

# « ՎԱՐԴԱՆԱՆՔ » ԿՐԹԱՀԱՄԱԼԻՐ

## ԱՎԱՐՏԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԹԵՄԱ՝

Մոդելավորման թվային գրագիտություն և  
համակարգչային գիտություն առարկայի  
ուսուցման գործընթացում

ԱՌԱՐԿԱ՝

Ինֆորմատիկա

ՈՒՍՈՒՑԻՉ՝

Գ.Ստեփանյանի անվան

հ. 135 հիմնական դպրոց

Մանուկյան Գյուլնարա

ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՈՂ՝

Մելանյա Բարսեղյան

## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ -----	3
Գլուխ 1: Մոդելավորում: Մոդելների տեսակները -----	5
1.1 Մոդելավորման սիմուլյատորներ -----	12
1.2 Համակարգչային սիմուլյացիայի փուլերը (հաշվարկային փորձ) -----	13
Եզրակացություն -----	16
Գրականության ցանկ -----	18

## ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Մոդելավորումը շրջակա աշխարհի, բնության երևույթների, սոցիալական երևույթների և գործընթացների ուսումնասիրության արդյունավետ մեթոդ է, այն լայնորեն կիրառվում է հասարակության գործունեության համարյա կյանքի բոլոր ոլորտներում: Մոդելավորման համընդհանուր կիրառումը նպաստում է զարգացող աշխարհի մասին ցանկացած գիտելիք, վարկած կամ անգամ ամբողջական տեսություն մոդելների ստեղծմանը: Հետևաբար մոդելավորումը կարող է համարվել հետազոտական ցանկացած գործունեության ընթացքում կիրառվող կարևորագույն մեթոդներից մեկը: «Մոդելավորում» եզրույթը մեկնաբանվում է որպես հետազոտության օբյեկտի ուսումնասիրություն այդ օբյեկտի մոդելի միջոցով: Մոդելավորումը բնորոշում է բազմագործառութային հետազոտություն, այն հնարավորություն է ստեղծում հետազոտության օբյեկտը փոխարինել մոդելով՝ հիմնվելով օբյեկտի հիմնական հատկությունների վերարտադրման և հիմնական բնութագրիչների պահպանման սկզբունքների վրա: Մոդելավորման միջոցով հնարավոր է բացահայտել օբյեկտի՝ հետազոտության համար կարևոր, առանցքային հատկանիշները և դրանք խորքային վերլուծության ենթարկել : Մոդելավորումն ուղղված է նաև մոդելի հետազոտության և դրա միջավայրային, կառուցվածքային, գործառութային բնութագրիչների վերափոխման միջոցով հետազոտության իրական օբյեկտի փոփոխությանը: Ընդհանուր առմամբ այն **նպատակները**, որոնց իրագործմանը կարող է ծառայել մոդելավորումը, ենթադրում են.

1. օբյեկտի բնութագրիչների և կառուցվածքային տարրերի վերլուծություն մոդելի միջոցով:
2. օբյեկտի գործառման արդյունավետության բարձրացում և կիրառում,
3. օբյեկտի կառուցման գործընթացի ռացիոնալ տարբերակի ստեղծում,
4. օբյեկտի արդյունավետ դեկավարում,
5. օբյեկտի հետագա զարգացման միտումների կանխատեսման համար:

Մոդելավորման տեսական հիմքերը դիտարկելով՝ պետք է նշել, որ մոդելավորումը հիմնվում է արտացոլման տեսության հիմնարար սկզբունքների վրա, որոնց համաձայն՝ արտացոլումը բնորոշվում է որպես մարդու կողմից շրջապատող աշխարհի ճանաչման , բացահայտման կարևոր նախադրյալ: Արտացոլման տեսության հիմքում ընկած սկզբունքն է, ճանաչողության օբյեկտները գոյություն ունեն մարդու գիտակցությունից անկախ ու նրանից դուրս, և միայն արտացոլման միջոցով է, որ դրանք մոդելի տեսքով հանդես գալիս մարդու գիտակցության մեջ: Օբյեկտը և մոդելը սերտորեն փոխկապված են, քանի որ մոդելի «բովանդակությունն» անմիջականորեն պետք է արտացոլի իրական օբյեկտի հիմնարար, բովանդակային և առանցքային բնութագրիչները: Հենց սա է այն կարևորագույն **խնդիրը**, որի միջոցով մենք կունենանք լիարժեք արդյունք: Այդ սկզբունքով արտացոլման տեսությունը հարում է մատերիալիստական մոնիզմին, որի ներկայացուցիչները պնդում են, որ մոդելը, գտնվելով ճանաչողության օբյեկտից դուրս, իր նշանակությունն ու իմաստը «ձեռք է բերում» շնորհիվ այն հանգամանքի, թե կոնկրետ ինչ է արտացոլում և ինչպես և ինչ նպատակով է կառուցված: Մոդելավորման տեսական հիմքերից է նաև նմանակման և մոդելավորման տեսությունը: Վերջինս մոդելավորումը մեկնաբանում է որպես ճանաչողական գործընթաց, որը ենթադրում է ուսումնասիրվող համակարգին նման կամ հարող մի այլ համակարգի ստեղծում, որի շնորհիվ հետազոտողն ունենում է հետազոտության երկու տարբեր օբյեկտ. դրանցից մեկը գոյություն ունի իրականում, իսկ մյուսը մոդելը ձևավորվել է իրական օբյեկտի փոփոխման արդյունքում: Մոդելավորումը, հիմնվելով ֆիզիկական օրինաչափությունների, մաթեմատիկական գործողությունների և ավտոմատացված հաշվարկների վրա, վաղուց արդեն կիրառվում է բնական գիտություններում:

## Գլուխ 1: Մողելավորում: Մողելների տեսակները:

Շրջակա իրականության ցանկացած մաս, որը մարդու կողմից ընդունվում է որպես մեկ ամբողջականություն, անվանում են **օբյեկտ**:

**Օբյեկտ** կարող են հանդիսանալ.

- \* շնչավոր և անշունչ առարկաները, օրինակ, մարդ, ծառ, սեղան, գիրքը,
- \* գործընթացներ, օրինակ, ուսումը, արձակուրդը, գործուղումը,
- \* երևույթները, փոթորիկը, ամպրոպը, կայծակը:

Յուրաքանչյուր օբյեկտ ունի իր անվանումը: Անվանումները կարող են լինել **ընդհանուր** և **անհատական**: Ընդհանուր անվանումները տրվում են իրար մոտ բնութագրիչներով օբյեկտների խմբիին, իսկ անհատականները՝ կոնկրետ օբյեկտներին: Օրինակ, **Գյումրի**, **Վանաձոր** և **Կապան** անվանումներով քաղաքներին կարելի է տալ ընդհանուր **Հայաստանի մարզկենտրոններ** անվանումը:

Օբյեկտները նկարագրելու են իրենց **հատկանիշներով**: Որպես հատկանիշ կարող են հանդես գալ օբյեկտների հատկությունները, գործողությունները, վարքն ու վիճակը:

**Հատկություն** հատկանիշը հնարավորություն է ընձեռնում օբյեկտը տարբերել այլ օբյեկտներից: Հատկությունը կարող է ունենալ իր **անվանումն** ու **արժեքը**: Օրինակ, գիրք օբյեկտի համար որպես հատկության անվանում կարելի է նշել դրա կազմի գույնն ու էջերի քանակը, որոնց արժեքները կարող են լինել. կարմիր ու 165: Տարբեր գրքերի համար հատկությունների արժեքները կարող են տարբեր լինել:

**Գործողություն** հատկանիշն ունի իր **անվանումը**, որով բնութագրվում է այն գործընթացը, որը կարող է տեղի ունենալ օբյեկտի հետ: Դրանք կարող են լինել **ակտիվ**, երբ գործողությունը կատարվում է օբյեկտի կողմից, և **պասիվ**, երբ գործողությունը կատարվում է օբյեկտի վրա: Օրինակ, գիրք օբյեկտի հետ կատարվելիք գործողություններից կարելի է նշել կարդալը, արտագրելը, պահպանելը և այլն, իսկ շուն օբյեկտի դեպքում՝ վազելը, թռչկոտելը, իրեն շոյելը և այլն:

Նմանատիպ գործընթացներն իրականացնող օբյեկտների բազմությունում հաճախ **Գործողություն** հատկանիշի անվանումը բավարար չի լինում բնութագրել առանձին օբյեկտին առնչվող գործընթացը: Նման դեպքերում օգտվում են նաև **Վարք** հատկանիշից:

Օրինակ, **առաքել նամակ էլեկտրոնային փոստով** կամ **առաքել նամակ սովորական**

**փոստով**: Բերված օրինակում Վարք հատկանիշով հասակեցվել է առաքման ձևը:

Ժամանակի ընթացքում օբյեկտի փոփոխական հատկությունները նկարագրելու համար հաճախ կիրառում են **Վիճակ** հատկանիշը: Օրինակ, մարդու մարմնի դիրքը, պառկած է, նստած է, կանգնած է, քայլում է, վազում է:

Օբյեկտները բնորոշվում են ոչ միայն հատկանիշներով, այլև միմյանց նկատմամբ ունեցած **հարաբերություններով**: Հարաբերության անվանումը բնութագրում է օբյեկտների միջև կապի բնույթը: Հարաբերություններ կարող են լինել՝

- \* առանձին օբյեկտների միջև, օրինակ, Մարիամը Լևոնի քույրն է,
- \* օբյեկտի և օբյեկտների խմբի հետ, օրինակ, Մարիամը աշակերտուհի է,
- \* օբյեկտների տարբեր խմբերի միջև, օրինակ, ուսուցիչ աշակերտ, ծնող երեխա:

Շրջակա աշխարհի ճանաչման գործընթացում մարդը անընդհատ փորձում է հետազոտել դրա մասը կազմող օբյեկտները: Օբյեկտի հետազոտումը կարող է լինել բավականին դժվար, քանի որ այն կարող է լինել.

\* շատ մեծ կամ շատ փոքր օրինակ, օվկիանոսը, լեռը, բջիջը , մոլեկուլը:

\* վտանգավոր, օրինակ, շնաձուկը , կայծակը,

\* անհասանելի, օրինակ, արևը, աստղը, մոլորակները և այլն:

Նման դեպքերում հետազոտում են մեկ ուրիշ օբյեկտ, որն ունի նախնական օբյեկտի բոլոր էական հատկությունները:

Մի օբյեկտի փոխարինումը մեկ ուրիշով, որը պահպանում է նախնական օբյեկտի բոլոր էական հատկությունները, կոչվում է **մոդելավորում**, իսկ ինքը՝ փոխարինող օբյեկտը, կոչվում է նախնական օբյեկտի **մոդել**:

Առօրյա կյանքում համարյա միշտ գործ ունենք մտավոր մոդելների հետ: Ուղղակի մենք այդ չենք նկատում, քանի որ դա շատ բնական է մարդու գործելակերպի համար: Օրինակ, երբ հագնվում ենք, զբոսնում, ճաշում ենք կամ երաժշտություն լսում՝ մենք վարվում ենք ըստ ուղեղում եղած համապատասխան մոդելի, որին վարժվել ենք մանկուց, և հարկ չկա մոդել կառուցել նշված գործողություններն իրականացնելու համար: Բայց առօրյա կյանքում հանդիպած ոչ բոլոր խնդիրների համար ունենք պատրաստի և արդյունավետ մոդելներ: Եվ հենց սա է պատճառը, որ կենսական տարբեր խնդիրներ լուծելիս, մեզ տարբեր հաջողություններ կամ անհաջողություններ են սպասվում. չէ՞ որ մոդելները կարող են և հեռու լինել իրական օբյեկտներից, որոնց համար դրանք կազմվում են:

Օբյեկտի և մոդելի նմանությունը կարող է դրսևորվել հետևյալ ձևով.

1. կառուցվածքի լիարժեք կամ մասնակի նմանություն,
2. գործառույթների լիարժեք կամ մասնակի նմանություն,
3. կառուցվածքի և գործառույթների լիարժեք կամ մասնակի նմանեցում:

Ամերիկացի փիլիսոփա Մաքս Վարտոֆսկին նշում է, որ մոդելը իրականում գոյություն ունեցող օբյեկտի պարզ և անմիջական արտացոլումը կամ նմանակումը չէ, և այն չի կարող պարզապես արտացոլել մոդելավորվող օբյեկտի բնութագրիչներ ու առանձնահատկություններ: Հեղինակը գտնում է, որ մոդելի և օբյեկտի միջև առկա են շատ ավելի խորքային և բովանդակային կապեր, որոնք նա կոչում է մոդելավորման կապեր: Անվանելով դրանք համապատասխանության կապեր և սահմանափակվում ու բխեցվում են մոդելավորման նպատակից: Ամեն ինչ չէ, որ կարող է հանդես գալ որպես մոդել. անհրաժեշտ է, որ տվյալ օբյեկտի և մոդելի միջև ձևավորվեն կամ վեր հանվեն համապատասխանության կապեր, որոնք և ապահովեն երկու օբյեկտների հարաբերման հնարավորությունները: Բացի այդ կապերի առկայությունից զատ կարևորագույն պահանջ է դառնում նաև մոդելավորման կապերի անհամաչափությունը կամ ասիմետրիան, որը մեկնաբանվում է որպես ոչ համարժեք կապերի առկայություն մոդելի և իրական օբյեկտի միջև: Այսինքն՝ մոդելը չի կարող համարվել համապատասխանության կապերով նույնքան «հարուստ» և հագեցած, որքան իրական օբյեկտը: Դա նշանակում է, որ անգամ եթե մոդելն արտաքինապես կամ կառուցվածքագործառութային առումով իրական օբյեկտի արտապատկերումն է կամ լիարժեք նմանակում ենթադրող կրկնօրինակը, միևնույնն է չի կարող լիարժեք արտացոլել օբյեկտի կապերից, առանձնահատկությունները և բնութագրիչները:

Վարտոֆսկին մոդելի ավելի ստույգ և հստակ սահմանման համար այն բնութագրում է որպես «կառույց», որի միջոցով հետազոտողը (չնայած հեղինակը պնդում է, որ յուրաքանչյուր անձ իր ամենօրյա գործունեության ընթացքում իրականացնում է մոդելավորում և ստեղծում է մոդելներ) ներկայացնում է իր փորձի կամ մտածողության արդյունքները արտահայտչական միջոցների կամ սիմվոլների տեսքով. ստացվում է այդ փորձի կամ մտածողության համակարգված ներկայացում, որն ավելի մատչելի, տեսանելի ու հասկանալի է դարձնում վերջիններիս մեկնաբանությունն ու ընկալումը: Մոդելն

ընդունված է բնութագրել նաև որպես տեսական գիտելիքը ներկայացնելու ձև: Այն հնարավորություն է ընձեռում օբյեկտի վերաբերյալ տեսական դրույթները և մեկնաբանությունները ներկայացնելու կիրառական տարբերակներով՝ ապահովելով գաղափարների և հասկացությունների գործածումը պրակտիկայում: Մոդելը, ուսումնասիրվող օբյեկտի վերաբերյալ գիտելիքների մարմնավորումը լինելով հանդերձ, շատ մոտ է պրակտիկային և «պատրաստ է» կիրառման: Դրանով իսկ ապահովվում են տեսության և պրակտիկայի միջև կապը, տեսության կիրառումը պրակտիկայում: Մոդելն իր բնույթով, ձևավորման և կիրառման նպատակներով հարում է նաև Մաքս Վեբերի ներկայացրած և առանցքային նշանակություն ունեցող «իդեալական տիպ» հասկացությանը: Ըստ Վեբերի՝ իդեալական տիպը մտային կառույց է, որը ձևավորվում է տեսական վերացարկման շնորհիվ և նպատակաուղղված է սոցիալական երևույթների, գործընթացների ուսումնասիրությանն ու մեկնաբանությանը: Իդեալական ցանկացած տիպ ռացիոնալացված կապերի ամբողջություն է, որը բնորոշ է պատմական իրադարձությունների շղթային կամ տվյալ ժամանակահատվածում ընդունված սոցիալական երևույթներին: Այն, տեսական մոտեցումների շրջանակներում կիրառվող տարբեր հայեցակարգերի համակարգ լինելով, նպատակ է հետապնդում էմպիրիկ բնութագրիչները ներկայացնել տեսականորեն մեկնաբանված և վերլուծված, գտնել դրանցում ռացիոնալ «սկիզբը», շեշտադրել ու վերացարկել այդ ռացիոնալը: Ինչպես և իդեալական տիպը, մոդելը նույնպես իրականության ճանաչման միջոց է, մեթոդաբանական հնարք, որի շնորհիվ կարող ենք ուսումնասիրել և մեկնաբանել սոցիալական երևույթները, գործընթացները, դրանց միջև առկա պատճառահետևանքային կապերը և այլն: Մոդելների և մոդելավորման տեսակների վերաբերյալ մասնագիտական գրականության մեջ ներկայացված են բավականին շատ և տարբեր կարծիքներ: Ռուս գիտնական Ուստյուգովը «Համակարգերի մոդելավորում» աշխատության մեջ ներկայացնում է մոդելների տիպաբանության հիմնական չափանիշները: Ըստ նրա՝ մոդելները կարող են դասակարգվել ըստ՝

1. մոդելի կառուցվածքի,
2. մոդելը ներկայացնելու ձևի,
3. մոդելավորման տիպի,
4. մոդելավորման նպատակների,



## 5. մողելի և բնօրինակի համապատասխանության:

Համաձայն մողելների կառուցվածքային դասակարգման՝ տարբերակվում են մողելների նյութական և երևակայական տիպերը: Նյութականացված մողելները ստեղծվում են նյութի կամ մատերիայի միջոցով՝ օգտագործելով ֆիզիկական միջավայրի ընձեռած հնարավորությունները: Նյութականացված մողելի առանձնահատկությունն այն է, որ հանդես է գալիս որպես բնօրինակի՝ որոշակի կապերի, հարաբերությունների կամ սիմվոլների նմանակման միջոցով ձևավորված օրինակ: Երևակայական մողելը բնութագրվում է որպես տեսական մողել, որը կառուցվում է հետազոտողի մտավոր գործունեությամբ, հետևաբար, ելնելով հետազոտության նպատակներից, կարող ենք ընտրել նաև երևակայական

մողելի ներկայացման կամ դրսևորման եղանակը, այսինքն՝ լեզուն: Հիմք ընդունելով մողելի ներկայացման ձևը՝ տարբերակում են մողելի հետևյալ տեսակները.

1. լեզվական արտահայտչամիջոցներով ներկայացված մողել,
2. նշանների կամ սիմվոլների միջոցով ներկայացված մողել:

Մողելների համանման տիպաբանություն է ներկայացնում Յու. Պլոտինսկին, համաձայն որի՝ մողելները լինում են բովանդակային և ֆորմալիզացված կամ ձևայնացված: Դրանցից բովանդակային մողելը նա բնութագրում է որպես այնպիսին, որը ձևակերպվում և ներկայացվում է գրավոր կամ բանավոր նկարագրության, իսկ ձևայնացված մողելը՝ մեկ կամ մի քանի մասնագիտական «լեզուների» միջոցով (օրինակ՝ մաթեմատիկական հավասարումների, ծրագրավորման և այլն): Նրա կարծիքով, եթե բնական գիտություններում ավելի լայն կիրառություն ունի մաթեմատիկական կամ ձևայնացված մողելը և դրան համապատասխան՝ մաթեմատիկական մողելավորումը, ապա հասարակական գիտություններում ավելի նպատակահարմար է կիրառել բովանդակային մողելը, քանի որ մողելավորման բուն գործընթացին անցնելուց առաջ հետազոտողը կառուցում է հետազոտության օբյեկտի կոգնիտիվ մողելը, այսինքն՝ այն մողելը, որը դեռևս զետեղված է նրա պատկերացումներում: Ստեղծելով օբյեկտի կոգնիտիվ մողելը՝ հետազոտողը հիմնականում ձգտում է այն կառուցել այնպես, որ համապատասխանի հետազոտության նպատակներին և հնարավորություն ընձեռի պատասխանելու կոնկրետ հարցերի: Ըստ այդմ, նա կոգնիտիվ մողելի կառուցումը ներկայացնում է որպես

մողելավորման հիմնական փուլերից մեկը, որին հաջորդում է բովանդակային մողելի կառուցման կամ կոգնիտիվ մողելի ձևակերպման փուլը: **Բովանդակային մողելի** կառուցումը, նրա համոզմամբ, հնարավորություն է տալիս ստանալու նոր տեղեկատվություն օբյեկտի վարքի վերաբերյալ, բացահայտելու օրինաչափություններ և փոխազդեցություններ, որոնք կարող են առկա լինել հետազոտության օբյեկտի և ներքին ու արտաքին տարբեր գործոնների միջև, վեր հանելու պատճառահետևանքային կապեր: Ելնելով բովանդակային մողելի գործառնման նպատակներից, հեղինակն առանձնացնում է բովանդակային մողելների հետևյալ տեսակները՝ նկարագրական, բացատրական, կանխատեսող: **Նկարագրական մողել** է համարվում հետազոտության օբյեկտի ցանկացած նկարագրություն, որը կարող է ներկայացնել օբյեկտի կառուցվածքային, գործառնության և մի շարք այլ բնութագրիչներ: **Բացատրական մողելները** միտված են վեր հանելու օբյեկտի պատճառահետևանքային կապերը, իսկ կանխատեսող մողելների միջոցով հետազոտողը հնարավորություն է ունենում կանխատեսելու հետազոտության օբյեկտի կառուցվածքագործառնության որակների և հատկությունների հնարավոր փոփոխությունները նպատակային որոշակի միջամտությունից կամ ազդեցությունից հետո: Պլոտինսկին առաջարկում է բովանդակային մողելի ևս մի տեսակ՝ այն անվանելով կոնցեպտուալ կամ գաղափարական մողել, որի կառուցման և հետազոտման համար ներկայացվում է տեսական որևէ հիմնավորում: Իհարկե, կարող ենք եզրակացնել, որ այն տեսությունները կամ գիտական մեկնաբանությունները, որոնք օգտագործվում են կոնցեպտուալ մողելի կառուցման ընթացքում, համապատասխանում են այն գիտության տեսական հիմքերին, որի շրջանակներում իրականացվում է մողելավորումը: Սակայն կոնցեպտուալ մողելի դեպքում այդ վերլուծությունը դառնում է ավելի կոնկրետ ու սահմանափակվում կամ բխեցվում է կոնկրետ դրույթներից: Օրինակ, սոցիոլոգիական մողելավորման շրջանակներում կիրառվող կոնցեպտուալ մողելների մեծ մասը հիմնվում է համակարգային վերլուծության մեթոդաբանական զինանոցի վրա: Հեղինակն առանձնացնում է **կոնցեպտուալ կամ գաղափարական մողելի** հետևյալ տիպերը՝ **տրամաբանական-սեմանտիկ, կառուցվածքագործառնության և պատճառահետևանքային**: Մողելների այս տիպերի առանձնացման համար նա հիմք է ընդունում դրանց կիրառման նպատակը: Տրամաբանական-սեմանտիկ մողելի հիմնական նպատակը կարելի է համարել հետազոտության օբյեկտի կառուցվածքային առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունը և կառուցվածքային տարրերի միջև տրամաբանական կապերի

բացահայտումը: Ի տարբերություն այդ մոդելի՝ կառուցվածքագործառնության մոդելի կիրառման հնարավորությունները սահմանափակվում են հետազոտության օբյեկտի գործառնության առանձնահատկությունների և դրանցից բխող կառուցվածքային բնութագրիչների ուսումնասիրությամբ, ինչպես նաև օբյեկտի գործառնության հնարավորությունների բարելավման միջոցների բացահայտմամբ: Պատճառահետևանքային մոդելներն ուղղված են հետազոտության օբյեկտի վարքի և փոխհարաբերությունների պատճառահետևանքային կապերի ու ազդեցությունների ուսումնասիրությանը:

## 1.1 Մոդելավորման սիմուլյատորներ

Թվարկենք մոդելավորման և սիմուլյացիայի օգտագործման առավելությունները.

- Հեշտ հասկանալի – Ձեզ հնարավորություն է տալիս հասկանալ, թե իրականում ինչպես է աշխատում համակարգը՝ առանց իրական ժամանակի համակարգերում աշխատելու:
- Փորձարկման հեշտություն - թույլ է տալիս համակարգի փոփոխությունները և դրանց ազդեցությունը ելքային ազդանշանի վրա կատարել առանց իրական ժամանակի համակարգերում գործարկվելու:
- Հեշտ թարմացվող - Թույլ է տալիս սահմանել համակարգի պահանջները՝ կիրառելով տարբեր կոնֆիգուրացիաներ:

Սիմուլյատորների (սովորաբար մեխանիկական կամ համակարգչային) խնդիրն է ցանկացած գործընթացի, ապարատի կամ մեքենայի կառավարումը մոդելավորել:

Այժմ ամենից հաճախ «սիմուլյատոր» բառն օգտագործվում է համակարգչային ծրագրերի (սովորաբար խաղերի) առնչությամբ: Օդաչուները, տիեզերագնացները, արագընթաց գնացքների վարորդները վերապատրաստվում են համակարգչային-մեխանիկական սիմուլյատորների միջոցով, որոնք բացարձակ ճշգրիտ կերպով վերարտադրում են մեքենայի խցիկի ինտերիերը:

Սիմուլյատորները ծրագրային և ապարատային գործիքներ են, որոնք ստեղծում են իրականության տպավորություն՝ ցուցադրելով իրական երևույթների և հատկությունների մի մասը վիրտուալ միջավայրում: Համակարգչային փորձերը հաճախ օգտագործվում են սիմուլյացիոն մոդելների ուսումնասիրության համար: Մոդելավորումն օգտագործվում է նաև բնական կամ մարդկային համակարգերի գիտական մոդելավորման մեջ՝ դրանց գործողության վերաբերյալ պատկերացում կազմելու համար:

Մոդելավորումները կարող են օգտագործվել այլընտրանքային պայմանների և գործողության եղանակների հնարավոր ազդեցությունները ցուցադրելու համար: Մոդելավորումն օգտագործվում է նաև այն դեպքում, երբ իրական համակարգը հնարավոր չէ օգտագործել, քանի որ այն կարող է հասանելի չլինել, կամ մասնակցելը կարող է վտանգավոր կամ անընդունելի լինել, կամ այն նախագծվում է, բայց դեռ չի կառուցվել, կամ պարզապես գոյություն չունի:

## 1.1

# Համակարգչային սիմուլյացիայի փուլերը

## (հաշվարկային փորձ)

Այն կարող է ներկայացվել որպես հետևյալ հիմնական քայլերի հաջորդականություն.

<b>1. ԽՆԴԻՐԻ ՀԱՅՏԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>✚ Առաջադրանքի նկարագրությունը:</li><li>✚ Սիմուլյացիայի նպատակը:</li><li>✚ Առաջադրանքի ձևակերպում.</li><li>✚ համակարգում համակարգի և գործընթացների կառուցվածքային վերլուծություն.</li><li>✚ համակարգի կառուցվածքային և ֆունկցիոնալ մոդելի կառուցում (գրաֆիկական);</li><li>✚ բնօրինակ օբյեկտի հատկությունների ընտրություն, որոնք անհրաժեշտ են այս ուսումնասիրության համար</li></ul>
<b>2. ՄՈՂԵԼԻ ԶԱՐԳԱՈՒՄ.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Մաթեմատիկական մոդելի կառուցում:</li><li>❖ Ծրագրային ապահովման մոդելավորման գործիքների ընտրություն:</li><li>❖ Համակարգչային մոդելի նախագծում և կարգաբերում (շրջակա միջավայրում մոդելի տեխնոլոգիական իրականացում)</li></ul>
<b>3. ՀԱՄԱԿԱՐԳՉԻ ՓՈՐՁԱՔՆՆՈՒԹՅՈՒՆ.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Կառուցված համակարգչային մոդելի համարժեքության գնահատում (մոդելի բավարարում մոդելավորման նպատակներով):</li><li>➤ Պլանավորման փորձեր:</li><li>➤ Փորձերի անցկացում (մոդելի հետազոտություն):</li><li>➤ Փորձի արդյունքների վերլուծություն:</li></ul>
<b>4. Մոդելավորման արդյունքների վերլուծություն:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Փորձերի արդյունքների ամփոփումն ու մոդելի հետագա օգտագործման վերաբերյալ եզրակացությունը:</li></ul>

Ըստ հայտարարության բնույթի՝ բոլոր առաջադրանքները կարելի է բաժանել երկու հիմնական խմբի:

**Առաջին խմբում** ներառվում են պահանջներ, որոնք պահանջում են ուսումնասիրել, թե ինչպես կփոխվեն օբյեկտի բնութագրերը դրա վրա որոշակի ազդեցությամբ. Խնդրի այս հայտարարությունը սովորաբար կոչվում է «Ի՞նչ կլինի, եթե ...»: Օրինակ՝ ի՞նչ է պատահում, եթե կրկնապատկեք վճարը կոմունալ վճարների համար:

Որոշ առաջադրանքներ որոշ չափով ավելի լայն ձևակերպված են: Ինչ է պատահում, եթե ինչ-որ քայլով փոխեք տվյալ օբյեկտի բնութագրերը? Նման ուսումնասիրությունը օգնում է հայտնաբերել օբյեկտի պարամետրերի կախվածությունը աղբյուրի տվյալների վրա: Հաճախ պահանջվում է ժամանակի ընթացքում հետևել մի գործընթացի էվոլյուցիայի: Խնդրի այսպիսի ընդլայնված հայտարարություն է կոչվում զգայունության վերլուծություն.

**Երկրորդ խմբի** առաջադրանքներն ունեն հետևյալ ընդհանրացված ձևակերպումը. ինչ էֆեկտ պետք է արվի օբյեկտի վրա, որպեսզի դրա պարամետրերը բավարարեն որոշ տվյալ պայման: Խնդրի այս հայտարարությունը հաճախ կոչվում է «Ինչպե՞ս անել ...»:

Մոդելավորման առաջադրանքների ամենամեծ քանակը, որպես կանոն, բարդ է: Նման խնդիրների դեպքում նախևառաջ ստեղծվում է մոդել մուտքային տվյալների մի շարք համար: Այլ կերպ ասած, նախ լուծվում է «Ի՞նչ կլինի, եթե ...» խնդիրը, այնուհետև օբյեկտը զննում է, երբ պարամետրերը փոխվում են որոշակի միջակայքում: Եվ, վերջապես, ուսումնասիրության արդյունքների համաձայն, պարամետրերն ընտրվում են այնպես, որ մոդելը բավարարում է կանխատեսվող որոշ հատկություններ:

Վերոնշյալ նկարագրությունից հետևում է, որ մոդելավորումը ցիկլային գործընթաց է, որի ընթացքում նույն գործողությունները բազմիցս կրկնվում են:

Այս ցիկլիկ բնույթը պայմանավորված է երկու հանգամանքով՝ տեխնոլոգիական, որը կապված է մոդելավորման դիտարկված յուրաքանչյուր փուլում կատարված «նյարդայնացնող» սխալների հետ, և «գաղափարական» սխալների հետ, որոնք կապված են մոդելի գտման հետ, և նույնիսկ այն լքելուց, և անցնել մեկ այլ մոդելի: Մեկ այլ լրացուցիչ «արտաքին» ցիկլ կարող է հայտնվել, եթե մենք ուզում ենք ընդլայնել մոդելի կիրառելիության շրջանակը և փոխել նախնական տվյալները, որոնք այն ճիշտ պետք է հաշվի առնի, կամ ենթադրությունները, որոնց տակ այն պետք է արդար լինի:

Մոդելավորման արդյունքների ամփոփումը կարող է հանգել այն եզրակացության, որ պլանավորված փորձերը բավարար չեն աշխատանքը ավարտելու համար, և հնարավոր է՝ մաթեմատիկական մոդելը նորից կատարելագործելու անհրաժեշտությա

## Եզրակացություն

Այսպիսով մոդելավորում աշխարհի ճանաչողական տեսության հիմնական կատեգորիաներից մեկն է: Ինչպես հայտնի է, մոդել է կոչվում այն պայմանական օբյեկտը, որը փոխարինում է ուսումնասիրվող բնական օբյեկտին՝ նոր տեղեկություն ստանալու նպատակով, նաև հնարավորություն է տալիս բացահայտել մի շարք օրինաչափություններ: Մոդելավորումն ունի մի քանի կարևոր առանձնահատկություններ.

-նախ հնարավորություն է տալիս ճանաչել այնպիսի օբյեկտներ, որոնք չափման կամ շոշափման ենթակա չեն, շատ մեծ են կամ փոքր:

-դրանց միջոցով կարելի է կազմել և փորձարկել բազմաթիվ գիտական տարբերակներ միևնույն երևույթի կամ օբյեկտի համար, մի օբյեկտը կարող է ունենալ տարբեր մոդելներ:

-ուսումնասիրությունը դարձնում է առավել հստակ, հեշտ և մատչելի:

Տեխնոլոգիայում մոդելները ծառայում են նոր կամ ավելի առաջադեմ համակարգերի զարգացման գործում, մինչդեռ սոցիալական գիտություններում մոդելները բացատրում են առկա համակարգերը: Համակարգը մշակելու համար հարմար մոդելը նույնպես պետք է բացատրի դա, բայց, որ բացառապես բացատրության համար ստեղծված մոդելները հաճախ նույնիսկ չեն համապատասխանում իրենց նախատեսված նպատակին:

Միմուլյացիայի մոդելները կարող են ներկայացվել շարունակական սպեկտրի տեսքով՝ տարածվելով իրական օբյեկտների ճշգրիտ մոդելներից կամ ծաղրերից մինչև ամբողջովին վերացական մաթեմատիկական մոդելներ: Մոդելները սպեկտրի սկզբում հաճախ կոչվում են ֆիզիկական կամ լրիվ մասշտաբի մոդելներ, քանի որ դրանք նման են ուսումնասիրության տակ գտնվող համակարգին: Ստատիկ ֆիզիկական մոդելները, ինչպիսիք են, օրինակ, ճարտարապետական օբյեկտների մոդելները կամ գործարանային կառուցվածքների դասավորության մոդելները, մեզ օգնում են պատկերացնել տարածական հարաբերությունները: Դինամիկ ֆիզիկական մոդելի օրինակ է փորձական բույսերի մոդելը (կրճատված մասշտաբով), որը նախագծված է ուսումնասիրելու նոր քիմիական պրոցեսը՝ լիարժեք էներգիայի արտադրություն տեղափոխվելուց առաջ, կամ իջեցված մասշտաբի ինքնաթիռի մոդելը, որը փորձարկվում է քամու թունելի մեջ՝ դինամիկ կայունությունը գնահատելու համար: Ֆիզիկական մոդելի առանձնահատկությունն այն է, որ իմաստով «նման է» նմանեցված օբյեկտի: Ֆիզիկական մոդելները կարող են վերցնել լրիվ մասշտաբի մոդելների ձև (օրինակ, սիմուլյատորներ), որոնք իրականացվում են իջեցված մասշտաբով (օրինակ՝ արևային համակարգի մոդել) կամ ընդլայնված մասշտաբով (օրինակ՝ ատոմի մոդել): Նրանք կարող են նաև լինել երկչափ և եռաչափ: Դրանք կարող են օգտագործվել ցուցադրական նպատակներով (օրինակ՝ աշխարհ) կամ անուղղակի փորձեր

անցկացնելու համար: Մոդելավորման ուսուցանումը կարևոր է սովորողների մեջ աշխարհաճանաչման գործում ճիշտ մտածելակերպի կարողունակությունների ձևավորման , տարբեր երևույթների ուսումնասիրման գործում դիրքորոշում ձևավորելու և արդիական մասնագիտությունների ընտրության գործում:



## Գրականության ցանկ

1. Вартофский М. Модели: репрезентация и научное понимание. М., 1988
2. Устюгов М. Моделирование систем. Челябинск, 2012
3. Кунаева Н. Логико-семантический анализ высказываний, используемых в ситуации возрождения // «Вестник ВГУ». Серия «Лингвистика и межкультурная коммуникация», 2008, № 2
4. Ավետիսյան Ս. Ս., Ինֆորմատիկա 8-րդ դաս.գիրք/ Ս. Ս. Ավետիսյան, Ս. Վ. Դանիելյան, Մասն. Խմբ.՝ Ռ. Վ. Աղաջյան, - Եվ. Տիգրան Մեծ, 2013 - 168 էջ: