

ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՈՂ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅՈՒՆ  
ՀՀ ԿԳՄՄՆ «ՄԱՐՏՈՒՆՈՒ Տ. ԱՔՐԱՀԱՄՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ  
ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑ» ՊՈԱԿ



Հերթական ատեստավորման ենթակա

Ուսուցիչների վերապատրաստում

**ԱՎԱՐՏԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ**

*ԹԵՄԱ՝ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑՈՒՄ ԲԻՈՆԻԿԱՅԻ ՂԱՍԱԿԱՆԴՄԱՆ  
ԿԱՐԿՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ՝ ԱՐԴԻ ԳԻՏԱՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ԱՌԱՋԸՆԹԱՑՆԵՐԻ  
ՀԱՄԱՏԵՔՍՈՒՄ*

ԱՆՑԿԱՑՄԱՆ ԿԱՅՐԸ՝ ԿԱՐԴԵՆԻՍ

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՂԵԿԱԿԱՐ՝ ԲԵՅԲՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄՄԻԿ

Ուսուցիչ՝ ՀԱՄՄԻԿ ԱՐԶՈՒՄԱՆՅԱՆ

ԴՊՐՈՑ՝ «ԱրփուՆք գյուղի միջնակարգ դպրոց» ՊՈԱԿ

# ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ.....	3
ԳԼՈՒԽ 1. ԸՍՏ ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ ԹԵՄԱՏԻԿ ՊԼԱՆԱՎՈՐՄԱՆ ԶԱՓՈՐՈՇԻԶԱՅԻՆ ՊԱՀԱՆՋՆԵՐԻ ԲԻՈՆԻԿԱՆ ՏՐԿՈՒՄ Է ԵՐԿՈՒ ԺԱՄՈՎ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑՈՒՄ, XII ԴԱՍԱՐԱՆՈՒՄ:.....	4
ԳԼՈՒԽ 2. Ի՞ՆՉ Է ԲԻՈՆԻԿԱՆ.....	5
2.1 «Բիոնիկա» գիտության ծագման պատմությունը.....	5
ԳԼՈՒԽ 3. ԱՐԴԻ ԳԻՏԱՏԵՆՆԻԿԱԿԱՆ ԱՌԱՋ ԸՆԹԱՑՈՒՄ ԲԻՈՆԻԿԱՅԻ ԿԱՐԵՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ.....	9
3.2 Բիոնիկան և ռոբոտաշինությունը.....	11
3.3 Բիոնիկան և ճարտարապետությունը.....	12
3.5 Բիոնիկայի կիրառությունը այլ ոլորտներում.....	16
ԳԼՈՒԽ 4. ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆ.....	18
4. 1 Հետազոտության մեթոդիկան.....	18
4.2 Հետազոտության արդյունքները.....	19
ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ.....	20
ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ.....	21

# ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

## Հետազոտության նպատակն է՝

Ուսումնասիրել, թե արդյոք անհրաժեշտ է միջնակարգ դպրոցում բիոնիկա թեմայի դասաժամերը ավելացնել:

## Հետազոտության խնդիրն է՝

Աշակերտների մոտ զարգացնել հետաքրքրություն, մոտիվացիա, շահագրգռվածություն բիոնիկայի նկատմամբ որպես գիտատեխնիկական առաջընթացի տանող գիտություն:

**Հետազոտության արդիականությունը:** Այն ամենը, ինչ ուսումնասիրում է բիոնիկան, արդիական է և անհրաժեշտ ժամանակակից հասարակության զարգացման համար: Բոլորը պետք է ծանոթանան բիոնիկայի գիտական սկզբունքներին: Առանց այս գիտության անհնար է պատկերացնել տեխնիկական առաջընթաց մարդկային գործունեության բազմաթիվ ոլորտներում: Բիոնիկան մեր ապագան է՝ բնության հետ լիակատար ներդաշնակությամբ:

**ԳԼՈՒԽ 1. ԸՍՏ ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՂԱՍԸՆԹԱՑԻ ԹԵՄԱՏԻԿ ՊԼԱՆԱՎՈՐՄԱՆ  
ՉԱՓՈՐՈՇԻՉԱՅԻՆ ՊԱՀԱՆՋՆԵՐԻ ԲԻՈՆԻԿԱՆ ՏՐԿՈՒՄ Է ԵՐԿՈՒ ԺԱՄՈԿ  
ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑՈՒՄ, XII ԴԱՍԱՐԱՆՈՒՄ:**

Բիոնիկան XII դասարանում դասավանդվում է երկու ժամով միջնակարգ դպրոցներում: Դասավանդման ծրագրում ներառված թեմաներն են բույսերի և կենդանիների կազմավորման սկզբունքների կիրառումը տեխնիկայում և մարդու տնտեսական գործունեության մեջ, և կենդանի օրգանիզմները և դրանց տեխնոլոգիական համարժեքները<sup>1</sup>:

---

<sup>1</sup> Է.Ս. Գևորգյան, Ֆ.Դ. Դանիելյան, Ա.Հ. Եսայան, Գ.Գ. Սևոյան – Կենսաբանություն 10,11,12 Ուսուցչի ձեռնարկ, Երևան «Աստղիկ գրատուն» 2010, էջ 11

## ԳԼՈՒԽ 2. Ի՞ՆՉ Է ԲԻՈՆԻԿԱՆ

### 2.1 «Բիոնիկա» գիտության ծագման պատմությունը

Բիոնիկան գիտություն է, որը թույլ է տալիս ստեղծել դիզայներական և ճարտարապետական լուծումներ, ինչպես նաև տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ՝ օգտագործելով բնության գաղափարները: Բիոնիկա բառը հուներենից թարգմանաբար նշանակում է կյանքի տարր, իսկ բառացիորեն՝ կենսունակ: Մարդը, շնորհիվ ժամանակակից տեխնոլոգիաների, կարող է ստեղծել կենդանական և բուսական աշխարհի նման շինություններ մի քանի տարում, այն դեպքում, երբ բնության կողմից դրանք հազարամյակների ընթացքում են ստեղծվել:

Բիոնիմետիկա բառը լատիներենից թարգմանաբար նշանակում է կյանք կրկնօրինակել (բիոս-կյանք և միմետիս-կրկնօրինակել), այսինքն՝ ուսումնասիրելով բույսերի և կենդանիների կառուցվածքը մարդկությունը ստեղծել է հրաշալի ճարտարապետական կոթողներ, որոնք անջնջելի հետք են թողել և կոթողեն ճարտարապետության և քանդակագործության աշխարհում: Հաջողված օրինակներից մեկն է լայն տարածում գտած *типыка*-ն, որի նախատիպն են հանդիսացել կոծոծի պտուղները, որոնք կաչում են մեր հագուստին և կենդանիների մազերին:

Բիոնիկան կենսաբանության բնագավառի գիտատեխնիկական ուղղություն է<sup>2</sup>: Այն կենսաբանությանը և տեխնիկային սահմանակից գիտություն է:

Բիոնիկան գիտությունների համախումբ է, նրա հիմքում ոչ միայն կենսաբանությունն է, այլև կապված է ֆիզիկայի, քիմիայի կիբեռնետիկայի, աշխարհագրության, ինչպես նաև ինժեներական գիտությունների հետ:

Մեզանից շատերն ամեն օր հանդիպում են բիոնիկայի գիտության տարրերին և արդյունքներին՝ նույնիսկ դա չիմանալով: Բիոնիկների կարգախոսը՝ «Բնությունը ամենից լավ գիտի»: Հենց անունը և կարգախոսը մեզ տալիս են հասկանալու, որ բիոնիկան կապված է բնության հետ:

<sup>2</sup> Է.Ս. Գևորգյան, Ֆ.Դ. Դանիելյան, Ա.Հ. Եսայան, Գ.Գ.Սևոյան – Կենսաբանություն 11 դասարան, «Աստղիկ գրատուն» 2011, էջ 51

Բիոնիկան բնությունից վերցնում է կենդանի օրգանիզմների կառուցվածքի և կենսագործունեության առանձնահատկությունների վերաբերյալ հետաքրքիր երևույթներ և դրանք կիրառում տեխնիկական համակարգերի կատարելագործման և նորերի ստեղծման համար: Բիոնիկայի գլխավոր խնդիրը բույսերի և կենդանիների կառուցվածքային առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունն է, բայց առավել կարևոր է հասկանալ կենսաբանական համակարգերի ներքին մեխանիզմների գործունեության, ֆունկցիայի և կառուցվածքի ճարտարագիտական սկզբունքները:

Բնությունը մարդուն շատ բան է սովորեցրել: Երկրի վրա ապրող բոլոր կենդանի օրգանիզմները յուրահատուկ են և կատարյալ: Բիոնիկայի հիմնական խնդիրն է բնությունից վերցնել կենդանի օրգանիզմների այդ հատկությունները և կիրառել դրանք տեխնիկայում:

Գիտությունը նույնպես առաջ է շարժվում և մարդուն տալիս նման հնարավորություններ, որի մասին նա կարող էր միայն երազել: Անհիշելի ժամանակներից, մարդը դիտարկել է կենդանի օրգանիզմների կենսական գործընթացները՝ ցանկանալով բնությունից վերցնել մի նոր բան, որն իր վերահսկողությունից դուրս է:

Անհիշելի ժամանակներից մարդու հետաքրքրասեր միտքը փնտրում է հարցի պատասխանը, թե կարո՞ղ է մարդը հասնել նույնին, ինչին հասել է կենդանի բնությունը: Սկզբում մարդը կարող էր միայն երազել դրա մասին, սովորել անել այն, ինչ արդեն արել է բնությունը կապված այլ կենդանի էակների հետ:

Դեռ 3000 տարի առաջ չինացիներն առաջինը փորձեցին ստեղծել բիոնիկական շինություններ, սակայն այդ փորձերը բիոնիկա անվանել չենք կարող: Վերջին տեխնոլոգիաների ի հայտ գալուց հետո միայն զարգացան բիոնիկական ճարտարապետությունը և բիոնիկան: Վերջինս բավական լայն հասկացություն է: Այն մեծ տեղ է գրավում գենային ինժեներիայում, բժշկության և կենսաբանության ոլորտներում, ինչպես նաև դիզայնում:

Հայտնի Լեոնարդո դա Վինչին, ուսումնասիրելով թռչունների թևերի կառուցվածքը, երազում էր մարդու՝ օդում թռիչքի մասին: Այսպիսով՝ ավելի ուշ, ըստ նրա դիագրամների և գծագրերի մշակվեց թռչող սարքի մոդել:

1960թ. ԱՄՆ Դայտոն քաղաքում «Կենդանի նախատիպերը նոր տեխնիկայի բանալի են» խորագրով տեղի ունեցավ բիոնիկային նվիրված առաջին գիտաժողովը: Այդ գիտաժողովում բիոնիկան պաշտոնապես հաստատվեց որպես

առանձին գիտություն: Այսպիսով՝ 60-ականներին բիոնիկան հայտնվեց որպես ապագայի գիտություն, որն այժմ զարգացման հզոր խթան է ստացել:

Բիոնիկայի, որպես ինքնուրույն գիտության առանձնացմանը նպաստեց տեխնիկական բուռն զարգացումը: Կենդանի օրգանիզմների ձևաբանական առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունները նոր գաղափարներ են տալիս տեխնիկական կառույցների ստեղծման համար:

20-րդ դարի վերջերին բիոնիկան իր երկրորդ շունչը ստացավ, քանի որ ժամանակակից տեխնոլոգիաները թույլ են տալիս շատ մեծ ճշգրտությամբ կրկնօրինակել նույնիսկ ամենանուրբ, բնական կառուցվածքները:

## ***2.2 Բիոնիկայի կարևորագույն խնդիրները***

Բիոնիկայի գլխավոր խնդիրը բույսերի և կենդանիների կառուցվածքային առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունն ու այդ հատկությունների կիրառումն է տեխնիկայում:

Բիոնիկայի կարևորագույն խնդիրներից է նաև թռչունների, ձկների և այլ կենդանիների նավիգացիոն կողմնորոշման համակարգերի ուսումնասիրությունը:

## ***2.3 Բիոնիկայի մեթոդական բաժինները***

Բիոնիկայում տարբերում են երեք մեթոդական բաժիններ՝ կենսաբանական, տեսական, տեխնիկական:

- Կենսաբանական բիոնիկան հիմնվում է կենսաբանության տարբեր բաժինների վրա, ուսումնասիրում է կենդանի օրգանիզմների ֆիզիոլոգիական գործընթացները, կառուցվածքային և ձևաբանական առանձնահատկությունները, բացահայտում է դրանց այն հիմնական ճարտարագիտական սկզբունքները, որոնք կարելի է օգտագործել տեխնիկայում:
- Տեսական բիոնիկան մշակում է կենդանի օրգանիզմների տարբեր կառուցվածքների և գործընթացների մաթեմատիկական մոդելները:

- Տեխնիկական բիոնիկան կենսաբանական համակարգերի կառուցվածքի և ֆունկցիաների մաթեմատիկական մոդելավորման սկզբունքները փորձում է օգտագործել տեխնիկայում:



### ԳԼՈՒԽ 3. ԱՐԴԻ ԳԻՏԱՏԵՆՆԻԿԱԿԱՆ ԱՈՒՋ ԸՆԹԱՑՈՒՄ ԲԻՈՆԻԿԱՅԻ

#### ԿԱՐԱՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Վերջին տասնամյակների ընթացքում բիոնիկայի զարգացումը շատ մեծ թափ է ստացել, որը պայմանավորված է ժամանակակից տեխնոլոգիաների զարգացմամբ: Դա թույլ է տալիս կրկնօրինակել բնության նուրբ կառուցվածքները շատ մեծ ճշգրտությամբ: Ժամանակակից բիոնիկայի զարգացումը հիմնականում պայմանավորված է նոր նյութերի մշակմամբ, որոնք թույլ կտան կրկնօրինակել բնության մեջ գոյություն ունեցող օրգանիզմները: Այդ իսկ պատճառով քաղաքակրթության զարգացումը չպետք է համարել մարդու մենաշնորհը: Չկա մի այնպիսի բան, որ մարդը ստեղծած լինի ինքնուրույն՝ առանց մայր բնության աջակցության:

#### *3.1 Բիոնիկան և բժշկությունը*

**Բիոնիկական վերջույթներ:** Նոր տեխնոլոգիաների կիրառման այս ոլորտն անենամոտն է վերջնական ու պրակտիկ իրագործմանը, քանի որ ռոբոտաշինությունը հասել է անհրաժեշտ մակարդակին: Կոզմիտիկ նյարդաբանության ոլորտում տարիների հետազոտությունները, էլեկտրոնային մասերի չափերի փոքրացումն ու նոր կոմպոզիտային նյութերի ստեղծումը թույլ են տալիս տեղադրել վերջույթների բավականին աշխատունակ պրոթեզներ, որոնք կառավարում են անմիջապես ուղեղից եկող ազդակներով: Իհարկե, բնական վերջույթների լիակատար վերարտադրումը բարդ խնդիր է, սակայն բազում հաջողված հետազոտություններ ուղղված են հենց դրան: Բիոնիկական վերջույթները ոչ միայն բավարար ձկուն պետք է լինեն, այլև զգայուն, ինչը հնարավոր է իրագործել միայն երկկողմանի կապի միջոցով. պրոթեզը ոչ միայն ազդակներ պետք է ստանա ուղեղից, այլև կարողանա պատասխան ազդակներ ուղարկել, ինչը թույլ կտա հիվանդին բառի բուն իմաստով զգալ հպումները:

**Արհեստական աչքեր:** Կույր մարդկանց տեսողությունը վերադարձնելը երազանք է անհիշելի ժամանակներից: Բիոնիկական աչքի պրոթեզի աշխատանքի

սկզբունքը հետևյալում է. հատուկ ընդունիչը տեղադրվում է ակնագնդի ու տեսախցիկով հագեցած և շարժական համակարգին միացված հատուկ ակնոցների վրա: Տեսողական ազդակը տեսախցիկից ուղղվում է համակարգչին, որում այն վերամշակվում է, ինչից հետո ազդակը վերափոխվում է տեղադրված էլեկտրոդներին ուղղված հրամանի, որոնք ըստ դրա ստիմուլացնում են աչքի ցանցաթաղանթի ու տեսողական նյարդի բջիջները: Argus II-ի շնորհիվ հիվանդները սկսում են տարբերակել առարկաների չափերն ու կարգալ խոշոր տառերը, ինչպես նաև ձեռք են բերում տարածության մեջ կողմնորոշվելու հնարավորություն:

**Օրգանների եռաչափ կենսաբանական տպագրություն:** Եռաչափ տպագրության տեխնոլոգիայի զարգացման հետ մեկտեղ առաջացել է մարդկային օրգանիզմի տարբեր հյուսվածքների ճշգրիտ վերակառուցման հնարավորություն: Այսօր ականջախեցու, սրտի փականների, արյունատար անոթների տպագրությունը, ինչպես նաև հետագա փոխպատվաստման համար ոսկրային հյուսվածքի և մաշկի վերստեղծումը աշխարհի լավագույն հիվանդանոցներում դարձել են սովորական երևույթ:

**Լսողական սարքեր:** Ժամանակակից լսողական սարքերը իրենցից ներկայացնում են բարդագույն տեխնիկական միջոցներ, որոնք երբեմն կարող են վերադարձնել անգամ ի ծնե խուլ մարդկանց լսողությունը: Իմպլանտները կազմված են միկրոֆոնից, ձայնային պրոցեսորից, արտաքին փոխանցիչից, որը տեղադրվում է հիվանդի մազերի մեջ: Վիրահատական միջամտությունների միջոցով էլեկտրոդները տեղադրվում են լսողական խխունջի մեջ:

**Սարդոստայնից պատրաստած նրբաթելեր:** Սարդերի սարդոստայնի ուսումնասիրությունից պարզվեց, որ սարդոստայնի թելը ամենաամուր բնական թելն է: Այդ թելի հիմական հատկանիշներն են՝ ճկունությունը, կպչողականությունը, ամրությունը: Սարդոստայնը կարող է ձգվել իր իրական վիճակից մոտ 40%-ով: Սարդոստայնից պատրաստած նրբաթելերը տեխնիկայում և բժշկության մեջ կարևոր նշանակություն կարող են ունենալ: Դրանք կարող են օգտագործվել վիրաբուժության մեջ, որպես ջլերին փոխարինող, ինչպես նաև գրահաբաձկոնների անկարգելների (պարաշյուտների) կառուցվածքում:

### **3.2 Բիոնիկան և ռոբոտաշինությունը**

**Ռոբոտներ:** Երկու ոտքերով, ուղիղ քայլող ռոբոտների ստեղծման բնագավառում մեծ աշխատանք են կատարել ամերիկյան Ստենֆորդի համալսարանի գիտնականները: Նրանք փորձեր են կատարում փոքրիկ վեցոտանի ռոբոտի՝ հեքսապոդի հետ, որը ստեղծվել է խավարասերի շարժողական համակարգի ուսումնասիրման արդյունքում:

Սենտեֆոնդում նաև մշակվել է մարդու չափսեր ունեցող մոնոպոդ 2000 թվականի հունավարի 25-ին: Այժմ այն վազում է 55 սմ/վրկ արագությամբ հաջողությամբ հաղթահարում է խոչընդոտները:

**Մոնոպոդներ:** Ստենֆորդում նաև մշակվել է մարդու չափսեր ունեցող մոնոպոդ, որը հավասարակշռությունը պահպանում է՝ անընդհատ ցատկոտելով: Ինչպես հայտնի է, մարդը տեղաշարժվում է մի ոտքից մյուսին հենվելով և մեծ մասամբ գտնվում է մի ոտքի վրա: Ստենֆորդյան գիտնականները պլանավորում են ստեղծել երկոտանի ռոբոտ՝ մարդու քայլի մեխանիզմով: Բազմաթիվ բնագավառներում, այդ թվում և տիեզերականում, լայնորեն կիրառվում են մարդու ձեռքի շարժման մեխանիզմով կառուցված ռոբոտ-մանիպուլյատորները:

**Վիրահատական ռոբոտներ:** Հազարավոր բժշկական հաստատություններ ամբողջ աշխարհում բարդ վիրահատական միջամտության համար օգտագործում են «da Vinci» ռոբոտ-օգնական վիրահատական համակարգը: Այն բաղկացած է երկու մասից. առաջինը նախատեսված է վիրաբույժ օպերատորի համար, իսկ երկրորդը, որն իրենից ներկայացնում է չորս վերջույթներ ունեցող ռոբոտ, կատարողական սարքն է:

ԱՄՆ-ի Աստղանավորդության և տիեզերական տարածության ուսումնասիրության ազգային վարչությունը փորձում է ստեղծել բազմոտանի ռոբոտ, որը կքայլի կարիճի նման, իսկ Ֆինլանդիայում ինժեներները արդեն ստեղծել են վեց անիվ ունեցող տրակտոր, որը հաղթահարում է ճանապարհի վրա եղած արգելքները, ինչպես անում են միջատները:

### **3.3 Բիոնիկան և ճարտարապետությունը**

Կենսաբանների կողմից կենդանի օրգանիզմների կառուցվածքային առանձնահատկությունների ուսումնասիրության շնորհիվ իրական հնարավորություններ են ստեղծվում շինարարության և ճարտարապետության մեջ դրանք կիրառելու համար:

**Էյֆեյան աշտարակ<sup>3</sup>:** Տարբեր երկրներում բազմաթիվ շինություններ կառուցվել և կառուցվում են բնության մեջ հանդիպող կենդանի օրգանիզմների կառուցվածքի նմանակությամբ: Ժ. Էյֆեյի նախագծով 1889 թվականին Փարիզում կառուցվել է 300 մ բարձրությամբ մետաղյա աշտարակ, որը դարձել է Ֆրանսիայի մայրաքաղաքի յուրօրինակ խորհրդանիշը: Այս կառույցը ճարտարագիտության մեջ բիոնիկայի օգտագործման ամենահին ակնհայտ օրինակներից մեկն է: Էյֆեյան աշտարակի կառուցվածքում օգտագործվել են ոսկրի կազմության առանձնահատկությունները: Ոսկրը կազմված է մանր ոսկրային թիթեղիկներից, որոնք ցանց են առաջացնում: Ցանցում թիթեղիկները դասավորված են խիստ օրինաչափորեն՝ սեղմելու ուժի (մարմնի ծանրության ներգործությունը ոսկրի վրա) և ձգման ուժի (ոսկրին կաչող մկանների ներգործությունը) գծերով: Փարիզի Էյֆեյան աշտարակի հիմքը նմանվում է խողովակածն ոսկրի գլխիկին: Բնությունը ճարտարապետների գործունեության համար բազմաթիվ օրինակներ է տրամադրում, դրանցից են՝ բույսերի, որոշ ստորջրյա սպունգների, ռադիոլարիաների՝ պարզագույն կենդանիներին պատկանող մանրադիտակային օրգանիզմների կմախքները, որոնք զարմացնում են ձևերի բազմազանությամբ և հենարանային տարրերի տեղադրվածությամբ: Բնության մեջ հանդիպում են կմախքային տարրերի բազմազան ձևեր՝ կլոր, շեղանկյունաձև և այլն: Դրանք համակցելով՝ բնությունը ստեղծել է բազմաթիվ բարդ, գեղեցիկ, թեթև, ամուր և տնտեսող կառույցներ: Միանման տարրերից բաղկացած կենդանի կառույցների ստեղծման սկզբունքն օգտագործվում է միատիպ տարրերից կազմված սեկցիոն շենքերի կառուցման ժամանակ:

<sup>3</sup>[https://hy.wikipedia.org/wiki/%D4%B7%D5%B5%D6%86%D5%A5%D5%AC%D5%B5%D5%A1%D5%B6\\_%D5%A1%D5%B7%D5%BF%D5%A1%D6%80%D5%A1%D5%AF](https://hy.wikipedia.org/wiki/%D4%B7%D5%B5%D6%86%D5%A5%D5%AC%D5%B5%D5%A1%D5%B6_%D5%A1%D5%B7%D5%BF%D5%A1%D6%80%D5%A1%D5%AF)

Մեղվահացի մեղվաբջջի կառուցվածքի օգտագործումը ճարտարապետության բնագավառում: Բնական վեցանկյուն կառույցների մեջ առավել հիասքանչ ստեղծագործությունը մեղվահացի մեղվաբջջիչն է: Մեղվաբջջի կառուցվածքի սկզբունքն ընկած է բնակելի շենքերի, ինչպես նաև ամբարտակների և այլ հիդրոտեխնիկական շինությունների կառուցման հիմքում: Ճարտարապետության մեջ բնության կողմից ստեղծված ձևերն օգտագործելու առաջին փորձերն իրականացրեց իսպանացի ճարտարապետ Անտոնիո Գաուդին: Նրա ստեղծած ճարտարապետական զբոսայգին, իրենից ներկայացնում է բնությունը քարերի տեսքով կամ, ինչպես ասում են, «բնությունը քարացած քարերում»: Ա. Գաուդիի այդ կառույցները սկզբնավորեցին բիոնիկական ոճի ճարտարապետությունը:

### **3.4 Բիոնիկական ավիացիայում**

**Սապատավոր կետ:** Ի՞նչ կարող են ինքնաթիռ նախագծողները սովորել սապատավոր կետից: Շատ բան: Սապատավոր կետը կշռում է մոտ 30 տոննա, այնքան, որքան բեռնավորված բեռնատար մեքենան: Մարմինը առաձգական չէ, իսկ լողաթիակները նման են թռչնի թևերի: 12 մետր երկարություն ունեցող այս կենդանին ջրի տակ բավականին շարժուն է<sup>4</sup>:

Հետազոտողներին հատկապես ապշեցնում էր այն, թե ոչ առաձգական մարմին ունեցող այս արարածը ինչպես է շրջադարձ կատարում անհնարին թվացող փոքր տրամագծով: Նրանք հայտնաբերեցին, որ գաղտնիքը լողաթիակների կառուցվածքի մեջ է: Դրանց առջևի մասը հարթ չէ, ինչպես ինքնաթիռի թևը, այլ ատամնավոր է և նման է դուրս ցցված պալարների շարանի:

Մինչ կետը ձեղքում է ջուրը, այդ պալարները մեծացնում են վերամբարձ ուժը և նվազեցնում ջրի դիմադրությունը: Ինչպե՞ս: Մի պարբերագրում բացատրվում է, որ

---

<sup>4</sup><https://www.jw.org/hy/%D5%A3%D6%80%D5%A1%D5%A4%D5%A1%D6%80%D5%A1%D5%B6/%D5%A3%D6%80%D6%84%D5%A5%D6%80/%D5%AB%D5%B6%D5%B9%D5%BA%D5%A5%D5%BD-%D5%A7-%D5%AF%D5%B5%D5%A1%D5%B6%D6%84%D5%B6-%D5%A1%D5%BC%D5%A1%D5%BB%D5%A1%D6%81%D5%A5%D5%AC/%D5%A2%D5%AB%D5%B8%D5%B6%D5%AB%D5%AF%D5%A1-%D5%B8%D5%BE-%D5%A7-%D5%B6%D5%A1%D5%AD%D5%A1%D5%A3%D5%AE%D5%A5%D5%AC-%D5%A1%D5%BC%D5%A1%D5%BB%D5%AB%D5%B6%D5%A8/>

պալարների շնորհիվ ջուրը առանց խոչընդոտների պտտվում է լողաթիակների վերևի մասում նույնիսկ այն ժամանակ, երբ կետը ուղղաձիգ դեպի վեր է սլանում:

Ի՞նչ օգուտ կարող է տալ այս հայտնագործությունը: Եթե ինքնաթիռի թևերը կառուցվեն նման ձևով, օդի հոսանքի ուղղությունը փոխելու համար ավելի քիչ էլեկտրոնների (կողաթեքման դեկերի) կամ այլ մեխանիկական սարքերի կարիք կլինի: Այսպիսի թևերը ավելի հուսալի կլինեն, և դրանք սարքին վիճակում պահելը ավելի հեշտ կլինի: Բիոմեխանիկայի մասնագետ Ջոն Լոնգը կարծում է, որ մոտ ապագայում «ցանկացած հսկա ինքնաթիռ սապատավոր կետի լողաթիակների նման թևեր կունենա»:

**Միջատներ:** Միջատներն օժտված են թռչելու համար նախատեսված առավել զարգացած ապարատով: Ադմիրալ տեսակի թիթեռները Եվրոպայից դեպի Աֆրիկա հեռավոր թռիչքի ընթացքում ժամերով գտնվում են օդում: Նրանք այդ հսկայական տարածությունը հաղթահարում են օրգանիզմի կենսական պաշարների տնտեսման մեծ ունակության շնորհիվ:

Թեև միջատների թռիչքի արագությունը, համեմատած ժամանակակից օդանավերի հետ, փոքր է (ամենամեծը պարեկային ճպուռինն է՝ 144կմ/ժ), բայց եթե համեմատենք միջատի մարմնի երկարությունը և միավոր ժամանակում անցած տարածությունը, ապա կստացվի, որ միջատների համեմատական արագությունը շատ ավելի մեծ է: Շատ ավելի բարձր է նաև թռիչքի ժամանակ միջատների հնտորեն շարժվելու ունակությունը:

Այսպես, ճանճերի որոշ տեսակներ կարող են բավականին երկար ժամանակահատված, կախվել օդում, ապա արագ իջնել և փափուկ վայրէջք կատարել նաև անհարթ մակերևույթի վրա: Մեղուները և իլիկաթիթեռները կարող են օդում ոչ միայն դեպի առաջ շարժվել, այլև դեպի հետ, աջ, ձախ, վերև, ներքև: Միջատների թևերի ծայրերին կան խիտինային հաստացումներ, որոնք պաշտպանում են թևերը հնարավոր վնասվածքներից:

Այժմ ավիակոնստրուկտորներն օդանավերի թևերի համար օգտագործում են նմանատիպ հաստացումներ՝ դրանով իսկ վերացնելով ինքնաթիռի թևերի վտանգավոր տատանումները: Միջատների թռիչքը բարդ է և, հիմնականում, չհետազոտված երևույթ է, և այնպիսի թռչող մեքենայի ստեղծումը, որի հիմքում դրված լինի միջատների թռիչքի սկզբունքը, դեռ առջևում է: Որոշ միջատների,

օրինակ ճանճերի, թևերի մի զույգը թերզարգացած է: Այդ թևերը հայտնի են մակաթևիկներ կամ բզզան թևեր անունով:

Միջատների թռիչքի հետազոտման ընթացքում պարզվել է թերզարգացած մակաթևիկների ֆունկցիան: Թռիչքի ընթացքում մակաթևիկները տատանվում են որոշակի հարթությունում և ծառայում են որպես հավասարակշռության օրգան: Մակաթևիկների օրինակով ստեղծվել է գիրատոն սարքը, որն օգտագործվում է արագընթաց ինքնաթիռներում և հրթիռներում՝ թռիչքի կայունության շեղման անկյունը որոշելու համար:

Գիտնականները հաստատել են ճանճերի կանգառների գործառույթը: Թռիչքի ընթացքում կանգառները որոշում են հորիզոնական դիրքից շեղումը: Գիրատոնային սարքը ստեղծվել է հալտերի սկզբունքով, որն օգտագործվում է արագընթաց ինքնաթիռներում և հրթիռներում՝ թռիչքի կայունության անկյունային շեղումը որոշելու համար:

Գիտնականները պարզել են, որ ճանճը միարժամանակ տեսնում է ոչ թե մեկ այլ բազմաթիվ առարկաների պատկերներ: Երբ առարկան շարժվում է, կարծես այն անցնում է մի պատկերից մյուսը: Ճանճի տեսողական ապարատը հնարավորություն է տալիս մեծ ճշգրտությամբ որոշել առարկայի շարժման արագությունը: Այն բանից հետո, երբ ուսումնասիրվեց ճանճերի աչքի յուրահատուկ կառուցվածքը, հնարավոր դարձավ ստեղծել մի սարք որի միջոցով կարելի է որոշել թռչող ինքնաթիռների արագությունը:

**Թրթուրներ:** Թրթուրները բնության մեջ ունեն նույնիսկ ավելի կատարյալ թռչող մեքենա: Թռիչքի արդյունավետության, հարաբերական արագության և մանևրելու առումով դրանք իրենց բնույթով հավասար չեն: Ինքնաթիռ ստեղծելու գաղափարը, որը հիմնված կլիներ միջատների թռիչքի սկզբունքի վրա, սպասում է թույլտվության: Թիթեռ - ծովակալ Թռիչքի վնասակար թրթռումներից խուսափելու համար արագ թռչող միջատներն իրենց թևերի ծայրերում ունենում են խիտինային հաստացումներ: Օդանավերի դիզայներներն այժմ օգտագործում են նման կցորդներ օդանավի թևերի համար՝ դրանով իսկ վերացնելով թրթռման վտանգը:

### **3.5 Քիոնիկայի կիրառությունը այլ ոլորտներում**

**Էխոլոկացիան և քիոնիկան:** Երկար տարիներ հանելուկ էր դարձել այն հարցը թե ինչպես են չղջիկները կարողանում մթության մեջ անսխալ թռչել և միջատներ որսալ: Միայն մեր ժամանակներում պարզվեց, որ չղջիկները կարող են մարդու ականջի համար անհասանելի՝ 20 հազար հերցից բարձր հաճախականություն ունեցող ձայների արձակել և ընդունել: Անընդմեջ այդպիսի ուլտրաձայներ արձակելով և շրջապատի առարկաներից ընդունելով դրանց անդրադարձումը՝ չղջիկներն, ասես, մթության մեջ «շոշափում են» շրջակա տարածությունը:

**Ռադիոընդունիչներ:** Ռադիոընդունիչներն օգտագործվում են ոչ միայն ռազմական նպատակներով, այլ նաև խաղաղ ժամանակ՝ կանխատեսում են եղանակի փոփոխությունները, փոթորիկները, օգնում են հետազոտել տիեզերական տարածությունը: Ռադիոաստղագետները, օգտագործելով ռադիոարձագանքները, կարողացել են հաշվել մինչև Մերկուրի, Վեներա, Յուպիտեր և Մարս եղած հեռավորություններ:

**Մեդուզա:** Շատ բույսեր և կենդանիներ ունեն որոշ բնական երևույթներ և դրանց հետևանքները «զգալու» ունակություն, որոնք մարդը նույնիսկ չի նկատում: Այսպիսով, փոթորկի սկսվելուց շատ առաջ, մեդուզաները շտապում են ապաստանել ապահով վայրում: Ստացվում է, որ դրա համար ազդանշանը infrasounds է 3-13 Հց հաճախականությամբ, որն առաջանում է օդի դեմ ալիքների շփումից: Ensenվի մակերևույթի վերևում ուժեղ քամու հետևանքով ձևավորված ինտենսիվ տատանումները ալիքների գազաթնթրում պտտվող գործընթացների արդյունքում ավելի արագ են տարածվում, քան փոթորկի ձակատը: Մեդուզան ընկալում է այս թրթռումները: Այս երևույթի ուսումնասիրման արդյունքում նախագծվել է մի սարք, որը թույլ է տալիս որոշել փոթորկի ուղղությունը եւ ուժը դրա սկսվելուց շատ առաջ (մոտ 15 ժամ):

**Չղջիկներ:** Չղջիկների որոշ տեսակներ ուլտրաձայնն արձակում են բերանի միջոցով, իսկ մյուսները՝ քթանցքների: Անդրադարձման ընկալիչներն ականջներն են որոնք որոշ տեսակների, օրինակ, ականջեղների դեպքում զգալի չափսերի են հասնում: Այսպիսի ուլտրաձայնային տեսողության շնորհիվ չղջիկները կարող են հայտնաբերել մթության մեջ ձգված 0,05մմ հաստությամբ լարը, ընկալել իրենց



արձակած ազդակից 2.000 անգամ թույլ արձագանքը, բազմաթիվ ձայնային ազդանշաններից տարբերակել անհրաժեշտ ձայնը:

Չղջիկները միշտ օգտագործել են սեփական «ռադիոկողմնորոշիչներ»: Այդ է պատճառը որ մինչև նման սարքի ստեղծումը, մարդիկ այդ կենդանիներին կոչել են „խորհրդավոր արծիվ « «: Էխոլոկացիայի հայտնաբերման հետ մեկտեղ կենդանիները կորցրեցին իրենց խորհրդավորությունը: Գիտնական-բիոնիկների ուսումնասիրությունների շնորհիվ պարզվեց չղջիկների կողմնորոշման մեխանիզմը: Գիտնականները փոքրիկ մոմի կտորներով փակում էին չղջիկների աչքերը, ինչը, սակայն, չէր խանգարում չղջիկներին կողմնորոշվել տարածության մեջ: Ականջները փակելու դեպքում, չղջիկը կորցնում է կողմնորոշումը և թռիչքի ընթացքում դիպչում պատերին: Չղջիկի ականջում հայտնաբերվել է փոքրիկ մկան, որը ազդանշանի ճառագայթման ժամանակ կծկվում և ծածկում է լսողական ուղին: Արձագանքն ստացվում է, մկանը թուլանում է և ականջը պատրաստ է ընկալել ազդանշանը: Չղջիկների էխոլոկացիայի սկզբունքով ստեղծվում են լսողական սարքեր խուլերի համար և սարքեր գյուղատնտեսության համար:

## ԳԼՈՒԽ 4. ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆ

### 4. 1 Հետազոտության մեթոդիկան

Գործնական ուսումնասիրության նպատակով կատարվել է գործնական հետազոտություն: Հետազոտությունը կատարվել է հարցաթերթիկի միջոցով՝ ուսուցիչներին հարցադրում ուղղելով:

Ընտրվել է բնագիտական առարկաներ դասավանդող ուսուցիչների խումբ, որոնք դասավանդում են Արագածոտն մարզի տարբեր դպրոցներում:

Հարցաշարն ունի հետևյալ բովանդակությունը՝

Հարգելի՛ ուսուցիչ, խնդրում ենք պատասխանել հետևյալ հարցերին՝ նշելով Ձեր նախընտրած պատասխանը:

Կանխավ շնորհակալություն:

1. Կարևորում եք արդյոք Ձեր առարկայի դերը բիոնիկայի զարգացման գործում:

- Այո
- Ոչ

2. Կարևոր է արդյոք բիոնիկան մարդու կյանքում:

- Այո
- Ոչ

3. Արժե՞ ավելացնել բիոնիկայի դասաժամերը դպրոցում:

- Այո
- Ոչ

4. Արտադասարանական դասաժամերը նպատակահարմար է բիոնիկան մոտիվացնելու համար:

- Այո
- Ոչ

5. Ի՞նչ եք կարծում, կարևոր է արդյոք աշակերտների մասնակցությունը հետազոտական թեմաներին բիոնիկայի վերաբերյալ:

- Այո
- Ոչ

#### 4.2 Հետազոտության արդյունքները

Ուսուցիչների հարցման արդյունքների ամփոփումը ներկայացված է ստորև բերված աղյուսակում.

Հարց	Պատասխան ԱՅՈ	Պատասխան ՈՉ
1	10	0
2	10	0
3	8	2
4	8	2
5	9	1

Առաջին երկու հարցերին բոլոր ուսուցիչները միաձայն պատասխանել են այո, ինչը նշանակում է, որ բոլորն էլ կարծում են, որ բիոնիկան կարևոր է մարդու կյանքում և սերտորեն փոխկապակցված է տարբեր գիտությունների հետ:

Ուսուցիչների մեծամասնությունը կարծում է, որ պետք է ավելացնել դասաժամերի քանակը, կամ զոնե ավելացնել արտադասարանական դասաժամեր:

Կան ուսուցիչներ, որ կարծում են, որ ներկա ծրագիրով նախատեսված ժամերը բավական են բիոնիկան ուսումնասիրելու համար, սակայն պետք է ավելացնել գործնական պարապմունքներ բնության մեջ և կազմակերպել այցեր գիտահետազոտական ինստիտուտներ (Մոլեկուլյար կենսաբանության ինստիտուտ, Բուսաբանական այգի և այլն):

## ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Այսպիսով՝ ուսումնասիրելով կենդանի օրգանիզմների գաղտնիքները մարդկությունը կարող է նոր կառույցների կառուցման հնարավորություններ տալ: Մարդկությունը բիոնիկայի հետ փորձում է բնության նվաճումները բերել նոր տեխնոլոգիաների ոլորտ:

Բնության ուսումնասիրությունը մարդկության կողմից դեռևս ավարտված չէ: Մենք բնությունից ստացել ենք անգնահատելի գիտելիքներ: Անկասկած, բիոնիկա գիտության ուսումնասիրությունը արդիական է և հեռանկարային իր բոլոր առումներով:

Ամփոփելով՝ կարող ենք ապահով ասել՝ ինչ ուսումնասիրում է բիոնիկան, արդիական է և անհրաժեշտ ժամանակակից հասարակության զարգացման համար: Բոլորը պետք է ծանոթանան բիոնիկայի գիտական սկզբունքներին: Առանց այս գիտության անհնար է պատկերացնել տեխնիկական առաջընթաց մարդկային գործունեության բազմաթիվ ոլորտներում: Բիոնիկան մեր ապագան է՝ բնության հետ լիակատար ներդաշնակությամբ:

Ինչը վերաբերում է բիոնիկայի դասավանդմանը դպրոցներում, հետազոտությունների արդյունքներից ելնելով եկանք այն եզրահանգման, որ անհրաժեշտ է բիոնիկայի դասաժամերն ավելացնել՝ այն երկու դասաժամի փոխարեն դարձնելով չորս դասաժամ, որոնցից մեկը կօգտագործվի որևէ գիտահետազոտական ինստիտուտ այցելելու նպատակով, մյուսը՝ բնության մեջ գործնական աշխատանք կատարելու համար: Որից հետո հանձնարարել աշակերտներին հետազոտական կամ նախագծային աշխատանքներ կատարել բիոնիկային վերաբերող իրենց հետաքրքրող թեմայի շուրջ:

## ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Է.Ս. Գևորգյան, Ֆ.Դ. Ղանիելյան, Ա.Հ. Եսայան, Գ.Գ.Սևոյան – Կենսաբանություն 11 դասարան, «Աստղիկ գրատուն» 2011
2. Է.Ս. Գևորգյան, Ֆ.Դ. Ղանիելյան, Ա.Հ. Եսայան, Գ.Գ.Սևոյան – Կենսաբանություն 10,11,12 Ուսուցչի ձեռնարկ, Երևան «Աստղիկ գրատուն» 2010
3. [https://dianamanukyan.blogspot.com/2012/12/blog-post\\_25.html](https://dianamanukyan.blogspot.com/2012/12/blog-post_25.html) (25.12.2012)
4. <https://www.jw.org/hy/գրադարան/գրքեր/ինչպես-է-կյանքն-առաջացել/բիոնիկա-ով-է-նախագծել-առաջինը/>
5. <https://hy.wikipedia.org/wiki/Բիոնիկա> (2010-11-20)
6. <https://remontideas.ru/hy/otoplenie/osnovnoi-priznak-nasekomyh-1-klassifikaciya-nasekomyh-glavneishie-otryady.html>
7. <https://muegn.ru/hy/enciklopediya/issledovatelskaya-rabota-po-biologii-bionika-prezentaciya-po-biologii.html> (2017)
7. <https://imyerevan.com/hy/society/view/11645> (05 Ապրիլ 2016)