

ՀԱՄԱԿԱՐԳԱԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԱՅԻՆ ՄՈՏԵՑՈՒՄԸ ԵՎ ՆՐԱ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ
ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԼՈՒԾՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Գ. Պ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

Վերջին տարիներին ամբողջ աշխարհում մարդկային գործունեության տարրեր բնագավառներում աշխարհայացքային, մեթոդաբանական, մանկավարժական և այլ ասպեկտներով լայնորեն կիրառվում է համակարգային մոտեցումը:

Համակարգային կամ համակարգակառուցվածքային մոտեցումը և՛ հին է, և՛ նոր: Այդ մոտեցման սկզբնական գաղափարներին կարելի է հանդիպել նույնիսկ հին հունական մտածողների գործերում, սակայն համակարգային մոտեցման տեսական մշակումը XX դարի արգասիքն է, քանի որ հենց մեր դարում է, որ առաջացել է դրա կիրառման լայն պահանջը: Դա բացատրվում է նրանով, որ «գիտական իմացությունը տարածել է ավելի խոր ու բարդ, բազմամակարդակ և բազմաշախի՝»:

Համակարգային մոտեցումը ընդհանուր ձևով սահմանվում է որպես գիտական իմացության և հասարակական պրակտիկայի մեթոդաբանության հատուկ ուղղություն, որի հիմքում ընկած է օբյեկտների՝ որպես համակարգերի, ուսումնասիրումը: Բնականաբար, հարց է առաջանում՝ իսկ ի՞նչ բան է համակարգը: Մեթոդաբանական գրականության մեջ «համակարգ» հասկացության վերաբերյալ կան 40-ից ավելի սահմանումներ, որոնք այս կամ այն չափով տարբերվում են միմյանցից: Հետազոտողների զգալի մասը համակարգը սահմանում է որպես միմյանց հետ հարաբերությունների ու կապերի մեջ գտնվող տարրերի ամբողջություն:

«Համակարգ» հասկացության մոտեցումը գիտության մեջ ինքնանպատակ չէ: Ժամանակակից գիտության և տեխնիկայի նվաճումները համոզիչ ձևով վկայում են, որ մեզ շրջապատող ինչպես նյութական, այնպես էլ հոգևոր աշխարհը կազմված է ոչ թե միմյանցից մեկուսացած, այլ միմյանց հետ փոխադարձաբար կապված, միմյանցով պայմանավորված և՛ օբյեկտներից, և՛ ենթոյժներից՝ համակարգերից: Այդ պատճառով մեզ շրջապատող աշխարհի իմացությունը անհնար է առանց համակարգերի էության բացահայտման:

«Համակարգ» հասկացությունը օժտված է ամբողջականությամբ և ինտեգրալային հատկությամբ: Համակարգի ամբողջականությունը արտահայտվում է նրանում, որ համակարգի մեջ մտնող տարրերի միջև գործող կապերն ավելի ուժեղ ու կայուն են, քան այդ տարրերի և համակարգը շրջապատող միջավայրի միջև գործող կապերը: Իսկ համակարգի ինտեգրալ հատկությունը պայմանավորված է նրա կազմի մեջ մտնող բոլոր տարրերի փոխազդեցությամբ և փոխադարձ կապերով:

Բազմաթիվ և բազմաբնույթ համակարգերի մեջ պարզություն մտցնելու նպատակով փոխադասները, ֆիզիկոսները, քիմիկոսները, կենսաբանները, սոցիոլոգները և մանկավարժները համակարգերը դասակարգում են իստ տարրեր հատկանիշների: Ամենաընդհանուր՝ ձևով, բոլոր տեսակի համակարգերը մի դեպքում բաժանում են նյութական և իդեալական, մյուս դեպքում՝ բնական ու արհեստական համակարգերի: Նյութական կամ իրական

¹ В. П. Кузьмин, Системный подход в современном научном познании (Вопросы философии, 1980, № 1, с. 53).

համակարգերը մարդու գիտակցությունից անկախ գոյություն ունեցող, մատերիայի այս կամ այն ձևից կազմված ամբողջական այն գոյակցություններն են, որոնք օժտված են ինտեգրալային հատկություններով: Իդեալական կամ վերացական համակարգերը մտածողության մեջ իրական համակարգերի արտացոլված ձևերն են: Իդեալական համակարգերի մեջ ընդգրկվում են հասկացությունները, վարկածները, մոդելները, տեսությունները և այլն: Բնական համակարգերը մարդու գիտակցությունից անկախ, կենդանի և անկենդան բնության մեջ գոյություն ունեցող համակարգերն են: Բնական և նյութական համակարգերի օրինակներ են ատոմի միջուկը, ատոմը, մոլեկուլը, կենդանի բջիջը, օրգանիզմը, արեգակնային համակարգը, գալակտիկաները և այլն:

Արհեստական են այն համակարգերը, որոնք ստեղծվել են մարդու կողմից և ծառայում են նրա նպատակների համար: Լայն է արհեստական համակարգերի ընդգրկումը՝ պարզագույն մեխանիզմներից ու մեքենաներից սկսած և վերջացրած մինչև ժամանակակից էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենաներն ու ռոբոտները:

Ակնհայտ է, որ նյութական կարող է լինել ինչպես բնական, այնպես էլ արհեստական համակարգերի զգալի մասը: Իդեալական համակարգերը կարող են լինել նաև արհեստական: Իդեալական և արհեստական համակարգի օրինակ է ուսումնական խնդիրը:

Ամերիկացի գիտնական Ջ. Ջանկուլին ընդգծում է, որ «ցանկացած գիտության հիմնական նպատակն է համակարգի բերել այն բարդ երևույթները, որոնք մենք ընկալում ենք զգայարաններով»²: Երևույթները համակարգի բերել, ամենից առաջ, նշանակում է բացահայտել նրանց միջև գործող կապերը, տարբերակել, մի կողմից՝ նույնականն ու համընդհանուրը, մյուս կողմից՝ առանձնահատուկը: Երևույթների միջև եղած համընդհանուրի և նույնականի հայտնաբերումը բավականին բարդ խնդիր է, որի որոնումն ու լուծումը կապված է բազմաթիվ հայտնագործությունների հետ: Օրինակ՝ Նյուտոնը երկրային և երկնային մարմինների շարժումներում ընդհանուր օրինաչափություն որոնման ճանապարհին հասավ տիեզերական ձգողականության օրենքի հայտնագործմանը, որը համընդհանուր բնույթ ունի: Ըստ այդ օրենքի, Երկրի վրա գտնվող մարմինները փոխադարձաբար ձգում են միմյանց և ձգվում են Երկրի կողմից ճիշտ նույն օրենքով, ինչ օրենքով փոխադարձաբար ձգում են միմյանց տիեզերքի մյուս բոլոր մարմինները: Ընդհանուրի որոնման և հայտնաբերման օրինակ է նաև ամերիկյան գիտության հիմնադիր Բ. Ֆրանկլինի կարևոր գյուտը: Նա փորձնական ճանապարհով ցույց տվեց, որ լաբորատոր պայմաններում կոնդենստորի պարպման ժամանակ առաջացած փոքրիկ կայծր և մթնոլորտում դիտվող հսկայական շափերով կայծակը ունեն միևնույն բնույթը: Մ. Ֆարադեյի մեծագույն հայտնագործությունն այն էր, որ նա ցույց տվեց էլեկտրական և մագնիսական երևույթների համանմանությունը և նրանց փոխադարձ կապը: Մաքսվելի կարևոր հայտնագործություններից մեկը լուսային և էլեկտրամագնիսական ալիքներն է: Իսկ նախորդում է: Վերջապես, Ա. էյնշտեյնի կարևորագույն նվաճումներից մեկը իհրեցիայի և ձգողականության երևույթների նույնական լինելու բացահայտումն է:

Վերջին տարիներին համակարգակառուցվածքային մոտեցումը կիրառվում է նաև դիդակտիկայում: Մենք համակարգակառուցվածքային մոտեցումից օգտվում ենք ուսումնական խնդիրների վերլուծության և լուծման ժամանակ: Տարբեր առարկաների, տարբեր բաժինների, բազմաթիվ և բազմաբնույթ ուսումնական խնդիրների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ցանկացած ճիշտ կազմված խնդիր կարելի է բխարկել որպես համակարգ՝ բաղկացած միմյանց հետ փոխադարձաբար կապված և միմյանցով պայմանավորված տարրերից: Հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ ուսումնական

² Д. Джанкоян. Наука и творческая деятельность. Физика, М., 1989, с. 15.

խնդիրների ընդհանուր կառուցվածքային տարրերի առանձնացման ու դրանց հատկությունների ու փոխադարձ կապերի բացահայտման միջոցով հնարավոր է մշակել ուսուցման արգյունավետ մեթոդներ, նախ տեսնենք, թե ինչպիսի տարրեր կարելի է առանձնացնել ուսումնական հաշվողական խնդրի կառուցվածքում: Տարրեր բովանդակությամբ և տարբեր բարդությամբ ուսումնական խնդիրների վերլուծությունը թույլ է տվել առանձնացնելու հաշվողական խնդիրների ընդհանուր կառուցվածքի հետևյալ հինգ տարրերը.

1. Ուսումնական խնդրի հայտնի օբյեկտների համախումբը առանձնացնում են որպես ուսումնական խնդրի առաջին տարրը: Հետևելով հայտնի մաթեմատիկոս և մանկավարժ Զ. Պոլյային, հայտնի օբյեկտներն անվանենք տվյալներ: Օրինակ՝ ֆիզիկայի ուսումնական խնդրում որպես տվյալ կարող են հանդես գալ՝ այն մարմինը կամ համակարգը, որը դիտարկվում է տրված խնդրում, հայտնի պարամետրերն ու ֆունկցիաները, որոնք բնութագրում են համակարգի տարբեր վիճակները, ինչպես նաև այն սխեմաները, դրաֆիկները և նկարները, որոնք արտացոլում կամ նկարագրում են համակարգի տարբեր վիճակները:

2. Ուսումնական խնդրի երկրորդ հիմնական տարրը նրա պահանջն է, որը ընդգրկում է խնդրի անհայտ տարրերը, այն ամենը, ինչ անհրաժեշտ է որոշել, սպացուցել, գնահատել կամ կառուցել:

3. Բաղմամբիվ ուսումնական խնդիրների մանրազնին վերլուծությունը թույլ է տալիս առանձնացնելու հաշվողական խնդրի կառուցվածքային երրորդ տարրը՝ խնդրի լուծման գաղափարը: Վերջինս խնդրի հայտնի և անհայտ տարրերի (տվյալների ու պահանջի) միջև եղած ուղղակի և անուղղակի կապերի, առնչությունների համախումբն է, որն ընդգրկում է տվյալ առարկայի օրենքները, օրինաչափությունները, թեորեմները, սկզբունքները և այլն: Խնդրի գաղափարը այն ամենն է, ինչ ընկած է տվյալ խնդրի լուծման հիմքում: Եթե ասում ենք, որ խնդրի լուծման հիմքում ընկած է այս օրենքը, ապա հասկանում ենք, որ տվյալ խնդրի լուծումը կարելի է իրականացնել միայն այդ օրենքի կիրառմամբ: Խնդրի լուծման գաղափարի մեջ մտնում են ոչ միայն տվյալ առարկայի, տվյալ տեսության միջուկը կազմող օրենքներն ու օրինաչափությունները, այլև վերջինների կոնկրետ բովանդակությամբ որոշվող խնդրի լուծման մեթոդը:

4. Հաշվողական ուսումնական խնդրի չորրորդ տարրը օպերատորն է՝ «Օպերատոր» ասելով պայմանականորեն հասկացվում են խնդրի լուծման միջոցները, այսինքն՝ այն ամենը, ինչ ծառայում է խնդրի լուծման գաղափարի հայտնաբերմանն ու իրագործմանը: Օպերատորի մեջ մտնում են ինչպես օժանդակ սխեմաները, գծագրերը, դրաֆիկները, նկարները, որոնց կատարումն ու դիտարկումը նպաստում է խնդրի լուծման գաղափարի հայտնաբերմանը, այնպես էլ մաթեմատիկական այն գործողությունների համախումբը, որոնք պետք է կատարել խնդրի գաղափարն իրականացնելու համար:

5. Խնդրի կառուցվածքի վերջին տարրը նրա լուծման արդյունքն է, որն ընդգրկում է խնդրի լուծման հետևանքով ստացված մեծություններն ու առնչությունները:

Ակնհայտ է, որ վերը բերված առաջին երկու տարրերը կարելի է առանձնացնել խնդրի պայմանում, իսկ վերջին երեքը՝ լուծման մեջ: Կոնկրետ օրինակներով կարելի է ցույց տալ, որ ուսումնական խնդրի նշված կառուցվածքային տարրերն ունեն համընդհանուր բնույթ: Այդպիսի տարրեր կարելի է առանձնացնել ֆիզիկայի, քիմիայի, մաթեմատիկայի և այլ առարկաների խնդիրներում:

Խնդրի կոնկրետ կառուցվածքը կախված է նրա դասից: Եթե բոլոր հաշվողական ուսումնական խնդիրներն ունեն վերևը նշված կառուցվածքը, ապա նույնը չի կարելի պնդել այլ դասի խնդիրների համար: Օրինակ՝ ֆիզիկայի և քիմիայի որակական խնդիրները, որոնք լուծվում են այդ առարկաների օրենքների, օրինաչափությունների և տրամաբանական դատողությունների

միջոցով՝ առանց մաթեմատիկական գործողությունների կատարման, իրենց կառուցվածքներում օպերատորներ չեն պարունակում, իսկ մաթեմատիկական այն խնդիրները, որոնք լուծվում են միայն տրված հավասարության ձևափոխությամբ և հանրահաշվական ու թվաբանական գործողությունների կատարմամբ, իրենց կառուցվածքներում չեն պարունակում հաշվողական ուսումնական խնդրի վերահիշյալ 3-րդ տարրը:

Ուսումնական խնդրի կառուցվածքային տարրերի առանձնացումն այնքան բնական է, որ այն առաջին հայացքից թվում է պարզ ու ակնհայտ: Սակայն դա տեղի ունի միայն այն դեպքում, երբ խնդիրը լուծողին նախօրոք հայտնի է խնդրի լուծման ակզորիթմը: Հակառակ պարագայում սովորողը, լավագույն դեպքում, կարող է միշտ առանձնացնել խնդրի կառուցվածքային միայն առաջին երկու տարրերը: Սովորողներին ուսումնական խնդրի ընդհանուր կառուցվածքի տարրերի ուսուցումը ոչ միայն կարևոր, այլև անհրաժեշտ է, քանի որ խնդիրների ինչպես դասակարգման³, այնպես էլ դրանց լուծման⁴ ու կազմման⁵ ժամանակ հենց այդ տարրերը կարող են ծառայել որպես սովորողների նպատակաուղղված գործունեության ուղենիշներ: Օրինակ՝ սովորողներին խնդիրների լուծման մեթոդիկայի ուսուցման ժամանակ այդ տարրերի հիման վրա առանձնացված խնդիրների լուծման հետևյալ փուլերը կարող են ծառայել որպես խնդիրների լուծման ընդհանուր ուղենիշներ.

1. Տվյալների առանձնացում և գրանցում:
2. Պահանջի առանձնացում և գրանցում:
3. Տվյալների և պահանջի միջև եղած ուղղակի և անուղղակի առնչությունների ուսումնասիրում, խնդրի գաղափարի բացահայտում:
4. Խնդրի լուծման գաղափարի իրականացում, մաթեմատիկական գործողությունների կատարում:
5. Խնդրի լուծման արդյունքի վերլուծություն և ուսումնական համանման խնդիրների դիտարկում:

Այսպիսով, համակարգակառուցվածքային մոտեցումը կարող է ծառայել որպես ուսումնական խնդիրների դիտարկման համընդհանուր մեթոդ:

СИСТЕМНО-СТРУКТУРНЫЙ ПОДХОД И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ АНАЛИЗЕ И РЕШЕНИИ УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ

Г. П. ПЕТРОСЯН

Р е з ю м е

На основе системно-структурного подхода учебная задача рассматривается как идеальная искусственная система, из которой выделяются и определяются ее структурные элементы. Важность обучения учащихся этим элементам обусловлена тем, что они служат общими ориентирами деятельности учащихся при анализе и решении задач. На основе системно-структурного подхода можно не только классифицировать учебные задачи, но и составить целенаправленный план решения и составления учебных задач.

3 Գ. Պ. Պետրոսյան, Ֆիզիկայի ուսումնական խնդիրների դասակարգումը համակարգակառուցվածքային մոտեցման հիման վրա (Սովետական մանկավարժ, 1988, № 9, էջ 15—19):

4 Գ. Պ. Պետրոսյան, Խնդիրների լուծման մեթոդիկայի ուսուցումը համակարգակառուցվածքային մոտեցմամբ (Մաթեմատիկան և ֆիզիկան դպրոցում, 1988, № 1, էջ 26—28):

5 Գ. Պ. Պետրոսյան, Սովորողներին ֆիզիկայի ուսումնական խնդիրներ կազմել սովորեցնելը համակարգակառուցվածքային մոտեցմամբ (Մաթեմատիկան և ֆիզիկան դպրոցում, 1990, № 1, էջ 24—31):