

Հ.Պ. ՆԱԶԱՐՅԱՆ

**ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԴԱՍԵՐԻՆ ՑՈՒՑԱԴՐՈՒՄՆԵՐԸ ԵՎ ՓՈՐՁԵՐԸ
ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑՈՒՄ
(Վանաձոր)**

Դիտարկվում է ֆիզիկայի դասավանդման ընթացքում գործնական աշխատանքների մեթոդական հարցը. ինչպես դարձնել հետաքրքիր և բովանդակալից ուսուցման նյութը՝ կիրառելով հետաքրքրաշարժ ցուցադրումներ և փորձեր:

Առանցքային բաներ. գործնական, ցուցադրում, լաբորատոր, հետաքրքրաշարժ, ֆիզիկական փորձ, ֆիզիկական պրակտիկում:

Վերջին տարիներին նվազել են ֆիզիկայի նկատմամբ սովորողների հետաքրքրությունները. պատճառները բազմաթիվ են:

Սովորողների շրջանում ուսուցման մոտիվների ձևավորման արդյունավետ եղանակ է հետաքրքրաշարժ նյութի օգտագործումը ֆիզիկայի դասերին: Այդպիսի նյութերի օգտագործումը ոչ միայն բարձրացնում է սովորողների գիտելիքների որակը, այլև խթան է հանդիսանում՝ զարգացնելու նրանց իմացական հետաքրքրությունները:

Ֆիզիկայի դասավանդման արդյունավետության համար կարևոր է ոչ այնքան սովորողի մտապահած տեղեկությունը, որքան նրա տրամաբանական, վերլուծական ունակությունը: Աշակերտին անհրաժեշտ են ոչ միայն տեսական գիտելիքներ, այլ նաև այդ գիտելիքները տարբեր բնագավառներում կիրառելու պրակտիկ կարողություններ և հմտություններ: Ուսման նկատմամբ հետաքրքրությունը մասամբ կարելի է լրացնել հետաքրքրաշարժ ուսումնական նյութի ճիշտ և ժամանակին օգտագործմամբ, քանի որ նման հարցերի դիտարկումը սրում է աշակերտների ուշադրությունը, զարգացնում հետաքրքրասիրությունը և նպաստում դասի արդյունավետության բարձրացմանը [1]:

Ուսուցումն սկսվում է զարմանքից, ինչը ձեռք է բերվում նպատակասլացության, անընդմեջ ու երկարատև աշխատանքի պարագայում: Ֆիզիկայում զարմանքի աղբյուր է, մասնավորապես, ֆիզիկական փորձը: Սակայն ինչո՞վ կարելի է զարմացնել երիտասարդին, որը գիտության և տեխնիկայի հրաշալիքներից օգտվում է՝ առանց խորհելու բնության այն օրենքների մասին, որոնց ուսումնասիրությունը հանգեցրել է այդ հրաշալիքների ստեղծմանը: Նրանք նույնիսկ չեն հասցնում զարմանալ, քանի որ զարգացումն ունի բուռն, առանջացիկ բնույթ: Մեր կարծիքով՝ զարմանալու հիմք կարող է լինել ֆիզիկայի հիմնական օրենքների

պարզ, հնարավորին չափ տեսանելի հիմնական փորձերի ցուցադրումը և սովորողների կողմից նման փորձերի կատարումը: Հիմնարար օրենքներն այն «աղյուսներն» են, որոնց վրա հիմնված է ցանկացած երևույթի բացատրություն և մեկնաբանում, իսկ նրանց տեսական և փորձնական ճիշտ և բովանդակալից ներկայացումը հանդիսանում է «զարմանքի» և նրա վրա հիմնված գիտելիքի հիմք [2]: Ֆիզիկայի դասավանդման գործնական մասի ապահովումը բոլոր ժամանակներում պահանջարկված է, դրա համար պետք է հասկանալ, որ անհրաժեշտ է արդիականացնել և թարմացնել դասական ֆիզիկան՝ ի դեմս ցուցադրական ուսումնական փորձի, լաբորատոր և գործնական աշխատանքների համակարգի: Այսօրվա դասապրոցեսը պիտի հագեցած լինի ժամանակակից համակարգչային տեխնոլոգիաների կիրառմամբ, ինչը դպրոցական ֆիզիկական փորձի պրոցես մտնելով՝ այն կդարձնի էլ ավելի դիտողական, մատչելի և գիտական [3]:

Դպրոցական պրակտիկայում հաճախ կիրառվում են գործնական մեթոդներ՝ վարժություններ, գործնական աշխատանք, լաբորատոր աշխատանք, ճանաչողական խաղեր:

Լաբորատոր աշխատանքը զարգացնում է տրամաբանական մտածողությունը և գործնական հմտությունը: Լաբորատոր աշխատանքի ժամանակ աշակերտը ոչ միայն պարզ տեսնում է այն երևույթները, որոնք քննարկվում են, այլ նաև չափում և ինքն է ստանում բոլոր բնութագրական մեծությունները:

Գործնական աշխատանքների ժամանակ պետք է ստեղծել պրոբլեմային իրավիճակ, այնուհետև առաջադրել վարկածը, սովորողներն այդ ժամանակ փորձում են կանխատեսել դիտարկվող երևույթի ընթացքը, ֆիզիկական մեծությունների միջև գործող հնարավոր կապերը, այնուհետև պլանավորում են փորձի ընթացքը: Մեծ նշանակություն ունեն աշակերտների ինքնուրույն գործնական պարապմունքները: Ի տարբերություն լաբորատոր աշխատանքների, որոնք կատարվում են ուսուցչի հսկողությամբ, գործնական պարապմունքների ընթացքում աշակերտն ավելի ինքնուրույն է: Նա կատարում է փորձը, չափումները և կազմում հաշվետվություն: Գործնական աշխատանքները պետք է կազմեն լաբորատոր պարապմունքների համակարգի օրգանական մասերից մեկը:

Ցուցադրումը կատարվում է՝ ընտրելով թեմայի հետ կապված պարզ, բոլորին տեսանելի, բովանդակալից և կարճատև(մի քանի րոպե) փորձեր: Ցուցադրման ժամանակ պետք է ձևակերպել ճանաչողական խնդիրը:

Ցուրաքանչյուր նոր թեմա պետք է սկսել որևէ հետաքրքիր փորձի նկարագրությամբ՝ պատահաբար արված հայտնագործությունների (լողացող մարմինների օրենք, ռենտգենյան ճառագայթներ, ռադիոակտիվություն, ատոմի կառուցվածք, շղթայական ռեակցիաներ և այլն) մասին պատմելով: Ցուրաքանչյուր

մարդու մեջ կա անբացատրելի հետաքրքրասիրություն և դրական վերաբերմունք դեպի անսովորը: Այդ պատճառով աշակերտները մեծ սիրով լսում և սովորում են այդ օրենքները:

Հարկ է նշել, որ ներկայացվող ցուցադրումները, փորձերը և լաբորատոր աշխատանքները չկան դպրոցական դասագրքերում:

«Մեխանիկա» բաժնում աշակերտները սիրով են կատարում հետևյալ փորձերը.

1. Կարագահացի «օրենքը»:

Շատերն իրենց փորձից գիտեն, որ կարագով կամ ջեմով քսված հացը վայր է ընկնում քսած կողմով: Դա զուտ պատահականություն է, թե՞ օրինաչափություն: Ինչպե՞ս է բացատրվում կարագահացի այդ տարօրինակ «վարքը»:

Կարագահացի «վարքը» բացատրվում է պոտենցիալ էներգիայի մինիմումի սկզբունքով, որի համաձայն՝ ազատ թողնված համակարգը պոտենցիալ ուժերի ազդեցությամբ ձգտում է այնպիսի դիրք գրավել, որին համապատասխանում է պոտենցիալ էներգիայի նվազագույն արժեք: Հացին քսված կարագը և ջեմը ներթափանցում են հացի ծակոտկենների մեջ. նրանց խտությունները մեծ են ծակոտկեն հացի խտությունից: Այդ պատճառով, երբ հացին կարագ կամ ջեմ են քսում, նրա ծանրության կենտրոնը տեղափոխվում է դեպի կարագի ու ջեմի շերտը: Որպեսզի կարագահաց համակարգը ծանրության ուժի ազդեցությամբ ընդունի իր պոտենցիալ էներգիայի հնարավոր նվազագույն արժեքը, այն պետք է գետնին ընկնի քսված կողմով [4]:

2. Ինքն իրեն շարժվող գնդակը:

Ռետինե փուչիկը (կամ գնդակը) լավ փչել և բաց թողնել՝ առանց նրա անցքը փակելու. այն սկսում է ինքն իրեն շարժվել՝ թռչկոտելով մերթ այս, մերթ այն կողմ: Ինչպե՞ս բացատրել դիտված երևույթը:

Գնդակն սկսում է այս ու այն կողմ թռչել՝ նրա անցքից օդի ռեակտիվ արտահոսման հետևանքով: Քանի որ գնդակից օդն արտահոսում է անհավասարաչափ, ուստի իմպուլսի պահպանման օրենքից հետևում է, որ գնդակն էլ պետք է շարժվի անհավասարաչափ: Այլ կերպ ասած՝ օդի արտահոսքի ժամանակ գնդակի արագության ուղղությունը և մեծությունը փոխվում են, և գնդակը ինքնին թուլանում է: Նման փորձով կարելի է նաև ուսումնասիրել ընկնող փուչիկի շարժման օրենքը՝ օգտագործելով վայրկենաչափ և քանոն:

Ցուցումներ.

ա) Փուչիկի շարժման օրենքը հետազոտելու համար չափել 1 1; 1,5; 2; 2,5 մ բարձրությունից անկման ժամանակը: բ) Կառուցել փուչիկի և պողպատե գնդեղի անկումների էական տարբերությունները:

Ինչի՞ է հավասար ընկնող փուչիկի արագացումը [5]:

Կամ, ենթադրենք, այլումինե գնդիկի մեջ կա օդային խոռոչ: Ինչպե՞ս կա-
կերևոյթի մոտ: Կարելի է պատասխանել, որ եթե խոռոչը կենտրոնում չի գտն-
վում, ապա գնդիկը ջրի մակերևոյթին դնելիս, պոտենցիալ էներգիայի մինիմումի
սկզբունքի համաձայն, այն պտտվում է այնպես, որ խոռոչը հայտնվում է գնդիկի
ամենավերևի մասում:

3. «Սեփական առավելագույն հզորության որոշումը»՝ օգտագործելով քա-
նոն, բժշկական կշեռք և վայրկենաչափ:

Ցուցումներ.

ա) Հաշվի առնել աստիճանների n թիվը, որի ընթացքում հասցնում եք
վազել ինչ-որ t ժամանակում,

բ) չափել յուրաքանչյուր աստիճանի h բարձրությունը,

գ) ճշտել սեփական մարմնի m զանգվածը:

Սեփական առավելագույն հզորությունը կարելի է հաշվել հետևյալ բանա-
ձևով [5].

$$N = -\frac{A}{t} = \frac{mghn}{t}:$$

«Մեխանիկական տատանումներ և ալիքներ» թեման անցնելիս հարմար է
ռեզոնանսի երևույթը ցուցադրել բժշկական ճնշաչափով (տոնոմետր): Կատարենք
փորձը, որի արդյունքում սովորողները կսովորեն արյան ճնշում չափել և ըմբռնել
ռեզոնանսի երևույթը:

4. Արյան ճնշումը չափելիս լսում ենք այն տատանումները, որոնք առաջա-
նում են արյան ճնշման հաճախության և ճնշաչափում առկա օդի սեփական հա-
ճախության համընկման արդյունքում: Ռեզոնանսի երևույթին ականատես ենք
լինում ամեն քայլափոխի: Օրինակ, փողոցով բեռնատար մեքենա անցնելիս եր-
բեմն զնգզնգում են մոտակա տների ապակիները: Նշանակում է՝ մեքենայի ցնցում-
ների և ապակիների սեփական տատանումների հաճախությունները պարզա-
պես համընկնում են [6]:

«Լողացող մարմինների օրենք» թեման անցնելիս կարելի է կատարել «Ջրի
մեջ վառվող մոմը» փորձը:

5. Մոմի տակ բեռ ամրացնենք այնպես, որ այն ուղղաձիգ լողա ջրի մա-
կերևոյթին: Վառենք մոմը և պարզենք, թե կվառվի արդյոք նրա այն մասը, որը
գտնվում է ջրի մեջ:

Վառվող մոմի կշիռը հետզհետե փոքրանում է, և այն աստիճանաբար բարձ-
րանում է դեպի վեր: Այդ պատճառով վառվում է նաև նրա՝ ջրի մեջ գտնվող մասը
[7]:

«Կշիռ ունի՞ արդյոք մանկական փուչիկի մեջ գտնվող օդը»:

6. Մանկական փուչիկի մեջ օդ լցնենք և կշռենք: Այնուհետև բացենք փուչիկը և սպասենք, որ նրա միջից օդը դուրս գա: Երբ դատարկ փուչիկը դնում ենք կշեռքի նժարի վրա, նկատում ենք, որ կշեռքի հավասարակշռությունը չի խախտվում: Ինչու՞ է դա այդպես: Մի՞թե փուչիկի միջի օդը կշիռ չունի:

Երբ փուչիկը լցված է օդով, նրա վրա ազդում է դեպի վեր ուղղված արքիմեդյան ուժը, որը հավասար է փուչիկի ծավալով օդի կշռին: Երբ օդը դուրս է գալիս փուչիկից, նրա ծավալը փոքրանում է, և արքիմեդյան ուժի մեծությունը գործնականում գրեթե զրոյի է հավասարվում: Երբ փուչիկում գտնվող օդը սեղմված չէ, ապա նրա կշիռը հավասար է արքիմեդյան ուժին: Այդ պատճառով փուչիկից օդը արտահոսելուց հետո հավասարակշռությունը չի խախտվում:

«Մագնիսականություն» թեման անցնելիս հարմար է մագնիսի տակ թռչկոտող մետաղյա առարկաների փորձը:

7. Սեղանին դրված մետաղյա առարկաները՝ փոքրիկ մեխերը, գրչածայրերը և այլ իրեր, թռչկոտում են, երբ նրանց նկատմամբ վեր ու վար է շարժվում մագնիսը: Ինչքան էլ փորձը կրկնվի, դրանից մագնիսի «ուժը» չի թուլանում, և այն նորից ու նորից «բեռներ» է բարձրացնում և, վերջին հաշվով, աշխատանք է կատարում՝ առանց իր «գորությունը» կորցնելու: Ի՞նչ է ներգիայի հաշվին է կատարվում այդ աշխատանքը: Այդ երևույթը չի՞ հակասում, արդյոք, էներգիայի պահպանման օրենքին. ո՞չ, քանի որ մագնիսը մեխը բարձրացնում է իր և մեխի մագնիսական փոխազդեցության պոտենցիալ էներգիայի նվազման հաշվին: Որպեսզի մագնիսը երկրորդ անգամ ձգի երկաթյա առարկան, նրան պետք է հեռացնել վերջինից, այսինքն՝ պետք է աշխատանք կատարել առարկայի կողմից մագնիսի վրա ազդող ուժի դեմ: Այդ աշխատանքը մեծությամբ հավասար է և նշանով հակառակ այն աշխատանքին, որը կատարում է մագնիսը առարկայի բարձրացման ժամանակ:

Կամ, ունենալով պողպատե ձող, սովորական թել և մի կտոր պղնձե հաղորդալար, ինչպե՞ս որոշել՝ տվյալ ձողը մագնիս է, թե ոչ: Կարելի է պղնձե հաղորդալարի երկու ծայրերը միացնել միմյանց, պատրաստել փակ օղակ և այն կախել թելից: Դրանից հետո ձողը, առանց հպելու օղակին, կտրուկ մտցնել նրա մեջ: Եթե օղակը վանվեց ձողից, ապա վերջինս մագնիս է, իսկ եթե ձողը և օղակը չեն փոխազդում միմյանց հետ, ապա ձողը մագնիս չէ: Մագնիսը և պղնձյա փակ կոնտուրի միմյանց նկատմամբ շարժվելու ժամանակ առաջացած փոխազդեցությունը բացատրվում է էլեկտրամագնիսական ինդուկցիայի երևույթով և Լենցի կանոնով:

«Մակերևութային լարվածություն» թեման անցնելիս հարմար է կատարել «լուցկու հատիկների տարօրինակ շարժումները» փորձը:

8. Ափսեհի մեջ լցնել մաքուր ջուր և նրա մակերևույթի վրա դնել լուցկու մի քանի հատիկ: Երբ հատիկների միջև գտնվող ջրին հպում ենք օճառը, ապա լուցկու հատիկները հեռանում են իրարից, իսկ երբ հպում ենք շաքարը, նրանք մոտենում են միմյանց: Պատճառը շաքարի ջրային լուծույթի մակերևութային լարվածության գործակցի մեծ լինելն է մաքուր ջրի մակերևութային լարվածության գործակցից: Այդ պատճառով, երբ լուցկիների միջև հպում ենք շաքարը, մակերևութային լարվածության ուժերը ստիպում են լուցկու հատիկներին մոտենալ իրար, իսկ օճառաջրի մակերևութային լարվածության գործակիցն ավելի փոքր է, քան մաքուր ջրինը, այդ պատճառով լուցկու հատիկները հեռանում են իրարից: Այս փորձին նման է նաև, եթե ափսեհի մեջ լցրած ջրի վրա շաղ տանք թեյի կամ ուրցի չորացրած տերևներ:

«Օպտիկա» բաժինն ուսումնասիրելիս կարելի է հանձնարարել՝ գունավոր ապակիների միջով ինչպես տեսնել գունավոր բառերը:

9. Սպիտակ թղթի վրա կարմիր մատիտով գրված է «կամք», իսկ կանաչով՝ «միտք»: Ունենք կարմիր և կանաչ գույնի ապակիներ: Ի՞նչ գույնի ապակու միջով կարող ենք տեսնել «կամք» բառը: Կամք բառը և նրա ֆոնը երևում են կարմիր: Իսկ երբ առարկան չի տարբերվում ֆոնից, այն չի երևում: Այդ պատճառով «կամք» բառը պարզ տեսնելու համար պետք է նայել կանաչ գույնի ապակու միջով, իսկ «միտքը»՝ կարմիրով:

10. Ունենք երկու գնդաձև, ապակե փակված փորձանոթ, որոնցից մեկը լցված է ջրով, իսկ մյուսը՝ սպիրտով: Անոթները, առանց բացելու, օգտագործելով միայն սեղանի լամպ, կարելի է որոշել, թե որ անոթում է ջուրը, որում՝ սպիրտը: Փորձանոթները դնելով սեղանին՝ դիտարկենք սեղանի լամպից անոթին ուղղված լույսի ճառագայթների ընթացքը: Իմանալով ջրի և սպիրտի բեկման ցուցիչները և անոթ-հեղուկ համակարգը դիտելով որպես հավաքող ոսպնյակ՝ փորձի արդյունքներով կարգենք, որ, անցնելով սպիրտով լցված անոթով, ճառագայթները կհատվեն անոթին ավելի մոտ կետում, քան ջրով լցված անոթի դեպքում:

«Ջերմային երևույթներ» թեման անցնելիս կարելի է քննարկել, թե ինչու պղնձյա բարակ լարը գազայրոցի բոցի մեջ հալվում է, մինչդեռ պղնձյա մեխը այդ նույն բոցի մեջ չի շիկանում մինչև կարմրելը: Պատասխանը պարզ է. բոցի մեջ գտնվող ձողին հաղորդվող ջերմության քանակը համեմատական է նրա կողմնային մակերևույթի մակերեսին, իսկ ձողի երկայնքով ջերմահեռացումը՝ ընդլայնական կտրվածքի մակերեսին: Այդ պատճառով ձողի ջերմաստիճանի բարձրացումը անմիջականորեն կախված է նրա կողմնային մակերևույթի մակերեսի և ընդլայնական կտրվածքի մակերեսի հարաբերությունից: Ուստի հաստ ձողի ջերմային հավասարակշռությունը հաստատվում է ավելի ցածր ջերմաստիճանում, քան բարակ ձողինը:

Այսպիսով, ցուցադրական փորձերն ունեն յուրահատուկ նպատակներ և իրականացման մեթոդներ: Դրանք ուսուցչի կողմից պրոցեսների, երևույթների և դրանց կապերի ցուցադրումն ու բացահայտումն են, իրականացվում են, ամբողջ դասարանի համար: Ցուցադրումը նպաստում է ֆիզիկական հասկացության ձևավորմանը. ուսուցչի պատմածը դարձնում է ավելի պատկերավոր և համոզիչ, խթանում է սովորողների հետաքրքրասիրությունը: Ցուցադրումները կարող են օգտագործվել փորձարարական բնույթի խնդիրներ դնելիս, ինչպես նաև սովորողների հարցման և գնահատման ժամանակ: Ցուցադրումներ իրականացնելիս ցանկալի է, որ ուսուցիչն ապահովի հետևյալ պահանջների կատարումը:

1. Սովորողները պետք է պատրաստ լինեն՝ ընկալելու ցուցադրական փորձը: Դրա համար ուսուցիչը պետք է նախօրոք հատուկ ձևակերպի խնդիրը և ցուցադրման նպատակը:

2. Ցուցադրումը պետք է պարզ լինի դասարանում գտնվող բոլոր աշակերտներին, հակառակ դեպքում այն չի ծառայի իր նպատակներին:

3. Ցուցադրական սարքը պետք է ունենա հնարավորինս պարզ կառուցվածք. դրա աշխատանքի սկզբունքը պետք է մատչելի լինի սովորողներին:

4. Ցուցադրման ընթացքի արագությունը պետք է համապատասխանի ուսուցչի բանավոր խոսքին և սովորողների ընկալման հնարավորություններին: Եթե երևույթն ընթանում է ավելի արագ, քան սովորողը հասցնում է ընկալել այն, ապա ցուցադրումը պետք է կրկնել:

5. Դասը պլանավորելիս ուսուցիչը նախօրոք պետք է ստուգի սարքի աշխատանքի հուսալիությունը:

Փորձերը կատարվում են աշակերտների կողմից: Դրանք գործնական աշխատանքներ են: Փորձերի թվին են դասվում ֆրոնտալ լաբորատոր աշխատանքները, ֆիզիկական պրակտիկումը, տնային, արտադասարանական փորձերը:

Գործնական աշխատանքի տեսակ է ֆիզիկական պրակտիկումը, որն անցկացվում է ֆիզիկայի տարբեր թեմաներից ստացած գիտելիքների խորացման, ընդլայնման և ընդհանրացման, ավելի բարդ սարքավորումներ օգտագործելու հմտությունների զարգացման, փորձի իրականացման ժամանակ ինքնուրույնության ձևավորման նպատակներով:

Պրակտիկումի անցկացումը նպաստում է փորձնական խնդիրների լուծման հմտությունների զարգացմանը: Այն սովորաբար ներառում է այս կամ այն թեմայից մի շարք փորձերի կատարում: Առավելություններն են՝ կրկնություն, ընդհանրացում, գիտելիքների համակարգում, ընդլայնում: Ասկայն ժամանակատար է:

Ցուցադրումների և փորձերի անցկացման միայն ավանդական եղանակը ապահովում է գործնական հմտությունների պատշաճ մակարդակ: Սովորող-

ները դժվարանում են վերլուծել, հասկանալ և մեկնաբանել փորձի ընթացքում ստացված գրաֆիկները և աղյուսակները, բացատրել ֆիզիկական երևույթների էությունը, չեն կարողանում ինքնուրույն հաղթահարել ինֆորմացիայի ընկալումը տարբեր աղբյուրներից:

Եթե ցուցադրումներ և փորձեր կատարելիս կիրառվեն համակարգչային մոդելներ, հնարավոր կլինի լրացնել ֆիզիկայի լաբորատորիայի պակասը: Համակարգչի միջոցով հնարավոր է արագ փոփոխել ցուցադրման կամ փորձի պայմանները, ինչը նպաստում է տրամաբանական գործողությունների հարստացմանը և փորձի արդյունքների ձևակերպմանը:

Ամփոփելով վերը շարադրվածը՝ նշենք, որ գործնական աշխատանքները ուսուցման նպատակը լավագույն ձևով իրականացնելու համար են կիրառվում, ձեռք բերելով գործնական հմտություններ՝ աշակերտը կարող է տեսական գիտելիքները կիրառել իր պրակտիկ գործունեության տարբեր ոլորտներում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Նազարյան Հ.Պ.** Ցուցադրումները և փորձերը ֆիզիկայի դասերին // ՀՀ ԿԱԻ, Մանկավարժություն. – 2012.-6.- էջ 41:
2. **Արամյան Կ. Ս.** Արդի պայմաններում ֆիզիկայի դասվանդման որոշ հիմնախնդիրները // Համահայկական 3-րդ կրթական գիտաժողով.- Երևան: ԵՊՀ հրատարակչություն, 2012- էջ 81:
3. **Աթայան Կ. Ի.** Ֆիզիկայի դասավանդման գործնական ուղղվածության ապահովման որոշ հարցերի մասին // Համահայկական 3-րդ կրթական գիտաժողով.- Երևան: ԵՊՀ հրատարակչություն, 2012. - էջ 104:
4. **Պետրոսյան Գ.Պ.** Կարագահացի օրենքը. Հետաքրքրաշարժ հանրագիտարան, Ֆիզիկական մեր շրջապատում. Գիրք 1-2. - Երևան: «Ձանգակ» հրատարակչություն, 2005. - 93 էջ:
5. **Կաբարդին Օ.Ֆ. և ուրիշներ.** Ֆիզիկայի ֆակուլտատիվ դասընթաց-8.- Երևան: «Լույս» հրատարակչություն, 1982. - 152 էջ:
6. **Համբարձումյան Լ.Ռ.** Մեխանիկական տատանումների և ալիքների ուսուցման որոշ հարցեր // Համահայկական 3-րդ կրթական գիտաժողով. - Երևան: ԵՊՀ հրատարակչություն, 2012. - 117 էջ:
7. **Պետրոսյան Գ.Պ.** Ջրի մեջ վառվող մոմը, Լուցկու հատիկների տարօրինակ շարժումները, Հետաքրքրաշարժ հանրագիտարան, Ֆիզիկական մեր շրջապատում. Գիրք 1-2.- Երևան: «Ձանգակ» հրատարակչություն, 2005.- 123 էջ:

Э.П. НАЗАРЯН

**ДЕМОНСТРИРОВАНИЕ И ОПЫТЫ НА УРОКАХ ФИЗИКИ В
СТАРШЕЙ ШКОЛЕ**

Рассматриваются вопросы организации практических работ на уроках физики в школе, в частности, как сделать учебный материал интересным, содержательным и увлекательным, применяя демонстрацию и опыты.

Ключевые слова: практический, демонстрация, лабораторный, увлекательный, физический опыт, физический практикум.

H.P. NAZARYAN

**DEMONSTRATION AND EXPERIMENTS IN CLASSES OF PHYSICS IN
HIGH SCHOOL**

Demonstration and experiments in Physics classes in High School are considered. The article studies the organization of practical work while teaching Physics, as well as the ways how to make the learning material interesting and attractive by applying demonstrations and experiments.

Keywords: practical demonstration, laboratory, interesting physical experiment, physics in practice.