ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐ

ՀՐԱՄԱՆ

No 33 - Լ

«29» Օգոստոսի 2022

2022-2023 ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՏԱՐՈՒՄ ՀՀ ՏԱՎՈՒՇԻ ՄԱՐԶԻ ՀԱՆՐԱԿՐԹԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ ՓՈՐՁԱՐԿԵԼՈՒ ՆՊԱՏԱԿՈՎ 7-ՐԴ ԵՎ 10-ՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆՆԵՐԻ «ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ» ԱՌԱՐԿԱՅԻ ԼՐԱՄՇԱԿՎԱԾ ԾՐԱԳՐԵՐԸ ՀԱՍՏԱՏԵԼՈՒ ՄԱՍԻՆ

Ղեկավարվելով «Հանրակրթության մասին» ՀՀ օրենքի 30-րդ հոդվածի 1-ին մասի 1-ին կետով՝

ՀՐԱՄԱՅՈՒՄ ԵՄ

1. Հաստատել 2022-2023 ուսումնական տարում ՀՀ Տավուշի մարզի հանրակրթական ուսումնական հաստատություններում փորձարկելու նպատակով «Կենսաբանություն» առարկայի 7-րդ և 10-րդ դասարանների լրամշակված ծրագրերը՝ համաձայն հավելվածի:

Վ. ԴՈՒՄԱՆՅԱՆ

ՎԱՀՐԱՄ ԴՈՒՄԱՆՅԱՆ

Signed by: DUMANYAN VAHRAM 19090620

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, КУЛЬТУРЫ И СПОРТА РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ
MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE, CULTURE AND SPORT OF THE REPUBLIC OF ARMENIA
02698732

Հավելված

ՀՀ կրթության, գիտության, մշակույթի և սպորտի նախարարի

2022 թվականի *օգոստոսի 29* -ի N *33-Լ* **հրամանի**

ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ
ԱՌԱՐԿԱՅԱԿԱՆ ԾՐԱԳՐԵՐ
7-ՐԴ ԵՎ 10-ՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆՆԵՐ

7-րդ դասարան

ԹԵՄԱ 1 Ներածություն
Հիմնական նպատակը
1. **Զարգացնել** կենդանի օրգանիզմներին բնորոշ հատկանիշների և կազմավորման մակարդակների վերաբերյալ պատկերացումները: 2. **Ընդլայնել** բնության մեջ և մարդու կյանքում կենդանի օրգանիզմների դերի և նշանակության վերաբերյալ գիտելիքը: 3. **Հիմնավորել** կենդանի օրգանիզմների դասակարգման անհրաժեշտությունը: 4. **Ձևավորել** կենդանի օրգանիզմների ժամանակակից դասակարգման հիմնական համակարգերի վերաբերյալ նախնական պատկերացումներ: 5. **Զարգացնել** տեղեկույթ ձեռք բերելու, փաստարկելու և բացատրելու կարողություններ:
Վերջնարդյունքներ
Կ7-ՄՕ-Բ.1 **Թվարկել** կենդանի օրգանիզմներին բնորոշ հիմնական հատկանիշները և **սահմանել** բջիջը որպես կյանքի բոլոր հատկանիշներով օժտված փոքրագույն միավոր: **Կ7-ԷվԿբԷԴ.1** **Հիմնավորել** կենսաբազմազանության դասակարգման անհրաժեշտությունը և տարբերակել ժամանակակից դասակարգման երեք վերնաթագավորությունները և թագավորությունները: **Կ7- ԷԿբ-ԿբԷԴ.3** **Ստեղծել և օգտագործել** պարզ որոշիչներ (դիխոտոմիկ բանալի)՝ հիմնված կենդանի օրգանիզմների հիմնական դասերի առանձնահատկությունների վրա:

Կ7-ԷԿԲ-ԿԲՊ.1

Փաստերի և եղած տեղեկության հիման վրա **հիմնավորել** այն գաղափարը, որ կենդանի օրգանիզմները կարևոր դեր ունեն հողագոյացման, սննդի արդյունաբերության, դեղագործության, հանգստի և զբոսաշրջության ապահովման ոլորտներում և այլն:

Կ7-ԷԿԲ-ԿԲՊ.2

Փաստարկների միջոցով **հիմնավորել** այն գաղափարը, որ կենսաբազմազանության պահպանումը կարևոր է ինչպես համաշխարհային, այնպես էլ ազգային և անհատական հեռանկարների տեսանկյունից:

Բովանդակություն

- Կենդանի օրգանիզմներին բնորոշ հատկանիշները և կազմավորման մակարդակները
- Կենդանի օրգանիզմների դերը բնության մեջ և մարդու կյանքում
- Կենդանի օրգանիզմների դասակարգումը

Ուղղորդող թեմատիկ վերջնարդյունքներ

- **Նկարագրել** կենդանի օրգանիզմներին բնորոշ որոշ հատկանիշներ:
- **Թվարկել** և նկարների վրա **տարբերակել** օրգանիզմների կազմավորման մակարդակները:
- Օրինակների միջոցով **նկարագրել** բնության մեջ և մարդու կյանքում կենդանի օրգանիզմների օգտակար և վնասակար ազդեցությունները: Մասնավորապես, **բացատրել** կենդանի օրգանիզմների դերը հողագոյացման, կլիմայի ձևավորման, օգտակար հանածոների առաջացման, սննդային արդյունաբերության և դեղագործության բնագավառներում, զբոսաշրջության և հանգստի կազմակերպման ոլորտում:
- **Բացատրել** կենսաբազմազանության պահպանման անհրաժեշտությունը:
- **Բացատրել** կենդանի օրգանիզմների դասակարգման անհրաժեշտությունը:
- **Մեկնաբանել** կրկնակի անվանակարգման սկզբունքները:
- Սխեմաների, նկարների միջոցով **տարբերակել** կենդանի օրգանիզմների ժամանակակից դասակարգման երեք վերնաթագավորությունները և թագավորությունները:
- **Օգտագործել** պարզ որոշիչներ բույսերի և կենդանիների նմուշները դասակարգելու համար:

Առաջարկվող գործունեության ձևեր	Խաչվող ընդհանրական հասկացություններ
Ստանալ, գնահատել և հաղորդել տեղեկույթ Փաստարկների միջոցով հիմնավորել այն գաղափարը, որ կենսաբազմազանության պահպանումը կարևոր է ինչպես միջազգային այնպես էլ ազգային և անհատական հեռանկարների տեսանկյունից:	**Համակարգեր և մոդելներ** Կենդանի օրգանիզմները միմյանց և անկենդան բնության հետ առաջացնում են համակարգեր, որտեղ յուրաքանչյուր բաղադրիչ ունի իր դերը: **Պատճառ և հետևանք** Կենսաբազմազանության ոչնչացումը կարող է

Բերել հիմնավորումներ ապացուցման համար Հավաքել և օգտագործել տեղեկություն հաստատելու համար, որ կենսաբազմազանությունը ունի մի շարք առավելություններ: **Մշակել և օգտագործել մոդելներ** Օգտագործել կենդանիների հիմնական կարգաբանական խմբերի առանձնահատկությունների վրա հիմնված պարզ որոշիչներ:	պատճառ դառնալ համամոլորակային, ազգային և անհատական խնդիրների առաջացման համար: **Օրինաչափություններ** Կենդանի օրգանիզմների դասակարգումն իրականացվում է որոշակի օրինաչափությունների ճանաչման միջոցով և տարբերությունների ու նմանությունների բացահայտման արդյունքում:

Միջառարկայական կապեր
Բնություն Սովորողը պետք է կարողանա տարբերակել անկենդան մարմիններն ու կենդանի օրգանիզմները: Պատկերացում ունենա համակեցությունների պահպանության կարևորության, անտառահատումների բացասական ազդեցությունների մասին: **Աշխարհագրություն** Սովորողը պետք է պատկերացում ունենա տարբեր աշխարհամասերի կենդանական և բուսական աշխարհի բազմազանության վերաբերյալ: **Հայոց լեզու և գրականություն** Սովորողը պետք է կարողանա կարծիք հայտնել և պաշտպանել սեփական տեսակետն ու դիրքորոշումը՝ հիմնավորելով այն գաղափարը, որ կենդանի օրգանիզմները կարևոր դեր ունեն հողագոյացման, կլիմայի ձևավորման, օգտակար հանածոների առաջացման, սննդի արդյունաբերության, դեղագործության, զբոսաշրջության, հանգստի կազմակերպման և այլ բնագավառներում:
Կապը Հանրակրթության պետական չափորոշչով սահմանված հիմնական դպրոցի վերջնարդյունքների հետ
Հ1, Հ2, Հ7, Հ9, Հ10, Հ16, Հ22, Հ23, Հ25, Հ26, Հ27, Հ28, Հ30, Հ31, Հ32, Հ33, Հ34, Հ41, Հ45

ԹԵՄԱ 2 Նախակորիզավորներ, պրոտիստներ, սնկեր, քարաքոսեր, վիրուսներ
Հիմնական նպատակը
1. **Ընդլայնել** կեսաբազմազանության վերաբերյալ պատկերացումները: 2. **Ձևավորել** նախակորիզավորների, պրոտիստների, սնկերի, քարաքոսերի տարբերիչ առանձնահատկությունների վերաբերյալ գիտելիք: 3. **Զարգացնել** նկարների, սխեմաների, մոդելների միջոցով տեղեկույթ հավաքելու, մշակելու, փաստարկելու և դրանց միջոցով կենդանի օրգանիզմները բնութագրելու կարողություն:

Վերջնարդյունքներ
Կ7-ՄՕ-Բ.2 Մոդելների, մանրապատրաստուկների, նկարների և սխեմաների միջոցով **ուսումնասիրել** նախակորիզավորի, բույսերի և կենդանիների բջիջներ և **բերել** ապացույցներ, որ բջիջներն ունեն տարբեր կառուցվածք: **Կ7-ՄՕ-ԿԳ.1** Գոյություն ունեցող փաստացի տվյալների, մոդելների և նկարների միջոցով **բացատրել**, թե ինչպես են բջջային կառուցվածքները օգնում բջիջներին գոյատևել: **Կ7-Էվ-ԿբԷԴ.2** **Գտնել և ներկայացնել** ապացույցներ այն մասին, որ վիրուսները կյանքի ոչ բջջային ձևեր են և կարող են բազմանալ միայն կենդանի բջիջներում՝ առաջացնելով բույսերի, կենդանիների և մարդկանց տարբեր հիվանդություններ: **Կ7- Էվ-ԿբԷԴ.5** **Տարբերակել** նախակորիզավորների, պրոտիստների, սնկերի, քարաքոսերի կառուցվածքի և կենսագործունեության առանձնահատկությունները:
Բովանդակություն
• Նախակորիզավորներ • Լաբորատոր աշխատանք. Բակտերիաներ • Պրոտիստներ: Նախակենդանիներ • Լաբորատոր աշխատանք. Նախակենդանիներ • Ջրիմուռներ • Սնկեր: Քարաքոսեր • Լաբորատոր աշխատանք. Սնկեր • Վիրուսներ
Ուղղորդող թեմատիկ վերջնարդյունքներ • Օրինակների միջոցով **նկարագրել** արքեյների և բակտերիաների նշանակությունը բնության մեջ և մարդու կյանքում: • Ընդհանուր գծերով **բացատրել** բակտերիաների բջջային կառուցվածքը, սննդառությունը, բազմացումը և սպորառաջացումը: • Հողաթափիկ ինֆուզորիայի և սովորական ամեոբայի օրինակներով **բացատրել** կենդանանման պրոտիստների բջջային կառուցվածքը, կենսագործունեության առանձնահատկությունները և նշանակությունը: • Օրինակների միջոցով **նկարագրել** կանաչ, կարմիր և գորշ ջրիմուռների հիմնական առանձնահատկությունները և նշանակությունը բնության մեջ և մարդու կյանքում: • Գոյություն ունեցող փաստացի տվյալների, մոդելների և նկարների միջոցով **բացատրել**, թե ինչպես են բջջային կառուցվածքները բջիջներին օգնում գոյատևել (մտրակներ, թարթիչներ, կեղծ ոտքեր, կծկուն վակուոլներ): • **Նկարագրել** սնկերի նշանակությունը բնության մեջ և մարդու կյանքում: • **Բացատրել** սնկերի կառուցվածքի և կենսագործունեության տարբերիչ առանձնահատկությունները՝ հղում կատարելով բույսերին և կենդանիներին բնորոշ հատկանիշներին: • Մոդելների, նկարների, մանրապատրաստուկների միջոցով **տարբերակել** գլխարկավոր

սնկերը, բորբոսասնկերը, խմորասնկերը:

- **Նկարագրել քարաքոսերի նշանակությունը բնության մեջ և մարդու կյանքում:**
- **Բացատրել** քարաքոսերի կենսագործունեության առանձնահատկությունները՝ որպես սնկի և ֆոտոսինթեզող օրգանիզմի փոխշահավետ համակեցության օրինակ:
- **Ներկայացնել**, որ վիրուսները կյանքի ոչ բջջային ձևեր են:
- Նկարների, մոդելների վրա ընդհանուր գծերով **տարբերակել** վիրուսների կառուցվածքային բաղադրիչները:
- **Բացատրել**, որ վիրուսները կարող են բազմանալ միայն կենդանի բջիջներում:
- Ընդհանուր գծերով **նկարագրել**, թե ինչպես են վիրուսներն ազդում բույսերի, կենդանիների և մարդու օրգանիզմի վրա:
- Մանրադիտակի օգտագործմամբ ուսումնասիրել նախակորիզավորների, պրոտիստների, սնկերի նմուշներ:

Առաջարկվող գործունեության ձևեր	Խաչվող ընդհանրական հասկացություններ
Վերլուծել և մեկնաբանել տվյալներ Տարբեր աղբյուրներից ստացված տվյալները վերլուծել և մեկնաբանել բակտերիաների, պրոտիստների, սնկերի բջիջների հիմնական կառույցների գործառույթները (ներառել միայն կորիզը, միտոքոնդրիումները, բջջաթաղանթը, ցիտոպլազման, ռիբոսոմները): **Մշակել և օգտագործել մոդելներ** Մոդելավորել բակտերիաների, պրոտիստների բջիջներ և հիմնավորել այն փաստը, որ բջիջների կառուցվածքում կան տարբերություններ, որոնք բջիջներին օգնում են կատարել իրենց հատուկ գործառույթները (մտրակներ, թարթիչներ, կեղծ ոտքեր, կծկուն վակուոլ): **Պլանավորել և իրականացնել հետազոտություններ** Մանրապատրաստուկների միջոցով ուսումնասիրել բակտերիաների, պրոտիստների, սնկերի նմուշներ և նկարագրել դրանց տեսանելի կառուցվածքային տարբերությունները:	**Օրինաչափություններ** Նախակորիզավորների, պրոտիստների, սնկերի, քարաքոսերի օրգանիզմներում օրինաչափորեն դրսևորվում են կենդանի օրգանիզմներին բնորոշ առանձնահատկությունները: **Համակարգեր, համակարգերի մոդելներ** Բջիջը միմյանց փոխկապակցված կառույցների համակարգ է, որոնցից յուրաքանչյուրն ապահովում է այդ համակարգի գործառնական ամբողջությունը: Քարաքոսը սնկից և ֆոտոսինթեզող օրգանիզմից կազմված համակարգ է, որը կարող է իրականացնել այնպիսի գործառույթներ, որոնք չեն իրականացնում այդ համակարգի առանձին կառույցները:

Միջառարկայական կապեր

Բնություն
Սովորողը պետք է պատկերացում ունենա բնական համակեցությունների և դրանցում կենդանի օրգանիզմների դերի մասին:

Մաթեմատիկա
Սովորողը պետք է կարողանա համեմատել բակտերիաների, պրոտիստների և սնկերի

բջիջները՝ ըստ չափերի:

Հայոց լեզու
Սովորողը պետք է կարողանա վերլուծել տարբեր աղբյուրներից ստացված տեղեկությունը և նկարագրել արքեյների, բակտերիաների, սնկերի և քարաքոսերի նշանակությունը բնության մեջ և մարդու կյանքում:

Սովորողը պետք է կարողանա վիրուսների վերաբերյալ հետազոտական հարց ձևակերպել, հավաքել փաստեր, պլանավորել քայլաշար, տեղեկություններն ամբողջացնել որպես ամփոփում, կատարել եզրահանգումներ այն մասին, որ վիրուսները կյանքի ոչ բջջային ձևեր են և կարող են բազմանալ միայն կենդանի բջիջներում, վերլուծել բակտերիաների, բույսերի, կենդանիների և մարդու օրգանիզմի վրա վիրուսների ազդեցության վերաբերյալ տեքստը՝ վերհանելով պատճառահետևանքային կապերը:

Կապը Հանրակրթության պետական չափորոշչով սահմանված հիմնական դպրոցի վերջնարդյունքների հետ

Հ1, Հ2, Հ7, Հ9, Հ10, Հ25, Հ26, Հ27, Հ28, Հ31, Հ32, Հ33, Հ34, Հ41, Հ45, Հ46

ԹԵՄԱ 3

Կենդանիներ

Հիմնական նպատակը

1. **Ընդլայնել** կենդանիների բազմազանության վերաբերյալ պատկերացումները:
2. **Ձևավորել** կենդանիների հիմնական կարգաբանական խմբերի տարբերիչ առանձնահատկությունների վերաբերյալ գիտելիք:
3. **Զարգացնել** միջավայրի պայմաններին կենդանիների հարմարվածության վերաբերյալ պատկերացումներ:
4. **Ձևավորել** կենդանիների բազմացման և զարգացման առանձնահատկությունների վերաբերյալ նախնական գիտելիք:
5. **Զարգացնել** կենդանիների վարքագծի և հաղորդակցման օրինաչափությունների վերաբերյալ պատկերացումները:
6. **Զարգացնել** տեղեկույթ ձեռքբերելու, փաստարկելու և բացատրելու կարողությունները:
7. **Ձևավորել** մոդելներ ստեղծելու և դրանց միջոցով օրգանիզմները ուսումնասիրելու հմտություններ:

Վերջնարդյունքներ

Կ7- ԷԿԲ-ԿԲԷԴ.6
Տարբերակել կենդանիների հիմնական կարգաբանական խմբերի ներկայացուցիչներին՝ ըստ արտաքին կառուցվածքի և կենսագործունեության բնորոշ առանձնահատկությունների:

Կ7-ՄՕ-ԿԳ.1
Գոյություն ունեցող փաստացի տվյալների, մոդելների և նկարների միջոցով **բացատրել**, թե ինչպես են բջջային կառուցվածքներն օգնում բջիջներին գոյատևել:

Կ7-ՄՕ-ԿԳ.2
Կենդանիների տարբեր տիպերի վերաբերյալ տեղեկության հիման վրա **բացատրել**, որ օրգան-համակարգերը փոխկապակցված են գործում և ապահովում են օրգանիզմի նորմալ գործունեությունը և բազմացումը:

Կ7-ՄՕ-ԿԳ.3
Կենդանիների մոդելների, նկարների միջոցով **հիմնավորել** այն գաղափարը, որ կենդանիների նմանատիպ կառուցվածքների տարբերությունները պայմանավորված են միջավայրի տարբեր պայմաններին հարմարվածությամբ:

Կ7-ՄՕ-ԲԱԶ.3
Փաստերի հիման վրա **նկարագրել** կենդանիների բեղմնավորման, աճի և զարգացման գործընթացը և բացատրել միջավայրի գործոնների ազդեցությունը բազմացման առանձնահատկությունների վրա:

Կ7-ԷԿ-ԷԿՖ.1
Փաստերի և տեղեկությունների հիման վրա **հիմնավորել** այն գաղափարը, որ կենդանիների վարքագիծն օգնում է նրանց գոյատևել և վերարտադրվել:

Կ7-ԷԿԲ-ԿԲԷԴ.3
Ստեղծել և օգտագործել պարզ որոշիչներ (դիխոտոմիկ բանալի)՝ հիմնված կենդանի օրգանիզմների հիմնական դասերի առանձնահատկությունների վրա:

Կ7-ԷԿԲ-ԿԲԷԴ.4
Նախագծել կենդանիների և բույսերի նոր տեսակ և ցույց տալ դրանց ազգակցական կապը գոյություն ունեցող տեսակների հետ:

Բովանդակություն

- Կենդանիների բնորոշ հատկանիշները: Կենդանիների դասակարգումը
- Սպունգներ: Աղեխորշավորներ
- Որդեր
- Փափկամարմիններ
- Հոդվածոտանիներ
- Լաբորատոր աշխատանք. Հոդվածոտանիների որոշում
- Փշամորթեր
- Քորդավորներ
- Ձկներ
- Լաբորատոր աշխատանք. Ձկան հերձում
- Երկկենցաղներ
- Սողուններ
- Թռչուններ
- Կաթնասուններ
- Հենարան և շարժում
- Մարսողություն
- Արյունատար համակարգ
- Շնչառություն

- Նյարդային համակարգ և զգայարաններ
- Կենդանիների բազմացումը և զարգացումը
- Կենդանիների վարքագիծը
- Կենդանիների հաղորդակցման ձևերը

Ուղղորդող թեմատիկ վերջնարդյունքներ

- **Նկարագրել** կենդանիների բնութագրիչ հատկանիշները:
- Սխեմաների, գծապատկերների, նկարների միջոցով **տարբերակել** կենդանիների դասակարգման հիմնական խմբերը (անողնաշարներ, ողնաշարավորներ):
- **Նկարագրել** անողնաշարների առանձնահատկությունները:
- Տեսանյութերի, նկարների, մոդելների վրա **ճանաչել** անողնաշար կենդանիների հիմնական խմբերի ներկայացուցիչներին:
- **Բնութագրել** սպունգների, աղեխորշավորների, փափկամարմինների, տափակ, կլոր, օղակավոր որդերի, հոդվածոտանիների, փշամորթերի տարբերիչ առանձնահատկությունները:
- **Նկարագրել** ողնաշարավորների բնորոշ առանձնահատկությունները:
- **Բնութագրել** ձկների, երկկենցաղների, սողունների, թռչունների, կաթնասունների ներկայացուցիչներին՝ ըստ կենսամիջավայրի, արտաքին կառուցվածքի և կենսագործունեության տարբերիչ առանձնահատկությունների:
- **Բացատրել** կենդանիների հենաշարժիչ համակարգի գործառույթները:
- Նկարների, մոդելների միջոցով **տարբերակել** կենդանիների խոշոր կարգաբանական խմբերի ներկայացուցիչների հենաշարժիչ համակարգերի տիպերը՝ հղում կատարելով *հիդրոկմախք, արտաքին կմախք, ներքին կմախք* եզրույթներին:
- **Բացատրել** ցամաքում, օդում և ջրում ապրող կենդանիների շարժման տարբեր ձևերի և կենսամիջավայրի առանձնահատկությունների կապը (ռեակտիվ շարժում, ալիքաձև շաժումներ, լող, քայլք, թռիչք):
- **Բացատրել** կենդանիների մարսողության և արտազատության համակարգերի նշանակությունը:
- Ողնաշարավոր կենդանիների օրինակով **բացատրել**, թե ինչպես են կենդանիների սնման և մարսողության համապատասխան կառուցվածքները կապված իրենց սնման առանձնահատկությունների հետ:
- **Բացատրել** կենդանիների գազափոխանակության և արյան շրջանառության նշանակությունը:
- **Նկարագրել** տարբեր միջավայրերում ապրող կենդանիների գազափոխանակության առանձնահատկությունները՝ հղում կատարելով *դիֆուզիա, օդանցքներ, տրախեաներ, թոքեր* եզրույթներին:
- Ընդհանուր գծերով **նկարագրել** կենդանիների արյունատար համակարգի տեսակները՝ հղում կատարելով *բաց և փակ արյունատար համակարգ* եզրույթներին:
- Ընդհանուր գծերով **բացատրել** ողնաշարավոր կենդանիների սրտի կառուցվածքի առանձնահատկությունները:
- **Նկարագրել** կենդանիների սեռական բազմացումը՝ որպես մասնագիտացած բջիջների մասնակցությամբ տեղի ունեցող գործընթաց:
- Ողաշարավոր կենդանիների օրինակով **տարբերակել** կենդանիների ներքին և արտաքին բեղմնավորումը:
- **Համեմատել** ուղղակի և կերպարանափոխությամբ հետսաղմնային զարգացման առանձնահատկությունները:
- Միջատների և գորտերի օրինակով **բացատրել** կերպարանափոխությամբ զարգացման կենսաբանական նշանակությունը՝ հղում կատարելով *լրիվ և թերի կերպարանափոխություն* եզրույթներին:

- **Նկարագրել** ընկերքավոր, ձվածին և պարկավոր կաթնասունների առանձնահատկությունները:
- **Մեկնաբանել** կենդանիների նյարդային համակարգի նշանակությունը:
- **Բացատրել** զգայարանների դերը տարբեր կենսակերպ ունեցող կենդանիների համար:
- Օրինակների միջոցով **նկարագրել**, թե ինչպես են կենդանիների վարքագծի տարբեր դրսևորումներն օգնում նրանց պահպանել օրգանիզմի ներքին միջավայրի կայուն վիճակը:
- **Բացատրել** ռեֆլեքսի և բնազդների դերը վարքագծի ձևավորման գործընթացում:
- **Տարբերակել** կենդանիների բնածին և ձեռքբերովի վարքագծերը:
- Օրինակների միջոցով **բացատրել** վարքի տարբեր ձևերի նշանակությունը կենդանիների գոյատևման համար (միգրացիա, ձմեռային քուն):
- Օրինակների միջոցով **բացատրել** կյանքի ընթացքում կենդանիների մոտ ձևավորված վարքագծի դերը միջավայրի փոփոխվող պայմաններում գոյատևելու և բազմացնալու համար (կրկնօրինակում, փորձելու և սխալվելու մեթոդ, պայմանական վարքագիծ, ճանաչողական վարքագիծ):
- Օրինակների միջոցող **նկարագրել** կենդանիների հաղորդակցման եղանակները (ձայն, լույս, քիմիական նյութեր, մարմնի լեզու):
- Օրինակների միջոցով **բացատրել** կենդանիների խմբային վարքագծի առանձնահատկությունները և կենսաբանական նշանակությունը:
- **Մոդելավորել** տարբեր միջավայրերում ապրող կենդանիներ և բացատրել, որ կենդանիների նմանատիպ կառուցվածքների միջև տարբերություններն առաջացել են միջավայրի պայմաններին հարմարվելու շնորհիվ:
- **Մեկնաբանել** անձնական հիգիենայի կանոնների պահպանման և ճիշտ սննդակարգին հետևելու նշանակությունը Հայաստանում տարածված մակաբույծ որդերով հարուցվող հիվանդություններից պաշտպանվելու համար:

Առաջարկվող գործունեության ձևեր	Խաչվող ընդհանրական հասկացություններ
Վերլուծել և մեկնաբանել տվյալներ Վերլուծել նկարների, գծապատկերների մոդելների միջոցով ստացված տվյալները և, օգտագործելով դրանք, մեկնաբանել կենդանիների հիմնական կարգաբանական խմբերին պատկանող օրգանիզմների արտաքին կառուցվածքի և կենսագործունեության տարբերիչ առանձնահատկությունները: **Մշակել և օգտագործել մոդելներ** Օգտագործելով մոդելներ ուսումնասիրել կենդանիների օրգան-համակարգերի կառուցվածքը և բացատրել դրանց գործառույթները: Մոդելավորել տարբեր միջավայրում ապրող կենդանիներ՝ ապացուցելու, որ կենդանիների նմանատիպ	**Օրինաչափություն** Բոլոր կենդանիների մոտ օրինաչափորեն դրսևորվում են կենդանի օրգանիզմներին բնորոշ առանձնահատկությունները: Կենդանիների կերպարանափոխությամբ զարգացումը իրականանում է օրինաչափորեն կրկնվող որոշակի փուլերի հաջորդականությամբ: **Պատճառ և հետևանք** Կենդանիների տարբեր կառուցվածքների նմանություններն առաջացել են կյանքի նմանատիպ պայմաններին հարմարվելու պատճառով: Կենդանիների վարքագիծը ձևավորվում է որոշակի գործառույթ իրականացնելու նպատակով և կարող է փոխվել տարբեր

կառուցվածքների միջև տարբերություններն առաջացել են միջավայրի պայմաններին հարմարվելու արդյունքում: **Պլանավորել և իրականացնել հետազոտություններ** Ուսումնասիրել գորտնկիթից հասուն գորտի զարգացման և միջատների թրթուռից հասուն միջատի զարգացման գործընթացը: **Ներգրավվել ապացույցից բխող փաստարկելու/հիմնավորելու մեջ** Տվյալներ բերելով հիմնավորել այն փաստը, որ կերպարանափոխությամբ զարգացումը նպաստում է տեսակի պահպանմանը և զարգացմանը: **Ստանալ, գնահատել և հաղորդել տեղեկույթ** Ձեռք բերել տվյալներ և վկայություններ, որ կենդանիները արտաքին միջավայրի ազդակներին արձագանքում են վարքագծային դրսևորումներով: Գնահատել հասարակական միջատների վարքային դրսևորումները:	գործոնների ազդեցությամբ: **Համակարգեր, համակարգերի մոդելներ** Կենդանիների օրգանիզմը միմյանց փոխկապակցված օրգաններից կազմված համակարգ է: Առանձին օրգանները միավորվում են օրգան-համակարգերի մեջ և գործում են որպես միասնական ամբողջություն՝ ապահովելով օրգանիզմի կենսագործունեությունը: **Կառուցվածք և գործառույթ** Կենդանիների կառուցվածքները հարմարված են որոշակի գործառույթներ կատարելուն և ապահովում են օրգանիզմի կենսագործունեությունը:

Միջառարկայական կապեր

Աշխարհագրություն
Սովորողը պետք է պատկերացում ունենա տարբեր աշխարհամասերին բնորոշ կենսաբազմազանության վերաբերյալ և կարողանա ընդհանուր գծերով նկարագրել տվյալ տեղանքի բնակլիմայական պայմանների բազմազանությունը:

Սովորողը պետք է պատկերացում ունենա ջրային, հողային և ցամաքաօդային միջավայրերի ֆիզիկական գործոնների առանձնահատկությունների մասին և կարողանա բացատրել դրանց ազդեցությանը կենդանի օրգանիզմների հարմարվելու ձևերը:

Ֆիզիկա
Սովորողը պետք է պատկերացում ունենա դիֆուզիայի երևույթի վերաբերյալ, կարողանա բացատրել կենդանի օրգանիզմներում նյութերի տեղափոխումը դիֆուզիայի միջոցով:

Սովորողը պետք է պատկերացում ունենա ֆիզիկական երևույթների (լուսային, ձայնային) մասին և բացատրի, որ լույսը և ձայնը օդում և ջրում տարբեր կերպ են տարածվում:

Սովորողը պետք է կարողանա բացատրել ջրի տարբեր խորություններում լողալու համար ձկների լողափամփուշտի ծավալի փոփոխության կապը արքիմեդյան ուժի հետ:

Հայոց լեզու և գրականություն Սովորողը պետք է կարողանա գեղարվեստական ստեղծագործությունների, տեքստերի մեջ առանձնացնել կենդանիների վարքի դրսևորման նկարագրություններ և մեկնաբանել դրանք՝ օգտագործելով թեմային համահունչ կենսաբանական բառապաշար:
Կապը Հանրակրթության պետական չափորոշչով սահմանված հիմնական դպրոցի վերջնարդյունքների հետ
Հ1, Հ2, Հ7, Հ8, Հ9, Հ10, Հ25, Հ26, Հ27, Հ28, Հ31, Հ32, Հ33, Հ34, Հ41, Հ45, Հ46

ԹԵՄԱ 4 Բույսեր
Հիմնական նպատակը
1. **Ընդլայնել** բույսերի բազմազանության վերաբերյալ պատկերացումները: 2. **Ձևավորել** բույսերի հիմնական կարգաբանական խմբերի տարբերիչ առանձնահատկությունների վերաբերյալ գիտելիք: 3. **Զարգացնել** միջավայրի պայմաններին բույսերի հարմարվածության վերաբերյալ պատկերացումները: 4. **Զարգացնել** ֆոտոսինթեզի և բջջային շնչառության գործընթացների վերաբերյալ գիտելիքը: 5. **Ընդլայնել** բույսերի սեռական բազմացման վերաբերյալ պատկերացումները: 6. **Ձևավորել** միջավայրի ազդակներին բույսերի պատասխան ռեակցիաների վերաբերյալ պատկերացումներ: 7. **Զարգացնել** տվյալների վերլուծության, մոդելավորելու և հետազոտություններ իրականացնելու միջոցով կենդանի օրգանիզմներում ընթացող գործընթացները նկարագրելու և մեկնաբանելու հմտությունները:
Վերջնարդյունքներ
Կ7-ՄՕ-Բ.2 Մոդելների, մանրապատրաստուկների, նկարների և սխեմաների միջոցով **ուսումնասիրել** նախակորիզավորի, բույսերի և կենդանիների բջիջներ և բերել ապացույցներ, որ բջիջներն ունեն տարբեր կառուցվածք: **Կ7-ՄՕ-ԿԳ.1** Գոյություն ունեցող փաստացի տվյալների, մոդելների և նկարների միջոցով **բացատրել**, թե ինչպես են բջջային կառուցվածքներն օգնում բջիջներին գոյատևել: **Կ7- ԷԿԲ-ԿԲԷԴ.7** **Տարբերակել** բույսերի հիմնական կարգաբանական խմբերի ներկայացուցիչներին՝ ըստ արտաքին կառուցվածքի և կենսագործունեության բնորոշ առանձնահատկությունների: **Կ7- ԷԿԲ-ԿԲԷԴ.3** **Ստեղծել և օգտագործել** պարզ որոշիչներ (դիխոտոմիկ բանալի)՝ հիմնված կենդանի օրգանիզմների հիմնական դասերի առանձնահատկությունների վրա: **Կ7- ԷԿԲ-ԿԲԷԴ.4**

Նախագծել կենդանիների և բույսերի նոր տեսակ և **ցույց տալ** դրանց ազգակցական կապը գոյություն ունեցող տեսակների հետ:

Կ7-ՄՕ-ԿԳ.4

Փաստարկներով **հիմնավորել** այն գաղափարը, որ արմատներն ու ընձյուղներն ապահովում են բույսերի աճը և միջավայրի պայմաններին հարմարումը:

Կ7-ՄՕ-Բ. 3

Գնահատել օրգանիզմների կենսական գործառույթների ապահովման մեջ ֆոտոսինթեզի և բջջային շնչառության կարևորությունը:

Կ7-ՄՕ-Բ 4

Պարզ փորձերի միջոցով **նկարագրել**, որ բույսերը և կենդանիները սննդից էներգիա ստանալու համար միջավայրից կլանում են թթվածին և անջատում են ածխաթթու գազ:

Կ7-ՄՕ-ԿԳ.1

Գոյություն ունեցող փաստացի տվյալների, մոդելների և նկարների միջոցով **բացատրել**, թե ինչպես են բջջային կառուցվածքներն օգնում բջիջներին գոյատևել:

Կ7-ՄՕ-ԲԱԶ.1

Մոդելների, նկարների միջոցով **բացատրել**, որ ծաղիկներն ունեն մասնագիտացած կառույցներ, որոնք ապահովում են գամետների առաջացումը և ծածկասերմ բույսերի բեղմնավորումը:

Կ7-ՄՕ-ԲԱԶ. 2

Նկարագրել սերմերից ծածկասերմ բույսերի աճման գործընթացը և բացատրել բույսերի աճի և զարգացման համար համապատասխան պայմանների անհրաժեշտությունը:

Կ7-ՄՕ-ԿԳ.5

Հետազոտություններ կատարելով **ձեռք բերել** ապացույցներ, որ ցողունը մասնակցում է նյութերի փոխադրմանը և բույսերը կարող են արձագանքել միջավայրին՝ փակելով և բացելով հերձանցքները և փոփոխելով աճի օրինաչափությունները:

Բովանդակություն

- Բույսերի բնորոշ հատկանիշները և դասակարգումը
- Սպորավոր բույսեր
- Մերկասերմեր
- Ծածկասերմերի բազմազանությունը
- Ծածկասերմերի կառուցվածքը
- Լաբորատոր աշխատանք. Փոխադրումը բույսերում
- Լաբորատոր աշխատանք. Ծաղկի ուսումնասիրություն
- Ծածկասերմ բույսերի բազմացումը
- Ֆոտոսինթեզ և բջջային շնչառություն
- Լաբորատոր աշխատանք. Ֆոտոսինթեզ
- Լաբորատոր աշխատանք. Բջջային շնչառություն
- Բույսերի պատասխան ռեակցիան միջավայրի ազդակներին
- Լաբորատոր աշխատանք. Բույսերի արձագանքը լույսին, հպմանը և Երկրի ձգողության ուժին

Ուղղորդող թեմատիկ վերջնարդյունքներ

- **Նկարագրել** բույսերի հիմնական առանձնահատկությունները:
- Բջջային մոդելների, սխեմաների, գծապատկերների միջոցով **նկարագրել** բուսական բջիջների տարբերիչ առանձնահատկությունները:
- Սխեմաների, գծապատկերների, նկարների միջոցով **տարբերակել** բույսերի դասակարգման հիմնական խմբերը (անոթավոր, ոչ անոթավոր, սպորավոր, սերմնավոր բույսեր):
- **Նկարագրել** սպորավոր բույսերի ընդհանուր հատկանիշները:
- **Նկարագրել** սերմնավոր բույսերի ընդհանուր հատկանիշները:
- Նկարներում, տեսանյութերում **տարբերել** և ըստ արտաքին տարբերիչ առանձնահատկությունների **բնութագրել** մերկասերմերը և ծածկասերմերը:
- **Նկարագրել** բույսի կյանքի համար անհրաժեշտ ջրի, հանքային նյութերի և օրգանական նյութերի փոխադրման ուղիները:
- Նկարների, մոդելների միջոցով **բացատրել** տերևաթիթեղի կառուցվածքի համապատասխանությունը նրանում ընթացող ֆոտոսինթեզի գործընթացին:
- **Ուսումնասիրել** սենյակային բույսերում տեղի ունեցող ֆոտոսինթեզի գործընթացը, հավաքել վկայություններ, վերլուծել դրանք, ապացուցել, որ լույսի տակ բույսերի տերևների կանաչ բջիջներում առաջանում է օսլա, անջատվում է թթվածին և կլանվում է ածխաթթու գազ:
- **Գնահատել** ֆոտոսինթեզի կարևորությունը բույսերի, մարդկանց և այլ կենդանիների համար:
- **Բացատրել** բջջային շնչառության նշանակությունը բույսերի համար:
- **Նկարագրել,** որ բջջային շնչառության արդյունքում առաջանում է ածխաթթու գազ, որը կլանվում է բույսերի բջիջների կողմից՝ ֆոտոսինթեզի ընթացքում:
- **Համեմատել** բույսերում ընթացող ֆոտոսինթեզի և բջջային շնչառության գործընթացները:
- Ծաղկավոր բույսերի օրինակով **նկարագրել** սերմնավոր բույսերի կենսական ցիկլը:
- **Բացատրել**, որ ծաղկի վարսանդի սերմնարանում առաջանում են իգական սեռական բջիջները, իսկ առէջի փոշանոթում՝ արական սեռական բջիջները:
- **Մեկնաբանել** փոշոտման գործընթացի կենսաբանական նշանակությունը:
- **Բացատրել** բեղմնավորման արդյունքում սերմի և պտղի զարգացման գործընթացը:
- **Բացատրել** արտաքին ազդակների նկատմամբ պատասխան ռեակցիաների նշանակությունը բույսերի կյանքում:
- **Նկարագրել** աճի ուղղության փոփոխման միջոցով արտաքին ազդակների նկատմամբ բույսերի պատասխան ռեակցիաները:
- **Մեկնաբանել** բույսերի լուսապարբերականության դրսևորումը:
- **Բացատրել** քիմիական խթանիչների դերը բույսերի կենսագործունեության կարգավորման գործընթացում:
- **Նկարագրել** մարդու կողմից բուսական հորմոնների կիրառման օրինակներ:

Առաջարկվող գործունեության ձևեր	**Խաչվող ընդհանրական հասկացություններ**
Վերլուծել և մեկնաբանել տվյալներ Վերլուծել նկարների, գծապատկերների մոդելների միջոցով ստացված տվյալները և, օգտագործելով դրանք, մեկնաբանել բույսերի հիմնական կարգաբանական խմբերի արտաքին կառուցվածքի և	**Համակարգեր, համակարգերի մոդելներ** Բույսերը միմյանց հետ փոխկապակցված օրգաններից կազմված համակարգեր են, որոնք ապահովում են բուսական օրգանիզմի կենսագործունեությունը և հարմարվածությունը միջավայրի պայմաններին:

կենսագործունեության տարբերիչ առանձնահատկությունները: **Պլանավորել և իրականացնել հետազոտություն** Ուսումնասիրել ջրի և անօրգանական նյութերի տեղափոխությունը բույսերում: Ուսումնասիրել տերևներում ֆոտոսինթեզի ընթացքում օսլայի առաջացման գործընթացը: Պլանավորել և անցկացնել արմատների գեոտրոպիզմի և ցողունների ֆոտոտրոպիզմի երևույթները ցույց տվող փորձ և ապացուցել, որ բույսերը կարող են արձագանքել իրենց միջավայրին՝ փոփոխելով աճի ուղղությունը: Մշակել բույսերի աճին և զարգացմանը խթանող միջավայրի ստեղծման նախագիծ: **Մշակել և օգտագործել մոդելներ** Մոդելավորել բույսերի տարբեր գործառույթներ կատարող բջիջներ և հիմնավորել այն փաստը, որ բույսերի բջիջների կառուցվածքում կան փոփոխություններ և այդ փոփոխությունները բջիջներին օգնում են կատարել իրենց հատուկ գործառույթները (օրինակ՝ հերձանցքները պարփակող բջիջները): Մոդելավորել ծաղիկներ՝ բացատրելու, որ ծաղիկներն ունեն մասնագիտացած կառույցներ, որոնցում առաջանում են սեռական բջիջներ: **Ստանալ, գնահատել և հաղորդել տեղեկույթ** Ձեռք բերել տվյալներ և վկայություններ, որ բույսերը արտաքին միջավայրի ազդակներին արձագանքում են աճի, զարգացման օրինաչափությունների փոփոխությունների միջոցով: Գնահատել բուսական հորմոնների դերը և կիրառությունը մարդու կողմից:	**Կառուցվածք և գործառույթ** Բույսերի օրգաններն ունեն որոշակի ձև և կառուցվածք, որը հարմարված է նրանց կատարած գործառույթներին: **Պատճառ և հետևանք** Բույսերի առանձին օրգանների աճի ուղղությունը և ինտենսիվությունը կարող է փոխվել ֆիզիկական և քիմիական գործոնների ազդեցության պատճառով: **Օրինաչափություններ** Բուսական օրգանիզմներում օրինաչափորեն դրսևորվում են կենդանի օրգանիզմներին բնորոշ առանձնահատկությունները: Բույսերում ընթացող գործընթացները օրինաչափորեն փոխվում են՝ կախված միջավայրի պայմաններից: **Էներգիա և նյութ** Բույսերի աճը տեղի է ունենում արեգակնային էներգիայի, ջրի և ածխաթթու գազի շնորհիվ: **Կայունություն և փոփոխություն** Բուսական օրգանիզմը կարող է գոյություն ունենալ միջավայրի պայմանների որոշակի միջակայքում, որից դուրս այն մահանում է:

Միջառարկայական կապեր	
Ես և շրջակա աշխարհը Սովորողը պետք է կարողանա ըստ արտաքին կառուցվածքի տարբերակել բույսերի արմատները, տերևները, ցողունները և հիմնական գծերով նկարագրել դրանց նշանակությունը բույսերի կյանքում: **Բնություն** Սովորողը պետք է պատկերացում ունենա բնական համակեցությունների և դրանցում կենդանի օրգանիզմների դերի մասին: Սովորողը պետք է նախնական գիտելիք ունենա ծաղկավոր բույսերի փոշոտման նշանակության, ծաղկի, սերմի, պտղի կառուցվածքի, սերմի ծլման պայմանների, բույսերի կենսական ցիկլի մասին: **Ֆիզիկա** Սովորողը պետք է պատկերացում ունենա դիֆուզիայի երևույթների վերաբերյալ, կարողանա բացատրել կենդանի օրգանիզմներում նյութերի փոխադրումը դիֆուզիայի միջոցով: **Հայոց լեզու և գրականություն** Սովորողը տեքստային տեղեկույթի վերլուծության միջոցով պետք է կարողանա նկարագրել միջավայրի ազդակներին բույսերի պատասխան ռեակցիաների դրսևորումները, տարբերակել և մարդկանց կողմից տարբեր նպատակներով բուսական հորմոնների կիրառման վերաբերյալ նյութեր ներկայացնել:	
Կապը Հանրակրթության պետական չափորոշչով սահմանված հիմնական դպրոցի վերջնարդյունքների հետ	
Հ1, Հ2, Հ7, Հ9, Հ10, Հ25, Հ26, Հ27, Հ28, Հ29, Հ31, Հ32, Հ33, Հ34, Հ41, Հ45, Հ41, Հ45	

10-րդ դասարան

ԹԵՄԱ 1 Բջիջների անօրգանական և օրգանական նյութերը
Հիմնական նպատակը
1. **Ներկայացնել** միկրո- և մակրոտարրերի նշանակությունը կենդանի օրգանիզմներում: 2. **Քննարկել** ջրի կենսական կարևոր հատկությունները: 3. **Պարզաբանել** բջջի հիմնական կենսամոլեկուլների կառուցվածքային և գործառնական առանձնահատկությունները: 4. **Զարգացնել** ածխաջրերի, սպիտակուցների և լիպիդների հայտնաբերման հետ կապված հետազոտական աշխատանքներ անելու հմտություններ:

5. **Գնահատել** ֆերմենտների դերը բջջում և նրանց կիրառությունը տնտեսության մեջ:

Վերջնարդյունքներ

Կ-ԱԴ-ՄՕ-Բ.1

Մոդելների, նկարների և սխեմաների միջոցով **բացատրել** բջջի անօրգանական նյութերի և կենսամոլեկուլների՝ ածխաջրերի, լիպիդների, նուկլեինաթթուների և սպիտակուցների կառուցվածքն ու գործառույթները:

Կ-ԱԴ-ՄՕ-Բ.2

Մոդելների, նկարների և գծապատկերների միջոցով **նկարագրել և համեմատել** նախակորիզավոր և կորիզավոր բջիջների կառուցվածքային տարրերը և դրանց գործառույթները:

Կ-ԱԴ-ՄՕ-Բ.5

Բացատրել ֆերմենտների դերը ռեակցիայի ակտիվացման էներգիայի փոքրացման մեջ և ուսումնասիրել ֆերմենտային ռեակցիայի արագության վրա ազդող գործոնները:

Բովանդակություն

- Բջջի անօրգանական նյութերը
- Ջուր: Ջրի հատկությունները
- Օրգանական միացություններ (ածխածնի քիմիա, մոնոմերներ և պոլիմերներ)
- Կենսամոլեկուլների ընդհանուր կառուցվածքը և գործառույթները
- Ածխաջրերի կառուցվածքը և գործառույթը
- Լաբորատոր աշխատանք. Ածխաջրերի հայտնաբերումը
- Լաբորատոր աշխատանք. Ածխաջրերի կիսաքանակական որոշումը
- Լիպիդների կառուցվածքը և գործառույթը
- Լաբորատոր աշխատանք. Լիպիդների հայտնաբերման եղանակները
- Նուկլեինաթթուներ
- Լաբորատոր աշխատանք. ԴՆԹ-ի անջատումը բուսական հյուսվածքից
- Սպիտակուցների կառուցվածքը և գործառույթները
- Լաբորատոր աշխատանք. Սպիտակուցների հայտնաբերումը
- Ֆերմենտներ
- Ֆերմենտների ակտիվության վրա ազդող գործոններ
- Լաբորատոր աշխատանքներ. Ֆերմենտների ակտիվության վրա ջերմաստիճանի, ֆերմենտի և սուբստրատի կոնցենտրացիաների ազդեցության ուսումնասիրությունը

Ուղղորդող թեմատիկ վերջնարդյունքներ

- **Բացատրել** միկրո- և մակրոտարրերի կարևորությունը կենդանի օրգանիզմներում:
- **Նկարագրել և բացատրել** ջրի կենսականորեն կարևոր հատկությունները: Յուրաքանչյուր հատկության համար **բերել** մեկական օրինակ, որը ցույց կտա, թե տվյալ հատկությունն ինչպես է օժանդակում կյանքի գոյությանը Երկրի վրա:
- **Նկարագրել** ածխաջրերի կառուցվածքը և հիմնական խմբերը:
- **Նկարագրել** գլիկոզիդային կապերի առաջացումը և ճեղքումը՝ հղում կատարելով օսլային, թաղանթանյութին և սախարոզին (եղեգնաշաքար):
- **Բացատրել** օսլայի (ամիլոզ և ամիլոպեկտին), գլիկոգենի և թաղանթանյութի կառուցվածքի և գործառույթի կապը:
- **Նկարագրել** եռգլիցերիդի և ֆոսֆոլիպիդի մոլեկուլային կառուցվածքը և **կապել** այս

կառուցվածքները կենդանի օրգանիզմներում իրենց գործառույթների հետ:

- **Նկարագրել** ամինաթթվի կառուցվածքը և պեպտիդային կապերի առաջացումը ու ճեղքումը:
- **Բացատրել** *սպիտակուցների առաջնային, երկրորդային, երրորդային և չորրորդային կառուցվածքներ* եզրույթների իմաստը, և **նկարագրել** կապերի տեսակները (ջրածնական, իոնական, դիսուլֆիդային և հիդրոֆոբ փոխազդեցություններ), որոնք ապահովում են մոլեկուլի ձևը:
- **Նկարագրել և համեմատել** ԴՆԹ-ի և ՌՆԹ-ի կառուցվածքն ու գործառույթները:
- **Նկարագրել** ֆերմենտների դերը բջջում և կիրառությունը տնտեսության մեջ:
- **Բացատրել**, որ ֆերմենտները գլոբուլյար սպիտակուցներ են, որոնք կատալիզում են նյութափոխանակային ռեակցիաները (գործընթացները):
- **Բացատրել** ֆերմենտների գործունեության մեխանիզմը՝ օգտագործելով *ակտիվ կենտրոն, ֆերմենտ-սուբստրատ համալիր, ակտիվացման էներգիայի փոքրացում և ֆերմենտի սպեցիֆիկություն* գաղափարները (բերել *բանալի-կողպեք* և *ինդուկցված համապատասխանեցման* վարկածները):
- **Հետևել** ֆերմենտ-կատալիզվող ռեակցիաների ընթացքին՝ չափելով արգասիքների (վերջնանյութերի) առաջացման արագությունները (որպես օրինակ օգտագործելով կատալազ ֆերմենտը) կամ սուբստրատների (ելանյութերի) ծախսման արագությունները (որպես օրինակ օգտագործելով ամիլազ ֆերմենտը):
- **Ուսումնասիրել և բացատրել** ջերմաստիճանի, pH-ի, ֆերմենտի և սուբստրատի կոնցենտրացիայի ազդեցությունը ֆերմենտով կատալիզվող ռեակցիայի արագության վրա:
- **Բացատրել** մրցակցային և ոչ մրցակցային արգելակիչների ազդեցությունը ֆերմենտի ակտիվության և ռեակցիայի արագության վրա:

Առաջարկվող գործունեության ձևեր	**Խաչվող ընդհանրական հասկացություններ**
Պլանավորել և իրականացնել հետազոտություններ Ուսումնասիրել ֆերմենտային ռեակցիայի արագության վրա ազդող գործոնները: Կենսաքիմիական տարբեր փորձերի միջոցով հայտնաբերել օսլան, վերականգնող շաքարները, սպիտակուցները և լիպիդները: **Մշակել և օգտագործել մոդելներ** Մոդելավորել ջրի և կենսամոլեկուլների կառուցվածքը: Ստեղծել և ցուցադրել գլյուկոզի, ճարպերի և սպիտակուցների քայքայման ու սինթեզի ռեակցիաների մոդելներ: Մոդելավորել ֆերմենտների գործունեության մեխանիզմի *բանալի-կողպեք* և *ինդուկցված*	**Օրինաչափություն** Բոլոր կենդանի օրգանիզմների կենսամոլեկուլները կառուցված են միանման կառուցվածքային միավորներից: **Պատճառ և հետևանք** Միջավայրի տարբեր գործոնների ազդեցությամբ կարող է տեղի ունենալ սպիտակուցի բնափոխում: **Կառուցվածք և գործառույթ** Կենսապոլիմերների կառուցվածքը համապատասխանում է նրանց գործառույթներին: **Համակարգեր և համակարգային մոդելներ** Մոդելների միջոցով կարելի է բացատրել կենսամոլեկուլների տարածական կառուցվածքը:

համապատասխանեցման (ձեռք-ձեռնոց) վարկածները:	

Միջառարկայական կապեր

Քիմիա
Սովորողը պետք է տարբերակի օրգանական նյութերը՝ ըստ տրված բանաձևերի, գրի և հավասարեցնի քիմիական ռեակցիաների հավասարումներ, տարբերի լուծելի, անլուծելի նյութերը:

Մաթեմատիկա և համակարգչային գիտություն
Սովորողը պետք է վերլուծի փորձի միջոցով հավաքագրված տվյալները և ներկայացնի գրաֆիկորեն:

Կապը Հանրակրթության պետական չափորոշչով սահմանված հիմնական դպրոցի վերջնարդյունքների հետ

Մ3, Մ3, Մ4, Մ5, Մ6, Մ7, Մ10, Մ11, Մ12, Մ14, Մ15, Մ24, Մ25, Մ22, Մ28, Մ29, Մ30, Մ31, Մ32, Մ33

ԹԵՄԱ 2

Բջիջ

Հիմնական նպատակը

1. **Խորացնել** բջջի կառուցվածքի վերաբերյալ գիտելիքը:
2. **Ձևավորել** պատկերացումներ բջջի կառուցվածքային մասերի կառուցվածքի և գործառույթների կապի վերաբերյալ:
3. **Ձևավորել** պատկերացումներ բջջաթաղանթով նյութերի փոխադրման մեխանիզմների վերաբերյալ:

Վերջնարդյունքներ

Կ-ԱԴ-ՄՕ-Բ.2
Մոդելների, նկարների և գծապատկերների միջոցով **նկարագրել և համեմատել** նախակորիզավոր և կորիզավոր բջիջների կառուցվածքային տարրերը և դրանց գործառույթները:

Կ-ԱԴ-ՄՕ-Բ.3
Գնահատել օրգանիզմների կենսական գործառույթների ապահովման մեջ բջջային գործընթացների կարևորությունը:

Կ-ԱԴ-ՄՕ-Բ.4
Սխեմաների և նկարների օգնությամբ **բացատրել** բջջաթաղանթով նյութերի փոխադրման

եղանակները և քննարկել դրանց կարևորությունը բջջային գործառույթների իրականացման գործում:
Բովանդակություն
• Բջջային տեսության հիմնական դրույթները • Բջիջների ուսումնասիրման եղանակները: Մանրադիտակներ • Լաբորատոր աշխատանք. Բուսական և կենդանական բջիջների ուսումնասիրություն • Նախակորիզավոր և կորիզավոր բջիջների առանձնահատկությունները • Բջջակորիզ • Բջջաթաղանթ • Փոխադրում • Լաբորատոր աշխատանք. Պլազմոլիզ • Բջջի օրգանոիդներ. ռիբոսոմներ, էնդոպլազմային ցանց, Գոլջիի համալիր, լիզոսոմներ, վակուոլներ • Բջջի օրգանոիդներ. քլորոպլաստներ և միտոքոնդրիումներ: Էնդոսիմբիոզի տեսություն • Բջջակմախք, բջջային կենտրոն, թարթիչներ և մտրակներ
Ուղղորդող թեմատիկ վերջնարդյունքներ • **Բացատրել և տարբերակել** խոշորացումը և տարրալուծման ուժը՝ լուծունակությունը՝ հղում կատարելով լուսային և էլեկտրոնային մանրադիտակին: • **Նկարագրել** նախակորիզավոր բջիջների հիմնական կառուցվածքային առանձնահատկությունները: • **Համեմատել ու հակադրել** նախակորիզավոր և կորիզավոր բջիջների կառուցվածքները: • **Նկարագրել և մեկնաբանել** կենդանական և բուսական բջիջների՝ էլեկտրոնային մանրադիտակով երևացող գծանկարներն ու լուսանկարները՝ ճանաչելով հատիկավոր և հարթ էնդոպլազմային ցանցը, Գոլջիի համալիրը, միտոքոնդրիումները, ռիբոսոմները, լիզոսոմները, քլորոպլաստները, բջջաթաղանթը, կորիզաթաղանթը, ցենտրիոլները, կորիզը, կորիզակը, թարթիչները, մտրակները, բջջապատը, կենտրոնական վակուոլը, տոնոպլաստը և պլազմոդեսմները: • **Նկարագրել և բացատրել** թաղանթի կառուցվածքի հեղուկ խճանկարային մոդելը՝ ներառյալ ֆոսֆոլիպիդների, խոլեստերինի, գլիկոլիպիդների, սպիտակուցների և գլիկոպրոտեինների դերի ընդհանուր նկարագիրը: • **Նկարագրել** բջջաթաղանթի գործառույթները: • **Նկարագրել և բացատրել** հետևյալ գործընթացները. դիֆուզիա, հեշտացված դիֆուզիա, օսմոս, ակտիվ փոխադրում, էնդոցիտոզ և էկզոցիտոզ: • **Բացատրել** հատիկավոր և հարթ էնդոպլազմային ցանցերի, Գոլջիի համալիրի, միտոքոնդրիումների, ռիբոսոմների, լիզոսոմների, քլորոպլաստների, կորիզաթաղանթի, ցենտրիոլների, կորիզի, կորիզակի, թարթիչների, մտրակների, բջջապատի, կենտրոնական վակուոլի, տոնոպլաստի և պլազմոդեսմների կառուցվածքի և գործառույթների կապը: • **Նկարագրել** ինքնավերարտադրվող օրգանոիդների՝ միտոքոնդրիումների և քլորոպլաստների էվոլյուցիայի էնդոսիմբիոզի տեսությունը:

Առաջարկվող գործունեության ձևեր	**Խաչվող ընդհանրական հասկացություններ**
Պլանավորել և իրականացնել հետազոտություններ Լուսային մանրադիտակով	**Կառուցվածք և գործառույթ** Բջջի օրգանոիդների կառուցվածքը համապատասխանում է դրանց կատարած

ուսումնասիրել տարբեր բջիջներ, բացահայտել դրանց տեսանելի կառուցվածքային առանձնահատկությունները: Գծապատկերել կենդանական, բուսական և նախակորիզավոր բջիջներ: Հաշվարկել գծանկարների և լուսանկարների գծային խոշորացումը: Ուսումնասիրել տարբեր կոնցենտրացիաներով լուծույթներում (տարբեր ջրային պոտենցիալներով) բուսական և կենդանական բջիջների ընկղման հետևանքները: **Մշակել և օգտագործել մոդելներ** Մոդելների միջոցով համեմատել կենդանական և բուսական բջիջների կառուցվածքները, համեմատել և հակադրել դրանք նախակորիզավորների կառուցվածքի հետ:	գործառույթներին:

Միջառարկայական կապեր
Մաթեմատիկա և համակարգչային գիտություն Սովորողը պետք է կարողանա կատարել պարզ մաթեմատիկական հաշվարկներ, մանրադիտակ պահանջող գործնական աշխատանքների ժամանակ հասկանա, թե ինչ է մասշտաբը, կարողանա ճանաչել օրգանոիդների տարածական կառուցվածքը:
Կապը Հանրակրթության պետական չափորոշչով սահմանված հիմնական դպրոցի վերջնարդյունքների հետ
Մ3, Մ3, Մ4, Մ5, Մ6, Մ7, Մ10, Մ11, Մ12, Մ14, Մ15, Մ24, Մ25, Մ22, Մ28, Մ29, Մ30, Մ31, Մ32, Մ33

ԹԵՄԱ 3 Բջջային ցիկլ
Հիմնական նպատակը
1. **Ընդլայնել** բջջային ցիկլի վերաբերյալ պատկերացումները և բացատրել բջջային ցիկլի խախտման հնարավոր հետևանքները: 2. **Բացատրել** բջջի բաժանման նշանակությունը միաբջիջ և բազմաբջիջ օրգանիզմներում, խորացնել բջջի բաժանման վերաբերյալ միջին դպրոցում ձեռք բերած գիտելիքը:

3. **Խորացնել** միտոզի և մեյոզի գործընթացների վերաբերյալ գիտելիքը:
4. **Քննարկել** վնասակար սովորությունների՝ ալկոհոլի, ծխամոլության և այլնի նշանակությունը բջջային ցիկլի խախտման հետ կապված հիվանդությունների զարգացման գործընթացում:

Վերջնարդյունքներ

Կ-ԱԴ-ՄՕ-Բ.9
Մոդելների, նկարների և սխեմաների միջոցով **բացատրել** գոյություն ունեցող բջիջներից նոր բջիջները առաջացման գործընթացը:

Կ-ԱԴ-ՄՕ-ԲԱՁ.1
Բացատրել բջջի բաժանման (միտոզի և մեյոզի) և տարբերակման նշանակությունը բազմաբջիջ օրգանիզմների անսեռ և սեռական բազմացման, աճի և առողջ կենսագործունեության ապահովման մեջ:

Կ-ԱԴ-ՄՕ-ԿԳ.3
Քննարկել միջավայրի գործոնների և կենսակերպի ազդեցությունը մարդու առողջության, վերարտադրողականության, աճի և զարգացման վրա:

Բովանդակություն

- Բջջի բաժանման նշանակությունը
- Բջջային ցիկլ
- Քրոմոսոմներ և քրոմոսոմային քարտեզագրում
- ԴՆԹ-ի կրկնապատկում
- Միտոզ
- Մեյոզ
- Միտոզի և մեյոզի համեմատությունը
- Ֆիզիկաքիմիական տարբեր գործոնների, ինչպես նաև վնասակար սովորությունների նշանակությունը քաղցկեղի զարգացման գործընթացում

Ուղղորդող թեմատիկ վերջնարդյունքներ

- **Նկարագրել** բջջի բաժանման դերը կենդանի օրգանիզմներում՝ գենետիկորեն նույնական բջիջների արտադրության, աճի, վերականգնման և անսեռ և սեռական բազմացման համար:
- Ընդհանուր գծերով **նկարագրել** բջջային ցիկլի փուլերը՝ ներառյալ ինտերֆազի փուլը, միտոզն ու ցիտոկինեզը: **Բացատրել**, թե ինտերֆազում ԴՆԹ-ն ինչպես է կրկնապատկվում կիսապահպանողական եղանակով:
- Գծանկարների միջոցով **բացատրել** միտոզի գլխավոր փուլերի ընթացքում տեղի ունեցող գործընթացները:
- **Համեմատել** ցիտոկինեզը բուսական և կենդանական բջիջներում:
- **Բացատրել** *հապլոիդ և դիպլոիդ* եզրույթների իմաստը և սեռական բազմացման ժամանակ քրոմոսոմների թվի կրճատման անհրաժեշտությունը:
- **Նկարագրել** մեյոզի փուլերը, համեմատել միտոզը և մեյոզը:
- **Նկարագրել** անսեռ և սեռական բազմացման ձևերը՝ նշելով միտոզի և մեյոզի դերը:
- **Բացատրել**, թե բջջի չկարգավորված բաժանումը ինչպես կարող է հանգեցնել ուռուցքի ձևավորման, և **մատնանշել** այն գործոնները, որոնք կարող են մեծացնել ուռուցքի աճի

հավանականությունը:

- **Պարզաբանել** ալկոհոլի, ծխամոլության, թմրամոլության դերն ու նշանակությունը չարորակ նորագոյացությունների զարգացման գործընթացում:

Առաջարկվող գործունեության ձևեր	Խաչվող ընդհանրական հասկացություններ
Ստանալ, գնահատել և հաղորդել տեղեկություն Ճանաչել միտոզի և մեյոզի փուլերը գծապատկերների և մոդելների վրա: Գծապատկերների միջոցով բացատրել քրոմոսոմների վարքը միտոզի և մեյոզի տարբեր փուլերում: **Պլանավորել և իրականացնել հետազոտություններ** Տարբերակել սոխի արմատի բջիջների միտոզի փուլերը, հաշվել միտոտիկ ինդեքսը: Ուսումնասիրել ուռուցքների առաջացման պատճառների վերաբերյալ ժամանակակից պատկերացումները:	**Պատճառ և հետևանք** Բջիջների չվերահսկված բաժանման արդյունքում կարող են ձևավորվել ուռուցքներ:

Միջառարկայական կապեր
Հայոց լեզու Սովորողը պետք է կարողա քննադատաբար կարդալ ու վերլուծել վնասակար սովորություններին առնչվող տեքստը, հասկանալ տեքստի հիմնական գաղափարը, գտնել կարևոր մանրամասները և բացատրել, թե ինչպես են նրանք աջակցում հիմնական գաղափարին: Սովորողը պետք է կարողանա կենսաբանության մասին գիտելիքն օգտագործել բջջային ցիկլին առնչվող գծապատկերներից և նկարներից ստացված տեղեկությունը գրագետ ներկայացնելու համար: **Մաթեմատիկա և համակարգչային գիտություն** Սովորողը պետք է կարողանա պարզ մաթեմատիկական հաշվարկներ կատարել միտոտիկ ինդքսը հաշվելու համար:
Կապը Հանրակրթության պետական չափորոշչով սահմանված հիմնական դպրոցի վերջնարդյունքների հետ
Մ3, Մ3, Մ4, Մ5, Մ6, Մ7, Մ10, Մ11, Մ12, Մ14, Մ15, Մ24, Մ25, Մ22, Մ28, Մ29, Մ30, Մ31, Մ32, Մ33

ԹԵՄԱ 4 Ժառանգական տեղեկության իրացումը
Հիմնական նպատակը
1. **Պարզաբանել** ժառանգական տեղեկության իրացման փուլերը: 2. **Զարգացնել** պատկերացումները տրանսկրիպցիայի և տրանսլյացիայի մասին: 3. **Բացատրել** գենային էքսպրեսիայի կարգավորման անհրաժեշտությունը և մեխանիզմները նախակորիզավորներում և կորիզավորներում:
Վերջնարդյունքներ
Կ-ԱԴ-ՄՕ-Բ.10 Նկարների և սխեմաների միջոցով **բացատրել** բջիջներում ԴՆԹ-ից սպիտակուցներին տեղեկության փոխանցման գործընթացները և դրանց կարգավորումը նախակորիզավոր և կորիզավոր բջիջներում՝ անդրադառնալով ԴՆԹ-ի կրկնապատկմանը, տրանսկրիպցիային և տրասլյացիային:
Բովանդակություն
• Ժառանգական տեղեկության իրացումը • Տրանսկրիպցիա • Տրանսլյացիա • Գենային էքսպրեսիայի կարգավորումը
Ուղղորդող թեմատիկ վերջնարդյունքներ • **Սահմանել** տրանսկրիպցիան և տրանսլյացիան: • **Բացատրել**, թե «մեկ գեն, մեկ ֆերմենտ» վարկածն ինչու ճիշտ չէ: • **Բացատրել**, թե ԴՆԹ-ի նուկլեոտիդների հաջորդականությունը ինչպես է կապված սինթեզվող պոլիպեպտիդներում ամինաթթուների հաջորդականության հետ: • **Բացատրել**, թե կոդոններն ինչպես են օգտագործվում պոլիպեպտիդների սինթեզի ընթացքում: • **Բացատրել** գենետիկ կոդի հատկությունները: • **Նկարագրել** տրանսկրիպցիայի փուլերը և ՌՆԹ-ի մշակումը (պրոցեսինգը) կորիզավորներում: • **Համեմատել** տՌՆԹ-ի, փՌՆԹ-ի և ռՌՆԹ-ի կառուցվածքներն ու գործառույթները: • Մանրամասն **բացատրել** տրանսլյացիայի գործընթացը: • **Տարբերել** նուկլեոտիդի ներմուծման, ջնջման և տեղակալման մուտացիաները: • **Բացատրել**, թե ինչպես կարող են մուտացիաները օգտակար կամ վնասակար լինել օրգանիզմների համար: • **Բացատրել** տրանսկրիպցիայի կարգավորման անհրաժեշտությունը կենդանի օրգանիզմներում: • **Նկարագրել**, թե ինչպես է աշխատում *lac* օպերոնը: • **Բացատրել**, թե ԴՆԹ-ի փաթեթավորումը ինչպես է ազդում գենի էքսպրեսիայի վրա: • **Համեմատել** տրանսկրիպցիայի կարգավորումը նախակորիզավորներում և

կորիզավորներում:

Առաջարկվող գործունեության ձևեր	Խաչվող ընդհանրական հասկացություններ
Մշակել և օգտագործել մոդելներ Մոդելների միջոցով բացատրել, թե քանի սպիտակուց կարելի է ստանալ մեկ գենից: Մոդելների միջոցով բացատրել տրանսկրիպցիայի և տրանսլյացիայի գործընթացները: Հիմնավորել տրանսկրիպցիայի և տրանսլյացիայի կարգավորման անհրաժեշտությունը:	**Պատճառ և հետևանք** Մուտացիան կարող է հանգեցնել սպիտակուցի կառուցվածքի փոփոխության: **Օրինաչափություն** Գենետիկ կոդը համընդհանուր է բոլոր հենդանի օրգանիզմների համար: **Կայունություն և փոփոխություն** Էվոլյուցիայի ընթացքում գենետիկ կոդը փոփոխության չի ենթարկվել: **Կառուցվածք և գործառույթ** ՌՆԹ-ի տարբեր տեսակների կառուցվածքը համապատասխանում է դրանց գործառույթներին:

Միջառարկայական կապեր
Հայոց լեզու Սովորողը կարողանա վերլուծել տրված տեքստը՝ վերհանելով պատճառահետևանքային կապերը: **Մաթեմատիկա** Սովորողը պետք է կարողանա հաշվել, թե չորս նուկլեիդներով քանի եռյակ է հնարավոր կազմել:

Կապը Հանրակրթության պետական չափորոշչով սահմանված հիմնական դպրոցի վերջնարդյունքների հետ
Մ3, Մ3, Մ4, Մ5, Մ6, Մ7, Մ10, Մ11, Մ12, Մ14, Մ15, Մ24, Մ25, Մ22, Մ28, Մ29, Մ30, Մ31, Մ32, Մ33, Մ42, Մ43

ԹԵՄԱ 5 Կենսատեխնոլոգիա

Հիմնական նպատակը

1. **Ներկայացնել** կենսատեխնոլոգիայի կիրառությունները և զարգացման հեռանկարները աշխարհում և Հայաստանի Հանրապետությունում:
2. **Ձևավորել** պատկերացում գենային տեխնոլոգիայի մեթոդների վերաբերյալ:
3. **Ծանոթացնել** կենսաբանության և բժշկության մեջ գենային տեխնոլոգիաների կիրառությանը, գնահատել գենային տեխնոլոգիաների ունեցած սոցիալական և էթիկական հետևանքները:
4. **Ծանոթացնել** գենետիկ հիվանդությունների սքրինինգի նշանակությանը և քննարկել գենետիկ խորհրդատվության անհրաժեշտությունը:

Վերջնարդյունքներ

Կ-ԱԴ-ՄՕ-Բ.11
Քննարկել գենային տեխնոլոգիաների և կենսատեխնոլոգիայի կիրառությունները, դրանց առավելությունները, սոցիալական, էթիկական հետևանքները և վտանգները:

Բովանդակություն

- Կենսատեխնոլոգիայի ներկան և ապագան
- Միկրոօրգանիզմների կիրառությունը կենսատեխնոլոգիայում
- Գենետիկորեն ձևափոխված օրգանիզմներ
- Գենային տեխնոլոգիայի մեթոդներ
- ԴՆԹ-ի պրոֆիլավորում
- Գենային տեխնոլոգիաները և բժշկությունը

Ուղղորդող թեմատիկ վերջնարդյունքներ

- **Նկարագրել** կենսատեխնոլոգիայի կիրառությունները և **քննարկել** կենսատեխնոլոգիայի զարգացման հեռանկարները Հայաստանի Հանրապետությունում:
- **Բնութագրել** միկրոօրգանիզմների կիրառությունը կենսատեխնոլոգիայի տարբեր ճյուղերում:
- **Քննարկել** իմոբիլիզացված (անշարժացված) ֆերմենտների կիրառությունը արտադրության մեջ:
- **Գնահատել** մոնոկլոնային հակամարմինների կիրառության առավելությունները:
- **Բացատրել**, թե ինչ է գենետիկորեն ձևափոխված օրգանիզմը:
- Ընդհանուր գծերով **նկարագրել** ռեկոմբինանտ բակտերիաների արտադրության փուլերը:
- **Քննարկել** գենային տեխնոլոգիայի առավելություններն ու վտանգները՝ հատուկ օրինակների հիշատակությամբ (ինսուլին, աճի հորմոն):
- **Քննարկել** գենային տեխնոլոգիայի սոցիալական և էթիկական ասպեկտները:
- **Բացատրել**, թե ինչպես են պոլիմերազային շղթայական ռեակցիան (ՊՇՌ) և գել էլեկտրաֆորեզը կիրառվում ԴՆԹ-ի պրոֆիլավորման գործընթացում:
- **Նկարագրել** գենային թերապիայի հեռանկարները ժառանգական հիվանդությունների

դեպքում:

- **Քննարկել** ժառանգական հիվանդությունների սքրինինգի դերը և ժառանգական խորհրդատվության անհրաժեշտությունը:

Առաջարկվող գործունեության ձևեր	Խաչվող ընդհանրական հասկացություններ
Պլանավորել և իրականացնել հետազոտություններ Իրականացնել էլեկտրաֆորեզ ագարոզային գելի կիրառմամբ, տրված տեղեկության հիման վրա կազմել պլազմիդի ռեստրիկցիոն քարտեզ:	**Օրինաչափություններ** ԴՆԹ-ի էլեկտրաֆորեզի ընթացքում ԴՆԹ-ի հատվածների շարժման ուղղությունը և արագությունը կախված են տվյալ հատվածի լիցքից և չափերից: **Պատճառ և հետևանք** Մուտացիաները կարող են հայտնաբերվել այն բանի շնորհիվ, որ էլեկտրաֆորեզի ընթացքում հանգեցնում են ԴՆԹի հատվածների շարժունակության փոփոխության:

Միջառարկայական կապեր
Հայոց լեզու Սովորողը պետք է կարողա գիտական ոճով ներկայացնել կենսատեխնոլոգիաների ձեռքբերումները և մեթոդները: Սովորողը պետք է մասնակցի գենետիկորեն ձևափոխված օրգանիզմների կիրառության վերաբերյալ բանավեճի, արտահայտի սեփական տեսակետն ու փաստարկի դիրքորոշումը, կատարի ընդհանրացումներ:

Կապը Հանրակրթության պետական չափորոշչով սահմանված հիմնական դպրոցի վերջնարդյունքների հետ
Մ1, Մ3, Մ4, Մ5, Մ6, Մ7, Մ8, Մ10, Մ11, Մ12, Մ13, Մ14, Մ15, Մ21, Մ22, Մ24, Մ25, Մ26, Մ27, Մ28, Մ29, Մ33, Մ42, Մ43, Մ46