

**Սովորողների մոտ գրաֆիկական պատկերացումների զարգացումը
հիմնական դպրոցի ֆիզիկայի դասընթացում**

*Օստուրյան Արմեն,
Պապյան Անի*

DOI: <https://doi.org/10.58726/27382923-2026.1ns-134>

Հանգուցային բառեր. տարիքահոգեբանական առանձնահատկություններ, վերացական մտածողություն, միջառարկայական կապեր, ֆունկցիոնալ կապեր, վերլուծական մտածողություն, ֆիզիկական երևույթներ և պրոցեսներ

Ժամանակակից կրթության առաջնային խնդիրներից է ոչ միայն գիտելիքի փոխանցումը, այլև սովորողի ճանաչողական կարողությունների զարգացումը: Բնագիտական առարկաները, մասնավորապես ֆիզիկան, ունեն բացառիկ հնարավորություն ձևավորելու վերլուծական մտածողություն: Հիմնական դպրոցում ֆիզիկայի ուսուցումը ոչ միայն գիտելիքների փոխանցման գործընթաց է, այլև գիտական մտածողության ձևավորման կարևոր փուլ: Աշակերտներն աստիճանաբար անցում են կատարում կոնկրետ պատկերավոր մտածողությունից դեպի վերացական և վերլուծական մտածողություն: Այս անցումը հաճախ ուղեկցվում է որոշակի դժվարություններով, հատկապես այն դեպքերում, երբ ուսուցումը սահմանափակվում է բանաձևերի մեխանիկական կիրառմամբ: Այդ պատճառով առանձնահատուկ կարևորություն են ստանում գրաֆիկական խնդիրները, որոնք հնարավորություն են տալիս ֆիզիկական երևույթները ներկայացնել տեսողական, կառուցվածքային և տրամաբանական մակարդակում: Գրաֆիկական պատկերացումները հանդիսանում են ֆիզիկայի ուսուցման կարևոր բաղադրիչ: Դրանք ոչ միայն հեշտացնում են ֆիզիկական երևույթների ըմբռնումը, այլև զարգացնում են սովորողների վերլուծական, տրամաբանական և հետազոտական կարողությունները: Ֆիզիկական երևույթների ուսումնասիրությունը հիմնված է մեծությունների միջև առկա փոխկապակցվածությունների բացահայտման վրա: Դպրոցական ֆիզիկայի դասընթացում առանձնահատուկ տեղ է զբաղեցնում այդ կախվածությունների գրաֆիկական ներկայացումը, քանի որ այն հնարավորություն է տալիս ոչ միայն նկարագրել, այլև վերլուծել ուսումնասիրվող գործընթացները: 7–9 դասարաններում գրաֆիկների կառուցման և մեկնաբանման հմտությունների ձևավորումը կարևոր նախադրյալ է հետագա ուսումնառության հաջող կազմակերպման համար:

Հիմնական դպրոցի ֆիզիկայի դասընթացի գործող դասագրքերում [2, 3, 4] առանձնակի ուշադրություն չի դարձվում սովորողների մոտ գրաֆիկական մտածողության զարգացման խնդիրներին:

Դասավանդման փորձը ցույց է տվել, որ հիմնական դպրոցում սովորողները դժվարանում են կառուցել և վերլուծել տարբեր ֆիզիկական բնութագրերի միջև գոյություն ունեցող ֆունկցիոնալ կապերը, որոնք ներկայացվում են գրաֆիկորեն: Դրա պատճառները տարբեր են և ունեն ինչպես տարիքահոգեբանական հիմքեր, այնպես էլ ոչ արդյունավետ ընտրված ուսուցման մեթոդիկա: Անհրաժեշտություն կա վեր հանել այն դժվարությունները, որոնք ի հայտ են գալիս միջին դպրոցական տարիքի սովորող-

ների մոտ գրաֆիկների կառուցման ժամանակ և փորձել համապատասխան մեթոդիկայի կիրառումը լուծել այդ խնդիրները:

Աշխատանքի նպատակն է, կարևորելով ֆիզիկայի ուսուցման ժամանակ ֆունկցիոնալ կախվածությունների գրաֆիկական ներկայացումը, վեր հանել այն դժվարությունները, որոնց բախվում են հիմնական դպրոցի սովորողները և մասնանշել ուսուցման այն մեթոդաբանությունը, որի կիրառումը թույլ կտա բարձրացնել սովորողների մոտ գրաֆիկների վերաբերյալ պատկերացումների զարգացումը:

Տարիքահոգեբանական դժվարությունները, որոնք առկա են միջին դպրոցի սովորողների մոտ՝ կապված քննարկվող հարցի հետ, այն են, որ նրանց մոտ դեռևս զարգացած չէ վերացական մտածողությունը, և նրանք դժվարանում են ֆունկցիոնալ կախվածության անալիտիկ տեսքից անցում կատարել գրաֆիկականի: Մյուս կողմից էլ, ինչպես ցույց է տրված [1] աշխատանքում, սովորողները դժվարանում են մաթեմատիկայի դասընթացից անընդհատ կիրառվող x , y տառային նշանակումները փոխարինել տարբեր ֆիզիկական մեծությունների համապատասխան տառային նշանակումներով: Վերջինիս պատճառը հոգեբանական է: Նշվածներից զատ առավել կարևորվում է այն, թե ինչպես է ֆիզիկայի ուսուցիչը ֆիզիկական բանաձևերի անալիտիկ տեսքից անցում կատարում գրաֆիկականի՝ հաշվի առնելով խնդրի ֆիզիկական էությունը և ֆիզիկական մեծությունների կիրառելիության սահմանները:

Գրաֆիկական խնդիրները զարգացնում են մի քանի կարևոր ուսուցողական կարողություն և նպաստում են սովորողների ճանաչողական զարգացմանը: Առաջին հերթին դրանք զարգացնում են տեսողական-պատկերային ընկալումը, ինչը հատկապես կարևոր է այն փուլում, երբ սովորողները դեռևս դժվարությամբ պատկերացնում են ֆիզիկական երևույթները միայն բառերով կամ բանաձևերով: Երկրորդը, գրաֆիկները օգնում են հասկանալ գործընթացների դինամիկան, օրինակ՝ արագություն-ժամանակ կամ ճանապարհ-ժամանակ գրաֆիկների միջոցով պարզորոշ երևում են փոփոխությունների բնույթը և փոխկապակցվածությունը: Ֆիզիկայում հաճախ անհրաժեշտ է պարզել, թե ինչպես է մի մեծություն փոփոխվում մյուսից կախված: Օրինակ ինչպես է ճանապարհը կախված ժամանակից, կամ ինչպես է արագությունը փոխվում շարժման ընթացքում: Թվային տվյալները միշտ չէ, որ հնարավորություն են տալիս արագ ընկալել փոփոխությունների բնույթը: Գրաֆիկական պատկերումները դարձնում են այդ կապը տեսանելի և հասկանալի:

Գրաֆիկական խնդիրները նաև ամրապնդում են միջառարկայական կապերը, քանի որ սովորողը ստիպված է համադրել ֆիզիկական պատկերացումները և մաթեմատիկական հմտությունները, ինչը միաժամանակ զարգացնում է վերլուծական և սինթետիկ մտածողությունը, ինչպես նաև պատրաստում աշակերտներին առավել բարձր մակարդակի վերացարկումներ կատարելուն: Գրաֆիկական պատկերացումների կիրառումը օլիմպիական խնդիրներում ունի կարևոր նշանակություն, քանի որ դրանք ոչ միայն լուծման ուղի են, այլև մտածողության յուրահատուկ գործիք: Օլիմպիական մակարդակի խնդիրները սովորաբար պահանջում են խորքային վերլուծություն, ստեղծագործական մոտեցում և ոչ ստանդարտ լուծումներ, իսկ գրաֆիկական պատկերացումների կիրառումը հաճախ դառնում է այդ գործընթացի առանցքային մասը:

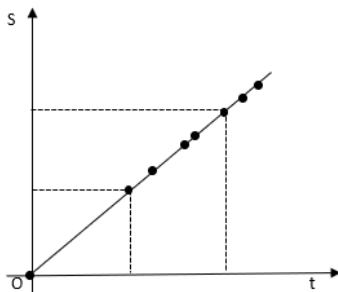
7-9 դասարաններում ձևավորված գրաֆիկական վերլուծության հմտությունները հիմք են հանդիսանում ավագ դպրոցում բարդ ֆիզիկական գործընթացների ուսումնասիրման համար: Բացի այդ՝ տարբեր կախվածությունների գրաֆիկական ներկայաց-

ման կարողությունը կարևոր է հետազոտությունների, նախագծային աշխատանքների և առօրյա կյանքի տարբեր իրավիճակներում, որը թույլ է տալիս ճիշտ գնահատել փոփոխությունների դինամիկան:

Գրաֆիկների կառուցման գործընթացի ուսուցումը պետք է իրականացվի փուլային և համապատասխան մեկնաբանություններով: Առանցքների ընտրությունը, մեծությունների անվանումների և միավորների նշումը, մասշտաբի ընտրությունը և կետերի տեղադրումը պետք է հիմնավորվեն: Երբ ուսուցիչը բացատրում է յուրաքանչյուր քայլի նշանակությունը, աշակերտները սկսում են գիտակցել կառուցման տրամաբանությունը: Հակառակ դեպքում նրանք կարող են շփոթել առանցքները, ընտրել անհարմար մասշտաբ կամ մոռանալ միավորները, ինչը հանգեցնում է սխալ մեկնաբանությունների: Միայնքի վերլուծությունը ևս կարևոր ուսուցողական միջոց է, քանի որ այն ձևավորում է քննադատական մտածողություն և ուշադրություն մանրամասների նկատմամբ:

Ֆիզիկայի ուսուցման ժամանակ, ելնելով նպատակահարմարությունից, ուսուցիչը պետք է անդրադարձ կատարի տվյալ բանաձևում առկա և մաթեմատիկայից հայտնի համապատասխան ֆունկցիոնալ կախվածությանը՝ այն ներկայացնելով նաև մաթեմատիկական սիմվոլիկայով: Այնուհետև, ամենկարևոր փուլն այն է, որ ֆիզիկական բանաձևում բացահայտվի, թե ո՞ր մեծությունների միջև ֆունկցիոնալ ի՞նչ կապեր են առկա: Վերջինս թույլ կտա աշակերտներին համապատասխան գրաֆիկների կառուցման ժամանակ գիտակցական մոտեցում ցույց տալ: Հիմնական դպրոցի ֆիզիկայի դասընթացում դրսևորվող մաթեմատիկական ֆունկցիոնալ կախվածությունները սահմանափակվում են հիմնականում ուղիղ և հակադարձ համեմատական կապերով:

Որևէ կախվածության գրաֆիկ կառուցելիս ուսուցիչները հիմնականում միանգամից կառուցում են համապատասխան կորը, և սովորողների համար անհասկանալի է մնում դրա ծագումը: Մինչդեռ նախ պետք է այդ տարիքի երեխաների համար հասկանալի դարձնել այդ կորի յուրաքանչյուր կետի ծագումը: Օրինակ՝ ուղղագիծ հավասարաչափ շարժման համար $S = V \cdot t$ բանաձևին համապատասխան $S(t)$ կախվածության գրաֆիկը կառուցելիս նախ պետք է նշել ֆունկցիոնալ կապի տեսակը և մաթեմատիկայում դրան համապատասխան գրաֆիկը, այնուհետև ժամանակի գոնե երկու արժեքների համար գտնել ճանապարհների համապատասխան արժեքները: Եվ, որ ամենակարևորն է, նշել, որ այդ գիծը ձևավորվում է որպես տարբեր կետերի բազմություն (նկար 1):



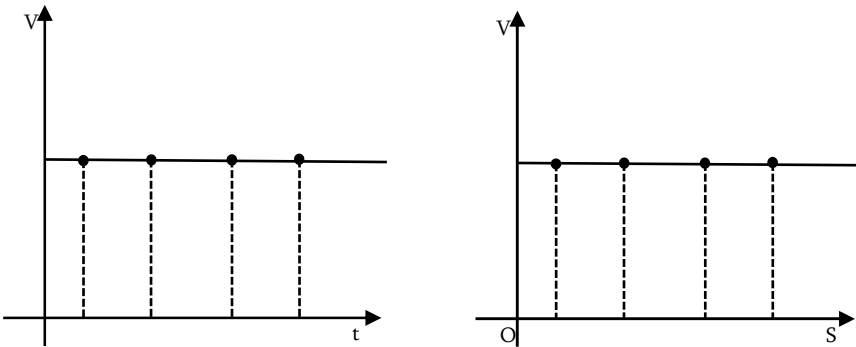
Նկար 1. Ճանապարհի և ժամանակի կախվածության գրաֆիկը

Դասավանդման փորձը ցույց է տվել, որ շատ դեպքերում սովորողները ֆիզիկական բանաձևերն ընկալում են ֆորմալ և հաշվի չեն առնում բանաձևն արտացոլող ֆիզիկական խնդրի էությունը և մեծությունների իմաստը: Դա բերում է նրան, որ սովորողները չեն կարողանում պատասխանել նույնիսկ պարզ թվացող շատ հարցերի, որովհետև մտածում են մաթեմատիկորեն՝ ուշադրություն չդարձնելով խնդրի ֆիզիկական էությանը:

Օրինակ՝ ուղղագիծ հավասարաչափ շարժման ուսումնասիրելիս շատ դեպքերում սխալվում կամ դժվարանում են պատասխանել հետևյալ հարցերին.

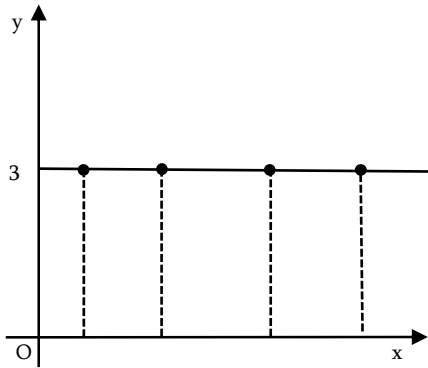
- Որքա՞ն է մեծանում շարժման արագությունը ժամանակը երկու անգամ մեծացնելիս:
- Որքա՞ն է փոխվում արագությունը ճանապարհը երեք անգամ մեծացնելիս:

Սակայն, երբ նրանց հիշեցվում է այն փաստը, որ այդպիսի շարժման ժամանակ արագությունը հաստատուն է, ապա նրանք սկսում են այլ կերպ մտածել և աստիճանաբար գալ այն համոզման, որ արագությունը կախված չէ ո՛չ ժամանակից, ո՛չ էլ ճանապարհից: Սրան արդեն պետք է հաջորդի $V(t)$ և $V(s)$ կախվածությունների գրաֆիկների կառուցումը՝ շեշտադրելով, որ անկախ նրանից, թե ինչ արժեք է ունենում ժամանակը (t) կամ ճանապարհը (s), միևնույն է, նրա արագության արժեքը մնում է նույնը՝ հաստատուն: Գրաֆիկը կառուցելիս ևս պետք է բացատրել կորի (գծի) առաջացման ընթացքը՝ մի քանի կետերի համար կառուցելով գրաֆիկը (նկար 2):



Նկար 2. Արագության կախվածությունը ժամանակից և ճանապարհից

Այստեղ կարելի է համանմանորեն կառուցել օրինակ մաթեմատիկայից հայտնի $y = 3$ ֆունկցիայի գրաֆիկը և նշել, որ այդ բանաձևում x -ը բացակայում է, որը նշանակում է, որ y -ը միշտ հավասար է 3-ի և կախված չէ x -ից: Այսինքն՝ x -ի յուրաքանչյուր արժեքին համապատասխանում է միևնույն $y = 3$ արժեքը (նկ. 3.):



Նկար 3. $y = 3$ ֆունկցիայի գրաֆիկը

Հաշվի առնելով, որ սովորողները հակադարձ համեմատականության գրաֆիկին մաթեմատիկայի դասընթացից ծանոթանում են 8-րդ դասարանի ուսումնառության վերջում, ապա մինչ այդ անհրաժեշտ է միայն մատնանշել հակադարձ համեմատականության էությունը և դրա աղեկվատ մաթեմատիկական բանաձևը՝ $y = \frac{k}{x}$, կարևորելով k գործակցի հաստատուն լինելու պայմանը ($k = const$):

Դա նշանակում է, որ 8-րդ դասարանի վերջում և 9-րդ դասարանում արդեն ֆիզիկայի դասընթացում կարելի է անդրադառնալ ֆիզիկայի դասաթեմաներում հանդիպող հակադարձ համեմատություն արտահայտող բանաձևերի գրաֆիկներին՝ առաջնորդվելով վերոնշյալ տրամաբանությամբ:

Գրաֆիկական խնդիրների համակարգված կիրառումը նաև նպաստում է սովորողների ակտիվ մասնակցությանը դասին: Գրաֆիկի վերլուծությունը կարելի է կազմակերպել հարցադրումների միջոցով՝ ի նչ է ցույց տալիս գրաֆիկի թեքությունը, ի նչ է նշանակում հորիզոնական հատվածը, որ պահին է մեծությունը առավելագույն: Այսպիսի աշխատանքը խթանում է համագործակցային ուսուցումը: Աշակերտները սովորում են հիմնավորել իրենց պատասխանները և պաշտպանել սեփական տեսակետը:

Այսպիսով, գրաֆիկական խնդիրները 7–9-րդ դասարաններում ֆիզիկայի ուսուցման կարևոր բաղադրիչ են: Դրանք ոչ միայն պարզեցնում են բարդ երևույթների ընկալումը, այլ նաև ձևավորում են գիտական մտածողություն, զարգացնում վերլուծական և տրամաբանական կարողությունները, ամրապնդում միջառարկայական կապերը և բարձրացնում ուսուցման արդյունավետությունը: Մասնելի և գիտակցված բացատրության պայմաններում գրաֆիկական խնդիրները դառնում են հզոր մեթոդական գործիք, որը նպաստում է աշակերտների գիտելիքների խորքային և համակարգված յուրացմանը: Ֆիզիկայի ուսուցչի խնդիրը ոչ միայն գրաֆիկ կառուցել սովորեցնելն է, այլ նաև սովորեցնել այդ գրաֆիկը «կարդալ, հասկանալ և մեկնաբանել» որպես բնության օրենքների արտահայտություն:

DOI: <https://doi.org/10.58726/27382923-2026.1ns-134>

Գրականություն

1. Օստոսյան Ա., Առաքելյան Ա., Փարսադանյան Ս., Ֆիզիկայի դասավանդման ժամանակ հանդիպող որոշ մաթեմատիկական իրողությունների մասին, Վանաձոր, Մխիթար Գոշ, 2006, հ. 3, էջ 178-180:
2. Մելիքյան Գ., Մախյան Ս., Ֆիզիկա-7: Հանրակրթական դպրոցի 7-րդ դասարանի դասագիրք, Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2023, 168 էջ:
3. Մելիքյան Գ., Մախյան Ս., Ֆիզիկա-8: Հանրակրթական դպրոցի 8-րդ դասարանի դասագիրք, Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2024, 160 էջ:
4. Մելիքյան Գ., Մախյան Ս., Ֆիզիկա-9: Հանրակրթական դպրոցի 9-րդ դասարանի դասագիրք, Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2025, 156 էջ:

Развитие графических представлений учащихся при обучении физике в основной школе

*Շատուրյան Արմեն,
Քալանթարյան Անի*

Резюме

Ключевые слова: *возрастно-психологические особенности, абстрактное мышление, межпредметные связи, функциональные связи, аналитическое мышление, физические явления и процессы*

Графическое представление зависимостей является важным средством математического моделирования явлений и процессов при обучении физике в основной школе.

Учитывая возрастно-психологические особенности и математическую подготовку учащихся, для развития графических представлений в курсе физики необходимо сочетать функциональную зависимость, представленную в формулах, и физическую сущность задачи, а затем объяснять логику появления каждой точки графика.

Такой подход облегчает развитие графических представлений у учащихся и способствует преодолению тех абстракций, которые возникают в процессе обучения.

В работе на примере прямолинейного равномерного движения показано, как следует организовать обучение для учащихся основной школы, чтобы они строили графики соответствующих формул, понимая происхождение каждой точки, формирующей кривые. Это становится более понятным для учащихся, когда им представляются математические зависимости, адекватные физическим формулам, и по примеру построения графиков последних аналогичным образом строятся графики, соответствующие формуле, описывающей физический процесс или явление.

Development of Learner's Graphical Representations in the Basic School Physics Course

*Tsaturyan Armen,
Papyan Ani*

Summary

Key words: *age-related psychological characteristics, abstract thinking, interdisciplinary connections, functional dependency, analytical thinking, physical phenomena and processes*

The graphical representation of dependencies is an important tool for mathematical modeling of phenomena and processes in teaching physics in basic school.

Considering the age-related psychological characteristics and mathematical training of students, it is necessary to combine the functional dependence represented in formulas and the physical essence of the problem to develop graphical representations in the physics course, and then explain the logic of the appearance of each point on the graph.

This approach facilitates the development of graphical representations in students and helps to overcome the abstractions that arise in the learning process.

The paper uses the example of uniform rectilinear motion to show how to organize training for basic school students so that they can construct graphs of the corresponding formulas, understanding the origin of each point forming the curves. This becomes more understandable for students when they are presented with mathematical dependencies that are adequate to physical formulas, and, following the example of constructing graphs of the latter, graphs corresponding to the formula describing a physical process or phenomenon are constructed in a similar way.

Ներկայացվել է 14. 04. 2026 թ.

Գրախոսվել է 13. 05. 2026 թ.

Ընդունվել է տպագրության 27. 05. 2026 թ.