқалиши, улар орасидаги рақобат ва бошқа экологик муаммолар ўрганилади
Таҳлил	ўрганилган материал таркибини бўлақларга бўлиб, унинг тузилмасини яққол кўрсатиш кўникмаларини англади
Таълим технологияси	таълимий ахборотларни манбадан истеъмолчига узатишда қўлланиладиган дидактик услублар мажмуаси
Технология	юнонча сўз – «техно» - санъат ва «логос» - ўрганиш. Материаллар ёки ярим фабрикатларни олиш, ишлов бериш ва қайта ишлаш усуллари ишлаб чиқувчи ва

	такомиллаштирувчи илмий фан
Тизим	(юнонча бутун, қисмлардан тузилган; бирлашиш) – бир-бири билан боғланган, маълум бир бутунликни ташкил этадиган кўпгина элементлар
Трансген ўсимлик	(ингл. транс — кўчиш) ёт генни хужайрага киритиб, ундан сунъий шароитда олинган янги хусусиятли ўсимлик
Трансформация	бир хужайра ДНК бўлагининг иккинчи хужайра геномига функционал фаол ҳолатда кўчиб ўтиши
Ўқитиш методлари	ўқитиш мақсадига эришиш учун таълим олувчиларнинг фаолиятини ташкил этиш ва бошқариш, ўқитувчи ва ўқувчи муносабатлари ҳақида назарий тушнча берувчи дидактик категория
Фаг	бактерияларда паразитлик қиладиган ва уларни лизис қилувчи вирус
Штамм	бир тур хужайрага мансуб бўлган, фақатгина айрим генлари билангина фарқланадиган хужайралар хили
Экология	айрим индивидларнинг ривожланиши, кўпайиши, яшашини, популяциялари ва жамоаларининг таркиби ҳамда ўзгаришларини яшаш муҳитига боғлиқ ҳолда ўрганадиган фан
Электрофорез	молекулаларни электр майдонига жойлаштирилган махсус гел ичида катталигига кўра бир-биридан ажратиш усули
ЮНЕП	атроф-муҳит муҳофазаси бўйича БМТнинг махсус дастури
Яшаш муҳити	айрим организмлар, популяциялар яшайдиган, уларнинг ҳолатига, ривожланишига, кўпайишига бевосита ёки билвосита таъсир кўрсатадиган тирик ва ўлик табиатнинг барча шароитлари

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Roland W. Scholz Environmental Literacy in Science and Society: From Knowledge to Decisions. New York, USA, 2011; Cambridge University.
2. Eila Jeronen, Irmeli Palmberg and Eija Yli-Panula. Teaching Methods in Biology Education and Sustainability Education Including Outdoor Education for Promoting Sustainability-A Literature Review. Basel, Switzerland, 2016.
3. Ғофуров А.Т., Толипова Ж.О. ва бошқалар. Биология ўқитиш методикаси. Олий ўқув юртлири учун дарслик. Тошкент, 2013.
4. Zikiryaev A., To‘xtaev A., Azimov I., Sonin N. Biologiya (Sitologiya va genetika asoslari). 9-sinf o‘quvchilari uchun darslik. T.: “Yangiyo‘l poligraph service”, 2014.
5. G‘ofurov A. va boshqalar. Biologiya. O‘rta ta‘lim muassasalarining 10-sinf o‘quvchilari uchun darslik. “Sharq” nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi bosh tahririyati. Toshkent, 2017.
6. Tolipova J.O. va boshqalar. Odam va uning salomatligi darslari (O‘qituvchi kitobi) Umumiy o‘rta ta‘lim maktablarining biologiya o‘qituvchilari uchun metodik qo‘llanma. (8-sinf) “Tafakkur” nashriyoti. Toshkent, 2016.
7. Tolipova J.O., Azimov I.T. Sultanova N.B. Biologiya. O‘qituvchilar uchun metodik qo‘llanma. 9-sinf. Toshkent, “Tafakkur”, 2016.
8. Shaxmurova G.A., Azimov I.T., Raxmatov U.E., Axmadaliyeva B.Sh. Biologiyadan masala va mashqlar yechish (Odam va uning salomatligi) O‘quv-uslubiy qo‘llanma. “Adabiyot uchqunlari” nashriyoti. Toshkent, 2017.
9. Shaxmurova A., Azimov I.T., Raxmatov U.E. Biologiyadan masala va mashqlar yechish: o‘quv qo‘llanma. “Adabiyot uchqunlari” nashriyoti. Toshkent, 2017.
10. Tolipova J.O., Azimov I.T., Sulstonova N.B. Biologiya darslari. Oqituvchi kitobi. 9-sinf. Metodik qo‘llanma, “Tafakkur” nashriyoti, Toshkent, 2016.
11. Тўрақулов Ё. Х. "Биохимия" Тошкент. “Ўзбекистон” 1996.
12. Валихонов М.Н. Биокимё. Тошкент, “Университет”, 2008.

13. Эшонқулов О. Э., Нишонбоев К.Н., Абдурахимов А.А., Мухамедов Р.С., Турдиқулова Ш. У. Нужайра ва ривожланиш биологияси. Академик лицей ва касб-ҳунар коллежлари учун дарслик. Тошкент Шарқ. 2011.
14. Турдиқулов О.Э. Ўқувчиларда умумбашарий экологик дунёқарашни шакллантириш. Ўқитувчилар учун қўлланма, Тошкент, “Шарқ”, 2011.
15. Турдиқулов О.Э., Мусаева М.Э., Норбоев А.Ф., Очилов Ш.Б. Ўқувчиларга ижтимоий экологиядан таълим бериш технологияси. Т.Н.Қори Ниёзий номидаги ЎзПФТИ нашриёти, 2014.
16. Рахматов Н.А., Хамидов О.Д., Шукурова С.С., Рахматова Д.Н. Экология. Ўқув қўлланма, Тошкент, “Иқтисод-молия”, 2011.
17. Норбоев А. Ўқувчиларда барқарор экологик маданиятни шакллантириш, Тошкент, “Фан ва технология”, 2012.
18. Азизов А., Акиншина Н. Образование в интересах устойчивого развития. Экологический вестник. Учебно-методическое пособие. Ташкент 2009.

Электрон таълим ресурслари

Ўзбекистон Республикаси Халқ таълими вазирлиги ҳузуридаги Мультимедиа умумтаълим дастурларини ривожлантириш маркази: www.multimedia.uz

Республика таълим маркази: rtm.uz

Тошкент давлат педагогика университети ҳузуридаги халқ таълими ходимларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш ҳудудий маркази: www.giu.uz

Ижтимоий ахборот таълим портали: www.ziyonet.uz

<http://www.edunet.uz> – maktablar, o‘quvchi va o‘qituvchilar sayti.

library.ziyonet.uz

Shaxmurova G.A, Azimov I.T, Rahmatov U.E. Biologiyadan masala va mashqlar yechish. Elektron darslik. Toshkent, 2017.