

ՄՈՒԿԵԼԻ ԵՎ ԴԻՏՈՎԱՐԱՆՈՒԹՅԱՆ ՊՐՈԲԼԵՄԸ ՖԻԶԻԿԱՅՈՒՄ

1. 2. ՔՈՉԱՐՑԱՆ

Դիտության մաթեմատիկանացումը, ինչպես և կիրեննետիկայի զարգացումը պայմանավորեցին մոդելավորման մեթոդի զարգացման նոր էտապ, որի համար բնութագրական է մոդելների արդյունավետ կիրառումը գիտական իմացության այնպիսի բնագավառներում, ուր նախկինում մոդելներ ամենևին չեն օգտագործվել: Կենսաբանությունը, տնտեսագիտությունը, սոցիոլոգիան, նույնիսկ հոգեբանությունը և նման այլ գիտություններ սկսեցին մեծ չափով օգտվել մոդելների ճանաչողական առավելություններից, ուստի և մոդելավորման պրոբլեմների ուսումնասիրումը փիլիսոփայական վերլուծության առարկա դարձավ: «Մոդելավորման իմացաբանության ամենավիճելի հարցերից մեկը մոդելի դիտողականության խնդիրն է», — նկատում է Վ. Շտոֆը¹:

Մոդելի դիտողականության վերաբերյալ գոյություն ունեն տարրեր, երբեմն էլ հակասական տեսակետներ:

Փիլիսոփայական գրականության մեջ դիտողականություն հասկացությունն օգտագործվում է տարբեր իմաստներով և այլևայլ բնորոշումներ ունի: Այսպիսով, օրինակ. ա) դիտողականությունը զգայական կոնկրետ ձևերում հրականության արտացոլման հատկություն է², բ) որպեսզի ինչ-որ բան լինի դիտողական, նախ պետք է սովորական լինի, և դիտողականության ըմբռնումը պետք է կապվի իրերի հետ, որոնք կարող են դժայորեն անմիջական ընկալելի լինել³, գ) դիտողականությունը մեխանիկական սիստեմի բնութագիր է⁴, դ) դիտողական է այն ամենը, ինչ գոյություն ունի եռաչափ տարածության և միաչափ ժամանակի մեջ⁵ և այլն:

Հատկանշական է, որ դիտողականության մեկնարանումը ֆիզիկոս-բնագետների մոտ այլ բնույթ ունի⁶:

Առկա բմբռնումների քննությունը ցույց է տալիս, որ փիլիսոփաների զվարի մասը դիտողականությունը մեկնաբանում է որպես զգայական ձևերի հատկություն՝ այն կապելով զգայորեն անմիջական ընկալելի իրերի հետ: Այդ մոտեցումն իր ակունքներն ունի փիլիսոփայության պատմության մեջ: Կանտը անդրադառնալով դիտողականության հարցին՝ այն կապում է զգա-

¹ В. А. Штофф, Моделирование и философия, М.—Л., 1966, стр. 247.

² В. А. Штофф, О роли моделей в квантовой механике («Вопросы философии», 1958, № 12, стр. 73), В. П. Бранский, Философское значение проблемы наглядности в современной физике, Л., 1962, стр. 12.

³ Б. А. Глинский, Б. С. Грязнов, Б. С. Дынин, Е. П. Никитин, Моделирование, как метод научного исследования, М., 1965, стр. 31.

⁴ И. Б. Новик, Наглядность и модели в теории элементарных частиц, сб. «Философские проблемы физики элементарных частиц», М., 1964, стр. 303.

⁵ И. С. Алексеев, Развитие представлений о структуре атома, Новосибирск, 1968, стр. 82.

⁶ В. А. Штофф, Моделирование и философия, стр. 262.

յականության հետ. «Մեր բնությունն այնպիսին է, որ դիտողական պատկերները կարող են լինել միայն զգայական. այսինքն՝ իրենց մեջ պարունակել միայն առարկաների ազդեցության եղանակները մեզ վրա». — գրում է նա⁷:

Այսպիսի մոտեցումն, անշուշտ, ճիշտ է. սակայն ֆիզիկայում դիտողականության պրոբլեմը մեկնաբանելիս ճիշտ չէր լինի բավարարվել սոսկ Վ. Շտոֆի բնորոշմամբ, թե՛ դիտողականությունը զգայական ձևերի հատկություն է, որ այն բնութագրական է միայն պատկերացումներին: Դիտողականության նման ըմբռնումը չի կարող ընդունելի լինել, որովհետև դրանում կոնկրետ ձևով չի ներկայացվում այն փաստը, թե զգայական ձևերում իրականության արտացոլման ո՞ր հատկությունն է դիտողականությունը և քիչ բան է ասում դիտողականության պրոբլեմի մասին: Դիտողականության հիշյալ տեսակետի կողմնակիցները հանգում են հետևյալին. ա) «Դիտողականությունը հատուկ է զգայական արտացոլման բոլոր աստիճաններին՝ զգայականությանը, ընկալմանը և պատկերացմանը»⁸, բ) «...Մենք դիտողականությունը համարում ենք մեր գիտելիքների այնպիսի հատկանիշը, որ բնորոշվում է նրա զգայական փորձնական ծագմամբ»⁹:

Ֆիզիկայում գիտողականության պրոբլեմն ուսումնասիրելիս առանձնապես լուրջ դժվարություններ է առաջացնում Վ. Բրանսկու և այլոց այն պնդումը, թե՛ դիտողականության հատկությունը պետք է վերագրել միայն պատկերացումներին, իսկ հասկացությունների ու տեսությունների դիտողականության մասին խոսք չի կարող լինել: Վ. Բրանսկին գտնում է, որ դիտողականությունը, լինելով զգայական ձևերի հատկություն, հատուկ է պատկերացումներին և ոչ թե հասկացություններին, քանի որ յուրաքանչյուր հասկացություն իրականության տրամաբանական ձև է և արտացոլում է օրենք. էություն ու, որպես այդպիսին, ղրկված է դիտողականությունից¹⁰: Այս տեսակետի հետ համամիտ է նաև Վ. Շտոֆը¹¹:

Պատկերացումներն ու հասկացություններն իրոք տարբեր բաներ են, սակայն դրանք միմյանցից կտրելն ու իրար հակադրելը իրավացի չի լինի: Առաջանալով զգայական ընկալման հիման վրա, հասկացություններն իրենց վրա կրում են զգայականության կնիքը: Պարզ է, որ դրանք գիտողական չեն այնպես, ինչպես, ասենք, ընկալումները կամ պատկերացումները: Հասկացություններով գործող մտածողության մեջ զգայականությանը հատուկ այդ գիտողականությունը դիալեկտիկորեն բացասվում է, այսինքն՝ և՛ հանվում է, և՛ պահպանվում: Մտածողության պրոցեսում հասկացություններն ու դատողությունները երբեք հանդես չեն գալիս մաքուր տեսքով, զգայականությունից կտրված, այլ միշտ գործում են որոշ պատկերացումների հետ զուգակցված: Հայտնի է, որ ամեն մի հասկացության, տեսության հետ կապվում են

⁷ И. Кант, Критика чистого разума, Сочинения в шести томах, том 3, М., 1964, стр. 155.

⁸ В. А. Штоф, Моделирование и философия, стр. 277.

⁹ В. А. Штоф, Гносеологические функции модели, «Вопросы философии», 1961, № 12, стр. 56.

¹⁰ В. П. Бранский, О философском значении «проблемы наглядности» в современной физике, «Вестник Ленинградского университета», 1957, № 5, стр. 85.

¹¹ В. А. Штоф, О роли моделей в квантовой механике, стр. 72.

սլատկերացումների սխատմաներ, որոնց տարրերի կապն ու հարաբերությունները համապատասխանում են հասկացության կամ տեսության տարրերի կապին ու հարաբերություններին:

Ավելին, արատրակտ մտածողության աստիճանում հասկացությունների ու դատողությունների միջոցով մենք արտահայտում ենք դիտողական և նույնիսկ շատ տպավորիչ պատկերներ, միմյանց հաղորդում ենք գիտական պատկերացումներ ու նկարագրություններ՝ առանց դիմելու նկարի, գծագրի կամ դիտողական այլ միջոցի: Եթե հասկացությունները որպես այդպիսի դիտողականությունից լիովին գուրկ լինեին, ինչպես պնդում են վերը նշված տեսակետի կողմնակիցները, ապա մենք չէինք կարող այդ անել: Այն պնդումը, թե «հասկացությունների հետ կապված պատկերացումները կամ դիտողական պատկերները միանշանակ չեն և որոշ շափով պայմանավորված են տվյալ սուբյեկտի հատկանիշներով», որը ոչ մի էական նշանակություն չունի: Այստեղ կարևորը գրանցում առկա օբյեկտիվությունն է: Մարդկության փորձը աղացուցել է, որ արատրակտ մտածողության աստիճանում հասկացությունների միջոցով հաղորդած ինչպես առօրյա փորձը, այնպես էլ գիտական պատկերացումներն ու նկարագրությունները ոչ պակաս կարևոր են, քան նկարներով, գծագրերով կամ դիտողական այլ միջոցներով հաղորդվածները: Գիտական իմացության մեջ մեծ է հասկացությունների ու դատողությունների օգնությամբ հաղորդվող պատկերացումների ու նկարագրությունների նշանակությունը:

Դիտողականության պրոբլեմը առաջացել է հիմնականում ֆիզիկական հասկացությունների ու տեսությունների դիտողականության խնդրի հետ: Ֆիզիկայում դիտողականության պրոբլեմի հիմնական հարցը հասկացությունների ու տեսությունների դիտողականության հարցն է:

Ժամանակակից ֆիզիկոսների մեծամասնության կարծիքով, դիտողականության պրոբլեմը հիմնականում առնչվում է ֆիզիկական հասկացությունների ու տեսությունների դիտողականության հարցի հետ, և չի հիմնավորվում այն պնդումը, թե դիտողականությունը վերագրվում է միայն պատկերացումներին:

Եթե դիտողական կարող են լինել նաև հասկացություններն ու գիտական տեսությունները, ապա հարց է առաջանում. ո՞ր հասկացություններն ու տեսությունները համարել դիտողական և ինչո՞ւ:

Երբ ֆիզիկան սկսեց դուրս ունենալ միկրոօբյեկտների հետ, բնականաբար առաջացավ այդ օբյեկտները պատկերացնելու խնդիրը: Ֆիզիկոսները փորձում էին դասական ֆիզիկայի օրինակով կառուցել միկրոօբյեկտի ամբողջական դիտողական ձևը: Այդ օբյեկտների մոտ մի շարք անսովոր հատկությունների բացահայտումով պարզ դարձավ, որ նրանց միասնական դիտողական պատկերի կառուցման հարցը կապված է անհաղթահարելի դժվարությունների հետ և հանգեցնում է հակասությունների: Այդ կապակցությամբ ավստրիացի ականավոր ֆիզիկոս Ա. Մարիլը նկատում է, որ ֆիզիկան սկսեց կորցնել իր պատկերավոր բնույթը, երբ անցավ ասոմների աշխարհի ուսումնասիրության: Տեսությունն ընկավ այնպիսի դժվարին դրության մեջ, որ դիտողականությունը փրկելու համար պետք էր ղոհել անհակասականությունը՝ ստիպված լինելով մեկը մյուսի կողքին կիրառել երկու հակասական պատկերացումներ

Առաջին շրջանում քվանտային մեխանիկան լի էր իրարամերժ ձևերը մեկ միասնական պատկերի բերելու փորձերով: Իսկ դա տեքստը այնքան, մինչև հասկացան, որ դիտողականությունից ամեն մի հրաժարում կարող է ազատ ձանապարհ բացել դեպի բավարար տեսությունը, դա դարձավ քվանտային մեխանիկայի սկիզբը¹²:

Ըստ Ա. Մարտի¹³ ֆիզիկայում դիտողությունից հրաժարվելու պատճառը ոչ թե ատոմային օբյեկտների վերաբերյալ որևէ պատկերացում ստեղծելու դժվարությունն էր, այլ միկրոօբյեկտների համար մեկ միասնական անհակասական պատկեր կառուցելու անհնարությունը: Նույնը Պ. Դիրակի մոտ ձևակերպվում է այսպես. «Հիմնական օրենքներն անմիջականորեն չեն կառավարում մեր դիտողական պատկերացումների աշխարհը, այլ վերաբերում են այնպիսի հասկացությունների, որոնց մասին չենք կարող կազմել դիտողական պատկերացումներ՝ չընկնելով հակասության մեջ»¹⁴:

Քվանտային մեխանիկայում դիտողականությունից հրաժարվելու փաստը նույն կերպ է բացատրվում ժամանակակից ֆիզիկայի գրեթե բոլոր ներկայացուցիչների կողմից¹⁴: Ժամանակակից ականավոր ֆիզիկոսների տեսակետների վերլուծությունը հիմք է տալիս եզրակացնելու. ա) դիտողականության պրոբլեմը վերաբերում է ոչ թե սոսկ պատկերացումներին, այլ ըստ էության ֆիզիկական հասկացություններին ու տեսություններին, բ) այդ պրոբլեմն անմիջականորեն կապվում է տվյալ հասկացությամբ արտացոլվող օբյեկտը մեկ միասնական, անհակասական պատկերի մեջ ընդգրկելու հնարավորության հետ: Նշանակում է, որ զգայական ընկալման ձևերից բացի դիտողականության հատկությունը վերաբերվում է նաև այնպիսի հասկացությունների, որոնցում արտացոլվող երևույթը կարելի է համակցել մեկ միասնական, անհակասական մտապատկերի մեջ: Այդ պարագայում գիտական տեսությունը համարվում է դիտողական, եթե այդ տեսության հասկացությունները բացառապես դիտողական են: Ինքնին հասկանալի է, որ հիշյալ րմբոնման տեսակետից դիտողական համարվում են առօրյա փորձի և զասական ֆիզիկայի հասկացությունները (ինչպես նաև տեսությունները), իսկ քվանտային ֆիզիկայի հասկացություններն ու տեսությունները՝ ոչ դիտողական: Բայց այն է, որ դասական ֆիզիկայի, ինչպես և առօրյա փորձի ցանկացած հասկացության վերաբերյալ հնարավոր է կառուցել մեկ միասնական, անհակասական մտապատկեր, իսկ քվանտային հասկացությունների համար այդ հնարավորությունը բացառված է:

Մոդելի դիտողականության խնդիրը մոդելավորման իմացության ամենավիճակի հարցերից է: Մասնագիտական գրականության մեջ այն քննարկվում է տարբեր տեսանկյուններով և առաջարկվում են տարբեր (երբեմն էլ հակադիր) լուծումներ: Որոշ ուսումնասիրողներ գտնում են, որ դիտողականությունը ցանկացած մոդելի կարևոր ու անհրաժեշտ հատկանիշն է, ումանք վիճարկում են այդ տեսակետը և հնարավոր են համարում նաև ոչ-դիտողա-

¹² Տե՛ս В. А. Ш то ф ф, Моделирование и философия, стр. 254.

¹³ П. Д и р а к, Принципы квантовой механики, М., 1960, стр. 249.

¹⁴ Տե՛ս, օրինակ, Ն. Բոր, Ատոմային ֆիզիկան և մարդկային իմացությունը, Երևան, 1963, էջ 50, 71, 106, Մ. А. М а р к о в, О природе физического знания, «Вопросы философии», 1947, № 2, стр. 156. К. И. Ш ё л к и н, Физика микромира, М., 1965, стр. 29.

կան մոդելների գոյությունը, ոմանք էլ բոլորովին ժխտում են գիտողականությունը՝ որպես մոդելի հատկություն:

Անժիտելի է, որ դասական ֆիզիկայում մոդելները հիմնականում ուսումնասիրվող երևույթի զգայական ձևեր են և, ըստ իրենց բնույթի, անպայման զիտողական են: Հարաբերականության տեսության և քվանտային մեխանիկայի պարզացման վաղ շրջանում, այդ տեսությունների շրջանակներում դիտողական մոդելները կառուցելու համառ փորձերի անարդյունավետությունը մոդել-պատկերացումների թերազնահատման առիթ տվեց: Նկատվեցին նույնիսկ ծայրահեղ տեսակետներ՝ մոդելները ֆիզիկայից ընդհանրապես վտարելու մասին: Այդ ամենը հիմնվում էր այն բանի վրա, որ, իբր, մոդելներն իրենց դիտողականության հետևանքով արդի ֆիզիկայում ոչ մի իմացական սրժեք չունեն: Սակայն ժամանակակից ֆիզիկայում դիտողական մոդելների կիրառման բացահայտ անհաջողությունները չպետք է հիմք հանդիսանան իրիկայից մոդելներն ընդհանրապես վտարելու համար: Նոր ֆիզիկայի ոչ-զիտողականության հետևանքով մոդել-պատկերացումները նրանում անսահմանափակ կիրառում ունենալ չեն կարող: Բայց դա ամենևին չի նշանակում, թե սլատկերային մոդելն արդի ֆիզիկայում անհաջողական ոչ մի նշանակություն չունի:

Ինչպես ասվեց, կան ուսումնասիրողներ, որոնց կարծիքով ինչպես դասական, այնպես էլ ժամանակակից ֆիզիկայի մոդելներն օժտված են անպայման դիտողականությամբ: Այսպես, փիլիսոփա է. Հատենը գտնում է, որ մոդելը կարևոր միջոց է վերացական տեսությունների մեկնաբանման համար և որ այն կոչված է միմյանց հետ կապելու տեսությունը և փորձը, ընդհանուրը և ելակին, տրամաբանականը և զգայականը, ուստի և մոդելը պետք է անպայման զիտողական լինի՝ լինի պատկեր, սխեմա, գրաֆիկ և այլն¹⁵: Հստակ. Շտոֆի, դիտողականությունն ամեն մի մոդելի էական և անհրաժեշտ հատկություն է, կորցնելով այդ հատկությունը՝ մոդելը դադարում է իր դերը կատարելուց¹⁶:

Սակայն ամեն մի մոդելի դիտողականություն վերագրելը ոչ միայն չի բխում ժամանակակից գիտության մեջ մոդելների կիրառման փորձից, այլև կարող է լուրջ դժվարությունների ու հակասությունների տեղիք տալ: Այլապես, նման պարագայում առհասարակ բացառվում է մաթեմատիկական մոդելի գոյությունը, քանի որ մաթեմատիկական ոչ մի ձև (դիֆերենցիալ հավասարում, խումբ, բազմություն և այլն) հետազոտության օբյեկտի դիտողական անալոզ լինել չի կարող: Այդ առթիվ հիշյալ տեսակետի կողմնակիցները քննադատում են այն հեղինակներին, որոնք «դիտողականությունը մոդելների էական հատկություն չեն համարում: Հետևաբար ձգտում են մոդելը հանդեպ մաթեմատիկական ֆորմալիզմին, ընդունելով, որ, օրինակ, դիֆերենցիալ հավասարումը ինքնըստինքյան կարող է մոդել լինել»¹⁷:

Դիտողականությունը մոդելների անհրաժեշտ հատկությունը համարելով, այդ հեղինակներն ավելի լուրջ դժվարությունների են հանդիպում նշա-

¹⁵ Մեյերվադ է՝ В. А. Штoфф, Критика неопозитивистского понимания роли модели в познании («Вестник Ленинградского университета», 1961, № 5, стр. 91).

¹⁶ В. А. Штoфф, О роли моделей в квантовой механике, стр. 69.

¹⁷ Նույն տեղում, էջ 73:

նային մոդելների հարցում: Հայտնի է, որ նշանային մոդելը մի ինչ-որ նշան կամ նշանների սիստեմ է, որի իմաստը միանգամայն տարրեր է նրա զգայորեն ընկալելի ձևից: Նշանային մոդելներն օգտագործվում են ոչ թե իրենց ֆիզիկական հատկությունների, այլ այն իմաստի տեսակետից, որը նրանց պայմանականորեն վերագրվում է: Սրանից ելնելով կարելի է պնդել, որ նշանային մոդելը ոչ-գիտողական է, քանի որ օբյեկտի զգայորեն ընկալելի ձևի մասին մեզ ոչինչ չի ասում:

Այլ պարագայում, ըստ Վ. Շտոֆի, գիտողականությունն այլ մեկնաբանում է ստանում և հիմնավորվում է այն փաստով, որ մոդել հանդիսացող նշանը զգայորեն ընկալելի օբյեկտ է և այդ իմաստով էլ գիտողական է: Այդ դեպքում այլևս ոչ մի խոսք չի կարող լինել մոդելավորվող օբյեկտի զգայական ձևը վերարտադրելու կամ դրանց տարրերի ու հարաբերությունների նրմանության մասին, որ ընկած է մոդելի գիտողականության հիմքում: Հետաքրքիր է, որ այլ առիթներով մոդելի գիտողականության այդպիսի ըմբռնումը հենց ինքը՝ Վ. Շտոֆը, իրավացիորեն «տափակ փաստ» է անվանում¹⁸:

Այդուհանդերձ, երևան են գալիս մի շարք այլ հարցեր, որոնք բացահայտ հակասության մեջ են գտնվում մոդելի գիտողականության այդպիսի ըմբռնման հետ: Հայտնի է, որ յուրաքանչյուր դիֆերենցիալ հավասարում կամ մաթեմատիկական այլ արտահայտություն մաթեմատիկական նշանների սիստեմ է, որը «որպես այդպիսին, որպես ինչ-որ նյութական երևույթ» անմիջականորեն մատչելի է զգայական ընկալմանը և այդ իմաստով էլ գիտողական է: Սակայն ինչու քննարկվող տեսակետի կողմնակիցները ընդունում են նշանային սիստեմների գիտողականությունը, իսկ մաթեմատիկական նշաններին գրկում են գիտողականությունից և զրանով նաև՝ մոդել լինելու իրավունքից: Այդ ըմբռնման շրջանակներում առաջանում են մի շարք այլ անհաղթահարելի հակասություններ, որոնք մոդելի գիտողականության ոչ ճիշտ ըմբռնման հետևանք են:

Այլ տեսակետի համաձայն՝ գիտողականությունը ոչ միայն մոդելի անհրաժեշտ հատկություն չէ, այլև մոդելն ընդհանրապես դուրկ է գիտողականությունից¹⁹: Այս տեսակետի կողմնակիցները գտնում են, որ մոդելը գիտողական է այնքանով, որքանով այն ընկալվում է որպես հատուկ օբյեկտ: Մասնավորապես ընկալվում են նաև նշանները մաթեմատիկական արտահայտություններում, թեև դրանք օբյեկտի գիտողական անալոգը չեն, այդ բառի փիլիսոփայական իմաստով²⁰: Ստացվում է, որ մոդելը ոչ մի դեպքում օբյեկտի գիտողական համանմանը չէ: Դա էլ իր հերթին նշանակում է, որ ոչ մի մոդել չի կարող զգայորեն ընկալելի ձևով վերարտադրել մոդելավորվող օբյեկտի տարրերն ու հարաբերությունները: Ցանկացած մոդելի ոչ գիտողական լինելու մասին պնդումը (զգայական համանմանի իմաստով) մոդելների թվից բացառում է մոդել-պատկերացումների բավականին մեծ դասը: Մինչդեռ, պատ-

¹⁸ В. А. Штофф, Моделирование и философия, стр. 257, 281.

¹⁹ А. А. Зиновьев, И. И. Ревзин, Логическая модель как средство научного исследования, «Вопросы философии», 1960, № 1, В. А. Веников, Некоторые методологические вопросы моделирования, «Вопросы философии», 1964, № 11.

²⁰ А. А. Зиновьев, И. И. Ревзин, Логическая модель как средство научного исследования, стр. 83.

կերային մոդելներն օբյեկտի դիտողական համանման լինելու մասին բնականության ընդունած տեսակետի ժխտումը և դրանց մոդելների դասից բացասելը ոչնչով հիմնավորված չէ:

Իրականում հնարավոր է մոդելի դիտողականության հարցի ավելի ճիշտ լուծում: Դա բացատրվում է նրանով, որ մի կողմից դիտողականությունն ամենևին էլ ցանկացած մոդելի անհրաժեշտ հատկությունը չէ, իսկ մյուս կողմից՝ բոլոր մոդելները չեն, որ այդ հատկությունից զուրկ են: Դիտողականությունը օժտված են միայն այն մոդելները, որոնց կառուցվածքային տարրերը պատկերացումներ են, որոնց ընդունված է անվանել պատկերային մոդելներ կամ մոդել-պատկերացումներ: Սակայն արդի դիտության մեջ օգտագործվող մոդելների անհամեմատ ավելի մեծ դասը՝ նշանային և մաթեմատիկական մոդելները, դիտողականության հատկությունից զուրկ են: Այսպիսի մոտեցումը հանդիսանում է մի ըմբռնման, որը անհամեմատ ավելի լայն տարածում ունի, սակայն նրա կողմնակիցների համար ընդհանուր է միայն ելակետը, սրով ընդունվում է պատկերային մոդելների դիտողականությունը և այդ հատկանիշից զուրկ են համարվում նշանային ու մաթեմատիկական մոդելները:

Այսպիսով, մոդելի դիտողականությունն արտահայտվում է նրանում, որ այն կառուցվում է օբյեկտիվ աշխարհի որևէ լավ ուսումնասիրված երևույթի զգայական ձևերի վրա, ինքնադրվում է, որ այդ ձևերի ու մոդելավորվող օբյեկտի տարրերի միջև գոյություն ունի ինչ-որ նմանություն, որը այնպիսին չէ, ինչպիսին, ասենք, մակրոօբյեկտի անմիջական զգայական ձևի ու այդ օբյեկտի նմանությունը: Այլ կերպ ասած՝ մոդելը օբյեկտի զգայական դիտողական պատճենն է: Դա առավել ևս վերաբերում է միկրոֆիզիկայի դիտողական մոդելներին, որոնց և միկրոօբյեկտների նմանությունը շատ ավելի է հեռանում և լիովին զրկվում սովորական իմաստից: Բանն այն է, որ յուրաքանչյուր այդպիսի դիտողական ձև (մոդել) առաջանում է շրջապատի մակրոօբյեկտների անմիջական ընկալման հիման վրա և ըստ իր բնույթի, լինելով մակրոօբյեկտի վերադրվում է միկրոօբյեկտներին: Սրանով է պայմանավորված այն հանդամոնքը, որ օբյեկտի և մոդելի նմանությունն ըմբռնվում է սովորականից միանգամայն տարբեր ձևով: Սովորական ականավոր ֆիզիկոս Մ. Մարկովի արտահայտությամբ՝ նոր ֆիզիկայի մոդելների (նկատի ունի պատկերային մոդելները) մասին կարելի է պայմանականորեն ասել, որ դրանք միկրոաշխարհի դիմանկարներն են՝ կատարված մակրոսկոպիկ տարրերով: Դա ոլորտարաններ հետևյալ օրինակով. կարելի է, արդյոք, ասել, որ ատոմի միջուկը նման է հեղուկի սֆերիկ կաթիլին: Այս հարցի առավել ճշգրիտ պատասխանն է. և՛ այո, և՛ ոչ: Բանն այն է, որ կաթիլային մոդելը շատ կոպիտ է, որպեսզի ատոմի միջուկը վերարտադրի դրա արտաքին տեսքին ու ներքին կառուցվածքին լրիվ համապատասխանությամբ իմաստով: Սակայն հեղուկի րսֆերիկ կաթիլը մի շարք ընդհանուր դժբերով նմանակում է միջուկի կառուցվածքը, որի շնորհիվ կաթիլային մոդելը հնարավորություն է տալիս բացատրել սպոնտոն բաժանման նրա ունակությունը և փորձնական մի շարք այլ փաստեր:

Այսպիսով, մոդելի դիտողականությունը արտահայտվում է նրանում, որ այն կառուցվում է մակրոաշխարհի որևէ երևույթի զգայական ձևերի հիման

վրա, և այդ ձևերի ու մոդելավորվող օբյեկտի տարրերի միջև առկա է որոշ նմանություն: Մոդելի դիտողականության այսպիսի ըմբռնման տեսակետից՝ դասական ֆիզիկայի մոդելներն անառարկելիորեն դիտողական են: Այդ իմաստով դիտողական են նաև ժամանակակից ֆիզիկայի պատկերային մոդելները, սակայն արդի ֆիզիկայի համար առավել բնորոշ տրամաբանական-մաթեմատիկական մոդելները՝ ինչպիսիք են Դիրակի, Շրեդինգերի հավասարումները, քվանտային մեխանիկայի ֆորմալ ապարատը, Լիի խումբը և մաթեմատիկական այլ սխեմաներ, որոնք հաջողությամբ հանդես են գալիս որպես ատոմային ու ենթատոմային օբյեկտների մոդելներ և կարևոր գեր են խաղում դրանց իմացության գործում, զուրկ են դիտողականության հատկությունից:

Փիլիսոփայական միտքը միշտ ձգտել է թափանցել մարդկային իմացության զաղտնարանները, բացահայտել դրա օրենքները, ճանաչողության պրոցեսի կառուցվածքը, հնարներն ու մեթոդները: Մոդելավորման մեթոդի ուսանձանհատկությունների պարզաբանումը՝ կնպաստե՞ր դրա գիտական արդյունավետության մեծացմանը:

МОДЕЛЬ И ПРОБЛЕМА НАГЛЯДНОСТИ В ФИЗИКЕ

Л. О. КОЧАРЯН

Р е з ю м е

Обсуждая вопрос о наглядности модели, приходим к выводу, что наглядность не является существенным и необходимым свойством моделей. Этим свойством обладают только те модели, структурными элементами которых являются представления. Большой класс моделей, используемых современной наукой (знаковые и математические модели), не обладает наглядностью.