



«ԻՆՏԵՐԱԿՏԻՎ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ»  
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ



ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ  
ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ  
ԴԱՍԸՆԹԱՑ 2022

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԹԵՄԱ

«Աչքը որպես օպտիկական համակարգ» թեմայի  
արդյունավետ ուսուցման մանկավարժական պայմանները

ԱՌԱՐԿԱ

Ֆիզիկա

ՀԵՂԻՆԱԿ

Նարինե Թորոսյան

ՄԱՐԶ

Լոռի

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅՈՒՆ

Այլավերդու թիվ 5 ավագ դպրոց

ՂԵԿԱՎԱՐ

Գագիկ Էմինյան

## Բովանդակություն

1. Ներածություն .....	2
2. Աչքի կառուցվածքը.....	4
3. Աչքի և տեսողության հիմնական հատկությունները .....	8
4. Աչքի թերությունները և նրանց շտկումը .....	12
5. «Աչքը որպես օպտիկական համակարգ» թեմայի ուսումնասիրման մանկավարժա- մեթոդական արդյունավետ պայմանների ներկայացումը .....	17
6. Եզրակացություն.....	21
7. Գրականություն .....	22

# Ներածություն

Մարդկային բոլոր զգայարաններից աչքը միշտ ճանաչվել է որպես բնության ստեղծագործ ուժի լավագույն նվերն ու ամենահիասքանչ գործը:

Հերման Հելմհոլց

Աշխարհը լի է գույներով, ձայներով, համերով, հոտերով, կատարվող երևույթներով ու իրադարձություններով, որոնք մեզ հասանելի են դառնում մեր զգայական օրգանների միջոցով:

Ինչպես գրել է Ս. Ի. Վավիլովը. «Կենդանի արարածը չունի ավելի հավատարիմ և ուժեղ պաշտպան, քան աչքը: Տեսնել – նշանակում է զանազանել թշնամուն, բարեկամին և շրջապատն ամբողջ մանրամասնությամբ: Այլ զգայական օրգանները կատարում են նույնը, բայց անհամեմատ թույլ և կոպիտ: Շոշափելիությունը և ջերմության զգացողությունը արտաքին աշխարհի մասին տեղեկություն են տալիս մեզ միայն անմիջական հպման դեպքում, լսողությունը և հոտառությունը անբավարար տեղեկատվություն են տալիս հեռավորության, ուղղության և ձևերի մասին: Մեր բառերը «ակնհայտ է», «կապրենք-կտեսնենք» համարժեք են նրան, որ տեսանելիությունը՝ հավաստիություն է:» [5:93]

Տեսողության յուրահատկությունը համեմատած այլ վերլուծիչների հետ կայանում է նրանում, որ այն թույլ է տալիս ոչ միայն ճանաչել առարկան, այլ նաև որոշել նրա չափը, ձևը, տարածության մեջ գտնվելու վայրը և տեղաշարժը: Տեսողության հիմնական ֆունկցիան ուսումնասիրվող օբյեկտների պայծառության, գույնի, ձևի և չափերի զանազանումն է: Աչքն ունակ է տարբերել գույների բազմաթիվ երանգներ և փոքրագույն չափերով առարկաներ, հրաշալի տեսնել ցերեկը և ոչ այնքան վատ գիշերը:

Մարդու աչքը բնության զարմանալի և արժեքավոր շնորհ է, սակայն դրա հետ մեկտեղ այն շատ փխրուն օրգան է, որը պետք է պահպանել՝ հետևելով հասարակ հիգիենիկ կանոններին:

**Թեմայի արդիականությունը.** Ժամանակակից աշխարհում նորարական տեխնոլոգիաների զարգացման հետ մեկտեղ երկրի ազգաբնակչությունը օգտվում է գիտատեխնիկական առաջընթացի «բարիքներից» (հեռախոսներ, համակարգիչներ, էլեկտրոնային գրքեր) անսահմանափակ երկար ժամանակ՝ դրանով իսկ մեծացնելով տեսողական օրգանների ծանրաբեռնվածությունը:

Մարդն իր կենսագործունեության համար անհրաժեշտ ամբողջ տեղեկատվության շուրջ 90 %-ը ստանում է տեսողական օրգանի՝ աչքի միջոցով: Հետևաբար տեսողական ֆունկցիայի խանգարման դեպքում մարդը կորցնում է աշխարհընկալման և գոյատևման համար տեղեկատվության մեծ մասը: Այդ իսկ պատճառով, ներկայումս պայմանավորված տեսողական ֆունկցիայի վրա օր-օրի ավելացող ճնշումներով, կարևոր և արդիական է դառնում աչքի էլ ավելի խորն ուսումնասիրումը և հիվանդությունների կանխարգելումը մարդու լիարժեք կյանքի ապահովման տեսանկյունից:

**Թեմայի նպատակը.** ուսումնասիրել «Աչքը որպես օպտիկական համակարգ» թեման և ներկայացնել թեմայի ուսումնասիրման մանկավարժամեթոդական արդյունավետ պայմանները

**Թեմայի խնդիրները.**

- 1) ուսումնասիրել «Աչքը որպես օպտիկական համակարգ» թեմային առնչվող գրականություն,
- 2) ներկայացնել աչքի կառուցվածքը և տեսողության հիմնական հատկությունները, թերությունները և նրանց շտկումը

## Աչքի կառուցվածքը

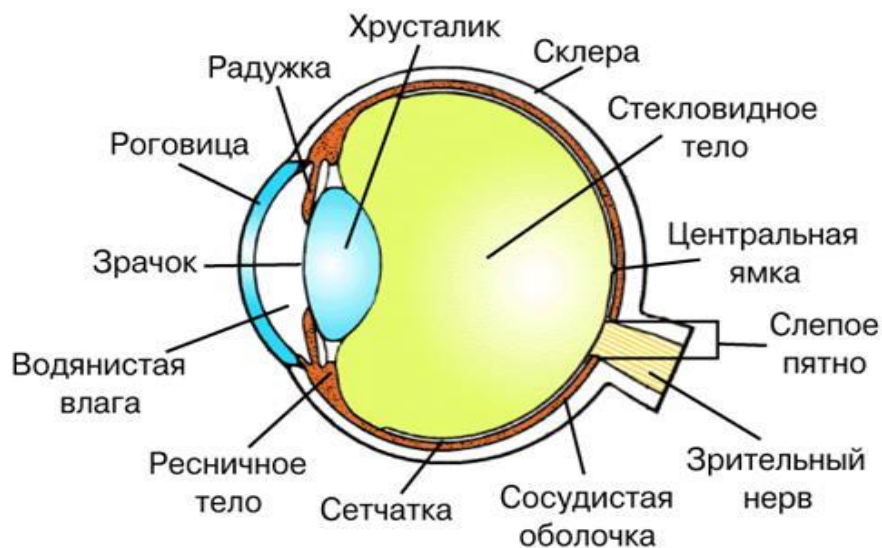
Նախ և առաջ կարելի է ասել, որ աչքը բարդ օպտիկական սարքավորում է: Նրա հիմնական խնդիրն այն է, որ տեսողական նյարդին «փոխանցի» առարկայի ճիշտ պատկերը:

Աչքի հիմնական գործառույթներն են.

1. առարկայի պատկերը կառուցող օպտիկական համակարգ;
2. համակարգ, որն ընկալում և «կոդավորում» է ստացված տեղեկատվությունը ուղեղի համար,
3. կենսագործունեությունը ապահովող «ծառայողական» համակարգ:

Տեսողական ընկալման գործընթացի բազմաթիվ փուլերի պատճառով՝ նրա առանձին բնութագրերը դիտարկվում են տարբեր գիտությունների տեսանկյունից. ֆիզիկա, օպտիկա, կենսաբանություն, քիմիա, ֆիզիոլոգիա, հոգեբանություն: Պատկերի կենսաբանական ընկալման յուրաքանչյուր փուլում կարելի է առանձնացնել.

1. օպտիկական պատկերի պրոյեկտում ցանցաթաղանթի վրա,
2. տեղեկատվության մշակում և փոխանցում ուղեղին հետադարձ կապով,
3. ուղեղում (սուրբեկտիվ) պատկերի ստեղծում և հիշեցում:



**Եղջերաթաղանթը** թափանցիկ թաղանթ է, որը ծածկում է աչքի առաջնային մասը: Նրանում արյունատար անոթներ չկան և այն ունի մեծ բեկման ուժ: Եղջերաթաղանթը ներառված է աչքի օպտիկական համակարգում: Այն սահմանակից է աչքի անթափանց արտաքին թաղանթին՝ կարծրաթաղանթին (սկլերային):

**Ծիածանաթաղանթը** նման է շրջանագծի, որի կենտրոնում կա կլոր անցք (բիբր): Ծիածանաթաղանթը կազմված է մկաններից, որոնց կծկումով և թուլացումով փոխվում է բբի չափը: Աչքերի գույնի համար պատասխանատու է ծիածանաթաղանթը (եթե այն կապույտ է, նշանակում է, որ դրա մեջ պիգմենտային բջիջները քիչ են, եթե շագանակագույն է՝ շատ են): Այն բբի հետ մեկտեղ կատարում է նույն գործառույթը, ինչ տեսախցիկի դիաֆրագման՝ կարգավորելով լուսային հոսքը:

Եղջերաթաղանթի և ծիածանաթաղանթի միջև ընկած տարածությունը դա **աչքի առջևի խցիկն է**: Այն լցված է ներակնային հեղուկով:

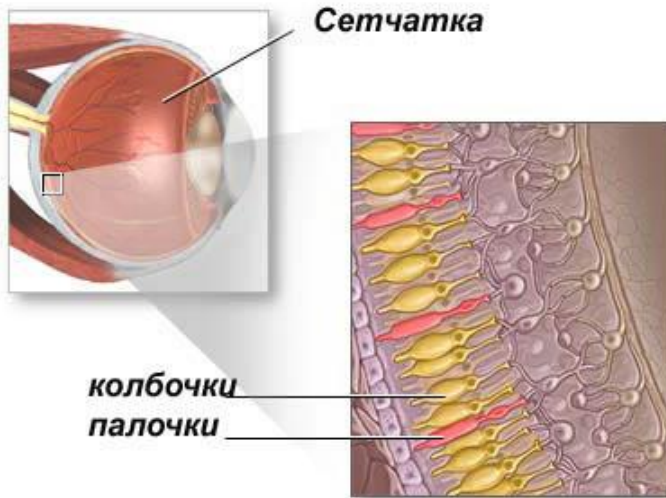
Ծիածանաթաղանթի կենտրոնում գտնվում է կլոր անցք՝ **բիբր**: Լույսի ճառագայթների քանակից կախված՝ բիբր կարող է լայնանալ կամ նեղանալ: Թույլ լուսավորության ժամանակ բիբր ռեֆլեքտորեն լայնանում է, վառ լուսավորության դեպքում՝ նեղանում:

**Ակնաբյուրեղը** աչքի «բնական ոսպնյակն» է: Այն թափանցիկ է, առաձգական, գրեթե, ակնթարթորեն «կենտրոնանալով», կարող է փոխել իր ձևը, ինչի շնորհիվ մարդը լավ է տեսնում և՛ մոտիկը, և՛ հեռուն: Այն գտնվում է պարկուճում, որը մկանային կապանով միացած է **թարթիչային** մկանին: Ակնաբյուրեղը, ինչպես և եղջերաթաղանթը, աչքի օպտիկական համակարգի մի մասն է:

**Ապակենման մարմինը** դոնդողանման թափանցիկ նյութ է, որը գտնվում է աչքի հետևի մասում: Ապակենման մարմինը պահպանում է ակնագնդի ձևը և ներգրավված է ներակնային նյութափոխանակության մեջ: Այն նույնպես ներառված է աչքի օպտիկական համակարգում:

Աչքի ներքին մակերևույթը ծածկված է բարակ, սակայն բարդ կառուցվածք ունեցող կիսազնդորոտային թաղանթով՝ **ցանցաթաղանթով**, որի վրա ստացվում է առարկայի իրական, փոքրացված և շրջված պատկերը:

Ցանցաթաղանթը բաղկացած է լուսազգայուն ընկալիչներից և նյարդային բջիջներից: Ցանցաթաղանթում տեղակայված ընկալիչ բջիջները բաժանվում են երկու տեսակի. *ձողիկների* և *սրվակների*: Այս բջիջներում, որոնք արտադրում են ռոդոպսին ֆերմենտը, լույսի էներգիան (ֆոտոնները) վերածվում է նյարդային հյուսվածքի էլեկտրական էներգիայի, այսինքն տեղի է ունենում ֆոտոքիմիական ռեակցիա:



*Ձողիկները* շատ զգայուն են լույսի նկատմամբ և թույլ են տալիս տեսնել ցածր լուսավորվածության դեպքում, նրանք նաև պատասխանատու են ծայրամասային տեսողության համար:

*Սրվակները*, ընդհակառակը, ավելի շատ լույս են պահանջում իրենց աշխատանքի համար, բայց հենց նրանք են թույլ տալիս տեսնել նուրբ մանրամասներ (պատասխանատու են կենտրոնական տեսողության համար), հնարավորություն են տալիս տարբերակել գույները: Սրվակների ամենամեծ կոնցենտրացիան գտնվում է կենտրոնական փոսիկի շուրջ տիրույթում, որը պատասխանատու է տեսողության ամենաբարձր սրության համար:

Տարբերում են երեք տեսակի սրվակներ.

1. S տիպի սրվակներ (զգայուն են կապույտ գույնին, 440 նմ)
2. M տիպի սրվակներ (զգայուն են կանաչ գույնին, 540նմ)
3. L տիպի սրվակներ (զգայուն են կարմիր գույնին, 750նմ)

Այս երեք տեսակի սրվակների առկայությունը ապահովում են մարդու գունավոր տեսողությունը:

Գիշերը, երբ ֆոտոնների հոսքը անբավարար է սրվակների բնականոն աշխատանքի համար, միայն ձողիկներն են ապահովում տեսողությունը, ուստի գիշերը մարդը չի կարողանում տարբերել գույները:

**Սպիտակապատյանը** ակնագնդի անթափանց արտաքին թաղանթն է, որն աչքի առաջնային մասում վերածվում է թափանցիկ եղջերաթաղանթի: Սպիտակապատյանին ամրացված են աչքը շարժող 6 մկաններ: Այն պարունակում է փոքր քանակությամբ նյարդային վերջավորություններ և արյունատար անոթներ:

**Անոթաթաղանթը** հպվում է սպիտակապատյանի հետին մասին՝ ցանցաթաղանթին կից, որի հետ այն սերտորեն կապված է: Անոթաթաղանթը պատասխանատու է ներակնային կառույցների արյան մատակարարման համար: Անոթաթաղանթում նյարդային վերջավորություններ չկան, հետևաբար, երբ այն հիվանդ է, ցավ չի առաջանում, որը սովորաբար ազդարարում է ինչ-որ «անսարքության» մասին:

**Տեսողական նյարդի** օգնությամբ նյարդերի վերջույթներից ազդանշանները փոխանցվում են ուղեղ: Տեսողական նյարդը յուրաքանչյուր աչքից անցնում է գլխուղեղ: Այստեղ տեսողական նյարդաթելերը երկար և բարդ ճանապարհ են անցնում և ի վերջո ավարտվում են գլխուղեղի կեղևի հետևի հատվածում: Այս տարածքը ամենաբարձր տեսողական կենտրոնն է, որտեղ վերստեղծվում է տեսողական պատկերը, որը ճշգրտորեն համապատասխանում է ուսումնասիրվող առարկային:

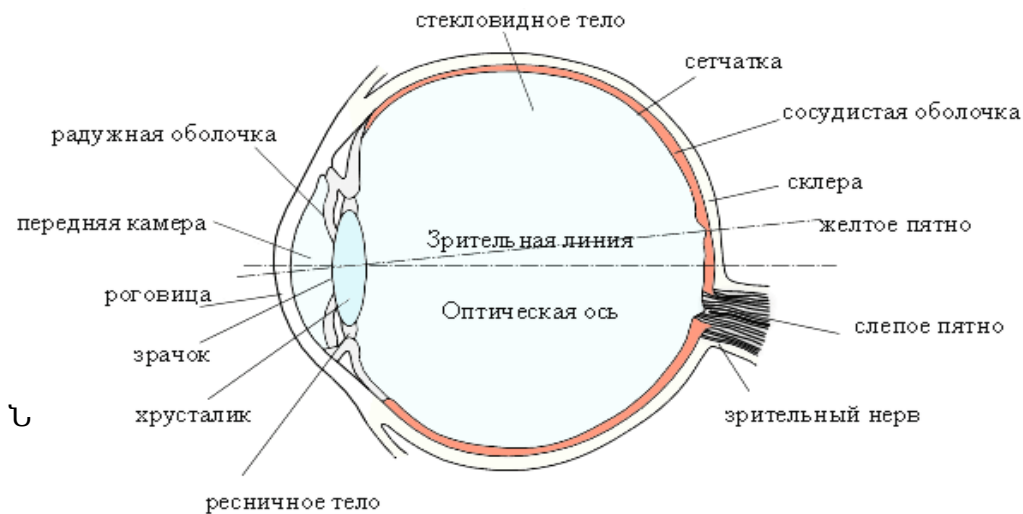


## Աչքի և տեսողության հիմնական հատկությունները

**Տեսողության սրություն:** Միմյանցից նվազագույն հեռավորությամբ երկու կետերը տարբերելու աչքի ունակությունը կոչվում է տեսողության սրություն:

Ոսկերիչներն, օրինակ, այնքան մեծ տեսողության սրություն ունեն, որ մետաղի վրա նրանց կատարած նախշի մանրամասները կարելի է գանազանել միայն խոշորացույցի օգնությամբ, այն էլ 5-6 անգամ խոշորացումից հետո միայն: Նման տեսողության սրությամբ սովորաբար օժտված են տափաստանների և անապատների բնակիչները:

Դեղին բիծը փոքրիկ, դեղնավուն տարածք է կենտրոնական փոսիկի մոտ (ցանցաթաղանթի կենտրոն) և գտնվում է աչքի օպտիկական առանցքի մոտ: Սա ամենամեծ տեսողության սրության տարածքն է, հենց այն «տեսողության կենտրոնը», որը մենք սովորաբար ուղղում ենք առարկայի վրա:



**Մարդու աչքի լուսազգայնությունը:** Լուսազգայնությունը գնահատվում է լուսային զրգռիչի շեմային մեծությամբ:

Լավ տեսողություն ունեցող մարդը գիշերը մի քանի կիլոմետր հեռավորության վրա կարող է տեսնել մոմի լույսը: Այնուամենայնիվ, շատ գիշերային կենդանիների (բուեր, կրծողներ) տեսողության լուսազգայնությունը շատ ավելի բարձր է:

Առավելագույն լույսի զգայնությունը հասնում է բավականին երկար մթային հարմարվողականությունից հետո: Այն որոշվում է լույսի հոսքի ազդեցության տակ  $50^\circ$

մարմնային անկյան տակ 500 նմ ալիքի երկարությամբ (աչքի առավելագույն զգայունությունը): Այս պայմաններում լույսի շեմային էներգիան կազմում է մոտ 109 էրգ/վ, որը համարժեք է մի քանի քվանտի:

Աչքի զգայունությունը կախված է հարմարվողականության ամբողջականությունից, լույսի աղբյուրի ինտենսիվությունից, աղբյուրի ալիքի երկարությունից և անկյունային չափերից, ինչպես նաև գրգռման ժամանակի տևողությունից: Աչքի զգայունությունը նվազում է տարիքի հետ՝ կարծրաթաղանթի և բբի օպտիկական հատկությունների, ինչպես նաև ընկալիչ շղթայի ընկալման վատթարացման պատճառով:

**Կոնտրաստային զգայունություն:** Ընդհանուր ֆոնից պայծառությամբ շատ քիչ տարբերվող առարկաները տեսնելու մարդու ունակությունն է: Այն գնահատվում է սինուսոիդային ցանցերի միջոցով: Կոնտրաստային զգայունության շեմի բարձրացումը կարող է լինել աչքի մի շարք հիվանդությունների նշան, և, հետևաբար, դրա ուսումնասիրությունը կարող է օգտագործվել ախտորոշման մեջ:

**Տարածական տեսողություն** - երկու աչքերով առարկայի պատկերը միաժամանակ հստակորեն տեսնելու ունակություն. այս դեպքում մարդը տեսնում է առարկայի մեկ պատկերը, որին նայում է:

Տեսողական նյարդի աչքից դուրս գալու տիրույթը կոչվում է կույր բիծ: Այստեղ ձողիկներ կամ սրվակներ չկան, ուստի մարդը չի տեսնում այս տիրույթը: Ինչու՞ մենք չենք նկատում նկարի բացակայող հատվածը: Պատասխանը պարզ է. մենք նայում ենք երկու աչքով, ուստի ուղեղը երկրորդ աչքից ստանում է տեղեկատվություն կույր բծի տարածքի համար: Ամեն դեպքում, ուղեղը «ավարտում» է նկարը, որպեսզի մենք թերություններ չտեսնենք:

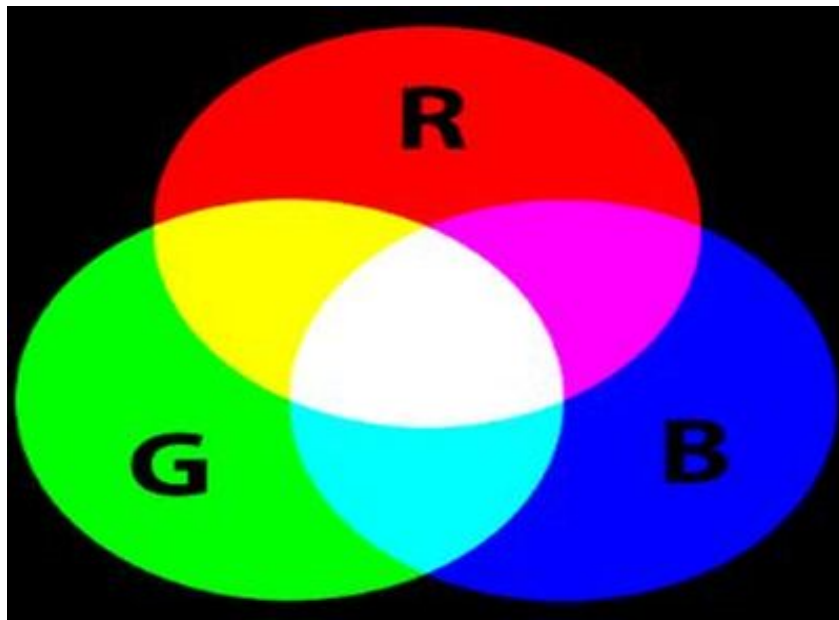
Երկու աչքով առարկային նայելով, մենք այն տեսնում ենք մի հատ միայն այն ժամանակ, երբ աչքերի տեսողության առանցքները ձևավորում են կոնվերգենցիայի այնպիսի անկյուն, որի դեպքում ցանցաթաղանթների վրա սիմետրիկ հստակ պատկերներ են ստացվում զգայուն դեղին բծի որոշակի համապատասխան վայրերում: Ի շնորհիվ

տարածական տեսողության մենք ոչ միայն դատում ենք առարկաների հարաբերական դիրքն ու հեռավորությունը, այլև ընկալում ենք ռելիեֆի և ծավալի տպավորությունները:

Երկայնա տեսողությունը կարող է խանգարվել շլության և աչքի այլ հիվանդությունների դեպքում: Ծանր հոգնածության դեպքում կարող է առաջանալ ժամանակավոր շլություն:

**Գունային տեսողություն:** Շրջակա միջավայրի գունային բազմազանությունն ընկալելու մարդու ունակություն:

Ինչպես արդեն իսկ նշել էի իմ աշխատանքի մեջ, գունային ընկալման համար պատասխանատու են 3 տեսակի սրվակները, որոնցից յուրաքանչյուրն առավել զգայուն է երեք հիմնական գույների մեկի նկատմամբ. կարմիր-R, կանաչ-G և կապույտ-B: Մնացած գույներն ու երանգները ստացվում են այդ գույների խառնումից, իսկ այ օրինակ սպիտակ լույսը ստացվում է երեք հիմնական գույների խառնումից:



Նորմալ գունազգացողության համար բոլոր երեք բաղադրիչները պետք է ներկա և գործուն լինեն: Որևէ տեսակի սրվակի ֆունկցիայի բնածին կամ ձեռքբերովի խանգարումները բերում են գունային տեսողության խանգարումների:

Սեփական «գունակտրության» դեպքն առաջին անգամ նկարագրել է Դալթոնը, հետևաբար տեսողության այս թերությունը կոչվում է դալտոնիկություն:

**Աչքի հարմարում՝ ակոմոդացիա** - աչքից տարբեր հեռավորությունների վրա գտնվող առարկաների հստակ տարբերակմանը հարմարվելու աչքի ունակությունն է:

Թարթիչային մարմնի լարման կամ թուլացան օգնությամբ փոփոխելով ոսպնյակի մակերեսների կորությունը տեղի է ունենում **աչքի հարմարում**: Երբ թարթիչային մարմինը ձգվում է, ոսպնյակը ձգվում է, և նրա կորության շառավիղները մեծանում են: Մկանային լարվածության նվազմամբ, ոսպնյակը, առաձգական ուժերի ազդեցության տակ, մեծացնում է իր կորությունը:

Հանգիստ, չլարված վիճակում նորմալ աչքի ցանցաթաղանթի վրա ստացվում են անսահման հեռավոր առարկաների հստակ պատկերներ, և ամենամեծ ակոմոդացիայի դեպքում տեսանելի են ամենամոտ առարկաները:

Աչքից ամենահեռու կետը, որտեղ դրված մարմնի պատկերը ցանցաթաղանթի վրա հստակ է ստացվում կոչվում է **հեռակա կետ**:

Աչքին ամենամոտ կետը, որտեղ դրված առարկան հստակ է երևում կոչվում է **մոտակա կետ**:

Տարիքի հետ աստիճանաբար նվազում է աչքի հարմարվելու ունակությունը: Այսինքն, մոտակա կետի հեռավորությունը մեծանում է, որը պայմանավորված է թարթիչային մկանի կծկման հատկության թուլացմամբ, ինչն էլ բերում է տարիքային հեռատեսության:

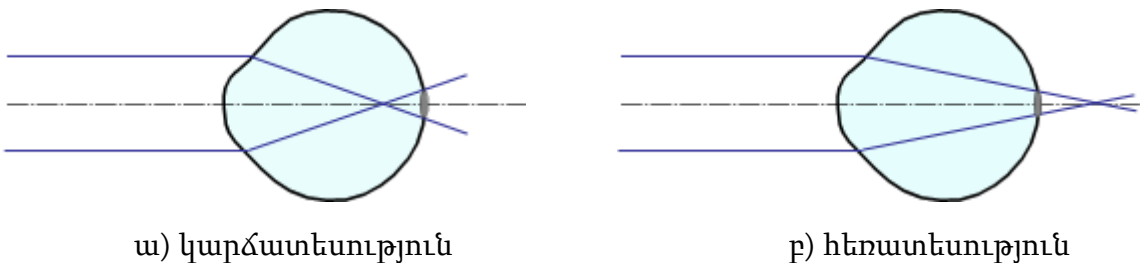
Լավագույն տեսողության հեռավորությունը այն հեռավորությունն է, որով նորմալ աչքն ամենաքիչ լարվածությունն է զգում առարկայի մանրամասները դիտելիս: Նորմալ աչքի համար այդ հեռավորությունը 25 սմ-ն է:

## Աչքի թերությունները և նրանց շտկումը

Եթե աչքի հեռակա կետն անսահմանորեն հեռացված է, ապա այդպիսի աչքը կոչվում է **նորմալ** կամ էմետրոպ: Այդ դեպքում աչքը լավ է տարբերում թե՛ հեռու, թե՛ մոտ գտնվող առարկաները: Սա նշանակում է, որ աչքի օպտիկական սարքավորումը (եղջերաթաղանթը և ոսպնյակը) ունեն այնպիսի կիզակետային երկարություն, որը հավասար է աչքի առանցքի երկարությանը, և այս դեպքում կիզակետն ընկնում է հենց ցանցաթաղանթի վրա: Էմետրոպիայի դեպքում հեռավոր առարկաներից պատկերը կենտրոնանում է ցանցաթաղանթի կենտրոնական խոռոչում՝ աչքի ընկալող ապարատի ամենազգայուն հատվածում: Հեռակա կետի և անսահման հեռավոր կետի միջև եղած անհամապատասխանությունը կոչվում է աչքի ամետրոպիա:

Աչքին բնորոշ են հիմնական երեք թերություններ.

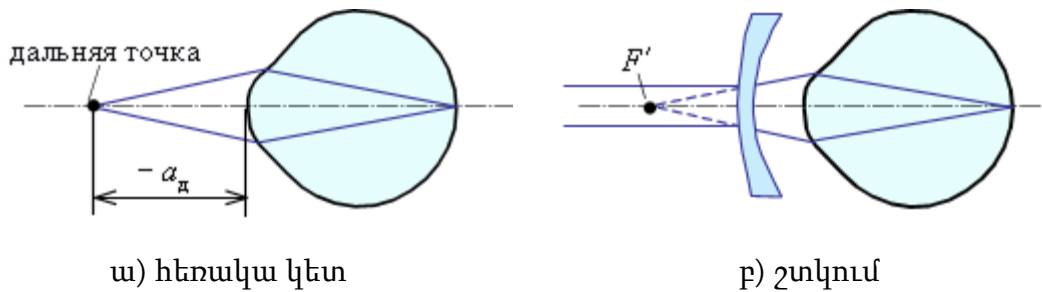
1. **կարճատեսություն** (միոպիա), որի ժամանակ անսահման հեռավոր կետային աղբյուրի ճառագայթները կենտրոնանում են ցանցաթաղանթի առջև (նկ.1 ա)
2. **հեռատեսություն** (հիպերմետրոպիա), որի դեպքում անսահման հեռավոր առարկայից ճառագայթների իրական կիզակետը գտնվում է ցանցաթաղանթի հետևում (նկ.1 բ)
3. **աստիգմատիզմ**, որի դեպքում աչքի բեկման ունակությունը տարբեր է նրա օպտիկական առանցքով անցնող տարբեր հարթություններում:



Նկ.1 Զուգահեռ ճառագայթների փնջի կենտրոնացումը կարճատեսության և հեռատեսության դեպքերում

## Կարճատեսություն

Կարճատեսության պատճառները կարող են լինել երկուսը: Առաջինը դա աչքի նորմալ բեկման ուժի դեպքում ակնախնձորի երկարացումն է, իսկ երկրորդը՝ երբ աչքի ռեֆրակցիոն համակարգը ճառագայթները կենտրոնացնում (կիզակետում) է շատ ավելի, քան անհրաժեշտ է: Թե՛ առաջին, և թե՛ երկրորդ դեպքում առարկայի պատկերը չի կարող կենտրոնանալ ցանցաթաղանթի վրա, այլ գտնվում է աչքի ներսում: Աչքին մոտ գտնվող առարկաներից միայն կենտրոնացումը (կիզակետումը) ընկնում է ցանցաթաղանթի վրա, այսինքն՝ աչքի հեռակա կետը մոտենում է անսահմանությունից մինչև վերջավոր հեռավորություն: (նկ.2 ա)



Նկ.2 Կարճատեսության շտկում

Կարճատեսությունը շտկելու համար անհրաժեշտ է ակնոցների միջոցով ստեղծել անսահման հեռավոր կետի պատկերն այն տեղում, որի դեպքում աչքը կարող է առանց լարվածության տեսնել, այսինքն՝ հեռակա կետում: Ուստի, կարճատեսությունը շտկելու համար օգտագործվում են գոգավոր ոսպնյակներով ակնոցներ (նկ. 2 բ), որոնք անսահման հեռավոր կետի պատկերը կառուցում են աչքի առջև:

Կարճատեսությունը ամենից հաճախ զարգանում է դեռահասության շրջանում: Եթե ժամանակին միջոցներ չձեռնարկվեն, ապա կարճատեսությունը զարգանում է, ինչը կարող է հանգեցնել աչքի լուրջ անդառնալի փոփոխությունների և տեսողության զգալի կորստի: Եվ որպես հետևանք, բերում է աշխատունակության մասնակի կամ ամբողջական կորստի: Կարճատեսության զարգացմանը նպաստում է նաև աչքի մկանների թուլացումը: Այս թերությունը կարելի է շտկել հատուկ մշակված ֆիզիկական վարժությունների հավաքածուների օգնությամբ, որոնք նախատեսված են մկաններն ամրացնելու համար:

Արդյունքում կարճատեսության առաջընթացը հաճախ դադարում կամ դանդաղում է: Նաև կարճատեսությունը կարող է առաջանալ տեղակայման սպազմով (երիտասարդ տարիքում), կերատոկոնուսով (եղջերաթաղանթի ձևի փոփոխություն), վնասվածքի ժամանակ նսպնյակի տեղաշարժով (ենթաբյուրքսացիա, տեղաշարժ), նսպնյակի սկլերոզ (ծեր տարիքում):

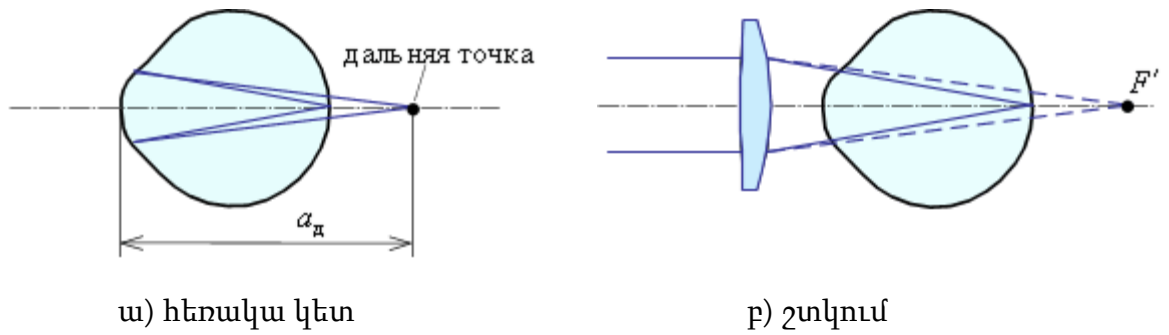
### **Հեռատեսություն**

Հեռատեսության պատճառներից մեկը կարող է լինել ակնագնդի փոքրացած չափը: Գրեթե բոլոր նորածինները հեռատես են: Սակայն տարիքի հետ մեծամասնության մոտ այս արատը անհետանում է ակնագնդի աճի պատճառով:

Տարիքային (ծերունական) հեռատեսության (պրեսբիոպիա) պատճառը նսպնյակի կորությունը փոխելու ունակության նվազումն է: Այս գործընթացը սկսվում է մոտ 25 տարեկանում, բայց միայն 40-50 տարեկանում հանգեցնում է տեսողության սրության նվազմանը աչքերից նորմալ հեռավորության վրա (25-30 սմ) կարդալիս: 65 տարեկանում աչքը գրեթե ամբողջությամբ կորցնում է հարմարվելու ունակությունը:

Հեռատեսությունը պայմանավորված է աչքի օպտիկական համակարգի թույլ օպտիկական ուժով, ակնախնձորի որոշակի երկարության դեպքում (կամ նորմալ օպտիկական ուժի դեպքում աչքի կարճացում, կամ աչքի նորմալ երկարությամբ՝ փոքր օպտիկական ուժ): Քանի որ հեռատես աչքն օժտված է համեմատաբար թույլ բեկման ունակությամբ, պատկերը ցանցաթաղանթի վրա կենտրոնացնելու համար մեծանում է նսպնյակի կորությունը փոխող մկանների լարվածությունը, այսինքն՝ աչքը պետք է ակոմոդացվի: Բայց նույնիսկ դա բավարար չէ լինում հեռավորության վրա գտնվող առարկաները տեսնելու համար: Մոտ հեռավորության վրա գտնվող առարկաները դիտելիս լարվածությունն էլ ավելի է մեծանում. ինչքան առարկաները մոտ են աչքին, այնքան նրանց պատկերը դուրս է գալիս ցանցաթաղանթից (նկ. 3 ա):

Հեռատեսությունը կարող էք շտկել հավաքող նսպնյակներով ակնոցների օգնությամբ (նկ. 3 բ), որոնք աչքի ետևում կառուցում են անսահման հեռավոր կետի պատկերը:



Նկ.3 Հեռատեսության շտկում

### Աստիգմատիզմ

Աստիգմատիզմի պատճառն ընկած է կամ եղջերաթաղանթի անկանոն, ոչ գնդաձև ձևի մեջ (աչքի տարբեր հատվածներում, որոնք անցնում են առանցքով, կորության շառավիղները նույնը չեն), կամ աչքի օպտիկական առանցքի նկատմամբ ուսպնյակի ոչ կենտրոնացված դիրքը: Երկու պատճառներն էլ հանգեցնում են նրան, որ աչքի տարբեր հատվածների համար կիզակետային երկարությունները նույնը չեն:

Մի աչքի աստիգմատիզմը համատեղում է կարճատեսության, հեռատեսության և նորմալ տեսողության հետևանքները: Օրինակ, կարող է պատահել, որ ուղղահայաց հատվածի համար կիզակետային երկարությունը հավասար է նորմալին, իսկ հորիզոնականի համար՝ ավելի մեծ, քան նորմալը: Այնուհետև աչքը հորիզոնական հատվածում կարճատես կլինի և չի կարողանա հստակ տեսնել հորիզոնական գծերը անսահմանության վրա, մինչդեռ ուղղահայաց գծերը հստակ կտարբերվեն: Մոտ հեռավորության վրա, հարմարեցման շնորհիվ, աչքը հիանալի կերպով կտարբերի ուղղահայաց գծերը, իսկ հորիզոնականները մշուշոտ կլինեն:

Աստիգմատիզմը ամենից հաճախ բնածին է, բայց կարող է առաջանալ վիրահատության կամ աչքի վնասվածքի հետևանքով: Բացի տեսողական ընկալման թերություններից, աստիգմատիզմը սովորաբար ուղեկցվում է աչքերի արագ հոգնածությամբ, տեսողության նվազումով և գլխացավերով: Աստիգմատիզմի շտկումը հնարավոր է գլանաձև (կոլեկտիվ կամ շեղվող) ուսպնյակների օգնությամբ: Աստիգմատիզմը սովորաբար զուգակցվում է տեսողական այլ արատների հետ՝ կարճատեսություն կամ



հեռատեսությամբ, ուստի աստիճանափոխի ակնոցներն առավել հաճախ պարունակում են ինչպես գնդաձև, այնպես էլ գլանաձև տարրեր:

**«Աչքը որպես օպտիկական համակարգ» թեմայի ուսումնասիրման մանկավարժա-  
մեթոդական արդյունավետ պայմանների ներկայացումը**

Վերոնշյալ թեմայի ուսումնասիրությունը ավագ դպրոցում իրականացվում է ավագ դպրոցի խորացված ուսուցմամբ հոսքի սովորողների կողմից, որի դասի պլանը ներկայացնում եմ ստորև:

**Դասի պլան**

Դասարանը՝ 12-րդ, խորացված ուսուցմամբ

Ուսուցիչը՝ Նարինե Թորոսյան

Առարկա՝ ֆիզիկա

**1. Դասի թեման՝ Աչքը որպես օպտիկական համակարգ**

Հիմնական հարցերը.

- Աչքի կառուցվածքը և նրա առանձին տարրերի նշանակությունը
- Աչքի և տեսողության հատկությունները
- Աչքի թերություններն ու շտկումը

**2. Դասի նպատակը**

1. Ուսումնասիրել աչքի կառուցվածքը և տեսողության մեխանիզմը՝ կիրառելով կենսաբանություն առարկայից ունեցած գիտելիքները
2. Մոդելավորման, նկարների, գծապատկերների միջոցով ձևավորել աչքի մասին տեղեկություն ձեռք բերելու, այն մշակելու և դրանց միջոցով աչքը որպես օպտիկական համակարգ բացատրելու կարողություն

**3. Դասի խնդիրները**

ա) Կրթական (ակադեմիական)

- գիտելիք՝

1) երկու գիտությունների. ֆիզիկայի և կենսաբանության, միջև կապի արտացոլում,

2) մարդու աչքի կառուցվածքի, նրա առանձին տարրերի գործառույթների մասին սովորողների գիտելիքների ընդհանրացում,

3) վերլուծել աչքի օպտիկական համակարգի դերը շրջապատող աշխարհի մասին հավաստի տեղեկություններ ստանալու գործում,

4) որոշել տեսողության խանգարման պատճառները և դրանց կանխարգելման կանոնները

- հմտություն՝ ձևավորել աչքի հիվանդությունների կանխարգելման և տեսողության պահպանման հմտություններ

բ) Դաստիարակչական

- արժեքներ՝ առաջացնել և զարգացնել ճանաչողական հետաքրքրություն տվյալ նյութի նկատմամբ; ձևավորել սեփական առողջության նկատմամբ ճիշտ վերաբերմունք
- վերաբերմունք՝ պայմաններ ստեղծել այնպիսի որակների ձևավորման համար, ինչպիսիք են հարգանքը, ինքնուրույնությունը և համբերությունը; զարգացնել ընկերոջը լսելու, դիմացինի կարծիքը հարգելու կարողություն

գ) Զարգացման

- մտածողություն՝ սովորողների մոտ զարգացնել արդյունավետ մտածողության հմտությունները. ուսումնասիրվող նյութում հիմնականը ընդգծելու, ուսումնասիրվող փաստերը համեմատելու, դիտարկումներից և փորձերից եզրակացություններ անելու, սեփական մտքերը տրամաբանորեն արտահայտելու կարողություն
- երևակայություն՝ երևակայական մտածողության զարգացում
- հիշողություն և ուշադրություն՝ ուշադրության և հետաքրքրասիրության զարգացում
- զգացումներ, հույզեր, ապրումներ՝ դասի ընթացքում հետաքրքրաշարժ, պարադոքս իրավիճակի ստեղծման միջոցով զարգացնել սովորողների զգացումները (օրինակ, կույր բժի Բացահայտումը [1;229] կամ տեսողական ինքնախաբկանքները [1;244])

**4. Ուսուցման միջոցները (ուսումնադիտողական պարագաներ)**

ա) դասագիրք՝ 12-րդ դասարան, ֆիզիկա, Է. Ղազարյան, Ա. Կիրակոսյան, Գ. Մելիքյան, Ա. Մամյան, Ս. Մախյան

բ) ուսումնական նյութեր՝ գրատախտակ, SՏՏ միջոցներ, մարդու աչքի մոդել, աչքի կառուցվածքի գծապատկեր, նկարներ, բուկլետներ «Աչքի հիգիենա» թեմայով

### **5. Ներառարկայական և միջառարկայական կապեր**

Հայոց լեզու: Կարողանա իր մտքերն արտահայտել գրավոր և բանավոր եղանակով այնպես, որ խոսքը համապատասխանի լսարանին [2;77]

Կենսաբանություն: Իմանան աչքի կառուցվածքն ու տեսողության մեխանիզմը [2;77]

### **6. Դասատիպեր՝ նոր նյութի հաղորդում**

### **7. Ուսուցման մեթոդներ՝ մտազրոհ, դասախոսություն, խմբային աշխատանք**

### **8. Դասի փուլերի ընթացքը**

#### ***ա. Կազմակերպչական աշխատանքներ***

- Սովորողների հաշվառում
- դասարանի՝ աշխատանքային վիճակի բերում՝ մտազրոհի միջոցով պարզել, թե սովորողներն ինչ գիտեն ոսպնյակների մասին, ոսպնյակի կիզակետի և օպտիկական ուժի մասին, ոսպնյակի միջոցով առարկայի պատկերի ստացման մասին և այլն

#### ***բ. Նոր նյութի ուսումնասիրում***

- թեմայի նպատակի և խնդիրների հայտնում՝ գրատախտակին գրել նոր նյութի թեման. «Աչքը որպես օպտիկական համակարգ» և տեղեկացնել, որ պետք է ուսումնասիրենք աչքի կառուցվածքը և նրա առանձին տարրերի նշանակությունը՝ հենվելով կենսաբանություն առարկայից արդեն իսկ ունեցած գիտելիքի վրա, ինչպես նաև պետք է ուսումնասիրել աչքի մի շարք հատկություններ, հաճախակի հանդիպող թերությունները և նրանց շտկման ձևերը
- թեմայի վերաբերյալ հենակետային արդիականացում (ակտիվացնում, վերականգնում)՝ հարցերի միջոցով հայտնաբերել աշակերտների նախնական գիտելիքները տվյալ թեմայի վերաբերյալ

- նոր նյութի խթանում և մոտիվացիայի ստեղծում՝ հարցադրում – Շրջապատող միջավայրից տեղեկատվության շուրջ 90 տոկոսը մարդը ստանում է տեսողական օրգանի՝ աչքի միջոցով: Դուք ի՞նչ կարծիքի եք:

*գ. Նոր նյութի ընկալում և ըմբռնում*

- նոր ուսումնական նյութի ընթերցում (պատմում, հաղորդում, քննարկում և այլն)՝ դասարանը բաժանել 3 խմբի և պատրաստվել խմբային աշխատանքի՝ առաջարկելով միասին քննարկել և ներկայացնել նոր նյութը: Յուրաքանչյուր խմբին տալ իր առաջադրանքը.
- 1-ին խումբ՝ աչքի կառուցվածքը
- 2-րդ խումբ՝ աչքի հատկությունները
- 3-րդ խումբ՝ աչքի թերությունները և շտկումը
- աշխատանք դասագրքի տեքստի և այլ ուսումնական նյութերի՝ աշխատել դասագրքի և օժանդակ ուսումնական նյութերի հետ

*ե. Նոր նյութի ամրապնդում և իմաստավորում*

- յուրաքանչյուր խումբ կներակայացնի իր ձեռք բերած համապատասխան գիտելիքները, կկատարեն վերլուծություն՝ միջառարկայական կապ ապահովելով երկու առարկաների միջև. ֆիզիկայի և կենսաբանության

*զ. Նոր նյութի յուրացում*

- ձեռք բերած գիտելիքների հիման վրա կարևորել տեսողության դերը մարդու կյանքում, պահպանել աչքի հիգիենայի պարզագույն կանոնները՝ տեսողությունը չվնասելու նպատակով:

## Եզրակացություն

Ելնելով վերոբերյալից կարող ենք եզրակացնել, որ ամենաբարդ և ամենաարդյունավետ օպտիկական համակարգը այնուամենայնիվ ստեղծել է բնությունը: Դա մարդու աչքն է: Տվյալ թեմային առնչվող բազմաթիվ գրականություն ուսումնասիրելուց համոզվեցի, որ այն իսկապես հանդիսանում է շատ կարևոր, բարդ և դրա հետ մեկտեղ շատ զգայուն և խոցելի տեսողական օրգան, որն օժտված է մեծ հնարավորություններով:

Արտաքին աշխարհի մասին տեղեկության մոտավորապես 90 %-ը ընկալվում է տեսողությամբ: Այն առաջնակարգ դեր ունի աշխարհի իմացության մեջ: Հազարավոր տարիների ընթացքում կուտակված փորձը սերունդներին է փոխանցվում գրքերի, գրավոր խոսքի միջոցով:

«Աչքը որպես օպտիկական համակարգ» թեմայի ուսումնասիրումն ավագ դպրոցում սովորողներին հնարավորություն կտա ամրապնդել այն գիտելիքները, որոնք նրանք ձեռք են բերել ֆիզիկայի և կենսաբանության դասերին:

Սովորողների մոտ երկու բնագիտական առարկաների նկատմամբ հետաքրքրությունը էլ ավելի բարձրացնելու համար նպատակահարմար է այդ թեմայի ուսումնասիրումը կազմակերպել կենսաբանության ուսուցչի հետ համատեղ՝ ընտրելով դասի կազմակերպման ոչ ավանդական ձևը. միջառարկայական ինտեգրված դաս: [9]

Վերոնշյալ թեմայի ուսումնասիրումը հնարավորություն կտա.

1. բացատրել մարդու տեսողության օրինաչափությունները որպես փոփոխական օպտիկական ուժով ոսպնյակի մոդել
2. սովորողները կկարողանան համեմատել տարբեր առարկաներից ստացած գիտելիքները
3. մեր ժամանակներում բջջային հեռախոսները, համակարգիչները դարձել են աշխատանքի ու կենցաղի անբաժանելի մաս: Սակայն դրանցով է պայմանավորված տեսողության բազմաթիվ խանգարումների թվի աճը: Տեսողության խանգարումների պատճառների հիմնավորումները սովորողների մոտ ձևավորում են առողջ ապրելակերպի կանոններին հետևելու գիտակցում:

## Գրականություն

1. Պերելման Յա.Ի., «Հայաստան» հրատարակչություն, 1989, 318 էջ
2. Ֆիզիկա արարկայի չափորոշիչ և ծրագիր, 85 էջ
3. Большая серия знаний – Физика, т. 10, Издательство: Современная педагогика, 2002г., 130с.
4. Большая серия знаний – Биология, т. 13, Издательство: Современная педагогика, 2002г., 130с.
5. Вавилов С. И., Глаз и солнце: М.: – Издательство «Наука», 1976 г.
6. Грегори Р.Л., Глаз и мозг, Психология зрительного восприятия, Издательство «Прогресс», 1970, 91с.
7. Тарасов Л.В., Тарасова А.Н., (Библиотечка «Квант», Вып.18) Беседы о преломлении света/Под ред. В.А.Фабриканта. –М.: Наука, 1982, 176с.
8. Шаронов В.В., Свет и цвет, Государственное издательство физико-математической литературы, Москва 1961г, 312с.
9. <https://innostud.am/application/library/5ced296a.pdf>