

# ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Առարկա՝

Ֆիզիկա

Թեմա՝

Ֆիզիկայի և մաթեմատիկայի միջառարկայական կապերը

Ղեկավար՝

Հ. Սիրեկանյան

Կատարող՝

Ա. Մարտիրոսյան

## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

- Ներածություն .....
- Միջառարկայական կապերը ուսումնական գործընթացի արդյունավետության բարձրացման միջոց .....
- Ֆիզիկայի և մաթեմատիկայի միջառարկայական կապերը .....
- Չետզոտության ընթացք .....
- Եզրակացություն .....
- Օգտագործված գրականության ցանկ .....

## Ներածություն

<<Ֆիզիկան բոլոր գիտություններից ամենահիմնարար, ամենահամապարփակ գիտությունն է: Հսկայական է նրա ազդեցությունը ողջ գիտության զարգացման վրա>>, - գրել է Նոբելյան մրցանակի դափնեկիր Ռիչարդ ֆեյնմանը:

Գիտության բոլոր ճյուղերը սերտորեն փոխկապակցված են, և հետևաբար, կրթական ծրագրերով ուսումնական առարկաները չեն կարող մեկուսացված լինել միմյանցից:

Միջառարկայական կապերի ստեղծումը ուսումնական գործընթացում նպաստում է սովորողների մոտ մոտիվացիայի բարձրացմանը և խթանում է առաջադիմությունը: Հանրակրթական դպրոցի պահանջներին համապատասխան՝ այսօր մեծանում է բնագիտամաթեմատիկական առարկաների միջև կապերի բացահայտման դերն ու նշանակությունը: Այն ճիշտ և խելացի կազմակերպելու դեպքում կհարստանան և կընդլայնվեն սովորողների գիտելիքները: Ժամանակակից գիտության բոլոր ճյուղերը սերտորեն կապված են, և դա պետք է արտահայտվի նաև դասավանդման ընթացքում:

Դպրոցի առջև դրված կարևոր խնդիրներից մեկը սովորողների ընդհանուր ուսումնական կարողությունների ու հմտությունների զարգացումն է, իսկ այդ զարգացման գործընթացում միջառարկայական կապերի ստեղծումն և գործածումն հնարավորություն է տալիս համակարգված մոտեցում ցուցաբերել աշխարհընկալման զարգացման համար:

## **Միջառարկայական կապերը ուսումնական գործընթացի արդյունավետության բարձրացման միջոց**

Ֆիզիկայի և մյուս առարկաների միջև կապերի ստեղծումը հետապնդում է հետևյալ խնդիրները.

1.Սովորողների մեջ ձևավորում է միասնական պատկերացումներ բնության երևույթների վերաբերյալ:

2.Ապահովում է սովորողների գիտելիքների ընդհանրությունն ու համակարգությունը:

3.Սովորողների մեջ ձևավորում է միևնույն երևույթը տարբեր կողմերից դիտարկելու կարողություններ և դրանցով նպաստում նրանց գիտելիքների խորացմանն ու ընդհանրացմանը:

4.Սովորողների մեջ ձևավորում է գիտելիքները գործնականում կիրառելու կարողություններ:

Միջառարկայական կապերը դասակարգում են տարբեր հիմունքներով: Հիմնականում դրանք բաժանվում են ժամանակային հայտանիշների հիման վրա: Ըստ այդ հայտանիշների՝ տարբերում են նախընթաց, ընթացիկ և հեռանկարային կապեր:

Նախընթաց կապերը ֆիզիկայի դասընթացը կապում են այլ առարկաների ուսումնական նյութի հետ, որը սովորողները նախկինում են ուսումնասիրել: Օրինակ՝ 5-րդ դասարանում <<Բնագիտություն>> դասընթացից սովորողները ծանոթանում են <<մակընթացություն>> և <<տեղատվություն>> երևույթների հետ: 9-րդ դասարանում տիեզերական ձգողության օրենքն անցնելիս, նշվում է, որ այդ երևույթներն առաջանում են Լուսնի և Երկրի միջև գործող տիեզերական ձգողության ուժի ազդեցությամբ, <<Բնագիտություն>> դասընթացում ուսումնասիրվում են <<Մթնոլորտ>>, <<Ուժ>> և <<Շարժում>>, <<Աշխատանք>> և <<Էներգիա>> և այլ թեմաներ որոնք բարձր դասարաններում խորացված ուսումնասիրվում են ֆիզիկայի դասընթացում:

Ընթացիկ կապերն այն հասկացությունների, օրենքների, տեսությունների կապերն են, որոնք ուսուցանվում են տարբեր ուսումնական առարկաներից: Օրինակ՝ ընթացիկ կապեր են հաստատվում ֆիզիկայի և քիմիայի միջև՝ ատոմի և նրա բնութագրի ուսուցման ժամանակ:

Մաթեմատիկայի հետ ընթացիկ կապեր են հաստատվում ֆիզիկայի ամեն մի հաշվողական խնդրի լուծման ժամանակ:

Ջեռանկարային կապերն այն կապերն են, որոնց դեպքում ֆիզիկայի դպրոցական դասընթացի նյութերը ծառայում են որպես հիմք այլ առարկաների ուսուցման համար: Օրինակ՝ «մատերիա», «տարածություն», «ժամանակ», «շարժում» հասկացությունները դիտարկվում են ֆիզիկայի դասընթացում, իսկ հետո ընդհանրացվում են հասարակագիտության դասընթացում:

Միջառարկայական կապերի օգտագործումը նպաստում է սովորողների գիտելիքների ու կարողությունների ձևավորմանը, գիտելիքների համակարգմանը, խորացմանը, կայունացմանը, կիրառմանն ու ամրապնդմանը: Միջառարկայական կապերի շնորհիվ դասընթացը դառնում է ամբողջական, հետաքրքիր ու արդյունավետ:

Ժամանակակից ուսուցման գործող ծրագրերում և չափորոշիչներում կարևորագույն ուշադրություն է դարձվում ուսումնական գործընթացի այնպիսի կառուցվածք, որն ապահովում է ոչ միայն գիտելիքների ձեռքբերումը, այլ նաև սովորողների մոտ առարկաների երևույթների ընկալման, վերլուծման, ընդհանրացման գործընթացների ձևավորումը և այն ուղղորդվում է գործնականում այդ գիտելիքների կիրառման:

Ուսուցիչը կրթական գործընթացում ստացել է ստեղծագործական լայն հնարավորություններ, մեթոդների, ուսուցման հնարների ակտիվ որոնման ազատություն և այս ամենը ուղղորդում է դասի նպատակի և դասի վերջնաարդյունքի արդյունավետ օգտագործմանը:

Ուսուցման գործընթացում առանց միջառարկայական կապերի, անհնարին է ապահովել ուսուցման մատչելիություն, ուսման որակի բարձրացում: Միջառարկայական կապերի օգտագործումը դասապրոցեսում հնարավորություն է տալիս ապահովել սովորողի՝ ուսումնական նյութի խորը ըմբռնմանը, տարբեր գիտությունների, երևույթների միջև եղած կապերի բացահայտմանը և ի վերջո նպաստում է գիտական աշխարհայացքի ձևավորմանը:

## **Ֆիզիկայի և մաթեմատիկայի միջառարկայական կապերը**

<<Մաթեմատիկան ոչ միայն ֆիզիկայի լեզուն է, այլև՝ տրամաբանությունը>>,- ընդգծում է Նոբելյան մրցանակի դափնեկիր Ռիչարդ Ֆեյնմանը: Դժվար է պատկերացնել ֆիզիկան առանց մաթեմատիկայի: Ուսուցման գործընթացում առանց միջառարկայական կապերի, անհնարին է ապահովել ուսուցման մատչելիություն, ուսման որակի բարձրացում: Միջառարկայական կապերի օգտագործումը դասապրոցեսում հնարավորություն է տալիս ապահովել սովորողի՝ ուսումնական նյութի խորը ըմբռնմանը, տարբեր գիտությունների, երևույթների միջև եղած կապերի բացահայտմանը և ի վերջո նպաստում է գիտական աշխարհայացքի ձևավորմանը:

1. Ֆիզիկայի օրենքներն ու օրինաչափություններն արտահայտվում են մաթեմատիկական բանաձևերով:

2. Ֆիզիկայի խնդիրները հնարավոր չէ լուծել առանց մաթեմատիկական գործողություններ կատարելու:

3. Ֆիզիկայի փորձի արդյունքները մշակվում և վերլուծվում են մաթեմատիկական գործողությունների միջոցով:

Մի շարք հասկացություններ, օրինակ՝ «կետի կոորդինատներ, «վեկտորական մեծություններ», «ուղիղ և հակադարձ համեմատականություններ», «գծային կախում» և այլն, համարժեքորեն կիրառվում են ինչպես ֆիզիկայում, այնպես էլ մաթեմատիկայում:

Ֆիզիկական մեծությունների չափման միավորները մեկը մյուսով արտահայտելը և այդ մեծությունները որոշելը և մաթեմատիկայի, և ֆիզիկայի համագործակցության արդյունքն է:

Մեխանիկայի բաժնի խնդիրները լուծվում են ոչ միայն առաջին աստիճանի, այլև քառակուսի հավասարումների միջոցով:

Ֆիզիկայում լայնորեն կիրառվում են ոչ միայն հանրահաշվական գործողությունները, այլև երկրաչափական թեորեմները և եռանկյունաչափական բանաձևերը: Օգտագործվում են նաև Պյութագորասի, սինուսների և կոսինուսների թեորեմները:

Գազային օրենքներն և շարժման հավասարումներն ուսումնասիրելիս մեծ տեղ է տրվում գրաֆիկական մեթոդին:

Շարժման հավասարումները և գազային օրենքներն ուսումնասիրելիս մեծ տեղ է տրվում գրաֆիկական մեթոդին:

$$\vec{S} = \vec{v} \cdot t, \quad \vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t, \quad S_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}, \quad (1)$$

դրանք համեմատվում են մաթեմատիկայից սովորողներին հայտնի  $y=kx$ ,  $y=kx+b$ ,  $y=ax^2+bx+c$  ֆունկցիաների հետ, կառուցվում են դրանց գրաֆիկները, վերլուծվում են դրանք և պարզաբանվում է, թե ֆիզիկական մեծությունների միջև կապ հաստատող մեծությունների մեջ որն է արգումենտը, որը՝ ֆունկցիան և որը՝ պարամետրը: Վերը գրված (1) հավասարման մեջ արգումենտ է ժամանակը, իսկ ֆունկցիա՝ տեղափոխությունը, արագությունը և տեղափոխության պրոյեկցիան: Եթե տվյալ դեպքում կարելի է նշված հարցերի միարժեքորեն պատասխանել, ապա նույն կերպ չի կարելի վարվել ֆիզիկայի մի շարք բանաձևերի վերլուծության ժամանակ: Օրինակ՝ շղթայի տեղամասի  $R$  դիմադրությունը, մարմնի  $m$  զանգվածը և խտությունը արտահայտվում են հետևյալ բանաձևով՝  $R = \frac{U}{I}$ ,  $m = \frac{P}{g}$ ,  $\rho = \frac{m}{v}$  (2):

Այստեղ  $R$ -ը չի կարելի համարել ֆունկցիա, իսկ  $U$ -ն կամ  $I$ -ն՝ արգումենտ, քանի որ այն կախված չէ ո՛չ  $U$  լարումից, ո՛չ էլ  $I$  հոսանքի ուժից (այն կախված է հաղորդիչի երկարությունից և ընդլայնական կտրվածքի մակերեսից, ինչպես նաև նրա տեսակից  $\rho$ -ից՝  $R = \rho \frac{l}{s}$ ): Նույնը կարելի է ասել  $m$  զանգվածի և խտության վերաբերյալ (մարմնի զանգվածը կախված չէ ոչ նրա  $P$  կշռից և ոչ էլ տվյալ վայրի  $g$  ազատ անկման արագությունից): Հարաբերականության հատուկ տեսության համաձայն՝ մարմնի զանգվածը կախված է նրա շարժման արագությունից՝  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ , որտեղ  $m_0$ -ն

մարմնի հանգստի զանգվածն է, այսինքն՝ դադարի ( $v=0$ ) վիճակում գտնվող մարմնի զանգվածն է, իսկ  $v$ -ն շարժման արագությունն է, իսկ  $c$ -ն լույսի արագությունն է վակուումում:

Մաթեմատիկայի գործող ծրագրերը հնարավորություն են տալիս ֆիզիկայի ուսուցման ժամանակ օգտվել ածանցյալի հասկացությունից: Օրինակ՝ ակնթարթային արագությունը կարելի է սահմանել որպես տեղափոխության առաջին կարգի ածանցյալ՝ ըստ ժամանակի՝  $V = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{\Delta t} = S'$ : Նույն ձևով սահմանվում են մի շարք

ֆիզիկական մեծություններ՝  $a$  արագացումը՝  $a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta V}{\Delta t} = V'$ , ինդուկցիայի և ինքնինդուկցիայի  $\varepsilon$  էլեկտրաշարժ ուժը՝  $\varepsilon = -\phi'$  և  $\varepsilon = L I'$  և այլն: Մաթեմատիկական դատողություններով ֆիզիկական հավասարումներից և բանաձևերից կարելի է

ստանալ շատ արժեքավոր հետևություններ: Որպես օրինակ դիտարկենք հարթ ոսպնյակի հայտնի բանաձևը  $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ , որտեղ F-ը ոսպնյակի ֆոկուսային հեռավորությունն է, f-ը պատկերի հեռավորությունն է կիզակետից, իսկ d-ն առարկայի հեռավորությունն է ոսպնյակից:

1. Բանաձևից երևում է, որ f-ը միարժեքորեն կախված է միայն d-ից (F-ը հաստատուն մեծություն է տվյալ ոսպնյակի համար), իսկ դրանից հետևում է, որ առարկայի մի որևէ կետից ելնող բոլոր ճառագայթները ոսպնյակից անցնելուց հետո կհատվեն մի կետում, իսկ դրանից էլ բխում է, որ կետի պատկերը ոսպնյակում կառուցելու համար կարելի է օգտվել միայն երկու ճառագայթների ընթացքներից:

2. Երկրորդ հետևությունն այն է, որ եթե առարկան տեղադրենք նրա պատկերի տեղում, ապա նրա պատկերը կստացվի առարկային նախկին տեղը: Գումարելիների տեղափոխությունից գումարը չի փոխվում, այսինքն՝  $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$ :

3. Եթե առարկան մոտեցնենք ոսպնյակին, այսինքն՝ d-ն փոքրացնենք, ապա պատկերը կհեռանա ոսպնյակից՝  $\frac{1}{f_1} + \frac{1}{d_1} = \frac{1}{f_2} + \frac{1}{d_2}$ , եթե  $d_2 < d_1$ , ապա  $f_2 > f_1$ , եթե գումարելիներից մեկը մեծացնում ենք, ապա մյուսը պետք է փոքրանա, որպեսզի գումարը չփոխվի:

4. Եթե  $d < F$ , ապա  $f < 0$ : Այսինքն՝ եթե առարկան տեղադրենք ոսպնյակի ֆոկուսի և ոսպնյակի միջև, ապա պատկերը կստացվի կեղծ:

Ֆիզիկայի և մաթեմատիկայի միջառարկայական կապերի հաստատումը դրական է ազդում նաև մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթացի վրա: Մաթեմատիկան վերացական գիտություն է: Ֆիզիկայի օրենքներում մաթեմատիկական բանաձևերի և թեորեմների կիրառումը այդ գիտությունը դարձնում է ավելի կոնկրետ և հետաքրքիր, նպաստում է սովորողների մաթեմատիկական գիտելիքների ամրապնդմանը, բարձրացնում է նրանց մաթեմատիկական կուլտուրան և զարգացնում է այդ առարկայի նկատմամբ սովորողների հետաքրքրությունը և վերջին հաշվով բարձրացնում է ուսուցման արդյունավետությունը:

Մաթեմատիկան հնարավորություն է տալիս ճշտորեն նկարագրելու աշխարհի, բնության, տիեզերքի այն պատկերը, որը համապատասխանում է տվյալ դարաշրջանի գիտական գիտելիքներին և մտածողությանը: Մաթեմատիկան կարող է օգտագործվել որպես մարդկային մտքի ստեղծագործական հզորությունն ապացուցող հրաշալի միջոց: Այդ է վկայում այն, թե ինչպես Ալբերտ Այնշտայնը մաթեմատիկական ճշգրիտ



հաշվարկներով ապացուցել է, որ լույսի ճառագայթը ուժեղ գրավիտացիոն դաշտերում պետք է շեղվի իր տարածման սկզբնական ուղղությունից և անցնելով աստղերի, օրինակ արեգակի մոտով, պետք է ձգվի վերջիններից (1919թ.):

Այսօր Հայաստանում, ինչպես և ողջ աշխարհում, տեղի են ունենում կրթական ոլորտի փոփոխություններ, որոնց նպատակն է կրթությունը մոտեցնել իրական կյանքին: Նոր պահանջներ են առաջադրվել կրթության կազմակերպման եղանակներին ու ձևերին, դրա բովանդակությանը: Փոխվել են կրթության նպատակը, խնդիրները, ուսուցչին ներկայացվող պահանջները: Ուսուցման գործընթացում անհրաժեշտաբար ներդրվում են ուսուցման նոր տեխնոլոգիաներ, մեթոդներ, որոնց միջոցով դպրոցը պետք է պատրաստ լինի պատասխանելու ժամանակի մարտահրավերներին:

Դպրոցում երեխան պետք է ունենա համակարգված և ամբողջական ընկալում բնության և դրա երևույթների վերաբերյալ: Անհրաժեշտ է, որ նա առարկան և երևույթը քննի տարբեր կողմերից՝ զգայական, գեղարվեստական, գիտական և այլն: Շարունակ փոխում է գործունեության ոլորտը, որն էլ հետաքրքիր է դարձնում աշխատանքը: Առարկաների միջև կապերն ավելի ու ավելի են սերտանում, լրացնում միմյանց ու նպաստում երևույթի բազմակողմանի (տարբեր առարկաների տեսքով) դիտարկմանը և ընկալմանը:

Գիտելիքների միավորումը և համադրումը տեղի են ունենում տարբեր եղանակներով: Այն դեպքում, երբ կապեր են ստեղծվում տարբեր ուսումնական առարկաներին վերաբերող գիտելիքների միջև, ընդունված է անվանել միջառարկայական կապեր:

Միջառարկայական կապերին դիմելը Կոմենսկին համարում էր «գիտություններից մեծ հարստություններ ձեռք բերելու» լավագույն միջոց և գտնում էր, որ «Այն ամենը, ինչը փոխադարձաբար կապված է, նույնպիսի կապի մեջ էլ պիտի դասավանդվի»:

Ի.Յ.Պետտալոնցին լուրջ վտանգ էր տեսնում առարկաները «տարանջատելու» մեջ:

Ռուս ականավոր մանկավարժ Կ.Դ.Ուշինսկին միջառարկայական կապերի ստեղծումն ու կենսագործումը համարում էր արդյունավետ ուսուցման կարևորագույն նախապայմաններից մեկը:

Փիլիսոփա, մանկավարժ Ջոն Դյուն առաջ քաշեց ուսումնական ծրագրերի կառուցման նոր սկզբունք, համալիր թեմաներ, այսինքն՝ տարբեր բնագավառների, տարբեր երևույթների միջև գոյություն ունեցող իրական կապերը հասկանալու,

ընդլայնում է դպրոցականի մտահորիզոնը և ձևավորում հնարավորին չափով ամբողջական աշխարհայացք:

Միջառարկայական կապերը նպաստում են տարբեր ուսումնական թեմաների (կամ գիտելիքների) միջև տրամաբանական կապերի ստեղծմանը, իսկ ներառարկայական և ներդասընթացային կապերը նման դեր են կատարում տվյալ առարկայի ներսում: Դա տեղի է ունենում այն ժամանակ, երբ նոր նյութն ուսումնասիրելու ժամանակ ուսուցիչն օգտագործում է աշակերտների այն գիտելիքները, որոնք ձեռք են բերվել նախորդ դասարանում և տրամաբանորեն կապվում են նոր գիտելիքների հետ, նպաստում դրանց յուրացմանը:

Միջառարկայական կապերի նպատակային օգտագործումը պետք է.

1. պարտադիր լինի բոլոր ուսուցիչների համար,
2. լինի միայն ուսումնական նպատակին հասնելու միջոց,
3. գործադրվի միայն այն ժամանակ, երբ դրա անհրաժեշտությունը կա, ինքնանպատակ չլինի,
4. գուցակցված լինի ուսուցման դասական ձևերի հետ,
5. դասի հիմնական նպատակից չչեղի աշակերտների ուշադրությունը:

***Ներկայացնում ենք դասի օրինակ, որտեղ կարևորվում է միջառարկայական կապերը:***

***Առարկա*** - Ֆիզիկա

***Դասարան*** - 7-րդ

***Դասի թեման*** - Աշխատանք և հզորություն

***Դասի տիպը*** - Նոր նյութի հաղորդում

***Նպատակը*** - Ձևավորել պատկերացումներ <<մեխանիկական աշխատանք>>, <<հզորություն>> ֆիզիկական մեծությունների, պարզ մեխանիզմների աշխատանքի սկզբունքի վերաբերյալ:

***Վերջնաարդյունքը*** - Դասի թեմայի նպատակին հասնելու համար.

Կարողանալ ներկայացնել <<մեխանիկական աշխատանք >>,

<<հզորություն>> մեծությունների ֆիզիկական իմաստը,

հաշվարկման բանաձևերը, չափման միավորները (հզորության

դեպքում **ՆԱԼ ԺԻԱՈՒԺ**):

**Ցուցադրումներ** - Մարմնի տեղափոխության ժամանակ ուժի կատարած

աշխատանք

**Խաչվող հասկացություններ** - Օրինաչափություններ

**Համակարգ և մոդել**

## **Դասի ընթացքը**

**Դասի փուլերը** - ԽԻԿ համակարգ

1. Դասի կազմակերպական մաս: Աշակերտների Նախապատրաստումը աշխատանքին: Տեսային հանձնարարությունների ստուգում, բացթողումների հայտնաբերում:

2. Նախապատրաստում հիմնական փուլին, աշակերտների մոտիվացիայի ստեղծում և նրանց կողմից ճանաչողական և ուսումնական նպատակի ընկալում:

Այս փուլում հաղորդվում է նոր նյութը, տեղեկատվությունը կամ գաղափարը: Այն իրականացվում է կարդալու ցուցադրելու, պատմելու, նյութի մատուցելու միջոցով: Այս փուլում և մյուս փուլերում կիրառում ենք միջառարկայական կապերը և մեթոդները:

**Մեթոդների կիրառում** - Մտագրոհ, փոխգործուն, T-աձև աղյուսակ, զրույց:

**Միջառարկայական կապը.**

**Բնություն** - Նախնական պատկերացում ունենա աշխատանքի, հզորության, էներգիայի մասին:

**Հայոց լեզու** - Կարողանա հասկանալ կարդացածը, ներկայացնել լսարանին, առանձնացնել կարդացածի կարևոր գաղափարները: Օրինակ, «-ույուն»-ով և «-անք»-ով վերջացող ածանցների իմաստները պարզաբանել:

**Պատմություն** - Կարողանա ներկայացնել հնագույն ժամանակներում պարզ մեխանիզմների կիրառությունների օրինակներ:

Այս փուլում իրականացվում է ակտիվ ուսումնասանաչողության գործունեություն:

3. Նոր գիտելիքների և կարողությունների յուրացում: Այս փուլում հաշվի է առնվում աշակերտների ակտիվությունը, ինքնուրույնությունը նոր գիտելիքների ձեռք բերման գործընթացում հմտությունների ձևավորումը:

Այս փուլում օգտագործելով աղյուսակներ, որում բանաձևերի կիրառմամբ ֆիզիկական մեծությունները արտահայտվում են մեկը մյուսով, ֆիզիկական մեծությունների չափման միավորների վերհանում է կատարվում: Կարևոր է նաև բանաձևերից հետևող մի քանի մասնավոր դեպքերի դիտարկումը:

**Միջառարկայական կապը հանրահաշիվի միջոցով** - Կարողանա կատարել գործողություններ տառային արտահայտություններով և կոտորակների հետ, կատարել չափման միավորների ձևափոխություններ:

4. Գիտելիքների և ունակությունների ամրապնդման փուլում ձևավորվում է աշխարհայացք, մասնավորից ընդհանուրին անցնելու, ներառարկայական և միջառարկայական կապերի հաստատում և այն ուղղորդվում է դեպի տարբեր գործնական աշխատանքների:

5. Ըստ գործնական աշխատանքի կատարմամբ ամփոփվում է այս փուլը:

6. **Անդրադարձ** - Ամփոփել դասը՝ վերլուծելով և գնահատելով կատարված աշխատանքը:

Տնային հանձնարարությունների առաջադրում:

## ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Միջառարկայական կապերի ստեղծումն ու կիրառումը դասապրոցեսին նպաստում է ուսումնական արդյունավետության բարձրացմանը:

Միջառարկայական կապերի համակարգումը դասապրոցեսի ընթացքում և մեթոդների կիրառումը խթանում է աշակերտների.

1. ստեղծագործական աշխատանքը,
2. սեփական ուժերի ու կարողությունների գնահատումը,
3. տարբեր իրավիճակներում խմբում աշխատելը և կողմնորոշվելը,
4. հավասարակշռված պահվածքի ձևավորումը և ընկերոջ իրավունքների հարգումը,

5. սեփական քայլերի գնահատումը ու դատողություններ անելը:

Քանի որ առարկաները մեկը մյուսի գիտական մասն են կազմում և ինտեգրված են, ապա անհնարին է դասը կազմակերպել առանց միջառարկայական կապերի ստեղծման և կիրառման: Այն հանդիսանում է միջոց հանրակրթական պետական չափորոշչով սահմանված կարողություններով դասի արդյունավետության բարձրացման համար:

## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Գարուշ Պետրոսյան «Ֆիզիկայի դասավանդման մեթոդիկա»
2. «Կրթության մասին» ՀՀ օրենք
3. Բնագետ 3-4, 2005
4. Լ. Դ. Լանդաու «Ֆիզիկա բոլորի համար»