

KOCSONDI ANDRÁS

## A GONDOLATKÍSÉRLET NÉHÁNY GNOSZEOLÓGIAI SAJÁTOSÁGA

A modellek, különösen a gondolati modellek alkalmazása a tudományos megismerés elméleti szintjén gyakran egy sajátos kutatási eljáráshoz kapcsolódik, amit általában *gondolatkísérletnek* szokás nevezni. Ezért a modellek kognitív funkcióinak vizsgálata, s általában a modern tudományos megismerés sajátosságainak feltárása szempontjából jelentős a gondolatkísérlet természetének, megismerésben játszott szerepének behatóbb elemzése.<sup>1</sup> Ez az elemzés egyben lehetővé teszi a gondolatkísérlet, valamint a tudományos megismerés empirikus szakaszán alkalmazott természettudományos kísérlet<sup>2</sup> közötti viszony pontos tisztázását, ami elsősorban ismerelméleti szempontból lényeges.

A gondolatkísérlethez — az elméleti modellhez és a hipotézishez hasonlóan — mindenekelőtt az empirikus tényanyag elméleti feldolgozása, a tudományos elmélet kiépítése és valóságra való vonatkoztatása során folyamodnak<sup>3</sup>, hiszen e módszer lényegi sajátosságait és funkcióit tekintve is összekötő kapocs, átmenet a (reális) kísérlet és a tudományos elmélet között, minthogy egyrészt elméleti tevékenység, amelynek során a tárgyak gondolati (absztrakt, idealizált) képmásaival operálnak (ennyiben tér el a reális kísérlettől, amely tárgyakkal végzett gyakorlati tevékenység), másrészt megismerési folyamat, amely az objektum lényegének feltárására irányul (s ennyiben rokon az anyagi kísérlettel, mint specifikus kutatási módszerrel, s tér el a tudományos elmélettől, mivel az utóbbi nem annyira folyamat, mint inkább eredmény).

A természettudományokban már régóta alkalmazzák módszerként a gondolatkísérletet a valóság elméleti megismerésének folyamatában. A gondolatkísérlet széles körű felhasználását figyelhetjük meg már a modern természettudomány megalapítójánál, G. GALILEI-nél. GALILEI a kopernikuszi rendszer védelme, saját tételeinek kidolgozása és igazolása, valamint a régi, peripatétikus (arisztotelészi) iskola tanításainak bírálata és cáfolata során a *megfigyelés* és a *kísérlet* eredményeire támaszkodott elsősorban. Gyakran hivatkozik például a heliocentrikus világkép melletti érvelés során saját csillagászati megfigyeléseire, amelyeket az általa kidolgozott és egyre jobban tökéletesített távcső alkalmazása tett lehetővé. Felismeri többek közt, hogy a Jupiter holdjainak felfedezése jelentős érv a kopernikuszi rendszer mellett (a Jupitert és holdjait ugyanis a Naprendszer modelljeként értelmezte).

<sup>1</sup> Jelen tanulmány szorosan kapcsolódik a szerzőnek a modell-módszer gnoszeológiai természetéről és kognitív funkcióiról írt korábbi tanulmányaihoz (lásd az „Irodalomjegyzék”-ben). Ezért itt eltekintünk a modellek fogalmának és funkcióinak jellemzésétől.

<sup>2</sup> A továbbiakban az anyagi objektumokkal (tárgyakkal, folyamatokkal, anyagi rendszerekkel stb.) végzett természettudományos kísérleteket, amelyek összességükben a társadalmi gyakorlat sajátos formáját alkotják, a tévedések elkerülése végett — ahol ez szükséges — *reális* (vagy anyagi) kísérletnek nevezzük, kiemelve általánosan a gondolatkísérlettől való lényegi különbségüket.

<sup>3</sup> Tanulmányunkban nem vizsgáljuk a gondolatkísérlet szerepét az oktatási folyamatban, amikor elsősorban demonstratív funkciót lát el.

A szabadesés törvényének, a relativitás elvének s a klasszikus mechanika más tételeinek igazolására különböző kísérleteket végez (lejtővel, ingával stb. végzett kísérletei). Mindezek mutatják, hogy a peripatétikus iskola spekulatív elmefuttatásaival szemben GALILEI a klasszikus mechanika alapelveinek kidolgozása során mindenkéltől az empirikus adatokra, a megfigyelési és kísérleti eredményekre támaszkodott.<sup>4</sup> Ugyanakkor GALILEI nem ragadt meg az empirikus ismeretek szintjén, hanem legfontosabb tételeit — az empirikus adatokból kiindulva — elméletileg is alátámasztotta, igazolta, s az elméleti levezetés és igazolás egyik leghatékonyabb eszközeként — a matematikai és geometriai levezetés és bizonyítás mellett — a gondolkísérletet alkalmazta. A kopernikuszi világrendszer védelme, az új természettudományos eszmék kidolgozása, valamint a peripatétikus nézetek cáfolata során a csillagászati megfigyelések és a fizikai kísérletek mellett nagyszámú gondolkísérletet hajtott végre. E gondolkísérletek során a tapasztalati adatokból kiindulva és azokra támaszkodva logikai-elméleti érvek és megfontolások segítségével fogalmazta meg és igazolta legjelentősebb elveit, tételeit, s verte vissza az arisztotelianus ihletésű ellenvetéseket, vetette el a hagyományos nézeteket. Formájukat tekintve ezek a gondolkísérletek egy-egy reális kísérletet írnak le, amelyek egyébként a kísérleti technika adott szintjén nem valósulhattak meg, vagy a nagyfokú elvonatkoztatás, azaz idealizált jellegük következtében általában is megvalósíthatatlanok. Ilyen gondolkísérlettel igazolja GALILEI a *Párbeszéd*ek a két legnagyobb világrendszerről című művében például a klasszikus fizika egyik alapelvét, a relativitás elvét, amely szerint minden tehetetlenségi rendszer (inercia-rendszer) a mechanikai folyamatok leírása szempontjából egyenértékű, az egymáshoz képest egyenesvonalú egyenletes mozgást végző rendszerekben (az ún. Galilei-féle rendszerekben) a mechanikai folyamatok azonos módon zajlanak le. GALILEI álláspontját képviselő Salviati a következőképpen írja le a *Párbeszéd*ek-ben a relativitás elvét igazoló gondolkísérletet:

„Zárkózzál be egy barátod társaságában egy nagy hajó fedélzete alatt egy meglehetősen nagy terembe. Vigyél oda szúnyogokat, lepkéket és egyéb röpködő állatokat, gondoskodjál egy apró halakkal telt vizesedényről is, azonkívül akassz fel egy kis vödört, amelyből a víz egy alája helyezett szűknyakú edénybe csöpög. Most figyelj meg gondosan, hogy a repülő állatok milyen sebességgel röpködnek a szobában minden irányba, míg a hajó áll. Meglátod azt is, hogy a halak egyformán úszkálnak minden irányban, a le hulló vízcseppek mind a vödör alatt álló edénybe esnek. Ha társad felé hajítasz egy tárgyat, mind az egyik, mind a másik irányba egyforma erővel kell hajítanod, feltéve, hogy azonos távolságokról van szó. Ha, mint mondani szokás, páros lábbal ugrassz, minden irányba ugyanolyan messzire jutsz. Jól vigyázz, hogy mindezt gondosan megfigyeld, nehogy bármi kétely támadhasson abban, hogy az álló hajón mindez így történik. Most mozogjon a hajó tetszés szerinti sebességgel: azt fogod tapasztalni — ha a mozgás egyenletes és nem ide-oda ingadozó —, hogy az említett jelenségekben semmiféle változás nem következik be. Azoknak egyikéből sem tudsz arra következtetni, hogy mozog-e a hajó, vagy sem. Ha ugrassz, ugyanakkora távolságra fogsz jutni, mint az előbb, és bármilyen gyorsan mozog a hajó, nem tudsz

<sup>4</sup> Figyelemre méltóak ezzel kapcsolatban EINSTEIN-nek GALILEI-ről írott szavai: „Egyedül logikus gondolkodással semmit sem tudhatunk meg a tapasztalati világról; a valóságra vonatkozó minden tudásunk a tapasztalatból indul ki és oda torkollik. A tisztán logikai úton nyert tételek a realitás tekintetében teljesen üresek. Galilei azáltal vált a modern fizika, sőt a modern természettudományok atyjává, hogy ezt felismerte, a felismerését besulykolta a tudományos világba.” (A. Einstein: *Az elméleti fizika módszeréről*. In: A. Einstein: *Válogatott tanulmányok*. Bp., 1971, Gondolat. 216—217. l.).

nagyobbat ugrani hátrafelé, mint előre: pedig az alattad levő hajópadló az alatt az idő alatt, míg a levegőben vagy, ugrásoddal ellenkező irányban elmozdul előre. Ha társad felé egy tárgyat hajítasz, nem kell nagyobb erővel hajítanod, ha barátod a hajó elején tartózkodik, mint akkor, amikor hátul van. A cseppek éppúgy bele fognak hullani az alsó edénybe, mint előbb, egyetlenegy sem fog az edény mögé esni, pedig az, míg a csepp a levegőben van, több hüvelyknyi utat tesz meg. A halaknak sem kell az edényben nagyobb erőt kifejteni, hogy az edény elejére úszhassanak, és ugyanolyan könnyedséggel fognak a táplálék után menni, ha az az edény bármely részén van is. Végül a szúnyogok és a lepkék is különbség nélkül fognak bármely irányba repkedni. Sohasem fog előfordulni, hogy a hátsó falhoz nyomódnak, mintegy elfáradva a gyorsan haladó hajó követésétől, pedig míg a levegőben tartózkodnak, el vannak választva tőle. Ha egy szem tömjént elégetünk, egy kevés füst képződik, mely felszáll a magasba és kis felhő gyanánt lebeg ott, és nem mozdul el sem az egyik, sem a másik irányba. A jelenségek ez egyformaságának az az oka, hogy a hajó mozgásában minden rajta levő tárgy részt vesz, beleértve a levegőt is.”<sup>5</sup>

E gondolat kísérletében GALILEI elsősorban érzéki adatokkal, képzetekkel operál. Más esetben, például a gyorsuló mozgás tanulmányozását szolgáló gondolat kísérleteiben magasabb szintű absztrakciót alkalmaz. Elvonatkoztat a levegő közegellenállásától, a surlódástól, általában minden külső akadálytól, egészen síma, tükörszerű felületet és teljesen gömbölyű golyót tételez fel stb.<sup>6</sup>; vagyis ebben az esetben ideális és idealizált feltételek között vizsgálja az idealizált objektum (eszmei modell) mozgását.

A GALILEI utáni természettudományokban is széleskörűen alkalmazták a gondolat kísérleteket. Ennek igazolására elegendő utalni a CARNOT-féle ideális gőzgépre, vagy a MAXWELL-démonra. E közismert gondolat kísérletek leírásától és elemzésétől eltekintünk. Szükséges azonban megemlíteni, hogy a modern természettudományok sem nélkülözhetik e módszert, ellenkezőleg, a gondolat kísérlet egyre nagyobb jelentőségre tesz szert korunk tudományos megismerésében (gondoljunk például az általános és a speciális relativitáselméletre, vagy a kvantummechanikával kapcsolatban a 20-as, 30-as években folytatott vitákra). A gondolat kísérlet szerepének növekedését meghatározó tényezők közül a modern tudomány két jellemző sajátosságát emeljük ki, nevezetesen egyrészt a tudományos megismerés tárgyában végbement változásokat (például a tudomány behatolása a valóság közvetlen érzéki szemlélet számára elérhetetlen szintjeibe, illetve olyan tartományaiba, ahol az objektum tér- és időbeli méretei, lefolyása jelentősen eltérnek a szokásos emberi méretektől stb.), másrészt a tudományos ismeret absztrakt és közvetett jellegének fokozódását, a formalizáció és az idealizáció növekvő alkalmazását.

Már a gondolat kísérletnek a tudományok történetében játszott kiemelkedő és egyre fokozódó szerepe is indokolja természetének, gnoszológiai sajátosságainak behatóbb elemzését. Ezt az elemzést még inkább szükségessé teszi az a körülmény, hogy a tudományos kutatás e módszerének mibenlétét, szerepét és jelentőségét illetően igen gyakran félreértéssel vagy meg nem értéssel találkozunk. E pontatlan vagy téves felfogások eredete — legalábbis részben — e módszer elnevezésével, illetve helytelen értelmezésével, s ennek következtében a reális kísérlettel való kapcsolatának ilyen vagy olyan irányú eltorzításával függ össze. E félreértések egyik csoportját azok a nézetek alkotják, amelyek valamilyen módon elmosni igyekeznek a tudományos megis-

<sup>5</sup> G. Galilei: *Párbeszéd a két legnagyobb világrendszerrel, a ptolemaiosziról és a kopernikusiról*. Bp., 1959, Európa. 98—99. l.

<sup>6</sup> Uo. 92—93. l.

merés e két módszere közötti különbségeket, s vagy a gondolatkísérlet egyszerűen a reális kísérlet leírásaként fogják fel, amelyhez pusztán kényelmi, gazdaságossági vagy egyéb praktikus megfontolások miatt folyamodnak; vagy pedig fordítva, az anyagi kísérletet csupán a gondolatkísérlet realizációjaként értelmezik, tagadva ezzel a reális kísérlet önálló szerepét és jelentőségét a tudományos kutatásban. Ezekkel rokon jellegű az a felfogás is, amely a gondolatkísérletet csupán a reális kísérlet elméleti előkészítéseként, megtervezéseként értelmezi, illetve amelyek a gondolatkísérletben pusztán az anyagi kísérlet folytatását látja.<sup>7</sup> Valamennyi említett nézet közös vonása — s egyben közös forrása — az elemzett módszerek közötti hasonlóság abszolutizálása, lényegi különbségük figyelmen kívül hagyása, negligálása. Nem kevésbé helytelenek és veszélyesek azonban a félreértések másik csoportját alkotó felfogások sem, amelyek e két módszer közötti különbségeket abszolutizálják, s ennek következtében elvitatják a gondolatkísérlet tudományos értékét, jelentőségét, s csupán elméleti okoskodást, a spekuláció eszközeit látva benne.<sup>8</sup>

Már maga a «gondolatkísérlet» kifejezés is mutatja azonban, hogy a reális és a gondolati kísérlet között egyfelől természetüket illetően lényegi (elvi) különbség, másfelől — főként struktúrájuk s részben funkcióik tekintetében — meghatározott analógia áll fenn. Ezért a gondolatkísérlet lényegét, ismeretelméleti sajátosságait célszerű a reális kísérlettel való összevetés, vagyis különbségeik és hasonlóságaik feltárása, számbavétele útján elemezni.

A reális kísérlet a társadalmi gyakorlat egyik alapvető formája, amelynek során a kutató meghatározott közvetítő eszközök (kísérleti berendezések, műszerek stb.) segítségével anyagi, tárgyi hatást gyakorol a megismerés tárgyára, átalakítja azt, aktívan beavatkozik a jelenségek és folyamatok természetes menetébe, változtatja, variálja és kombinálja az objektum feltételeit, vagyis az objektummal és feltételeivel való gyakorlati operálás útján törekszik megfelelő ismeretek szerzésére.<sup>9</sup> Ezzel ellentétben a gondolatkísérlet olyan *elméleti tevékenység, amely a gondolatok mozgásának formájában gondolatilag mintegy leír, eszmeileg reprodukál bizonyos, technikailag még meg nem valósítható, vagy általában gyakorlatilag megvalósíthatatlan, de elvileg lehetséges, a tudományos tényekkel<sup>10</sup> és az alapvető tudományos törvényekkel<sup>11</sup> össz-*

<sup>7</sup> Lásd például: K. Makarevicsusz: *Meszto műszlennovo ekszperimenta v poznyanii*. Moszkva, 1971. 9. l.

<sup>8</sup> Lásd például P. E. Szivokony: *O proiszhozgyenyii i znacsenyii jesztyesztvennonaucsnovo ekszperimenta*. Moszkva, 1962. 92. l.

<sup>9</sup> A tudományos kísérlet ismeretelméleti sajátosságainak részletes elemzését lásd: Kocsondi A.: *Vzaimootnosenyije ekszperimenta i modelirovanyija v naucsnom poznyanii*. Acta Philosophica X., Szeged, 1969; Kocsondi A.: *A tudományos kísérlet szerepe a megismerésben*. Acta Philosophica XII., Szeged, 1971; H. Parthey—D. Wahl: *Die experimentelle Methode in Natur- und Gesellschaftswissenschaften*. Berlin, 1966; V. A. Stoff: *Ob oszobennosztyah modelynovo ekszperimenta*. In: *Voproszű Filozofii*, 1961. 12. sz.; V. A. Stoff: *Modely i ekszperiment*. In: „Nyekotorűje voproszű metodologii naucsnovo isszledovanyija”. Leningrád, 1965; V. Stoff: *Modell és filozófia*. Bp., 1973., Kossuth; *Struktur und Funktion der experimentellen Methode*. Rostocker Philosophische Manuskrifte, Heft 2. Rostock, 1965; P. E. Szivokony: i. m.; P. E. Szivokony: *Metodologicseszkiye problemű jesztyesztvennonaucsnovo ekszperimenta*. Moszkva, 1968.

<sup>10</sup> Tanulmányunkban különbséget teszünk a «tény» és a «tudományos tény» terminusok között. A továbbiakban a «tény» terminust az objektív valóság olyan különálló, diszkrét eseményeinek, jelenségeinek jelölésére használjuk, amelyekre a tudományos kutatás (vagy általában a szubjektum tevékenysége) irányul. Ezzel szemben a «tudományos tény» terminussal a tudományos ismeretek meghatározott formáját jelöljük, amely az objektív valóság tárgyainak és jelenségeinek, továbbá ezek tulajdonságainak és összefüggéseinek tudományosan már igazolt és nyelvi formában (tudományos terminusokban és jelekben) kifejezett visszatűkröződése.

<sup>11</sup> A «tudományos törvény» terminuson itt és a továbbiakban az objektív valóság bizonyos törvényszerűségének a tudományban való és nyelvi formában (űn. nomologikus kijelentés formájában) megfogalmazott visszatűkröződését értűjk.

hangban álló reális kísérletet. A gondolkísérlet a szubjektum elméleti-gondolati tevékenységének viszonylag önálló formája, amelynek során a valóság tárgyainak és jelenségeinek megismerése érzéki észleleteikkel, képzeteikkel, gondolati képmásaikkal, absztrakt jelrendszerekkel, röviden *eszmei modelljeikkel* végzett gondolati műveletek eredményeként valósul meg. A gondolkísérlet azonban nem tekinthető tisztán logikai procedúrának, minthogy e tevékenység során mindig figyelembe veszik a vizsgált jelenség reális feltételeit, összefüggéseit és ismert objektív törvényszerűségeit; ennél fogva a gondolati képmások, jelek stb. összekapcsolódása és mozgása a gondolkísérletben nemcsak a logika törvényeinek van alávetve, hanem végső soron azon *objektív természeti törvényeknek is*<sup>12</sup>, melyek meghatározzák maguknak a tárgyakkal a mozgását. A gondolkísérletben tehát a tudományos törvényeket felhasználva és ezeknek megfelelően kapcsolják össze, változtatják és variálják a tudományos tényeket, a dolgok eszmei képmásait. Az általános relativitáselmélet egyik alapvető tételének, a tehetetlen és a súlyos tömeg közötti egyenlőség igazolására végrehajtott gondolkísérlete, a 'gyorsuló mozgást végző szekrény'-nyel kapcsolatos kísérlete<sup>13</sup> során EINSTEIN például abból indult ki, hogy e rendszerben érvényesek a mechanika törvényei, s a gondolkísérlet folyamán állandóan számításba vette és felhasználta ezeket a törvényeket, ezeknek megfelelően írta le a rendszer, illetve a rendszerben elhelyezett 'testek', 'műszerek' stb. viselkedését gyorsuló mozgás esetén.<sup>14</sup>

A fentiekből két fontos következtetés adódik: először, nem lehet egyetérteni azokkal a felfogásokkal, amelyek lebecsülik a gondolkísérlet szerepét a megismerésben, elméleti okoskodásra redukálva e módszer lényegét. Ilyen álláspontot képvisel például P. E. SZIVOKONY, aki, hivatkozva többek közt EINSTEIN 'gyorsuló mozgást végző szekrényrel' kapcsolatos gondolkísérletére, úgy véli, hogy „lényegét tekintve az ilyen »kísérletek« logikai műveletek, és egyáltalában nem az objektív elemzés módszerei.”<sup>15</sup> P. V. KOPNYIN felfogása szerint pedig „a gondolkísérlet — szokásos elméleti okoskodás, amely a kísérlet külső formáját veszi fel.”<sup>16</sup> A gondolkísérletnek a logikai műveletekre vagy az elméleti okoskodásra való redukálása véleményünk szerint nem helytálló, mivel leszűkíti e módszer fogalmát, azonosítja azt egyik, de nem egyetlen, lényegi tulajdonságával. Nem lehet e felfogással azért sem egyetérteni, mert a gondolkísérletben nemcsak fogalmakkal és ítéletekkel végeznek műveleteket, hanem érzéki képmások, képzet-modellek, idealizált objektumok is részt vesznek benne.<sup>17</sup> S végül, különbözik a gondolkísérlet a logikai műveletektől abban is, hogy sajátos felépítése, struktúrája van, ami főként azzal kapcsolatos, hogy e tevékenység során tudományos tényekből indulnak ki, és a gondolatok mozgását és összekapcsolódását nem kis mértékben 'objektív természeti törvények' (vagyis ezek gondolati visszatükröződései, azaz tudományos törvények) determinálják, s ennél fogva a gondolkísérlet a reális kísérlettel való analógia alapján megy végbe. Ezért a gondolkísérlet eredményeként kapott új ismeret nem annyira fogal-

<sup>12</sup> Természetesen ez a meghatározottság nem közvetlen jellegű, hanem csak az objektív törvények tudati képmásain, azaz a tudományos törvényeken keresztül érvényesül.

<sup>13</sup> Itt és a továbbiakban a ' ' jelek közé tett kifejezések a gondolkísérletben szereplő képzelt, idealizált objektumokat, műszereket, feltételeket, illetve az ezekkel végzett eszmei műveleteket, vagyis a valóságos jelenségek és folyamatok gondolati, képzeletbeni reprodukálódását, 'megvalósulását' jelölik.

<sup>14</sup> Lásd A. Einstein: *A speciális és általános relativitás elmélete*. Bp., 1973, Gondolat, 69—73. l.

<sup>15</sup> P. E. Szivokony: *Metodologiceszkije problemü jesztyesztvennonaucsnovo ekszperimenta*. Id. kiad. 270. l.

<sup>16</sup> P. V. Kopnyin: *Gipoteza i poznanijje gyejsztvityelynosztyi*. Kiev, 1962. 168. l.

<sup>17</sup> L. O. Valyt: *O rolyi müszlennovo ekszperimenta v pazvityii naucsnoj teorii*. In: „Logika i metodologija nauki”. Moszkva, 1967. 206. l.

makon és ítéleteken végzett logikai műveletek, következtetések, hanem sokkal inkább 'reális tények' és 'objektív természeti törvények' gondolati összekapcsolódásának a következménye, bár ez az összekapcsolódás természetszerűen logikai formákban valósul meg. Másodsor, az elméleti tevékenység e formájának éppen az a saját-szerűsége, hogy a kísérlet formáját veszi fel, hogy meghatározott analógia áll fenn a reális és a gondolati kísérlet között.

Miben fejeződik ki ez az analógia? Milyen közös és eltérő tulajdonságokkal rendelkezik a kísérlet ezen két típusa? A legkézenfekvőbb és legszembetűnőbb hasonlóság az, hogy a gondolat-kísérlet formáját tekintve egy reális kísérlet gondolati reprodukálása, elméleti megvalósítása, s ebből adódóan a két módszer felépítése, struktúrája főbb vonásaiban megegyezik egymással. E hasonlóság következtében a gondolat-kísérletben is megtalálhatók a reális kísérlet legfontosabb komponensei: a *megismerés objektuma*, a kísérlet tárgya, ami itt is, ott is egy konkrét, egyedi rendszer, amellyel a kísérlet során meghatározott feltételek között és megfelelő kísérleti berendezések, műszerek segítségével különböző műveleteket, kutatási eljárásokat végeznek, s amelynek megismerése mindkét típusú kísérlet célja; a *kísérleti eszközök és kutatási feltételek*, amelyek segítségével a kutató egyfelől hat a kísérlet tárgyára, átalakítja azt, s másfelől megfigyeli, méri, regisztrálja a kiváltott hatásokat, a kísérlet tárgyában végbement változásokat; s maga a *kutató* (illetve *tevékenysége*), aki a kísérleti eszközök segítségével hat a kutatás tárgyára s annak feltételeire, illetve megfigyeli és elméletileg feldolgozza a kísérleti beavatkozás eredményeit.

Ez a hasonlóság azonban bizonyos fokig csupán látszólagos, azaz pusztán formai hasonlóságról van szó, ugyanakkor tartalmi vonatkozásban lényeges különbség áll fenn a reális és a gondolati kísérlet elemei, komponensei között. Először, ami a kísérlet tárgyát illeti, az anyagi kísérletben mindig reálisan létező tárgyak, jelenségek, folyamatok vesznek részt, amelyek — még ha a kutató tevékenységének produktumai is — a megismerő szubjektumon kívül s attól függetlenül léteznek, s amelyek mozgását, lefolyását objektív törvényszerűségek determinálják. Továbbá, a reális kísérlet tárgya mindig olyan egyedi objektum, amely mint egyes jelenség magában foglalja ugyan az általánost is, de ezt az általánost elfedik benne az egyedi, specifikus vonások, sajátosságok, ez az általános az egyes által elhomályosítva, az egyesből még nem kihámozva létezik. Ezzel ellentétben a gondolat-kísérlet tárgya mindig valamilyen eszmei objektum, ideális modell, amely a valóság tárgyaira vonatkozó elemi képmásokból, képzetekből, fogalmakból, jelekből épül fel, ami ennél fogva a megismerő szubjektum tudati tevékenységének eredménye, s a megismerő szubjektumtól függetlenül nem létezik, még ha általában anyagi formában (valamilyen jelrendszerben, nyelvben) kifejeződik is. Figyelembe kell venni azt is, hogy az e rendszerben lezajló 'mozgásokat', 'folyamatokat' is a megismerő szubjektum hajtja végre, illetve, hogy e 'mozgások', 'folyamatok' csupán a szubjektum fejében valósulnak meg azon gondolati, logikai műveletek következtében, amelyeket ez a szubjektum végez az elemi képmásokon, fogalmakon stb. Továbbá, noha a gondolat-kísérlet tárgya is egyedi rendszer, de egyrészt e rendszer elemei általában a valóság absztrakt és általánosított visszatükröződései, s másrészt ezért itt az általánost nem fedi el az egyes, ellenkezőleg: az egyes az általános kiemelését szolgálja. Bizonyos értelemben azt kell mondani, hogy olyan egyedi rendszerrel állunk szemben, amely meg van fosztva az egyes, specifikus tulajdonságoktól, azaz a gondolat-kísérlet tárgya egy egyedi formát öltött általános.

A kísérlet tárgyahoz hasonló helyzet áll fenn a kísérleti eszközök és kutatási feltételek esetében is. Amíg a reális kísérletben anyagi eszközök és műszerek segítségével hatnak a kutatás tárgyára, s anyagi berendezések közvetítésével figyelik meg a

kiváltott hatásokat, továbbá a kísérlet feltételeit is anyagi tárgyak, folyamatok alkotják, a gondolkísérletben a kísérleti berendezések és a kutatási feltételek is csupán eszmeileg léteznek, azaz ideális és idealizált műszerek és feltételek, amik igen gyakran technikailag nem is realizálhatók.<sup>18</sup> Figyelmet érdemel ezzel kapcsolatban az a körülmény is, hogy a gondolkísérletben a kísérleti berendezések és a kísérleti feltételek általában nem különülnek el egymástól, hanem egységet alkotnak egymással, egységes szituációt képeznek.

A kísérlet szubjektív oldalát illetően mindenekelőtt arra a triviális tényre kell utalni, hogy mindkét típusú kísérletet a szubjektum hajtja végre, hogy mind az egyikben, mind a másikban a szubjektum aktivitása ölt testet. A gondolkísérletben emellett gyakran szerepel még egy képzelt kutató, 'megfigyelő' is, aki egyfelől 'mozgásba hozza' a kísérleti berendezéseket, 'hat' a kísérlet tárgyára, másfelől 'megfigyeli', 'méri', 'regisztrálja' és 'értékeli' a kiváltott hatásokat. Nyilvánvaló, hogy ez a 'megfigyelő' nem szükséges eleme a gondolkísérletnek, nem ő hajtja végre a kísérletet, hanem a valóságos szubjektum; szerepe csupán az, hogy még jobban hasonlatossá tegye a gondolkísérletet a reális kísérlethez, hogy elmélyítse a közöttük levő analógiát.

Az analógia azonban fellelhető a valódi szubjektum tevékenységében is, amely tevékenység mindkét kísérlet szubjektív oldalának legjelentősebb komponense. A reális és a gondolati kísérlet szubjektumának tevékenységében rejlő analógia, közös vonás elsősorban abban nyilvánul meg, hogy mind az egyik, mind a másik típusú kísérlet folyamán egyfelől *reális tényekből*, a dolgok objektív helyzetéből, feltételeiből (pontosabban: ezekre vonatkozó ismeretekből, vagyis tudományos tényekből), másfelől bizonyos *elméleti feltevésekből*, ún. munkahipotézisekből indul ki. Ezért mindkét kísérlet jellemző vonása az, hogy objektív és szubjektív oldalak egysége. Az anyagi kísérletnél azonban az objektív oldal s ezzel együtt a szubjektum gyakorlati tevékenysége dominál; a gondolkísérlet viszont formáját tekintve szubjektív<sup>19</sup> és eszmei (amennyiben végső soron nem más, mint eszmei képmásokkal a szubjektum fejében végzett operálás), de tartalmát tekintve objektív (amennyiben e tevékenység során állandóan tudományos tényekre támaszkodik, a gondolatok mozgását végső soron objektív természeti törvények determinálják — természetesen nem közvetlenül, hanem közvetve, a tudományos törvényeken keresztül —, amennyiben a gondolkísérletben létrehozott szituáció analóg bizonyos valóságos szituációkkal, még ha valóságosan nem is létezhet adott formában, s végül, amennyiben a gondolkísérletben szerepet játszó képmások tartalma a valóságból származik). A gondolkísérletre ily módon a szubjektum elméleti tevékenysége a jellemző. A reális kísérlet egyesíti magában a szubjektum gyakorlati-átalakító és elméleti-megismerő tevékenységét, azaz az objektum és a szubjektum egységének mindkét vonatkozását. Ez

<sup>18</sup> Ezzel kapcsolatban utalunk arra, hogy az EINSTEIN és BOHR közötti vitában, amelyet a kvantummechanika filozófiai, ismeretelméleti problémáiról folytattak, gyakran alkalmaztak gondolkísérleteket, amelyekben jelentős szerepet játszottak az ilyen típusú mérőműszerek. (Lásd: N. Bohr: *Vita Einsteinnel az atomfizika ismeretelméleti problémáiról*. In: N. Bohr: *Atomfizika és emberi megismerés*. Bp. 1964, Gondolat. 51—99. l.).

<sup>19</sup> KLIMASEWSKI véleménye szerint a gondolkísérlet szubjektív oldalához a következők tartoznak: „tudományos elméletek, eszmék, hipotézisek és az egyes kutatók fantáziája a kísérlet realizálásánál” (G. Klimasevski: *Teoretiko-poznavatjelnaja roly műszlennovo eksperimenta v fizike*. In: „Teorija poznanija i szovremennaja nauka”. Moszkva, 1967. 186. l.). Emellett a kísérlet szubjektív oldalához kell sorolni, amint már említettük, a szubjektum tevékenységét is — legyen az gyakorlati vagy elméleti tevékenység is —, mert bár e tevékenységet objektív törvények is meghatározzák, de a kísérlet másik két eleméhez viszonyítva még a reális kísérlet esetében is e tevékenység szubjektív, szubjektumhoz kötött jellege dominál. S ez fokozott mértékben vonatkozik a gondolkísérlet esetében a szubjektum tevékenységére.

zel szemben a gondolkísérlet a szubjektum elméleti-megismerő tevékenységének egyik formája (vagy módszere), amelynek során nem alakul ki közvetlen kapcsolat az objektum és a szubjektum között. Ez mindenekelőtt annak a következménye, hogy az anyagi kísérlet során magukkal a tárgyakkal, jelenségekkel operálnak, az eszmei kísérlet folyamán viszont csupán e tárgyak és jelenségek tudati képmásával, eszmei modelljével.

A kétféle kísérlet ezen különbségéből adódik a következő eltérés is: a reális kísérlet a valóság empirikus megismeréséhez tartozik, s ezért benne az érzéki észlelés és a logikai gondolkodás szoros egysége valósul meg. Az objektum érzéki észlelése, közvetlen (illetve műszerek által közvetített) megfigyelése és mérése során nyert eredmények alapján a racionális gondolkodás segítségével kiemelik lényegi összefüggéseiket, törvényszerűségeiket. (Mellesleg a kísérlet megtervezése, előkészítése, a kísérleti berendezések működtetése, illetve a műszerek leolvasása, az eredmények regisztrálása stb. sem mehet végbe a gondolkodás aktív részvétele nélkül). Ezzel szemben a gondolkísérlet a megismerés elméleti szintjével kapcsolatos, s ezért erre főként a logikai gondolkodás a jellegző. E kísérlet kiinduló pontja is az empirikus anyag, de itt nem megy végbe az objektum érzéki észlelése, megfigyelése és mérése, hanem a szubjektum a meglévő érzéki adatokat, tudományos tényeket figyelembe véve gondolatilag operál az 'objektummal', 'feltételeivel' és a 'műszerekkel', hogy feltárja lényegi vonatkozásait, törvényszerű kapcsolatait. Természetesen nem hagyható figyelmen kívül, hogy egyfelől a gondolkísérlet tárgyát képező eszmei modell elemei között érzéki képmások is szerepelnek, vagy szerepelhetnek, s másfelől az idealizált objektum és az idealizált feltételek létrehozása, valamint az ezekről végzett műveletek a gondolkodás mellett — s ennek alárendelten — feltételezik az alkotó fantázia részvételét. Ezért ebben a vonatkozásban a gondolkísérletre a képzet-alkotás és a gondolkodás szerves egysége a jellemző.<sup>20</sup> Összességét tekintve azonban a gondolkísérletben a szubjektum elméleti-gondolati tevékenysége dominál.

A reális és a gondolati kísérlet folyamatában a szubjektum tevékenységében megnyilvánuló analógia ily módon a kiinduló pont (tudományos tények és elméleti feltevések), valamint a végső cél (az objektum törvényszerűségeinek feltárása) közös voltában található. E közös jelleg azonban mindkét kísérletben sajátos módon érvényesül; ez a közös cél ugyanis különböző módon valósul meg az egyiknél és a másikonál: a reális kísérletre az objektummal való közvetlen gyakorlati operálás, a szubjektum elméleti és gyakorlati tevékenységének egysége, az objektum érzéki észlelése, megfigyelése és mérése, az érzéki és a logikai megismerés együttes jelenléte, a gondolkísérletre viszont az objektum képmásával való gondolati operálás, a szubjektum elméleti tevékenysége és a logikai gondolkodás a jellemző.

A reális kísérlet egyik lényegi sajátossága az objektum „tisztá formában” való tanulmányozása, a zavaró, mellékes körülmények és hatások kiiktatása. Ez a sajátosság fokozott mértékben megtalálható a gondolkísérletnél. A gondolkísérlet előnye a reális kísérlettel szemben éppen az, hogy lehetővé teszi az objektum vizsgálatakor minden mellékes, a kutatás szempontjából lényegtelen körülmény teljes kiiktatását. Ez azáltal válik lehetővé, hogy egyrészt maga a megismerés tárgya mint idealizált objektum, eszmei modell lép fel, amelynek létrehozásakor csak az objektum lényeges tulajdonságait, összefüggéseit vették figyelembe, másrészt az objektum vizsgálata ideális feltételek között valósul meg, amely biztosítja a folyamat tisztaságát.

<sup>20</sup> Lásd: L. O. Valyt: i. m. 207. l.



lefolyását.<sup>21</sup> ENGELS a gondolkísérlet ezen sajtászerűségéről S. CARNOT ideális gőzgépével kapcsolatban így ír: „Tanulmányozta a gőzgépet, elemezte, úgy találta, hogy az a folyamat, amelyen a dolog megfordul, nem *tisztán* jelenik meg benne, mindenféle mellékfolyamatok eltakarják; kiküszöbölte ezeket a lényegi folyamat szempontjából közömbös mellékkörülményeket és ideális gőzgépet (vagy gázgépet) konstruált, amely ugyan éppoly kevésbé állítható elő, mint például egy geometriai vonal vagy felület, de a maga módján ugyanazt a szolgálatot teszi, mint ezek a matematikai elvonatkoztatások: tisztán, függetlenül, hamisítatlanul mutatja be a folyamatot.”<sup>22</sup> A gondolkísérletek során tehát olyan idealizált objektumokkal, eszmei modellekkel operálnak, amelyek a valóságban nem létezhetnek és gyakorlatilag nem megvalósíthatók, de elvileg lehetségesek. „Ezeket a kísérleteket azért gondolták ki — írja HEISENBERG a kvantumelmélet történetére utalva —, hogy egy-egy különösen kritikus kérdést megvilágítsanak, függetlenül attól, hogy a kísérletet valóban végre lehet-e hajtani vagy sem. Természetesen fontos volt, hogy a kísérletet legalább elvben végre lehessen hajtani; a kísérleti technika azonban akármilyen bonyolult lehetett. Ezek a gondolkísérletek bizonyos problémák tisztázásához rendkívül hasznosak voltak.”<sup>23</sup> Éppen a gyakorlatilag lehetetlennel, megvalósíthatatlannal való operálás a gondolkísérlet előnye a reális kísérlettel szemben. A reális kísérletnek is egyik jellemző vonása a zavaró, mellékes körülmények kiiktatása. E kísérletnél azonban nem lehetséges *teljesen* elvonatkoztatni e körülményektől, vagy azért, mert ez gyakorlatilag nem lehetséges (például a gőzgépnél nem lehet a surlódást tökéletesen kiiktatni), vagy az objektum anyagi természete nem engedi meg, hogy valamennyi, a kutatás szempontjából mellékes tulajdonságától elvonatkoztassanak, vagy esetleg a tudományos technika adott szintje nem teszi ezt lehetővé. Ezzel szemben a gondolkísérletnél eltekinthetünk az objektum olyan tulajdonságaitól is, amelyek nélkül reálisan nem létezhet, „létre lehet hozni” technikailag nem kivetelezhető műszereket és készülékeket, s általában lehetővé teszi „a gyakorlatilag megvalósíthatatlan, de tudományos szempontból lehetséges szituációk kutatását.”<sup>24</sup> Ezért a gondolkísérlet során teljesen kiiktathatók a zavaró, mellékes hatások.

Az eddigiek alapján is látható, hogy a gondolkísérletre is jellemző — a reális kísérlethez hasonlóan — az *absztrakció* alkalmazása. Ez, miként az anyagi kísérletnél is, az objektum „tisztá formában” való tanulmányozásával függ össze, hiszen mindenféle kísérlet csak úgy valósulhat meg, ha az objektumot mesterségesen létrehozott és ellenőrzött feltételek között vizsgálják, miközben egyfelől elvonatkoztatnak az objektum lényegtelen tulajdonságaitól s a feltételek zavaró hatásaitól, s másfelől kiemelik az objektum lényegi összefüggéseit. A gondolkísérlet azonban ebben a vonatkozásban is különbözik a reális kísérlettől: a reális kísérletnél gyakorlati absztrakció megy végbe, míg az eszmei kísérletnél gondolatilag vonatkoztatnak el a lényegtelen és zavaró faktoroktól és emelik ki a lényegest. Ezért az absztrakció alkalmazása az előbbinél mindig csak bizonyos korlátokon belül lehetséges, amint ezt az előzőekben láttuk, mivel nem lehet teljesen elvonatkoztatni a tanulmányozott objektumnak a kutatás szempontjából mellékes, lényegtelen tulajdonságaitól; az

<sup>21</sup> EINSTEIN például a következőképpen indítja a korábban említett gondolkísérletét: „Képzeld el az üres világtér egy tágas részét, oly messzi a csillagoktól és egyéb jelentékeny tömegektől, hogy nagy pontossággal azzal az esettel álljunk szemben, amelyre érvényes Galilei alaptörvénye.” (A. Einstein: *A speciális és általános relativitás elmélete*. id. kiad. 69. l.).

<sup>22</sup> F. Engels: *A természet dialektikája*. MEM 20. köt. Bp., 1963, Kossuth. 502. l.

<sup>23</sup> W. Heisenberg: *Fizika és filozófia*. In: W. Heisenberg: *Válogatott tanulmányok*. Bp., 1967, Gondolat. 80. l.

<sup>24</sup> V. Stoff: *Modell és filozófia*. Id. kiad. 283. l.

utóbbinál viszont ilyen korlátok nem állnak fenn, minthogy itt el lehet vonatkoztatni valamennyi zavaró tényezőtől, sőt még olyan tulajdonságoktól is, amelyek nélkül az objektum valóságosan nem létezhet. Ily módon, amíg a reális kísérletnél csupán megközelítő jelleggel vonatkozathatnak el a kutatás szempontjából lényegtelen és mellékes körülményektől, addig a gondolat kísérletben teljesen kizárják azokat. Ezért a gondolat kísérletben az absztrakció magasabb foka érhető el.

A gondolat kísérletnek az absztrakció mellett lényeges sajátossága az *idealizáció* alkalmazása is. A gondolat kísérlet ugyanis mindig az objektum eszmei modelljének, vagyis egy olyan idealizált objektumnak a létrehozásával kezdődik, amelynek során elvonkoztatnak az objektum valamennyi, adott vonatkozásban lényegtelen tulajdonságától és összefüggésétől, a lényeges tulajdonságokat viszont általában a maximumig (minimumig) fokozzák. Továbbá a gondolat kísérlet során mindig olyan ideális feltételekből indulnak ki, amelyek a valóságban — legalábbis adott formában — nem lehetségesek. Ezért a gondolat kísérlet szükséges és elengedhetetlen eleme az idealizáció, az ideális és idealizált objektum, feltételek, szituáció alkalmazása. Ugyanakkor nem lehet elfogadni azt a véleményt, amely a gondolat kísérletet azonosítja az idealizált objektumok létrehozásával.<sup>25</sup> Az idealizáció, az idealizált objektum és ideális feltételek megteremtése lényeges eleme ugyan a gondolat kísérletnek, de ez magában foglalja emellett az idealizált objektumokkal, feltételekkel, műszerekkel végzett műveleteket is.

A gondolat kísérlet legjellemzőbb sajátosságainak eddigi elemzése megmutatja azt is, hogy a tudományos megismerés e módszere igen *szorosan kapcsolódik a modellezéshez*, pontosabban az *eszmei* modellek létrehozásához és alkalmazásához. E tekintetben szintén bizonyos analógia áll fenn a reális és a gondolati kísérlet között: az anyagi modellek építése és kutatása több közös vonást mutat a reális kísérlettel, s a tudományos kísérlet folyamatában a kísérlet eredeti tárgyát gyakran helyettesítik modelljével (modellkísérlet), amikor is a modell egyrészt a kutatás eszközeként, másrészt a kutatás közvetlen tárgyaként szerepel.<sup>26</sup> A gondolat kísérlet viszont, amint láttuk, mindig az objektum ideális és idealizált formájának, képmásának létrehozásával kezdődik, s az így létrejött idealizált objektum nem más, mint az objektum eszmei modellje, amely felváltja, helyettesíti azt a kutatás folyamatában és tanulmányozása eszközéül szolgál. Ez egyben mutatja a kísérlet két típusa között e vonatkozásban fennálló különbséget is: a reális kísérlet tárgya olyan egyedi jelenség, amely a jelenségek adott osztályának reprezentánsaként, s nem pedig modelljeként szerepel (kivéve természetesen a modellkísérletet, ahol a kísérlet tárgya mellett jelentős szerepet játszik modellje is, ez azonban mint egyedi jelenség a jelenségek egy másik osztályának tagja); a gondolat kísérlet tárgya viszont *mindig* az objektum eszmei modellje.

A gondolat kísérlet azonban nem szűkíthető le az eszmei modell létrehozására, mert egyéb lényeges műveleteket is magában foglal. A gondolat kísérlet legfontosabb műveleteit V. STOFF alapján a következőkben foglalhatjuk össze: 1. az eszmei modell megalkotása meghatározott szabályok alapján; 2. a modellre ható ideális feltételek (köztük a megfelelő 'műszerek', 'mérőberendezések' stb.) létrehozása ugyanazon szabályok alapján; 3. a feltételek s modellre gyakorolt hatásuk tudatos és tervszerű változtatása, viszonylag szabad és önkényes kombinálása; 4. az objektív törvények (pontosabban ezek tudományos visszatükröződéseinak) tudatos és pontos

<sup>25</sup> Lásd: D. P. Gorszkij: *Voproszű absztrakcii i obrazovanyije ponyatyij*. Moszkva, 1961. 34. l.

<sup>26</sup> A reális kísérlet és a modellezés viszonyának, valamint a modellkísérlet gnoszeológiai sajátosságainak részletesebb elemzését lásd: Kocsondi A.: *Vzaimootnosenijje ekszperimenta i modelirovanyija v naucsnom poznanijii*. Id. kiad.

alkalmazása és a tudományban megállapított tények felhasználása a gondolatkísérlet valamennyi szakaszán, ami kizárja a teljes önkényt és a megalapozatlan fantáziát.<sup>27</sup> Következésképpen a gondolatkísérletről inkább azt kell mondani, hogy ez bizonyos értelemben nem más, mint eszmei modellek alkotásának s a velük való gondolati operálásnak a folyamata. A tudományos megismerés e két módszere közötti kapcsolat ennél fogva abban fejeződik ki, hogy egyrészt minden gondolatkísérlet lényeges eleme az objektum gondolati modellje, illetve az ezzel végzett tevékenység, másrészt az eszmei modellek alkotása és alkalmazása mindig gondolatkísérlet. Ebből adódóan a gondolatkísérlet gnoszeológiai szerepe és jelentősége alapvetően megegyezik az idealizált objektumokból felépülő eszmei modellek megismerésben játszott szerepével és jelentőségével. Ezért a fentiek összefoglalásaként a gondolatkísérlet szerepével és jelentőségével kapcsolatban csupán a következőkre utalunk:

1. A reális és a gondolati kísérlet tulajdonságai és gnoszeológiai funkcióik tekintetében sok rokon vonással rendelkeznek, struktúrájuk között meghatározott analógia áll fenn. Ezért az elméleti megismerés elemzett módszere joggal nevezhető *gondolatkísérletnek*. Ugyanakkor a fentiekben kitűnt az is, hogy a tudományos megismerés e két módszere több lényeges vonatkozásban különbözik is egymástól. Ezért nem fogadható el a pozitivista filozófiák azon törekvése, amely a kísérlet e két formája közötti különbség eltörlésére, az anyagi kísérletnek a gondolatkísérlet gyakorlati realizálásával való azonosítására irányul. Nem lehet azonban egyetérteni azzal az állásponttal sem, amely a gondolatkísérletet a reális kísérlet elméleti előkészítésére, megtervezésére, gondolati megkonstruálására redukálja. E módszerek a közöttük levő közös vonások, analógia ellenére a tudományos kutatás viszonylag önálló formái, amelyeknek sajátos gnoszeológiai természete van.

2. Az előzőekben kifejtettek alapján nyilvánvaló az is, hogy a gondolatkísérlet jelentősége mindenekelőtt azzal függ össze, hogy lehetővé teszi a valóság olyan tartományainak és szintjeinek tanulmányozását és megismerését, amelyek ilyen vagy olyan okok következtében reális kísérlettel nem közelíthetők meg, amelyek az anyagi kísérlet számára elérhetetlenek (legalábbis a tudományos megismerés és a kutatási technika adott szintjén). Jelentősége tehát abban áll, hogy az idealizált objektumok és ideális feltételek alkalmazása következtében a gondolatkísérlet során megvalósulhat a gyakorlatilag lehetetlennel, megvalósíthatatlannal való operálás, s ennek eredményeként az objektum tiszta formában való tanulmányozása. Ily módon a gondolatkísérlet folyamán olyan új ismeretet nyerhetünk, amelyet más úton, más tudományos eszközökkel nem, vagy csak nehézségek árán szerezhetünk meg.

3. Ezekkel az új ismeretekkel kapcsolatban azonban utalni kell arra, hogy a gondolatkísérlet lényegéből adódóan elsődlegesen és mindenekelőtt csupán a gondolatkísérletben szereplő ideális objektumokra és idealizált szituációra vonatkoznak. Ezek az ismeretek a valóságra csupán annyiban érvényesek, amennyiben ezen ideális objektumok prototípusai, eredetiei a valóságban megtalálhatók, amennyiben ezekben az ideális objektumokban a reális objektumok bizonyos jellemző tulajdonságai tükröződnek vissza, s amennyiben az idealizált szituáció analóg meghatározott valóságos szituációkkal. Másként megfogalmazva, a gondolatkísérlet révén nyert ismeretek a valóságra mindig csak többé-kevésbé megközelítő jelleggel vonatkozhatnak. Ezért, amikor ezeket az ismereteket a valóságra alkalmazzák, minden esetben meg kell vizsgálni, mennyiben befolyásolják érvényességüket azok a tulaj-

<sup>27</sup> V. Stoff: *Modell és filozófia*. Id. kiad. 276. l.

donságok, feltételek stb., amelyekről az ideális objektumok, illetve idealizált feltételek, műszerek létrehozásakor elvonatkoztattak.

4. Ezért a gondolkísérlet során nyert eredményeket — amennyiben s amilyen mértékben lehetséges — kísérletileg ellenőrizni kell. Ez a gondolkísérlet és a reális kísérlet összefüggésének újabb mozzanatára utal: a gondolkísérlet folyamán nem csupán a reális kísérlet révén nyert empirikus tényekből kell kiindulni, hanem a folyamat végén vissza kell térni a tudományos megismerés empirikus szintjéhez, a reális kísérlethez, a nyert ismereteket össze kell vetni a már felhalmozott empirikus tényanyaggal (s a tudományos törvényekkel), továbbá reális kísérlet során ellenőrizni és igazolni (vagy cáfolni) kell ezeket az ismereteket, illetve a belőlük levont következtetéseket.

5. A gondolkísérlet jelentőségének vizsgálata során utalni kell arra is, hogy az alkalmazott absztrakciónak és idealizációnak minden korban megvannak a korlátai, azaz a gondolkísérlet során sem lehet mindentől elvonatkoztatni, hanem csupán olyan absztrakció és idealizáció megengedett, amely a tudományos megismerés adott szintjén elvileg lehetséges, amely összhangban áll, illetve összeegyeztethető a tudományok már igazolt, s ennél fogva igaznak tartott tételeivel és nem mond ellent a tudományos tényeknek. Másként megfogalmazva: egyetlen gondolkísérlet folyamán sem lehet eltekinteni a tudományok és a materialista filozófia bizonyos alapvető elveitől, törvényeitől (ilyenek kell tekintenünk például az energia megmaradásának törvényét, vagy a világ anyagiségának elvét). Ez az objektív megalapozottság különbözteti meg többek közt a gondolkísérletet az üres spekulációtól, s ez biztosítja jelentőségét a tudományos megismerés folyamatában.

#### IRODALOMJEGYZÉK

- [1] N. Bohr: *Atomfizika és emberi megismerés*. Bp., 1964. Gondolat.
- [2] A. Einstein: *A speciális és általános relativitás elmélete*. 4. kiad. Bp., 1973, Gondolat.
- [3] A. Einstein: *Válogatott tanulmányok*. Bp., 1971, Gondolat.
- [4] F. Engels: *A természet dialektikája*. MEM 20. köt. Bp., 1963, Kossuth.
- [5] G. Galilei: *Párbeszéd a két legnagyobb világregszerről, a ptolemaiosziról és a kopernikusiról*. Bp., 1959, Európa.
- [6] W. Heisenberg: *Válogatott tanulmányok*. Bp., 1967, Gondolat.
- [7] Kocsondi A.: *A tudományos modellek és a modell-módszer fogalmáról*. Magyar Filozófiai Szemle, 1970. 5. sz.
- [8] Kocsondi A.: *A tudományos kísérlet szerepe a megismerésben*. Acta Philosophica XII. Szeged, 1971.
- [9] Kocsondi A.: *A tudományos modellek helye a megismerés folyamatában*. Acta Philosophica XIV. Szeged, 1973.
- [10] Kocsondi A.: *A tudományos modellek megismerő (kognitív) funkciója*. Uo.
- [11] Kocsondi A.: *A tudományos modellek leíró funkciója*. Uo.
- [12] Kocsondi A.: *A tudományos modellek magyarázó funkciója*. Uo.
- [13] H. Parthey—D. Wahl: *Die experimentelle Methode in Natur- und Gesellschaftswissenschaften*. Berlin, 1966.
- [14] V. Stoff: *Modell és filozófia*. Bp., 1973, Kossuth.
- [15] „*Struktur und Funktion der experimentellen Methode*”. Rostocker Philosophische Manuskripte. Heft 2. Rostock, 1965.
- [16] Л. О. Вальт: *О роли мысленного эксперимента в развитии научной теории*. Сб. «Логика и методология науки». Москва, 1967.
- [17] Д. П. Горский: *Вопросы абстракции и образование понятий*. Москва, 1961.
- [18] Г. Климашевски: *Теоретико-познавательная роль мысленного эксперимента в физике*. Сб. «Теория познания и современная наука». Москва, 1967.
- [19] П. В. Копнин: *Гипотеза и познание действительности*. Киев, 1962.
- [20] А. Кочонди: *Взаимоотношение эксперимента и моделирования в научном познании*. Acta Philosophica X. Szeged, 1969.
- [21] А. Кочонди: *Структура научного моделирования*. Acta Philosophica XIII. Szeged, 1972.

- [22] А. Кочонди: *Основные модельные ситуации*. Acta Philosophica XIV. Szeged, 1973.  
 [23] К. Макаревичус: *Место мысленного эксперимента в познании*. Москва, 1971.  
 [24] П. Е. Сивоконь: *О происхождении и значении естественнонаучного эксперимента*. Москва, 1962.  
 [25] П. Е. Сивоконь: *Методологические проблемы естественнонаучного эксперимента*. Москва, 1968.  
 [26] В. А. Штофф: *Об особенностях модельного эксперимента*. Вопросы Философии, 1961. № 12.  
 [27] В. А. Штофф: *Модель и эксперимент*. Сб. «Некоторые вопросы методологии научного исследования». Ленинград, 1965.

*András Kocsondi*

## SOME GNOSEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE THOUGHT EXPERIMENT

In his essay the author analyses the gnoseological characteristics of the thought experiment by comparing it with the real experiment, and by revealing similarities in the structural field and a partial similarity in the functional one, and the difference in their nature. He criticizes all those views which, in some way or other, strive to eliminate the differences between material and mental experiment, denying hereby the independent value of the one or the other in scientific cognition, all those views which — by making absolute these differences — belittle the role and importance of thought experiment. Despite the common traits and analogy existing between these methods, they are relatively independent forms of scientific research which have characteristic gnoseological nature.

The mental experiment is a theoretical activity which — in the form of the moving thought — describes in ideas, conceptually reproduces a certain real experiment which is not yet realizable technically, or is generally unrealizable in practice, but is practicable in principle, and is in accordance with scientific facts and fundamental scientific laws. In the course of the thought experiment, the examination of the object is realized as the result of mental operations, carried out on an ideal model, which is built up by ideal objects and idealized conditions. However we cannot look at the thought experiment as if it were a clear logical procedure, since this activity is always based on scientific facts, and scientific laws are used to associate, change, and vary the mental pictures and signs constituting the elements of the model. Therefore, the new knowledge gained by the mental experiment is the result of the mental association of scientific facts and scientific laws.

*Андрас Кочонди*

## НЕКОТОРЫЕ ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЫСЛЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

В статье автор исследует гносеологические особенности мысленного эксперимента путём его сравнения с реальным экспериментом, и анализирует их при помощи раскрытия существующей в их структуральной и отчасти функциональной сфере аналогии и принципиальной разницы в их природе. Автор подвергает критике те взгляды, которые так или иначе стараются скрыть разницу между материальным и мысленным экспериментом, отрицая этим ту или иную его самостоятельную ценность в научном познании, а также тех, которые абсолютизируя эту разницу, недооценивают роль и значение мысленного эксперимента. Эти методы, вопреки существующим между ними общим чертам и аналогии, являются сравнительно самостоятельными формами научного исследования, которые носят своеобразный гносеологический характер.

Мысленный эксперимент — такая теоретическая деятельность, которая в форме движения мыслей как бы мысленно описывает, идейно воспроизводит определённый реальный эксперимент, технически еще не осуществленный или вообще практически не осуществимый, но в принципе возможный, согласовывающийся с научными фактами и основными научными законами. Исследование объекта в ходе мысленного эксперимента осуществляется в результате мысленных операций произведённых на идеальной модели, состоящей из идеальных объектов и идеализированных условий. Однако мысленного эксперимента нельзя считать чисто логической процедурой, так как в ходе этой деятельности исходят из научных фактов, и используя научные законы связывают, изменяют и варьируют идейные образы и знаки, составляющие элементы модели. Поэтому новые знания, приобретённые при помощи мысленного эксперимента, являются результатом мысленного соединения научных фактов и научных законов.

