



«ԻՆՏԵՐԱԿՏԻՎ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ»
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ



ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ
ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ
ԴԱՍԸՆԹԱՑ 2022

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԹԵՄԱ

Պատրաստի մոդելների կիրառումը և մոդելների ստեղծումը հանրակրթական դպրոցների «Կենսաբանություն» առարկայի ուսուցման գործընթացում՝ որպես սովորողների ուսումնառությունը, ստեղծագործական մտածողությունը և ստեղծարարությունը խթանող միջոց

ԱՌԱՐԿԱ

Կենսաբանություն

ՀԵՂԻՆԱԿ

Արմինե Հովհաննիսյան

ՄԱՐԶ

Լոռի

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅՈՒՆ ՀՀ ԿԳՄՄՆ «Վանաձորի մաթեմատիկայի և բնագիտական առարկաների խորացված ուսուցմամբ հասուկ դպրոց» ՊՈԱԿ

ՂԵԿԱՎԱՐ

Մ.գ.դ., դոցենտ, ՌԲԱ պրոֆեսոր Ա. Ծատուրյան

Վանաձոր 2022

Բովանդակություն

	Էջ
Ներածություն.....	3
Մոդելավորման մեթոդի էությունը, կիրառումը գիտության մեջ.....	5
«Կենսաբանություն» առարկայի ուսուցման բնագավառում օգտագործվող մոդելների տեսակները.....	6
Մոդելների կիրառման և ստեղծման առավելությունները.....	10
Մոդելավորումը «Կենսաբանության» առարկայական չափորոշիչում.....	11
Եզրակացություն.....	17
Գրականություն.....	18

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

«Դեպի գիտելիքը տանող միակ ուղին գործունեություն է», - Բ. Շոու:

Հանրակրթական պետական չափորոշիչը սահմանում է կրթության զարգացման ուղղությունները: Դրանցից մեկը միջառարկայական կապերի ապահովումն է: Չափորոշիչում սահմանված է, որ սողվորողը ուսումնական և ճանաչողական խնդիրներ լուծելու համար պետք է կարողանա ստեղծել, կիրառել և վերաձևակերպել նշաններ, սիմվոլներ, մոդելներ և սխեմաներ:

Կենսաբանության դասավանդման մեջ մոդելների կիրառումը հնարավորություն է տալիս հասնել չափորոշչային այդպիսի վերջնարդյունքների:

Սողելը որոշակիորեն պարզեցված օբյեկտ է, որն արտացոլում է իրական օբյեկտի, գործընթացի կամ երևույթի բնորոշ հատկությունները: [4]

Կենսաբանության մեջ մոդելներն օգտագործվում են կենսաբանական կառույցների և կենդանի օրգանիզմների կազմավորվածության տարբեր մակարդակների (մոլեկուլայինից մինչև կենսոլորտային) գործառույթների և գործընթացների մոդելավորման նպատակով: [4]

Հետազոտական աշխատանքի **նպատակն է** ներկայացնել հանրակրթական դպրոցների «Կենսաբանություն» առարկայի ուսուցման գործընթացում պատրաստի մոդելների կիրառման և մոդելների ստեղծման՝ որպես սովորողների ուսումնառությունը, ստեղծագործական մտածողությունը և ստեղծարարությունը խթանող միջոցի առավելությունները:

Հետազոտական աշխատանքի **խնդիրն է**, ուսումնասիրելով Հանրակրթության պետական նոր չափորոշիչը և առարկայական պետական նոր չափորոշիչը, առանձնացնել սովորողի այնպիսի կարողունակություններ, որոնք ձևավորվում են առարկայական կամ այլ մոդելների կիրառման կամ ստեղծման ճանապարհով:

Թեմայի արդիականությունը: «Կենսաբանություն» առարկայի պետական չափորոշիչը սահմանում է Հանրակրթության հիմնական և միջնակարգ ծրագրերի «Կենսաբանություն» առարկայի մի շարք վերջնարդյունքներ, որոնք ենթադրում են մոդելների կիրառում և ստեղծում ուսումնական գործընթացում: Ընդ որում՝ խրախուսվում է սովորողի գործնական կարողությունների և հմտությունների զարգացումը, վերլուծական, ստեղծագործական

մտածողությունը և ստեղծարարությունը: Իսկ, ըստ Բ. Բլումի տաքսոնոմիայի, բարձր մակարդակներ են համարվում վերլուծելը, գնահատելը և ստեղծելը: Պատրաստի մոդելների կիրառումը և նոր մոդելների ստեղծումը «Կենսաբանության» ուսուցման գործընթացում սովորողի համար ստեղծում է հնարավորություն զարգացնել վերլուծական, քննադատական, ստեղծագործական մտածողությունը, լինել ստեղծարար, և, ընդհանրապես, խթանում է սովորողների հետաքրքրությունը թեմայի և առարկայի նկատմամբ՝ ուսումնական գործընթացը դարձնելով առավել հետաքրքիր: [1]

Կրթական բարեփոխումների ներկայիս փուլում մոդելավորման մեթոդը հատկապես պահանջված է այնքանով, որ դրա միջոցով իրացվում են համագործակցային մոտեցման գաղափարները, որոնք հարստանալով կոմպետենցիաների ձևավորման գաղափարներով, դրված են ժամականակից հանրակրթական ու բուհական կրթության չափորոշիչների հիմքում: Համագործակցայնության և կարողունակությունների ձևավորման բանալիներից է սովորողների և ուսանողների կողմից մոդելների ստեղծումը: [4]

Հետազոտական աշխատանքի կառուցվածքը: Հետազոտական աշխատանքը կազմված է 18 էջից, աշխատանքում ներառված է բովանդակությունը, ներածությունը, 4 ենթաթեմաները, եզրակացություն և գրականության ցանկ:

Մոդելավորման մեթոդի էությունը, կիրառումը գիտության մեջ

«Լավ է մեկ անգամ տեսնել, քան հարյուր անգամ լսել»: Իսկ սեփական ձեռքերով պատրաստելն ավելի լավ է:

Նյութական աշխարհի օբյեկտների և երևույթների ուսումնասիրման արդյունավետ մեթոդներից է մոդելավորումը, որը հիմնվելով համակարգային մոտեցման վրա, այն դարձնում է որպես օբյեկտիվ իրականության ճանաչման կարևոր մեթոդալուծիչ: [5]

Մոդելավորման՝ որպես ճանաչողական մեթոդի առավելությունը կայանում է նրանում, որ մոդելներում տեսանելի են դառնում ուսումնասիրվող օբյեկտների և երևույթների հիմնարար կապերը, որն էլ նյութական համակարգերի ճանաչողությունը, դրանց առնչվող ուսումնական և գիտական հետազոտությունները դարձնում է առավել արդյունավետ: Այս մեթոդի հսկայական ներուժի մասին է վկայում հոգեբան Լ.Մ. Ֆրիդմանի հետևյալ միտքը. «Մոդելավորումը հանդիսանում է գիտական ճանաչողության կարևորագույն մեթոդ: Մոդելավորման մեթոդը օգտագործվում է ցանկացած գիտության մեջ, իրական երևույթների և գործընթացների գիտական ուսումնասիրման բոլոր փուլերում: Այն օժտված է հսկայական էվրիստիկ ուժով, քանզի դրա օգնությամբ հաջողվում է բարդի ուսումնասիրությունն իրականացնել պարզեցված ձևով, անտեսանելին և անշոշափելին դարձնել տեսանելի և շոշափելի, ցանկացած բարդ օբյեկտ դարձնել հասանելի՝ մանրամասն և բազմակողմանի ուսումնասիրման համար»: [5]

Գիտությանը հետևելով, մոդելավորումը սկսեց կիրառվել նաև կրթության մեջ, այդ թվում՝ կենսաբանական: Մինչդեռ, որոշ հեղինակների հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ համապատասխան բնագավառի շատ ուսանողներ, մասնագետներ սահմանափակ պատկերացումներ ունեն մոդելավորման և մոդելների մասին: Հավանաբար, դրա պատճառը կենսաբանության ուսուցիչների և բուհերի դասավանդողների ոչ բավարար մեթոդալուծիչական մշակույթն է, և ճանաչողական մեթոդների նկատմամբ, հատկապես մոդելավորման մեթոդի, քիչ ուշադրությունը: [5]

Մինչդեռ, հոգեբանական հետազոտությունները վկայում են, որ մոդելավորման մեթոդով ուսուցումը նպաստում է մի կողմից մեթոդոլոգիական պաշարի հարստացմանը, մյուս կողմից՝ ճանաչողական գործունեությունը դարձնում է առավել արդյունավետ, նպաստում ժամանակակից գիտության բնագավառում աշխարհայացքի ընդլայնմանը: [5]

Դպրոցում կամ բուհում կենսաբանության ուսուցման մեջ ճանաչողական նպատակով օգտագործում են այնպիսի մոդելներ, որոնք պատրաստված են կենսաբանության որևէ բնագավառում՝ կենսաքիմիայում, բջջաբանության, սաղմնաբանության մեջ, գենետիկայում և այլն: Այդպիսի մոդելների կիրառման նպատակահարմարության վերլուծությունները ցույց են տվել, որ դրանք հիմնականում , արտահայտում են առանձին հասկացություններ, հատկություններ, բայց ամբողջական համակարգերի, այդ բոլոր գծերի միասնականության վերաբերյալ պատկերացում չեն տալիս: Այդպիսի մոդելները, սովորաբար, օգտակար են առանձին թեմաների ուսումնասիրումը, յուրացումը հեշտացնելու առումով: Մինչդեռ, կենսաբանության՝ մոլեկուլային և ենթամոլեկուլային մակարդակի անցումը, ինչպես նաև բնական գիտությունների առաջընթաց ինտեգրացիան, առաջ են քաշում այնպիսի կատարյալ մոդելների ստեղծման հիմնահարց, որոնք կլինեն հազեցած բոլոր առումներով, և մեթոդոլոգիական հիմք կհանդիսանան գիտելիքների ինտեգրման, ոչ միայն կենսաբանության , այլև ողջ բնագիտության շրջանակներում [5]:

«Կենսաբանություն» առարկայի ուսուցման բնագավառում օգտագործվող մոդելների տեսակները

Կենսաբանության ուսուցման մեջ կիրառվող մոդելները բազմազան են: Օրինակ, պատկերային մոդելներ են տարաբնույթ նկարները, սխեմաները: Ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների ուսուցման համար հատուկ նշանակություն ունեն տրամաբանորեն կապակցված սխեմաները, ինտեգրատիվ բնույթի նկարները, որոնք արտահայտում են ոչ միայն ֆիզիոլոգիական առանձին գործընթացներ կամ դրանց փուլեր, այլև փոխադարձ կապ, դրանց կարգավորումների մեխանիզմներ [5, 7]:

Իսկ ինչպիսի՞ մոդելներ են կիրառվում կենսաբանության ուսուցման դպրոցական դասընթացում:

Կենսաբանության դպրոցական դասընթացում կիրառվող մոդելները ընդհանուր առմամբ կարելի է բաժանել 2 խմբի՝ առարկայական (նյութական) և տեղեկատվական (ինֆորմացիոն):

Առարկայական մոդելներ են համարվում անատոմիական մուլյաժները, մոլեկուլների մոդելները, իսկ տեղեկատվական մոդելներ կարելի է համարել տեսանյութերը, պատկերային կամ ձայնային այլ նյութեր [2]:

Կենսաբանության բնագավառում, հիմնականում տարբերում են մոդելավորման՝ որպես մեթոդի, 3 տեսակ՝ կենսաբանական, ֆիզիկաքիմիական, մաթեմատիկական (տրամաբանական-մաթեմատիկական) [5, 7]:

Կենսաբանական մոդելավորման օրինակ է, երբ օրինակ լաբորատոր կենդանու վրա կատարում են որոշակի ուսումնասիրություններ, ազդում որևէ գործոնով, որոշակի պայմաններում աճեցնում են բակտերիաներ, բորբոսասնկեր և այլն:

Ֆիզիկաքիմիական մոդելավորման դեպքում վերարտադրում են ֆիզիկական կամ քիմիական գործոնների ազդեցությունը կենսաբանական օբյեկտների կառուցվածքի, գործառույթների և գործընթացների վրա: Ուսումնասիրում են, օրինակ, կենսաէլեկտրական երևույթներ [2, 6]:

Մաթեմատիկական (տրամաբանական-մաթեմատիկական) մոդելները տեղեկատվական բնույթի մոդելներ են՝ գծապատկերների, աղյուսակների, դիագրամների, բանաձևերի և այլ տեսքով [2, 6]:

Կենսաբանական գիտությունների արդի զարգացումը զգալի չափով պայմանավորված է մաթեմատիկական (տրամաբանական) մոդելների կիրառմամբ, որոնց օգնությամբ տրվում է կենդանի համակարգերի կառուցվածքի, կապերի և գործողության օրինաչափությունների մաթեմատիկական կամ տրամաբանական-մաթեմատիկական նկարագրությունը: Կենդանի համակարգերի մաթեմատիկական (տրամաբանական) մոդելները կառուցվում են կա՛մ փորձնական տվյալների հիման վրա, կա՛մ մտահայեցողաբար՝ ինչ-որ հիպոթեզի օրինաչափության նկարագրությամբ [2, 6]:

Մոդելավորման ճանաչողական դերը նոր տեսությունների ստեղծմանը նպաստելն է: Հաճախ տեսությունը ծագում է ուսումնասիրվող երևույթը մոտավոր, պարզեցված արտացոլող մոդելի տեսքով, որպես նախնական, աշխատանքային հիպոթեզ: Հետագայում մոդելավորման ընթացքում առաջ են գալիս նոր գաղափարներ, բացահայտվում մինչ այդ անհայտ փաստեր, որոնց հիման վրա ճշգրտվում է նախկին մոդելը, ստեղծվում ավելի կատարյալ և ամբողջական մոդել [2, 6]:

Առարկայական մոդելներն արտահայտում են մոդելների երկրաչափական, ֆիզիկական և այլ հատկություններ՝ նյութական ձևով: Դրանք վերևում թվարկված անատոմիական մուլյաժներն են, բյուրեղացանցերի մոդելները, շինությունների մակետները և այլն:

Դպրոցական դասընթացում կարելի է *ստեղծել* այդպիսի մոդելներ: Օրինակ՝ «Բջջի կառուցվածքը» թեման 9-րդ դասարանում ուսումնասիրելիս կարելի է ձեռքի տակ եղակ նյութերով (ժելատին՝ ցիտոպլազմայի փոխարեն, պնդուկ՝ կորիզի փոխարեն, լոբու սերմեր՝ միտոքոնդրիումների փոխարեն, ոլորոռի հատիկներ՝ լիզոսոմների փոխարեն, կանաչ գույնով ներկված դոմի սերմեր՝ քլորոպլաստների փոխարեն և այլն) ստեղծել բուսական ու կենդանական բջիջների մոդելներ, կամ «Շնչառություն» թեման 8-րդ դասարանում ուսումնասիրելիս կարելի է ստեղծել մոդել, ուսումնասիրելով, օրինակ, ստոծանու դերը շնչառական շարժումների ժամանակ, գլխուղեղի մոդել՝ ուսումնասիրելով նրա բաժինները և այլն [2]:

Կարելի է սովորողներին հանձնարարել դասարանում ստեղծած մոդելը տանը պատրաստել այլ նյութերով: Առաջին հայացքից դրանք նման կլինեն: Սակայն տանը պատրաստելիս երեխան լրացուցիչ ջանքեր է գործադրում, ստեղծագործական մոտեցում է ցուցաբերում՝ զարգացնելով երևակայությունը, հաճույք ստանում իր աշխատանքից:

Առարկայական մոդելի օրինակ կարող է հանդիսանալ ԴՆԹ-ի մոդելը՝ հավաքված կոնստրուկտոր-փազելների միջոցով: Այդպիսի մոդելը կարող է ներկայացնել ինչպես ԴՆԹ-ի երկպարույր լինելը, այնպես էլ մոլեկուլում նուկլեոտիդների տեղակայման օրինաչափությունները: Թելերի օգնությամբ կարելի է ցուցադրել «քրոմատինի» և «քրոմոսոմի» տարբերությունները: Պղնձե լարը կարելի է օգտագործել սպիտակուցների առաջնային, երկրորդային, երրորդային և չորրորդային կառուցվածքները ցուցադրելիս [2]:

Տեղեկատվական (ինֆորմացիոն) մոդելները օբյեկտների և երևույթների նշանային կամ կերպարային ձևերն են: Կերպարային մոդելը մոդել է մտավոր կամ խոսակցական ձևով: Նշանային մոդելը ներկայացվում է ֆորմալ լեզվի միջոցներով (գրաֆիկներ, աղյուսակներ, տեքստեր և այլն): Դրանք փոխադարձաբար կապված մոդելներ են: Մտավոր կերպարը կարելի է արտահայտել նշանային ձևով [2]:

Տեղեկատվական մոդելները կարելի է օգտագործել գրաֆիկ-տրամաբանական մոդելների ձևով: Այն կարելի է կիրառել օրինակ հետևյալ քայլաշարքով.

- Թղթի վրա գրվում է «բանալի բառը»:
- Շուրջը գրվում է բառ կամ նախադասություն, որը արտահայտում է դրա վերաբերյալ գաղափար, փաստ, կերպար:
- Այդ բառերը գծերի միջոցով միացնել տեքստի «բանալի բառին»:
- Իսկ յուրաքանչյուր «արբանյակ բառին» կարելի է ավելացնել նոր «արբանյակներ»:
- Ցուց տալ իմաստային կապեր այդ «արբանյակների» միջև:

Արդյունքում ստացվում է կառուցվածք, որ սխեմատիկորեն արտահայտում է մտածողությունը [2]:

Շատ հարմար է տեղեկատվական մոդելներն օգտագործել համեմատություն իրականացնելիս (հարմար է 7-րդ դասարանում ուսումնասիրվող «Ծաղկավոր բույսերի դասերը: Միաշաքիլ և երկշաքիլ բույսեր», կամ 9-րդ դասարանում «Միտոզ» և «Մեյոզ» թեմաներն ուսումնասիրելիս), որտեղ նշանների, սիմվոլների միջոցով կարելի է կողավորել տեղեկատվության մեծ ծավալ, հեշտությամբ բացել այդ ծածակագրերը, մանավանդ, երբ այն առաջարկում են սովորողները [2]:

Խաղային մոդելներ օրինակ է կենդանի օրգանիզմների նկարներով քարտերից սնման շղթաներ հավաքելը, կամ՝ 7-րդ դասարանում «Սնկեր» թեմայից փորձել հավաքել ուտելի սնկերը՝ ընտրելով առկա մոդելներից:

Իմիտացիոն մոդելների օրինակներ են «Գրգռականություն» կամ «Ռեֆլեքս» թեմաներն ուսումնասիրելիս ինչ-որ միջոցով (ձայնի, լույսի, շարժման), երեխաների մոտ կողմնորոշման ռեֆլեքսներ առաջացնելը [2]:

Նշանային մոդելավորում է նշանների, թվերի, տառերի միջոցով մեծ ծավալի տեքստային նյութի կրճատումը (ծաղկի բանաձևի կազմումը):

Աղյուսակային մոդելները տեքստի արտահայտումն է աղյուսակի միջոցով: Աղյուսակի միջոցով հեշտանում է նկատել տարբերություններն ու նմանությունները [2]:

Գաֆիկները ևս հանդիսանում են մոդելներ: Օրինակ՝ «Վարիացիոն շարքի և կորի կառուցումը» մոդիֆիկացիոն փոփոխականությունն ուսումնասիրելիս: Այստեղ գրաֆիկի միջոցով հեշտությամբ պատկերացում են կազմում թեմայի վերաբերյալ, հստակ արտահայտվում է կապը մաթեմատիկայի հետ, քանի որ սովորողը կատարում է հանրահաշվական հաշվարկ, կառուցում է գրաֆիկ [2]:

Մոդել-ալգորիթմերը հարմար է կիրառել գենետիկայից խնդիրներ լուծելիս (խնդիրների լուծման մոդել-ալգորիթմեր), որը մատչելի է սովորողների համար: Օրինակ. 1. Խնդրի պայմանից էլնելով դոմինանտ և ռեցեսիվ հատկանիշների որոշում, 2. Ֆենոտիպերի և գենոտիպերի գրանցում, 3. Հնարավոր գամետների գրանցում, 4. Խաչասերման արդյունքում ստացված հիբրիդների գենոտիպերի և ֆենոտիպերի որոշում, 5. Պատասխանի ստացում և գրանցում [2]:

Բացի վերը թվարկված տեսակները, մոդելավորման այլ մոտեցումներ ևս կարելի է կիրառել: Դրանց ընտրությունը պայմանավորված է ուսումնասիրվող թեմայով, ուսուցչի և սովորողի ստեղծագործական մտածողությամբ, մոդելի ստեղծման համար անհրաժեշտ պայմանների առկայությամբ:

Մոդելների կիրառման և ստեղծման առավելությունները

Մոդելների կիրառումը նպաստում է սովորողների անհատական մտավոր գործընթացների խթանմանը, սովորող-սովորող, սովորող-ուսուցիչ երկխոսություններին, քննարկումներին, ակտիվացնում է դրական զգայական և մտավոր հույզեր, որոնք համարվում են մոտիվացիայի հիմքը, առաջանելով ներքին հետաքրքրություն ուսումնասիրվող ֆիզիոլոգիական գործընթացի և, ընդհանրապես, կենսաբանության նկատմամբ [3]:

Մոդելների կիրառումը հարմար է հետևյալ առումներով.

- Դիտարկվող օբյեկտի վերաբերյալ տեղեկատվության պահպանում և փոխանցում:
- Ցույց տալ, թե ինչպիսի տեսք կունենա դեռևս գոյություն չունեցող օբյեկտը:
- Իրական ժամանակում կամ էլ իրականության մեջ գուցե այլևս գոյություն չունեցող օբյեկտի ցուցադրում (օրինակ դինոզավրերի ոչնչացումը):
- Բնօրինակը կամ շատ մեծ, կամ շատ փոքր չափեր ունի (բջիջ, ԴՆԹ):
- Գործընթացը շատ արագ կամ շատ դանդաղ է ընթանում (բույսերի, կենդանիների էվոլյուցիա, բիոցենոզների սխեմա) [2]:

Մոդելավորում իրականացնելիս սովորողն անցնում է գործունեության մի քանի փուլերով.

- I. Հետաքրքրող երևույթի կամ օբյեկտի վերաբերյալ փորձառության ուսումնասիրում, այդ փորձառության վերլուծություն և լրացում, ապագա մոդելի հիմքում ընկած հիպոթեզի առաջ քաշում:
- II. Գործողությունների ծրագրի նախագծում, դրա կազմակերպում, տարբեր աղբյուրների ուսումնասիրում, մոդելի հիմքում վերցված առաջնային հիպոթեզի ուսումնասիրում:
- III. Մոդելի վերջնական տարբերակի ստեղծում: Եթե երկրորդ փուլում հետազոտողը կարծես տարբերակներ է առաջարկում ստեղծվող մոդելի համար, ապա երրորդ փուլում նա այդ տարբերակների հիման վրա ստեղծում է նախագծի վերջնական նմուշը, որը պետք է ներակայացնի [5]:

Փաստորեն, սովորողը վերցնում է տեղեկատվությունը, վերլուծում է, ամփոփում, հաստատում է պատճառահետևանքային կապեր և դրանք ներդնում մոդելի մեջ: Նման դաս անցկացնելով, ուսուցիչը բավականին հեշտ կարող է որոշել՝ որքանով է լավ հասկանում սովորողը:

Յուրաքանչյուր թեմայի պրոեկտման համար հաշվի են առնվում հետևյալ ասպեկտները.

- էթիմոլոգիական (հասկացության ծագումը)
- գենետիկական (գիտելիքի ծնունդ, զարգացում, ժամանակակից վիճակ)
- ներառարկայական և միջառարկայական կապեր
- գիտելիքի կիրառական նշանակություն մարդու, հասարակության, բնության համար

- գիտելիքի արտահայտում մշակույթում, արվեստում և այլն [5]:

Գրաֆիկ-տրամաբանական մոդելների օգտագործումը տալիս է հետևյալ հնարավորությունները.

- ✓ ստանալ ամբողջական պատկերացում ուսուցանվող թեմայի վերաբերյալ
- ✓ ապահովել կապ նախորդ և հաջորդ թեմաների միջև
- ✓ մասնավորեցնել ընդհանուր հասկացությունները
- ✓ սեղմ և համակարգված ձևով ուսուցանել գիտելիքի ու տրամաբանության կառուցվածքը
- ✓ կազմակերպել սովորողի ինքնուրույն աշխատանքը տվյալ թեմայի վերաբերյալ ստեղծագործական կամ հետազոտական առաջադրանք կատարելիս
- ✓ սովորողին ազատել մեխանիկորեն հիշելուց, մեղմացնել մեծ ծավալով թեման սովորելու սթրեսը
- ✓ ուսումնական առարկայի, թեմայի և ընդհանրապես կյանքի նկատմամբ ձևավորել նոր հայացք
- ✓ տեխնոլոգիականացնել ուսուցչի և սովորողի գործունեությունը՝ հեշտացնելով նրանց համատեղ աշխատանքը [5]:

Մոդելավորումը «Կենսաբանության» առարկայական չափորոշիչում

«Կենսաբանություն» առարկայի 7-12-րդ դասարանների չափորոշիչը հստակ սահմանում է ուսուցման նպատակը՝ ըստ կրթական աստիճանների, այն է. «Կենսաբանություն» առարկայի նպատակն է ձևավորել գիտական գրագիտություն, տեղեկատվական, հետազոտական, հաղորդակցական, սոցիալական և այլ կարողունակություններ ունեցող ցկյանս սովորողներ՝ պատրաստ իրենց հետագա ուսումնառությանը կենսաբանությանն առնչվող բազմազան ոլորտներում [1]:

Ըստ այս փաստաթղթի՝ հիմնական /միջին/ դպրոցում «Կենսաբանություն» առարկայի ուսուցման նպատակներից է սովորողներին հնարավորություն տալ ձեռք բերել և զարգացնել կարողություններ և հմտություններ.

- Գնահատելու կենսաբանության, քիմիայի, ֆիզիկայի և այլ գիտակարգերի միջև գոյություն ունեցող կապերը
- Իրականացնելու գիտական հետազոտություններ
- Մտածելու գիտականորեն և քննադատաբար
- Լինելու ստեղծարար

Նույն փաստաթղթով սահմանված միջնակարգ/ավագ/ դպրոցում առարկայի ուսուցման նպատակներից է սովորողներին հնարավորություն տալ զարգացնել և ձեռք բերել կարողություններ և հմտություններ.

- Մտածելու գիտականորեն և ստեղծագործաբար
- Պլանավորելու և իրականացնելու գիտական հետազոտություններ անհատապես կամ համագործակցային խմբերով՝ ընտրելով համապատասխան գործիքներ և մեթոդներ, քանակական և որակական տվյալները ճշգրտորեն հավաքելու, դրանք վերլուծելու և եզրակացություններ կատարելու,
- Օգտագործելու տեղեկատվական տեխնոլոգիաները գիտական տեղեկությունը մշակելու և ներկայացնելու համար [1]:

«Կենսաբանության» դասավանդումը պետք է ապահովի հարուստ ու հետաքրքիր փորձառություն՝ կառուցված կենսաբանության հիմնական գաղափարների, բնագիտության և ճարտարագիտության պրակտիկաների, ընդհանրական խաչվող հասկացությունների և Հանրակրթության հիմնական և միջնակարգ ծրագրերի շրջանավարտներից ակնկալվող վերջնարդյունքների շուրջ [1]:

Հանրակրթության հիմնական և միջնակարգ ծրագրերի «Կենսաբանություն» առարկայի վերջնարդյունքներից (Ուսումնառության ակնկալվող վերջնարդյունքները) առանաձնացվել է այնպիսիները, որոնք ենթադրում են մոդելների կիրառում ուսումնական գործընթացում.

- LS7_MO_C.2 Կ7_UO_F.2 Մոդելների, մանրապատրաստուկների, նկարների և գծապատկերների միջոցով ուսումնասիրել պրոկարիոտների (նախակորիզավորների), պրոտիստների, սնկերի, բույսերի և կենդանիների բջիջներ և բերել ապացույցներ այն մասին, որ բջիջներն ունեն տարբեր կառուցվածք:

- LS7_MO_F.1 Կ7_ՄՕ_ԿԳ.1 Գոյություն ունեցող փաստացի տվյալների և մոդելների, նկարների միջոցով բացատրել, թե ինչպես են բջջային կառուցվածքներն ապահովում բջիջների կենսագործունեությունը:
- LS7_MO_F.3 Կ7_ՄՕ_ԿԳ.3 Կենդանիների մոդելների, նկարների միջոցով հիմնավորել այն գաղափարը, որ կենդանիների նմանատիպ կառուցվածքների միջև տարբերությունները պայմանավորված են մկիջավայրի տարբեր պայմաններին հարմարվածությամբ:
- LS7_MO_RGD.1 Կ7_ՄՕ_ԲԱԶ.1 Մոդելների, նկարների միջոցով բացատրել, որ ծաղիկներն ունեն մասնագիտացված կառույցներ, որոնք ապահովում են գամետների առաջացումը և ծածկասերմ բույսերի բեղմնավորումը:
- LS7_Ev_BC.3 Կ7_Էվ_ԿԲԷԴ.3 Ստեղծել և օգտագործել պարզ որոշիչներ (դիփսոտոմիկ բանալի)՝ բույսերի և կենդանիների նմուշները դասակարգելու համար:
- LS7_Ev_BC.4 Կ7_Էվ_ԿԲԷԴ.4 Նախագծել կենդանիների կամ բույսերի նոր տեսակ և ցույց տալ դրանց ազգակցական կապը գոյություն ունեցող բույսերի կամ կենդանիների հետ:
- LS8_MO_F.2 Կ8_ՄՕ_ԿԳ.2 Մոդելների, նկարների, գծապատկերների, տեսանյութերի միջոցով մեկնաբանել վերլուծիչի աշխատանքի սկզբունքները՝ հղում կատարելով տեսողական, լսողական զգայարանների հիմնական կառուցվածքային և գործառական առանձնահատկություններին:
- LS8_MO_F.2 Կ8_ՄՕ_ԿԳ.2 Գծապատկերներ, նկարների և մոդելների միջոցով բացատրել, թե ինչպես են ոսկրերը և մկաններն ապահովում հենաշարժիչ համակարգի գործառույթները:
- LS8_MO_F.5 Կ8_ՄՕ_ԿԳ.5 Մոդելների, նկարների, գծապատկերների միջոցով բացատրել սրտի և անոթների կառուցվածքային և գործառույթային առանձնահատկությունները:
- LS8_MO_F.8 Կ8_ՄՕ_ԿԳ.8 Նկարների և մոդելների միջոցով բացատրել, թե շնչառական համակարգի օրգանների կառուցվածքային առանձնահատկություններն ինչպես են նպաստում օրգանիզմի գազափոխանակության իրականացմանը:

- LS8_MO_F.10 Կ8_ՄՕ_ԿԳ.10 Գնահատել արտագատական համակարգի դերը հումեոստազի պահպանման մեջ և մոդելների, գծապատկերների, նկարների միջոցով ընդհանուր գծերով բացատրել միզագոյացման գործընթացը:
- LS8_MO_F.11 Կ8_ՄՕ_ԿԳ.11 Մոդելների, գծապատկերների, նկարների միջոցով բացատրել, թե մաշկի կառուցվածքը ինչպես է ապահովում դրա պաշտպանական, ջերմակարգավորման, արտագատական և ընկալչական դերը:
- LS8_MO_F.12 Կ8_ՄՕ_ԿԳ.12 Նկարների, գծապատկերների և մոդելների միջոցով բացատրել, որ մարդու օրգան-համակարգերը փոխգործակցում են, ինչը համակարգվում և կարգավորվում է նյարդային և ներգատական համակարգերի կողմից:
- LS8_MO_RGD.1 Կ7_ՄՕ_ԲԱԶ.1 Նկարների և մոդելների օգնությամբ բացատրել, թե ինչպես է ձևավորվում զիգոտը, երբ ձվարանում զարգացող ձվաբջիջը բեղմնավորվում է սերմնաբջջով, որից հետո զիգոտը զարգանալով վերածվում է սաղմի, այնուհետև՝ պտղի:
- LS9_MO_F.1 Կ9_ՄՕ_ԿԳ.1 Գծապատկերների, մոդելների և նկարների միջոցով բացատրել, թե ինչպես է ԴՆԹ-ի և ՌՆԹ-ի կառուցվածքը հարմարված գենետիկ տեղեկությունը կրելու և փոխանցելու գործառույթին:
- LS9_Ec_ MCEF.3 Կ9_Էկ_ՆՇԷՀ.3 Ստեղծել մոդել, որը կբացատրի նյութերի անցումը և էներգիայի հոսքը ջրային և ցամաքային տարբեր էկոհամակարգերում՝ հղում կատարելով սննդային շղթաներին, սննդային ցանցերին և էկոլոգիական բուրգերին:
- LS9_HV_ MB.2 Կ9_ԺՓ_ՄՀ.2 Գծապատկերների, դիագրամների և մոդելների միջոցով բացատրել, որ անսեռ բազմացման դեպքում ստացվում է գենետիկորեն միակերպ, իսկ սեռական բազմացման դեպքում՝ գենետիկորեն բազմազան սերունդ:
- LS9_HV_ IP.1 Կ9_ԺՓ_ԺՕ.1 Գծապատկերների, դիագրամների օգնությամբ ներկայացնել ժառանգականության հիմնական հասկացությունները և օրինաչափությունները միահիբրիդային խաչասերման օրինակով՝ անդրադառնալով աուտոսոմային և սեռի հետ շղթայակցված հատկանիշներին:

- LS_HS_MO_C.1 Կ_ԱԴ ՍՕ_Բ.1 Մոդելների, նկարների և գծապատկերների միջոցով նկարագրել և համեմատել նախակորիզավոր և կորիզավոր բջիջների կառուցվածքային տարրերը և դրանց գործառույթները:
- LS_HS_MO_C.3 Կ_ԱԴ ՍՕ_Բ.3 Գծապատկերների և նկարների օգնությամբ բացատրել բջջաթաղանթով նյութերի փոխադրման եղանակները և քննարկել դրանց կարևորությունը բջջային գործառույթների իրականացման մեջ:
- LS_HS_MO_C.7 Կ_ԱԴ ՍՕ_Բ.7 Մոդելների, նկարների և գծապատկերների միջոցով բացատրել ֆոտոսինթեզը՝ որպես կենսաքիմիական գործընթաց, որի ընթացքում արևի էներգիան փոխակերպվում է օրգանական նյութերում պաշարված քիմիական պոտենցիալ էներգիայի:
- LS_HS_MO_C.8 Կ_ԱԴ_ՍՕ (10)_Բ.8 Մոդելների, գծապատկերների և նկարների միջոցով բացատրել գոյություն ունեցող բջիջներից նոր բջիջների առաջացման գործընթացը:
- LS_HS_MO_C.9 Կ_ԱԴ_ՍՕ _Բ.9 Նկարների և գծապատկերների միջոցով բացատրել բջիջներում ԴՆԹ-ից սպիտակուցներին տեղեկության փոխանցման գործընթացները և դրանց կարգավորումը պրոկարիոտ և էուկարիոտ բջիջներում, անդրադառնալով ԴՆԹ-ի կրկնապատկմանը, տրանսկրիպցիային և տրանսլյացիային:
- LS_HS_MO_SF.8 Կ_ԱԴ_ՍՕ_ԿԳ_8 Մոդելների, գծապատկերների, օրինակների միջոցով բացատրել, թե կենդանիների և բույսերի օրգանիզմում ինչպես է ապահովվում օրգանիզմին անհրաժեշտ նյութերի ձեռքբերումը և փոխադրումը:
- LS_HS_ERD_MCEF.2 Կ_ԱԴ_ԷՖԴ_ՆՇԷՀ.2 Բացատրել էներգիայի հոսքը էկոհամակարգերում և քննարկել սննդային մակարդակներում էներգիայի փոխանցման արդյունավետությունը, օգտվելով մթնատիկական մոդելներից, գրաֆիկներից և հաշվարկներից:[1]

Ի լրումն կենսաբանությանն առնչվող հիմնական գաղափարների Չափորոշչում կարևորվում է նաև բնագիտության և ճարտարագիտության գաղափարների և հմտությունների ուսուցանումը:

Ընտրված ընդհանուր դասավանդման և ուսումնառության պրակտիկաները և ընդհանրական խաչվող հասկացությունները պետք է ներկառուցված լինեն կենսաբանական գիտելիքի ուսուցման գործընթացում, որը կնպաստի բնագիտական և ճարտարագիտական համընդհանուր կարողությունների և հմտությունների ձևավորմանը և բնության ամբողջական ընկալմանը [1]:

Գործնական կարողությունների միջոցով կարելի է նկարագրել, թե ինչպես են գիտնականներն իրականացնում հետազոտություններ, կառուցում բնության ճանաչողության մասին մոդելներ և համակարգեր:

«Կենսաբանություն» առարկայի դասավանդման ընթացքում պետք է սովորողներն ունենան լիարժեք հնարավորություն .

- Մշակել և օգտագործել մոդելներ
- Պլանավորել և իրականացնել հետազոտություններ
- Վերլուծել և մեկնաբանել տվյալները
- ...

«Կենսաբանություն» առարկայում ներառվել են նաև ընդհանրական խաչվող հասկացություններ, որոնք բնագիտության տարբեր ոլորտները կապելու միջոց են, քանի որ կիրառվում են բնագիտության տարբեր ճյուղերում: Ընդհանրական խաչվող հասկացություններն են.

- Օրինաչափություն
- Պատճառ և հետևանք
- Մասշտաբ, համամասնություն և քանակ
- Համակարգեր և համակարգերի մոդելներ
- Էներգիա և նյութ
- Կառուցվածք և գործառույթ
- Կայունություն և փոփոխություն

Իսկ «Կենսաբանության» դասընթացում որպես ուսումնական գործունեության տեսակ առանձնացված է նաև *մոդելավորումը*:

ԱԶ -ի 5.2 կետում նշվում է, որ «Կենսաբանության» ուսուցումը լիարժեք իրականացնելու համար դպրոցները պետք է ապահովեն ծրագրում նշված փորձարարական, մոդելավորման և այլ գործնական աշխատանքների համար պահանջվող սարքեր և նյութեր:

6.3 (Գնահատման բաղադրիչները) կետում նշվում է, որ հիմնական դպրոցում «Կենսաբանություն» առարկայի գնահատականի 55-60%-ը պետք է կազմի կենսաբանության հիմնական գաղափարների իմացությունը և ընթրնումը: Բնագիտական և ճարտարագիտական պրակտիկաներին գտիրապետելը պետք է կազմի գնահատականի 40-45%-ը, որից 15%-ը պետք է բաժին ընկնի հետազոտություններ պլանավորելուն և իրականացնելուն: Իսկ ավագ դպրոցում գնահատականի 45-50%-ը կենսաբանության հիմնական գաղափարների իմացությունը և ընթրնումը: Բնագիտական և ճարտարագիտական պրակտիկաներին տիրապետելը պետք է կազմի գնահատականի 50-55%-ը, որից 20%-ը պետք է բաժին ընկնի հետազոտություններ պլանավորելուն և իրականացնելուն [1]:

Առարկայի բովանդակության մեջ 7-րդ դասարանի համար առաջարկվում է իրականացնել մոդելավորում հետևյալ օրինակները.

- Մշակել և օգտագործել գլխարկավոր սնկերի և քարաքոսերի կառուցվածքային մոդելներ:
- Մոդելավորել բակտերիաների, պրոտիստների բջիջներ և հիմնավորել այն փաստը, որ բջիջների կառուցվածքում կան տարբերություններ, որոնք բջիջներին օգնում են կատարել իրենց հատուկ գործառույթները (մտարկներ, թարթիչներ, կեղծ ոտիկներ, կծկուն վակուոլ):
- Մոդելավորել բույսերի տարբեր գործառույթ 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 և բացատրել, որ ծաղիկներն ունեն մասնագիտացված կառույցներ, որոնցում առաջանում են ծածակասերմերի բեղմնավորում ապահովող սեռական բջիջներ:
- Մոդելավորել տարբեր միջավայրում ապրող կենդանիներ, ապացուցելու համար այն գաղափարը, որ կենդանիների նմանատիպ կառուցվածքների միջև տարբերություններն առաջացել են՝ հարմարվելով միջավայրի պայմաններին:

- Մոդելավորել կենդանիների տարբեր գործառույթ կատարող բջիջներ և հիմնավորել այն փաստը, որ կենդանիների բջիջների կառուցվածքում կան տարբերություններ, որոնք պայմանավորված են այդ բջիջների կատարած գործառույթներով (օրինակ հիդրայի խայթող բջիջները) [1]:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Պատրաստի մոդելներ օգտագործվում են «կենսաբանության» դասի տարբեր փուլերում՝ թեմայի որոշման, ուսումնական խնդիրը սահմանելիս, գիտելիքների և կարողությունների ուսուցման կամ ամրապնդման, տնային, ստեղծագործական աշխատանքներ իրականացնելիս՝ որպես առարկայի ուսուցման նկատմամբ մոտիվացիան բարձրացնելու միջոց: Դասի ցանկացած փուլում կարելի է նաև ստեղծել մոդելներ: Մոդելների ստեղծումը, լինելով նաև չափորոշչային պահանջ, օգնում է հասնել ուսումնական վերջնարդյունքների, լուծում սովորողների՝ ուսումնական մոտիվացիայի խնդիրը, նպաստում մտածողության տարբեր ձևերի, կարողունակությունների ձևավորմանն ու զարգացմանը:

Մոդելավորման մեթոդը ունի առավելություններ ինչպես ուսուցչի, այնպես էլ սովորողի համար:

Ուսուցչի համար այդպիսի առավելություններից են.

- Օգնում է դրական մոտիվացիա ստեղծել սովորողների համար:

- Ակտիվացնում է սովորողի ճանաչողական հմտությունները:
- Նպաստում է գիտելիքների հարստացմանը:
- Ոգեշնչում է ուսուցչին որոնել ուսուցման նոր մոտեցումներ, ինչն էլ խթանում է մասնագիտական աճը:[2]

Մեթոդը առավելություններ ունի նաև սովորողի համար.

- Պարապմունքը դարձնում է հետաքրքիր, բարձրացնում մոտիվացիան:
- Խմբային աշխատանքում հնարավորություն է տալիս սովորողին առավել զարգացնել անձնային և սոցիալական հմտությունները:
- Զարգացնում է ստեղծագործական կարողությունները, ստեղծարարությունը:
- Նպաստում է գիտական աշխատանք կատարելու հմտությունների զարգացմանը:
- Նպաստում է անձի ռեֆլեկտիվ որակների զարգացմանը: [2]

Այսպիսով, մոդելավորումը դառնում է բոլոր ժամանակակաից գիտությունների ուսուսմանասիրման, դպրոցական առարկաների ուսուցման, ստեղծագործական և փորձարարական աշխատանքներ կատարելու հարմարավետ մեթոդ: Մոդելավորման ցանկացած խնդրի լուծման հիմքում ընկած է փորձը և մոդելը, ինչպես նաև ստացված արդյունքների վերլուծությունը: Իսկ հետազոտություն կատարելիս այդ տարրերը անքակտելիորեն կապված են:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. 2021-2022 ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՏԱՐՈՒՄ ՀՀ ՏԱՎՈՒՇԻ ՄԱՐԶԻ ՀԱՆՐԱԿՐԹԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ ՓՈՐՁԱՐԿԵԼՈՒ ՆՊԱՏԱԿՈՎ «ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԱՌԱՐԿԱՅԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՉԱՓՈՐՈՇԻՉԸ և ԾՐԱԳԻՐԸ (7-12-ԴԴ ԴԱՍԱՐԱՆՆԵՐ), ՀՀ ԿԳՄՄՆ, ՀՐԱՄԱՆ 18-Լ, 30.04.2021
2. Гришанина В. В. «Моделирование на уроках биологии», МБОУ «СОШ им. А. Антошечкина»
3. Похлебаев С.М. «Образно-знаковые модели как метапредметная основа формирования теоритического мышления при обучение биологии», Монография, Челябинск, 2020
4. Тетерина К.А. «Моделирование на уроках биологии», МБОУ «СОШ №82»/
<https://infourok.ru/modelirovanie-na-urokah-biologii-5015051.html/>

5. Третьякова И.А., «МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ФОРМА СОПРЯЖЕННОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИИ», Челябинский государственный педагогический университет /<https://applied-research.ru/ru/article/view?id=7825/>
6. <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/077/382.htm>
7. https://hy.wikipedia.org/wiki/%D4%BF%D5%A5%D5%B6%D5%BD%D5%A1%D5%A2%D5%A1%D5%B6%D5%A1%D5%AF%D5%A1%D5%B6_%D5%B4%D5%B8%D5%A4%D5%A5%D5%AC%D5%A1%D5%BE%D5%B8%D6%80%D5%B8%D6%82%D5%B4