A METODOLÓGIAI SZABÁLYOK NÉHÁNY TÍPUSA ÉS MEGALAPOZÁSI MÓDJA

HÁRSING LÁSZLÓ

Metodológián a továbbiakban olyan szabályoknak az összességét értjük, amelyek megtartása a tudományos kutatás eredményessége szempontjából kívánatos vagy (egyes esetekben) szükséges. Elterjedt az általános metodológia és a szakmetodológiák megkülönböztetése. Az általános metodológia a tudományos kutatás egész területét érintő szabályokat ad meg és ennek megfelelően a tudományos kutatás stratégiáit vizsgálja. A szakmetodológiák — folytatva a hadászati terminológiát — inkább egy vagy néhány tudomány sajátszerűségeit figyelembe vevő taktikai megfontolásokat dolgoznak ki. A filozófusok között vita folyik arról a kérdésről, hogy az általános metodológia önálló filozófiai diszciplína-e vagy pusztán egyes filozófiai diszciplínák metodológiai funkciójáról beszélhetünk. E problémakör megvitatásába itt nem megyünk bele, hiszen ezt már elvégezték mások.[1] Idevágó felfogásunkat röviden a következőkben összegezzük: Aligha fér kétség ahhoz, hogy a tudományfilozófia napjainkban már olyan önálló filozófiai diszciplína, amely a tudománynak mint a társadalmi gyakorlat egy sajátos területének legáltalánosabb (tehát ontológiai, ismeretelméleti és logikai) jellemzőit vizsgálja. E vizsgálat történhet alapvetően azzal a céllal, hogy szellemileg elsajátítsuk a tudomány belső természetét és így adekvátan számot tudjunk arról adni, mi a tudomány lényege. De vizsgálódásunk megrekedne a szemlélődés szintjén, ha pusztán a megértés és a magyarázat lebegne előttünk végső célként. A tudomány mélyebb ismerete (önismerete) önként kínálja azt a lehetőséget, hogy a tudományos kutatást mint tevékenységet korrekciónak vessük alá és ezáltal fokozzuk hatékonyságát. Ha elsődleges célunknak a tudomány lényegének gondolati rekonstrukcióját tekintjük, akkor a tudományfilozófiát rendszerint a „tudományelmélet" névvel illetjük. Ha a már említett aktív mozzanat áll érdeklődésünk homlokterében, akkor a „tudományos kutatás metodológiája" terminust alkalmazzuk.

Aligha lehet kétségbe vonni, hogy mind az elméleti, mind a módszertani megközelítésnek megvan a maga viszonylagos jogossága, hiszen az előbbi episztémikus, az utóbbi pedig operatív céllal vizsgálja a tudományt. Más megfogalmazásban: a tudományelmélet a tudományos megismerés mint folyamatrendszer és a tudomány mint eredményrendszer általános törvényeit kívánja feltárni, vele ellentétben a tudományos kutatás metodológiája hatékony eljárások megalkotására törekszik. Ez a különbség megnyilvánul a két terület

[1] P. Kovácsné Dr. Wittmann Gizella: „A filozófiai metodológiai funkciója. A természettudományos megismerés ismeretelméleti kérdései" Szerk. Elek Tibor. Kossuth 1972, 73—142.

legjelentősebb megállapításaink eltérésében is: a tudományelmélet állítások és tagadások formájában fejezi ki az általa jelentősnek ítélt információkat; a metodológia megállapításai ellenben olyan szabályok, amelyek előírnak (tiltanak), megengednek vagy tanácsolnak valamit. Ez a különbség döntően formai természetű és ennek megfelelően főleg logikai konzekvenciái vannak: a metodológiai szabályok logikai struktúrája nem reprezentálható kielégítően a klasszikus kétértékű logika (a kijelentés- és predikátumlogika) eszközeivel, és ez a körülmény esetleg szükségessé teszi más, a klasszikus logikánál általánosabb logika (pl. a normák logikája) alkalmazását.[2,3] E pusztán formai természetű különbség mélyebb, tartalmi jellegű különbséget takar: a tudományelmélet domináns jelleggel a kutatás valamely ténylegesen létező területének rekonstruálására törekszik; a metodológia viszont a meglevő kutatási eszközök javítását szolgáló szabályok megalkotását tekinti feladatának.

E különbségek azonban aligha elégségesek ahhoz, hogy az említett két terület diszciplináris különállóságát megalapozzák. A tudományfilozófia fejlettségének jelenlegi szintjén nem különül el élesen az elméleti és a módszertani megközelítés, noha vannak olyan munkák, amelyek inkább elméleti igénnyel,[4] mások viszont módszertani igénnyel íródtak.[5,6] Persze e két terület összefonódottságának ennél sokkal mélyebb okai vannak, amelyek közül minden bizonnyal az a legjelentősebb, hogy a tudományos kutatás szabályai tudományelméletileg alapozhatók meg. Írásunk későbbi részeiben ezt a tételt kívánjuk széleskörűen megalapozni. Előbb azonban e szabályok néhány típusát tesszük vizsgálat tárgyává.

1. A METODOLÓGIAI SZABÁLYOK NÉHÁNY TÍPUSA

A metodológiai szabályok olyan stratégiai elvek, amelyek a tudományos kutatás jelentős, egymástól minőségileg jól megkülönböztethető szakaszaihoz kapcsolódnak. A tudományos kutatás igen soklépcsős művelet, de talán nem követünk el jelentős durvítást, ha az egyes konkrét lépéseket a következő szakaszokhoz soroljuk:

a) A tudomány már korábban elért eredményeinek reprodukciója lehetőséget nyújt a jelentős és kevésbé jelentős ismeretek elkülönítésére, a jelentős ismeretek szisztematikus tömörítésére, egy nagyjában és egészében *homogén ismeretháttér* kialakítására, amely a fejlettség adott történeti szintjén racionálisan nem vonható kétségbe. Tehát az ismeretháttér kialakítása egy sajátos homogenizáció, amely egyúttal lehetőséget nyújt az új nemzedék számára, hogy tudásszintjét egy bizonyos jól körülhatárolt területen az emberi nem tudásához közelítse. Ez az ismeretháttér alkotja a tudományos kutatás tör-

[2] A normák logikájának viszonylag könnyen áttekinthető ismertetését adja Ruzsa Imre. (Lásd A normák logikája; „Magyar Filozófiai Szemle", 1967/6, 1018—1034.)

[3] Wolfgang Segeth: Methodologische Regeln; „Deutsche Zeitschrift für Philosophie", 1967/7, 792—806.

[4] Az alapvetően elméleti igénnyel íródott tudományfilozófiai munkák közül E. Nagel „The Structure of Science" c. könyvére utalunk. (New York 1961.)

[5] Domináns jelleggel a módszertani megközelítés jellemzi M. Bunge „Scientific Research" c. könyvét. (Berlin, Heidelberg, New York 1967.)

[6] Módszertani igénnyel íródott a P. V. Kopnyin és M. O. Popovics szerkesztette „Logika naucsnovo iszszledovanyija" c. szovjet tudományelméleti munka. (Moszkva 1964.)

ténetien viszonylagos episztemológiai alapját. Ez az ismeret-bázis egyaránt tartalmaz tapasztalati és elméleti ismereteket és a priori természetű abban az értelemben, hogy reprodukciója a tudományos kutatás előfeltétele, és abban az értelemben is, hogy a kutató mint a korábbi nemzedékek által felhalmozottat készen találja.

A teljesség igénye nélkül megemlítünk néhány olyan metodológiai szabályt, amely eligazítást ad arra nézve, hogy valamely ismeret beletartozik-e az adott tudomány ismeretháttérébe vagy nem:

(1) Legyen az ismeretháttér empirikus része lehetőségszerűen maximálisan invariáns a lehetséges magyarázatokkal szemben. (Ebből természetesen nem következik, hogy vannak mindennemű elméleti megfontolástól mentes adatok abban az értelemben, ahogyan a Bécsi Kör egyes képviselői gondolták.)[7]

(2) Legyenek az adatok lehetőségszerűen jól kvantifikáltak (metrikusak) vagy ha ez nem lehetséges, legalább interperszonális becslésen alapuló és részleges rendezettséget biztosító összehasonlítások. Nem feledkezhetünk meg azonban arról, hogy a predikátumok egy része aligha kvantifikálható és ún. komparatív értékskálán sem mérhető. Gondoljunk pl. az „anyag" az „oka valaminek", az „ember" predikátumokra, amelyek olyan meghatározottságok, hogy numerikus vagy kompartív értékelést nem tesznek lehetővé.[8]

(3) Az ismeretháttér teoretikus része ne tartalmazzon semmiféle mágikus jellegű magyarázatot vagy hiposztázisnak minősülő fogalmat. („Mágikus"-nak mondunk egy magyarázatot, ha az adott jelenséget valamely természetfölötti lény tevékenységének tulajdonítjuk és az ember feladata e lény jóindulatának megnyerése; a fogalomalkotás pedig akkor „hiposztázisz", ha a valóság ún. töredék-létezőit — ilyenek többek közt a dolgok tulajdonságai — individuális létezéssel ruházzuk fel.) Az ilyen magyarázatokat és fogalmakat mint a természettől idegen, torz gondolati képződményeket a tudományos objektivitás elvének jegyében el kell utasítanunk.

(4) Az ismeretháttér legyen belsőleg konzisztens, azaz ne tartalmazzon logikai természetű inkonzisztenciákat. E követelmény teljesülése az ismeretháttér homogenitásának egyik biztosítéka. Minthogy az ismeretháttér a tudományt mint eredményrendszert reprezentálja, méltán támasztjuk vele szemben az ellentmondásmentesség meglehetősen erős követelményét.

(5) Az ismeretháttér teljesítse a külső konzisztencia követelményét is, azaz legyen összeegyeztethető az adott tudományág más területein felhalmozott elméleti ismeretekkel, továbbá a rokon tudományok elméleti ismereteivel, vagy ha liberálisabbak vagyunk, az említett ismereteknek legalább egy bizonyos részével.

(6) Igen fontos a szemantikai homogenitás követelményének teljesülése, amely azt írja elő, hogy az ismeretháttér teoretikus része egységes tárgyalási univerzumot fedjen le. E szemantikai homogenitás teljesülhet úgy, hogy az adott tudomány a valóság egy minőségileg jól körülhatárolható szerveződési szintjét tanulmányozza, mint pl. a biológia, vagy ilyen szerveződési szintek átmeneteit mint a biokémia, vagy a valóság minőségileg különböző, de strukturálisan és/vagy funkcionálisan analóg jelenségeit, mint a rendszerelmélet

[7] Ismeretes, hogy a Bécsi Kör legtöbb tagja a 20-as években az ún. protokoll-tételekben látta az emberi megismerés végső fundamentumát.

[8] Lásd e témával kapcsolatban Fehér Márta „A mérhető világ felé" c. dolgozatát. „Világosság", 1974/12.

vagy az informatika. A szemantikai homogenitás összefügg olyan episztemológiai jellemzőkkel, mint a megközelítés absztraktsági foka és a pusztán fenomenológiai vagy ennél mélyebb (strukturális) magyarázat igénye.

(7) Végül azt a követelményt kell támasztanunk, hogy az ismerethátter teoretikus része jól fedje le az empirikus részt. Ellenkező esetben inkongruencia lép fel az elmélet és a tapasztalat között.

A felsorolt metodológiai szabályok egyrészt a tudományosság elemi normáit rögzítik, másrészt az alapválasztás feladatainak megoldásához nyújtanak szempontokat.

b) A tudományos kutatás második szakaszát mint a tudományos problémahelyzet kialakulását és a probléma megformulázását jellemezhetjük. Az ember anyagi és szellemi szükségleteinek megvan a dialektikus sajátossága, hogy olyan célkitűzések formájában is tudatosodik, amelyek megvalósításához szükséges szellemi feltételeket az ismerethátter csak részben biztosítja. Pontosabban fogalmazva: a mindenkori társadalmi gyakorlat talaján megfogalmazódó megismerési cél és az ismerethátter nyújtotta lehetőségek ellentmondásos viszonya feltárul a megismerő szubjektum előtt. Így a problémahelyzet mint a gyakorlati tevékenység sajátos szituációja a már megszerzett tudás és a megszerzendő tudás (tehát az aktuálisan fennálló tudáshiány) ellentmondása.[9]

Mint láttuk, az ismerethátter egy sajátos, jól rendezett elemekből álló homogén közeget reprezentál, amelyen belül nincs helye ellentmondásoknak, sőt — mint a külső konzisztencia követelménye előírja — a rokon tudományterületeken felhalmozott ismeretek jelentékeny részével is összhangban kell állnia. Tehát az ismerethátteret a jólrendezettség, az egyensúlyra és harmóniára törekvés jellemzi. Ezzel ellentétben a probléma-formulázás időszakát méltán nevezhetjük a harmónia és az egyensúly megbomlása stádiumának. Tehát egy kezdeti statikus szakaszt egy meglehetősen dinamikus követ, amelyben feltárul az az ismerethiány, amely gátolja a kitűzött megismerési cél elérését. Képletesen szólva, az ember szakadék előtt áll, amelyen a megismerés szokványos módszereivel nem lehet átjutni.[10]

Minden probléma tartalmazza az ismerethátter egy bizonyos hányadát, továbbá az ismerethiányt reprezentáló ismeretlent (változó), végül egy sajátos logikai viszonyt, amelyről mint dialektikus ellentmondásról szóltunk. A félreértések elkerülése végett megjegyezzük, hogy az említett összefüggés a dialektikus ellentmondás egy sajátos episztemológiai formája.

Vannak azonban a megismerésnek olyan ellentmondásai, amelyek megoldása az emberiség számára egyszerűen kilátástalan. Ezek valójában antidialektikus ellentmondások és tulajdonképpen az emberi megismerés tévútjai, amelyeket összegezően álproblémáknak szokásos nevezni. Ma már tudjuk, hogy a szög harmadolása, a perpetuum mobile megalkotása és az éter fizikai tulajdonságainak meghatározása álprobléma volt, hiszen az ismerethátter tulajdonképpen

[9] Az utóbbi időben a marxista filozófusok is élénk érdeklődést mutatnak a problémaelmélet iránt. Az idevágó marxista irodalomból a „Rostocker Philosophische Manuskripte" sorozatban megjelent munkákat emeljük ki, közülük is a „Problemstruktur und Problemverhalten in der wissenschaflichen Forschung" c. füzetet. (Rostock 1966.)

[10] B. N. Kedrov „A tudományos kutatás útjairól" c. tanulmányában arról beszél, hogy a regi kategóriákban való gondolkodás az a gát, amely a kutatónak a magasabb megismerési szintre való eljutását akadályozza, mert ernyőként eltakarja szeme elől e magasabb szintre való rálátást. („Magyar Pszichológiai Szemle" 1969/1.)

kizárja a megoldást. Más esetekben a megoldás eleve nem kizárt, de a megismerés adott szintjén szinte leküzdhetetlen akadály tornyosul a megismerő emberi elme elé. Ilyenkor apória- vagy antinómia-helyzetről beszélünk.[11] Jól ismertek a Zenon-féle apóriák és a kanti antinómiák. A szaktudományos problémákban azonban a leküzdendő episztemológiai akadály nem ennyire súlyos és ennek megfelelően a megoldás kilátásai sokkal nagyobbak. A továbbiakban csak az utóbbi problémacsoporttal foglalkozunk.

A problémák igen sokféleképpen osztályozhatók. Mi azonban felosztási alapként továbbra is a lehetséges megoldások megtalálásának nehézségét tekintjük és ennek megfelelően reguláris, kvázi-reguláris és irreguláris problémákról beszélünk.[12] A reguláris problémák olyan természetűek, hogy a kutató a rendelkezésére álló ismeretháttér talaján szisztematikus keresés révén megtalálhatja a megoldást. E kutatási formát manapság normál tudományos tevékenységnek nevezik.[13] Valójában a reguláris problémák nem mások, mint meglehetősen nehéz tudományos feladatok, amelyek megoldása nagyfokú intelligenciát tételez fel. Az irreguláris feladatok az előbbiekkel ellentétben kreativitást kívánnak meg a kutatótól, hiszen az ismeretháttéren való gyökeres túllépést tételeznek fel. A kvázi-reguláris problémák átmenetet alkotnak az említett problémacsoportok között.

Vizsgáljunk meg néhány olyan metodológiai szabályt, amelyek megkönnyíthetik a problémák formulázását.

(8) Nagyon fontos, hogy világosan megfogalmazzuk a problémát. A világosság feltételezi, hogy a problémában szereplő fogalmak tartalma és terjedelme a lehető legélesebb legyen. Ellenkező esetben szavakon fogunk vitatkozni és nem koncentrálhatjuk szellemi erőinket a probléma megoldására.

(9) A problémák jól formulázottsága feltételezi a probléma alkotórészeinek azonosítását. Világossá kell tennünk, hogy az ismeretháttér mely elemeit használjuk fel közvetlenül a probléma megformulázásánál (premisszák) és melyek azok, amelyeket közvetve (előfeltevések). Talán a legnehezebb feladat az ismeretlen azonosítása és annak a logikai kapcsolatnak a körvonalazása, amely az ismertet és az ismeretlent összekapcsolja. E nehézségek még csak növekednek, ha matematikai formába próbáljuk önteni a korábban csupán nyelvileg formulázott problémákat.

(10) Ajánlatos megvizsgálni a probléma előtörténetét, hiszen könnyen lehetséges, hogy már a korábbiakban is megfogalmazódott és erőfeszítéseket tettek megoldására. A történeti elemzés támpontot nyújthat annak megítéléséhez, milyen kilátásaink lehetnek a megoldásra. Ezen a területen is érvényes az a mondás, hogy aki a múltat eléggé mélyen ismeri, az a jövőbe lát.

(11) Meg kell előzetesen ítélnünk a megoldandó probléma nehézségi fokát. Ha a probléma reguláris, akkor megoldása alapvetően csak mennyiségileg növeli a tudományos ismereteket. A probléma irregularitása esetén viszont a megoldás minőségileg új mozzanatot vinne be a tudomány fejlődésébe. A megoldás szempontjából nem lehet közömbös annak eldöntése, hogy az adott probléma meg-

[11] Az apória-helyzet mélyreható elemzését adja N. Hartmann számos munkájában, különösen a „Nézeteim rendszeres kifejtése" és az „Új ontológia Németországban" c. írásaiban. (N. Hartmann: „Lételméleti vizsgálódások", Gondolat, Bp., 1972.)

[12] A. Polikarov: Elemente der Heuristik; „Rostocker Philosophische Manuskripte", Heft 3, Rostock 1966, 119—123.

[13] T. S. Kuhn: „The Structure of Scientific Revolutions", 1962.

oldásra érett-e. A tudománytörténet arra tanít bennünket, hogy a problémák rendszerint jóval korábban felmerülnek, mint megoldásuk feltételei létrejönnek.

(12) Határoljuk körül minél pontosabban annak az episztemológiai ellentmondásnak a jellegét, amely a problémában kifejezésre jut. Elképzelhető, hogy az ismerethátterbe sorolt és azon kívül rekedt teoretikus ismeretek összeférhetetlenségéről van szó. (Gondoljunk pl. a fény Newton után sokáig egyeduralkodó korpuszkuláris elméletére és a mellőzött hullám-elméletre.) Máskor az elmélet nem tudja kellően magyarázni az empiriát, sőt esetleg nincs is alkalmas magyarázó elmélet. Nemritkán olyan új tényt vagy ténycsoportot keresünk, amely kiegészíti az ismerethátter empirikus részét. Végül az a szituáció is előfordulhat, hogy a meglevő elméleti magyarázatot felszínesnek tartjuk és mélyíteni szeretnénk.

Az említett metodológiai szabályok mintegy túlmutatnak önmagukon és olyan javaslatoknak foghatók fel, amelyek egyúttal a megoldást is elősegíthetik.

c) Sokan a „jó kezdet fél siker" közmondás analógiájára méltán vélekednek úgy, hogy a jól formulázott probléma már félig tartalmazza a megoldást is. Kétségtelen, hogy a tudományos alkotóképesség éppúgy megnyilatkozik a problémák felismerésében és megformulázásában, mint a megoldások megsejtésében és megtalálásában. A tudományfilozófia számára azonban mégis a megoldás megszületésének a folyamata a legrejtélyesebb, hiszen ekkor az emberi gondolkodás ugrást tesz az ismeretlenbe és szerencsés esetben átlendül az ismert és ismeretlen közötti szakadékon. A tudományos alkotás eredményeként — legalábbis az irreguláris problémák esetén — gyökeresen új ismeretekkel gazdagszik az összemberi tudás. Nem véletlenül övezte és övezi ma is még a tudományos alkotás eme szakaszát a titokzatosság homálya. Persze napjainkban a tudománytörténet, a tudománypszichológia, a kibernetika, a rendszerelmélet és más tudományágak jóvoltából sokkal többet tudunk a megismerés kreatív folyamatairól és az ún. önfejlődő rendszerek jellemzőiről. Ha ugyanis a tudományos alkotást progresszív változásnak, azaz fejlődésnek tekintjük a valóság szellemi elsajátításának a folyamatában, akkor — legalábbis részlegesen — szertefoszlik az a misztikus homály, amely ezt a folyamatot burkolta. Ma már világos előttünk, hogy a fejlődés a rendszert strukturálisan meghatározó szükségszerű összefüggések (törvények) és a rendszer környezete közötti véletlenszerű kölcsönhatások eredményeként jön létre kedvező esetekben. A kedvezőtlen esetek a rendszer regresszív változásait eredményezik.[14]

Az általunk vizsgált esetben a szükségszerűség szféráját az ismerethátter képviseli. Ha csak ez termelődnék újra a problémamegoldás eredményeként, akkor puszta ismétlődéssel állnánk szemben a fejlettség azonos fokán. A probléma felmerülése, majd kibontakozása azonban rést üt a szükségszerűség eme zárt területén és immár lehetőség nyílik arra, hogy más tudásterületekről mint ismeretkörnyezetből információk áramoljanak be. Ezek az ismeretek egyes esetekben új, magasabbrendű struktúra létrejöttéhez vezetnek, máskor viszont jelentős zavart idéznek elő az adott rendszerben. Ha egyáltalán beszélhetünk intuícióról és azt nem a kevés elhivatott inspirációjaként fogjuk fel, akkor az

[14] Neumann „Az automaták általános és logikai elmélete" c. előadásában olyan hipotézist állít fel, hogy az automata, amennyiben szervezettsége bizonyos minimális komplikáltsági szintet meghalad, életképes mutációt hozhat létre. („A kibernetika klasszikusai", Gondolat 1965, 55—120.)

intuíció olyan minőségi változás a megismerés területén, amely révén az ismeretháttér és ennek környezete közötti véletlenszerű kölcsönhatás eredményeként megszületik az az eszme, amely a problémamegoldás vezérmotívuma.[15,16]

A tudományos alkotásban tehát szerepe van a véletlennek éppúgy, mint a fejlődésben általában. De a véletlennel csak azok tudnak élni, akik felkészülten várják. Valamely problémát jól megformulázni, jelentős tudományos teljesítmény, de ennél is nagyobb felkészültséget, az információk és módszerek menyiségi felhalmozását szükségeli a problémamegoldás. A probléma érése során, amelyet gyakorta inkubációnak neveznek, rendszerint az ismeretháttér jelentős bővülése és elmélyülése következik be.

Minthogy a tudományos alkotásban kulcsszerepe van a megismerés folyamatát mintegy katalitikusan felgyorsító, gyakran távoleső tudásterületekről átemelt információknak, nagyon jelentős, hogy e jórészt véletlenszerű hatásmechanizmusnak optimális mozgásteret biztosítsunk. Meg kell találnunk — képletesen szólva — ahhoz az ugráshoz, amely átlendít bennünket a régi és új tudás között tátongó szakadékon, az alkalmas elrugaszkodási pontot és azokat a fogásokat, amelyekkel maximálisan fokozhatjuk teljesítményünket.

Az emberiség nagy álmai közé tartozik a heurisztika, a felfedezés művészete megalkotásának eszméje. Ez az álom azonban nem volt kevésbé fantasztikus, mint a bölcsek kövének, a megfiatalító elixírnek vagy a „szezám tárulj"-nak az eszméje. Igaza van Pólya Györgynek, amikor azt mondja, hogy az ilyen álmok, noha mindörökre álmoknak kell maradniok, mélyen megragadják az embert és hasonlóan a Sarkcsillaghoz, amelyen még senki sem járt, azt nézve meglelhetjük a helyes utat.[17] Ennek megfelelően a modern heurisztika már sokkal szerényebb célt tűz maga elé: olyan módszertani szabályok megfogalmazására tesz kísérletet, amelyek hasznosak lehetnek a problémák formulázásában és megoldásában.

A tudományos alkotótevékenység ezen igen sommás jellemzése után megemlítünk néhány metodológiai szabályt, amely segítséget nyújthat a problémamegoldás munkájához.

(13) Mindenki, aki tett már kísérletet jelentős tudományos problémák megoldására, akár tudatosan, akár ösztönösen alkalmazott olyan megfontolásokat, amelyek az adott probléma egyszerűsítéséhez vezettek. Ez megnyilvánulhat a redundáns információk kiküszöbölésében (az ismeretháttér egyszerűsítése) vagy olyan feltevések bevezetésében, amelyek révén a valóságos problémát annak többé-kevésbé idealizált másával cseréljük fel.

(14) Hasonlóan általánosan elfogadott az a szabály is, hogy a problémát osszuk fel részproblémákra. E szabály a politikai stratégia „oszd meg és uralkodj" elvének metodológiai analogonja. A felosztás ugyanis lehetővé teszi, hogy a részproblémákat, amelyek egyenként nem alkotnak leküzdhetetlen akadályt, logikai vagy nehézségi sorrendben oldjuk meg.

(15) Közismert, hogy a hasonlóságoknak és analógiáknak igen nagy szerepük van az új eszmék megszületésében. Gyakorta éppen ezek mint rejtett információs csatornák teszik lehetővé az ötlet, az új eszme megszületését. Ezek terelik egységes mederbe a kezdetben teljesen divergens gondolatokat. Még jobb, ha

[15] J. Ponomarjov az intuíciót mint a cselekvés melléktermékének tudatosulását értelmezi és e jelenséget számos érdekes példán világítja meg. („Pszichikum és intuíció", Kossuth, Bp. 1968.)

[16] Hasonló felfogást fejt ki az „Osznovi marksizsztko-leninszkoj filoszofii" c. szovjet tankönyv is. (Moszkva 1973, VII. fej.)

[17] Pólya György: „A problémamegoldás iskolája", I, Tankönyvkiadó 1967, 10.

hasonló vagy analóg problémát találunk, hiszen ebben az esetben remélhetjük, hogy a megoldás is hasonló vagy analóg lesz.

(16) Ha az előbbi fogások nem hozták meg a kellő eredményt, akkor célszerű a probléma exportációjával kísérletezni. Ez abban áll, hogy a vizsgált problémával analóg problémát konstruálunk egy minőségileg különböző területen. Közismert pl., hogy az emberfiziológiai problémákat gyakran állatfiziológiai területre exportáljuk, és ott adjuk közelítő megoldásukat.

A (8)—(16) szabályokat összefoglaló néven *heurisztikus szabályoknak* nevezzük. Ezek hasznos segédeszközök a lehetséges problémamegoldások, a tudományos hipotézisek megalkotásában. E hipotézisek értékelése (igazolása) zárja a tudományos kutatás egy idealizált ciklusát.

d) A hipotézisek értékelésénél az a megismerési cél vezet bennünket, hogy a már megszerzett emberi tudást új, azaz informatív és egyúttal igaz ismeretekkel gazdagítsa. A tudományfilozófusok az említett megismerési célokat a legutóbbi időkig nem különböztették meg eléggé élesen.[18,19] Ma már világos, hogy itt a tudás egymástól különböző és egyúttal egymást kiegészítő dimenziójáról van szó. Mást jelent újat mondani a valóságról és igazat állítani, hiszen az első esetben az ismerethiány feltételes megszüntetése, második esetben viszont az információ adekvátságának a felmutatása a cél. Az értékelés e két mozzanata mégsem választható el egymástól, hiszen a hipotézisek mint provizórikus problémamegoldások igazolása közvetett és soklépcsős művelet, amelynek egyes szakaszaiban inkább az adekvátságnak, másokban az eredetiségnek tulajdonítunk nagyobb jelentőséget, továbbá mind az eredetiség, mind az adekvátság bizonyos mértékben kifejezhető a logikai megalapozottság fokával (logikai valószínűséggel).[20,21]

A tudományos kutatás metodológiájának talán leginkább kidolgozott fejezete a hipotézisek értékelésének stratégiája. E művelet három szakaszra tagolódik: (i) Mindenekelőtt azt kell megállapítani, hogy a vizsgált hipotézisek tudományosnak minősülnek-e. Ez úgy történik, hogy az (1)—(7) alapválasztási szabály teljesülése szempontjából tesszük őket mérlegre, viszonyítási alapként az ismerethátteret használva. Az értékelés e szakaszában arra a kérdésre keresünk választ, egyáltalán tudományosak-e a számba vett hipotézisek. (ii) Ha teljesítik a tudományosság ún. értéknormáját, akkor azt vizsgáljuk meg, hogy e versengő hipotézisek közül melyik tesz eleget azoknak a követelményeknek legjobban, amelyeket a tudományosan értékes hipotézisekkel szemben támasztunk. Az értékelés e szakaszában kísérletet teszünk a vizsgált hipotézisek előnyben részesítésére (részleges rendezésére). (iii) Végül a legértékesebbnek minősített hipotéziseket tapasztalatilag is ellenőrizzük és azt fogadjuk el megbízható

[18] J. M. Keynes megkívánja az igazolandó hipotézistől, hogy a belőle levezetett előrelátás logikai valószínűsége a maximálisnál kisebb legyen, azaz nyújtson információt. (J. M. Keynes: „A treatise on probability", London 1921, 235—236.)

[19] K. R. Popper korán felismeri az empirikus tartalomnak (a hipotézis tagadása valószínűségének) szerepét az igazolásban. (K. R. Popper: „Logik der Forschung", Zweite, erweiterte Auflage. Tübingen 1966, 324—328.)

[20] H. Reichenbach így ír: „A tudomány rendszerét a valószínűségi logika nyelvén írják; a kétértékű logika csak egy alkalmas megközelítést nyújtó helyettesítési nyelv." („Experience and Prediction", Chicago 1938, 333.) Úgy tűnik, Reichenbachnak ezt a megállapítását a tudományfilozófia fejlődése legalábbis részben igazolja. Erőteljes törekvés tapasztalható arra nézve, hogy a tudományfilozófia fogalmait a logikai valószínűség útján fejezzék ki.

[21] Itt a szemantikai információelmélet legújabb eredményeire utalnék, amelyeket főleg a finn logikusok J. Hintikka vezetésével értek el.

tudományos ismeretnek, amely a teoretikus értékelés (i)—(ii) és az empirikus értékelés (iii) próbáját legjobban kiállta.

Az (i) értékelési szakasz módszertani elveit már tárgyaltuk. A (iii) értékelési szakasz szabályait a matematikai statisztika művelői nagyfokú pontossággal kidolgozták.[22] Ezért csak a (ii) előnyben részesítési szakasz szabályaival foglalkozunk.

(17) A hipotézisektől meg kell kívánnunk, hogy minél nagyobb magyarázó erővel rendelkezzenek, azaz minél több ismert tényről tudjanak számot adni és lehetőleg ne csak e tények lefolyásáról, hanem a folyamat szubsztrátumát alkotó rendszer belső mechanizmusairól is. Ezért a reprezentációs (modelles) magyarázatot megfelelőbbnek minősítjük, mint a fenomenológiait, feltéve, hogy ugyanazokról a tényekről számot tudnak adni.

(18) Követelményként kell támasztanunk a hipotézisekkel szemben, hogy minél nagyobb számú és minél eredetibb előrelátásokat tegyenek lehetővé. Nem elégséges, ha egy hipotézis csak post festa magyarázatok megadására képes és előrelátások, ill. retrodikciók nem vonhatók le belőle. Sőt az sem közömbös, hogy az előrelátott tények újdonsága pusztán a tér—időbeli különbségekre korlátozódik, vagy a tények minőségileg új osztályainak reprezentánsairól van szó.

(19) Nagyon fontos, hogy a hipotézis kielégítő heurisztikus erővel is rendelkezzék, amely abban nyilvánul meg, hogy termékenyítőleg hat más tudományterületeken a problémák formulázására és analogont szolgáltat a problémák megoldásához.

(20) Meg kell kívánnunk a „jó" tudományos hipotézistől, hogy legyen metodológiailag szilárd, azaz eléggé rugalmas ahhoz, hogy esetleges cáfolás után ne kelljen azonnal elvetni, hanem bizonyos, a hipotézis alapvető eszméjét nem érintő módosítással meg tudjuk menteni a cáfolástól. A hipotézis e regenerációs képessége arról tanúskodik, hogy még jelentős jövő vár rá a tudomány fejlődésében.

(21) Legyen a hipotézis lehetőségszerűen minél egyszerűbb. Vonatkozik ez a hipotézis formulázására — ide értve a szakkifejezések és a matematikai formalizmus egyszerűségét —, továbbá a felülvizsgálhatóság egyszerűségére, amelyet azoknak a szituációknak a nagy száma fejez ki, amelyek a tapasztalati ellenőrzésre kínálnak lehetőséget.

Az ismertetett metodológiai szabályok csak egy töredékét alkotják azoknak a megfontolásoknak, amelyek szabályozó és orientáló funkciót töltenek be a tudományos kutatásban. Ahhoz azonban elégségesek, hogy világosan álljon előttünk a metodológiai szabály fogalma és kirajzolódjék előttünk az alapválasztási, a heurisztikus és értékelési szabályok összefüggése.

2. A METODOLÓGIAI SZABÁLYOK MEGALAPOZÁSÁRÓL ÁLTALÁBAN

A tudományos kutatás metodológiája ma még eléggé alacsony fejlettségi fokon áll. Ez mindenekelőtt abban nyilvánul meg, hogy az esetek többségében

[22] Megfigyelhető, hogy a matematikai módszerek gyakran statisztikai eljárások alkalmazásával nyomulnak be új kutatási területekre. Így pl. napjainkban már nemcsak a pszichológusok és szociológusok, de a történészek, irodalomtudósok stb. is széleskörűen alkalmaznak statisztikai módszereket.

csak leírni tudja az alkalmazott szabályokat és osztályozza őket.[23] Az eddigiekben erre szorítkoztunk mi is. Megjegyezzük, hogy — figyelembe véve a téma bonyolultságát — ez sem lebecsülendő tudományos teljesítmény. E leíró szinten való túllépés szükséges, hiszen nagyon is paradox helyzetet teremt az a körülmény, hogy a tudományosság kritériumait elemző diszciplina a tudományosság meglehetősen alacsony szívonalán áll. Nem elégséges ugyanis csupán leírni a metodológiai szabályokat és nem külsődleges alapon osztályokba sorolni, hanem a tudományosság igényéből kiindulva kísérletet kell tennünk e szabályok megalapozására. Első pillanatra nem is sejtjük, mennyire bonyolult probléma megoldásához fogunk. Hogy módszeresen járjunk el, bontsuk fel a megoldandó problémát a következő részproblémákra: (i) Melyek a szabályok (normatív kijelentések) megalapozásának lehetséges módjai? (ii) Alkalmazhatók-e és ha igen, akkor milyen kiegészítő megfontolásokkal a számba jöhető megalapozási eljárások a tudományos kutatás metodológiai szabályai esetén?

Ha az (i) részprobléma megoldásához fogunk, messzemenő elméleti megfontolások helyett célszerűbb azonnal a leggyakrabban alkalmazott megalapozási eljárást, az ún. *pragmatikus igazolást* vizsgálat tárgyává tennünk. A pragmatikus igazolás lényege a következő: Ha valamely szabály egy meghatározott feladat megoldásánál legalább annyira hatékonyan alkalmazható, mint más lehetséges szabályok, akkor pragmatikusan igazolt.[24] Elképzelhető ugyanis, hogy a számításba jövő eljárások közül több is sikeresen alkalmazható, de van közülük egy vagy néhány, amely optimális eszköznek bizonyul. Nyilvánvaló, hogy az utóbbit vagy az utóbbiak közül valamelyiket ésszerű alkalmaznunk. A pragmatikus igazolást a megalapozás végső eszközének tekintjük egyrészt abban az értelemben, hogy közvetlenül a gyakorlati tevékenység reflekszióján alapul, másrészt abban az értelemben is, hogy minden más megalapozási módszer vagy ennek módosulata, vagy ezt előfeltételezi. Nem véletlen, hogy pl. az indukció elvének megalapozásánál a végtelen regresszust elkerülendő ugyancsak a pragmatikus megalapozásra hivatkoznak.[25]

A pragmatikus igazolásnál azonban nem szabad szem elöl tévesztenünk azt a körülményt, hogy az így megalapozott szabály nem az emberrel veleszületett cselekvési minta, hanem végső fokon a tanulás, mégpedig az ún. útvesztőtanulás (kísérlet és tévedés módszerének) az eredménye. Az utóbbi módszernek az a lényege, hogy valamely problémahelyzetben még a teljesen bizonytalan kimenetelű megoldást is jobb megkísérelni, mint nem tenni semmit. Ha az ismételt próbálkozás eredményhez vezet, akkor lehetőség nyílik az adott tevékenység feladatszerű végzésére (rutinizálására), sőt egyre hatékonyabb alternatív megoldások keresésére is.

A pragmatikus igazolás jogosságának elismerése semmi esetre sem jelenti azt, hogy a pragmatizmus filozófiáját is elfogadnánk. A pragmatikus igazolás, ha helyesen értelmezzük, egyik mozzanata a gyakorlati igazolásnak. De ki kell emelnünk, hogy csupán egyik mozzanata, hiszen a „*praxis*" mint a marxista filozófia alapkategóriája sokkal gazdagabb a „cselekvés", a „tevékenység"

[23] M. Bunge: „Scientific Research", Vol. I, 10.

[24] K. Szaniawski: A Pragmatic Justification of Statistical Inference; K. Ajdukiewicz: „The Foundation of Statements and Decisions", Warszawa 1965, 309.

[25] H. Reichenbach az induktív következtetést végző embert egy olyan halászhoz hasonlítja, aki a tenger ismeretlen részén akar halászni. De ahhoz, hogy halat fogjon, meg kell kísérelnie a halfogást, mert még a teljes bizonytalanságban is jobb megkísérelni valamit, mint nem tenni semmit. („Expereience and Prediction", Chicago 1938, 362—363.)

kategóriáinál, mivel az aktivitás mozzanatán túlmenően *a történetiség és a társadalmiság dimenzióját* is tartalmazza. Valójában a pragmatikus igazolás még nem több, mint a feltételes reflexek (nem tudatos cselekvési minták) kialakulási mechanizmusának logikai vetülete. Ha a tudományos kutatásban funkcionáló metodológiai szabályokat csak pragmatikusan tudnánk megalapozni, akkor értékük aligha volna nagyobb, mint a puszta megszokásoknál és ugyanazokhoz a következtetésekhez jutnánk, mint Hume az induktív következtetést és okságot illetően.

A gyakorlati igazolás tehát a pragmatikai megalapozáson túlmenően történeti, szociológiai és pszichológiai mozzanatokat is tartalmaz.

A tudománytörténet tanulmányozásának, ha nem reked meg a tények puszta historiográfiai számbavételének a szintjén, az a legfontosabb feladata, hogy a tudományfejlődés alapvető tendenciáit feltárja és ennek kapcsán számot adjon azokról az eljárásokról, amelyek eredményesen hozzájárultak a fejlődéshez vagy fékezték azt. Tudománytörténeti háttér nélkül a pragmatikus igazolás egyoldalú, hiszen lényegében eredménycentrikus és nélkülözi a történeti távlatot.

A tudományos kutatás történeti megalapozásának szükségességét csak az utóbbi évtizedekben ismerték fel a tudományfilozófusok, noha a történetiség Hegellel és a marxizmussal már a múlt században jelentős pozíciókat szerzett a tudományos kutatásban. A történetiség elvének a térhódítása azonban jobbára a társadalomtudományokra korlátozódott. Mivel a tudományfilozófiai vizsgálódások előterében a természettudományok álltak, így nincs mit csodálkoznunk azon, hogy a tudományfilozófiában az ötvenes évekig a pozitivizmus és a konvencionalizmus volt az uralkodó irányzat.

A *pozitivizmusra* jellemző, hogy a metodológiai szabályokat vagy a pszichológia területére utalta, vagy az indukció elvére próbálta redukálni. Úgy vélte, hogy a tudomány szilárd tény-kijelentések és a belőlük indukció útján nyert általánosítások olyan rendszere, amelynek felépítési elveit a modern szimbolikus logika szolgáltatja. Minthogy a pozitivizmus képviselői szerint a logika törvényei tautologikus jellegük folytán a valóságról nem mondanak semmit, így megalapozásuk szükségtelen. Tehát az indukció elvének megalapozása az egyetlen jelentős tudományfilozófiai feladat.

A konvencionalizmus is a ténymegállapításokat tekinti a tudomány báziskijelentéseinek és úgy véli, hogy ezek intuitíve alapozhatók meg. A továbbiakban a kutatás arra szorítkozik, hogy ismeretelméletileg és logikailag eléggé egyszerű elméletet boltozzon a tény-kijelentések fölé. A tudományos elméletek a konvencionalizmus szerint nem igazak vagy hamisak, hanem többé-kevésbé egyszerű (gazdaságos) elrendezési szabályok, amelyeknek hátterében a konvenció mint tudományszociológiai összetevő áll.[26,27]

[26] A rivális metodológiai irányzatok világos elemzését adja Lakatos Imre a „History of Science and its Rational Reconstructions" c. tanulmányában; PSA 1970. In Memory of R. Carnap Holland, Dordrecht 1971, 91—136.

[27] G. H. von Wright a normatív kijelentések kétféle megalapozását különbözteti meg. A teleológiai megalapozás lényegében azonos a pragmatikus megalapozással. A normatív megalapozás pedig a tekintély szerepével függ össze, amelynek a közvélemény kialakulásában fontos szerep jut. (G. H. von Wright: The Foundations of Norms and Normativ Statements; K. Ajdukiewicz: „The Foundations of Statements and Decisions", id. kiad., 351—367.)

A szabályok konvencionalista megalapozása mint az igazolás általános formája elfogadhatatlan, hiszen teljesen figyelmen kívül hagyja a tudományos megismerés alapvető céljait: az emberi tudás gyarapítását és az igazságra való törekvést. Tagadhatatlan azonban, hogy olyan mozzanatot tartalmaz, amelyet a tudományfilozófia nem hagyhat figyelmen kívül. A mindenkori nemzetközi tudományos közvéleménynek van egy bizonyos regulatív funkciója a tudományos közéletben, hiszen aligha képzelhető el nála illetékesebb fórum a tudományos kutatás módszertani elveinek megítélésénél. Valójában persze a tudományos közvélemény is történeti jelenség és nem vindikálhat magának tévedhetetlenséget. Tudjuk jól, hogy a legnagyobb tudósok sem mentesek az előítéletektől és pszichikai, etikai és más fogyatékosságaik negatív irányban befolyásolják értékítéleteiket és ennek következtében szem elől tévesztik a tudomány tényleges feladatát. A tudományos közvélemény azonban folytonosan változó, erőteljesen dinamikus jelenség, amely a tudósok közötti kommunikáció folyamatában az erősen divergens egyéni vélemények konfrontációja eredményeként egyre inkább egységessé és multiperszonálissá válik. A vélemények kölcsönös cseréjében mintegy lecsiszolódnak a szélsőséges felfogások. A tudományos közvélemény kiátlagolt formában tartalmazza az adott tudomány jelentős képviselőinek értékítéleteit.[28,29]

A konvencionalizmus mozzanata megtalálható K. R. Popper *kritikai empirizmusában* is, de azzal a különbséggel, hogy ezt nem terheli az egyszerűség elvének túlhajtása, továbbá e felfogás szerint nem az elméleteket kell konvencionálisan elfogadnunk, hanem a ténykijelentéseket. Ugyanakkor Poppernál sokkal erőteljesebb mozzanatként jelentkezik a kritikai attitüd és ennek megfelelően a racionalitásra való törekvés. Az induktív általánosítás helyét itt a magas szintű elméleti elvek intuitív megsejtése, továbbá a ténykijelentések deduktív levezetése foglalja el. Popper a pozitivizmus képviselőihez hasonlóan szükségesnek tartja, hogy a metafizikai kijelentéseket száműzzük a tudományból, de velük ellentétben elismeri a metafizikai kijelentések metodológiai szerepét és azt állítja, hogy a filozófiai problémák nagy része átfogalmazható metodológiai problémává.[30] Olyan elvnek, mint a tudományos objektivitás, a falzifikálhatóság vagy ennek továbbfejlesztett formája, a korroborálhatóság, metafizikai előfeltevéseken alapulnak és értéküket kizárólagosan gyümölcsöző alkalmazhatóságuk adja.[31] Valójában tehát Popper is a pragmatikus megalapozás híve.

Egy nagyon gondolatébresztő metodológiai felfogást terjesztett elő a közelmúltban elhunyt magyar származású tudományfilozófus, Lakatos Imre.[32] Felfogását *a rivális kutatási programok metodológiájának* nevezhetjük. Lakatos szerint nincs változatlan, a priori metodológia, hanem a metodológiák is történetien relatívak, azaz a tudomány ún. belső történetének racionális rekonstrukciói. Ez a belső történet csupán idealizált mása a tudomány aktuális történeté-

[28] I. Lakatos: History of Science andits Rational Reconstructions; PSA 1970, id. kiad., 94—96.

[29] Itt ismét utalunk a tudományos megismerésben bizonyos alárendelt szerepet játszó konvenció és autoritás kapcsolatára.

[30] K. R. Popper: „Logik der Forschung", id. kiad., 28.

[31] I. h.

[32] L. Lakatos Imre: Criticism and the Methodology of Scientific Research Programmes. Proceedings of Aristotelian Society 69, 149—186. és Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes; „Criticism and the Growth of Knowledge", Eds.: I. Lakatos and A. Musgrave, 1970.

nek, de még sincs igaza azoknak, akik mindenfajta metodológiát szkepszissel fogadnak. A metodológiák történetiségének hangoztatása persze már másoknál, így T. Kuhnnál is megtalálható.[33] Ő azonban a paradigma-változásokban alapvetően irracionális jelenséget lát és nem ismer el olyant, hogy a tudományos kutatás metodológiája valahogyan tudja önmagát korrigálni. Vele szemben Lakatos azt hangoztatja, hogy a rivális kutatási programok összehasonlíthatók egymással és míg progresszív stádiumban vannak (eredményesen alkalmazhatók új problémák megoldásánál, meglepő előrelátásokhoz vezetnek stb.), addig fenntarthatók. A progresszív stádiumban bizonyos metodológiai elvek révén meg kell óvni a program ún. szilárd magvát a kísérleti cáfolástól és ellensúlyozni kell a gyökeresen különböző felfogások rivalizálását, továbbá óvni kell az elméletet a negatív példáktól és anomáliáktól.[34]

Lakatos szerint a kutatás metodológiai szabályainak alapvetően arra a kérdésre kell választ adniok, mikor tekinthető valamely program progresszívnek, azaz minden fogyatékossága ellenére méltónak arra, hogy fenntartsuk és óvjuk, és mikor érett arra, hogy a nála gyümölcsözőbbnek ítélt rivális programmal váltsuk fel. Tehát nála hallgatólagosan egy igen jelentős dialektikus mozzanat, a fejlődés kérdése kerül a metodológiai vizsgálódás homlokterébe. Így érthető, hogy a kutatási programok probléma-generáló ereje fontosságban megelőzi a magyarázó és prediktív erőt. Ez a problémaelméleti mozzanat Lakatosnál azonban csak a dialektikus szemlélet egy kis töredékének igenlését jelenti, hiszen kifejezetten elutasítja a rivális kutatási programok dialektikus feloldásának a gondolatát, amelyet Lakatos felfogását bírálva N. Koertge fejt ki.[35,36] Nagyon figyelemre méltók azok a metodológiai tételek amelyeket N. Koertge megfogalmaz: 1. Történeti tétel: A tudományban csak akkor van fejlődés, ha a kvázi-komplementer elméletek ellentmondása az új tartalmat növelő elmélet keretében oldódik meg. 2. Filozófiai tétel: A fejlődés e mintáinak az az alapja, hogy az ellentétes kvázi-komplementer elméletek által felvetett problémák különösen mélyek. 3. Metodológiai tétel: Mivel a tudomány problémák megoldásán keresztül halad előre, a legnagyobb hiba az, ha a tudósok közössége nem vesz tudomást a problémákról.[37]

E módszertani elvek szemmelláthatóan nem ugyanazon a szinten fogalmazódtak meg, mint a korábbiakban általunk felsoroltak, hanem olyan szabályoknak tekinthetők, amelyek maguknak a metodológiai elveknek a formulázást szabályozzák, tehát szuper-metodológiai elvek vagy metakritériumok. Itt egy érdekes problémával találjuk magunkat szemben: Vajon a dialektika törvényei csakugyan felfoghatók a metodológiai elvek megfogalmazását szabályozó kritériumoknak és ha igen, akkor hogyan töltik be ezt a funkciót?

E problémakör vizsgálatához nagyon értékes útmutatásul szolgálnak azok a gondolatok, amelyeket Engels az „Anti-Dühring" régi előszavában kifejt.

[33] Itt az ún. normál tudomány és a forradalmi tudomány Kuhn-féle különbségére utalunk. Az előbbi nem más, mint feladványfejtés egy meghatározott paradigma alapján. Az utóbbi viszont új paradigma megalkotásával függ össze.

[34] I. Lakatos: History of Science and its Rational Reconstruction; PSA 1970, id. kiad., 99—105.

[35] N. Koertge: Inter-theoretic Criticisme and the Growth of Science; PSA 1970, id. kiad., 160—173.

[36] I. Lakatos: History of Science and its Rational Reconstruction; PSA 1970, id. kiad., 175—179.

[37] N. Koertge: Inter-theoretic Criticism and the Growth of Science; PSA 1970, id. kiad., 168—170.

Közülük itt három fontos megállapítására utalok: *a)* „A gondolkodásról szóló tudomány ... mint minden más tudomány, szintén történelmi tudomány, az emberi gondolkodás történelmi fejlődéséről szóló tudomány." *b)* „Márpedig éppen a dialektika a mai természettudomány számára a legfontosabb gondolkodási forma, mert egyedül ő nyújtja az analógiát és ezzel a magyarázati módszert a természetben előforduló fejlődési folyamatokhoz, a nagyban és egészben való összefüggésekhez, az egyik vizsgálati területről a másikra való átmenetekhez." *c)* „... az emberi gondolkodás történelmi fejlődésmenetével, a külső világ általános összefüggéseinek különböző időkben fellépett felfogásaival való ismeretség azért is szükséglet az elméleti természettudomány számára, mert mércét ad az e természettudomány által felállítandó elméletek számára."[38]

Véleményünk szerint a marxista tudományfilozófusok Engelsnek e gondolatait vagy nem méltatták kellő figyelemre, vagy leegyszerűsítetten értelmezték. Közülük számosan a pozitivizmus kitaposta úton haladnak és a történetiségnek mint a dialektika egyik konstitutív elemének nem, vagy alig juttatnak szerepet vizsgálódásaikban. Mások viszont abban a naiv hitben élnek, hogy a dialektika törvényeinek ismerete közvetlenül érvényesül a tudományos kutatásban és munkájuk a dialektikát illusztráló példák gyűjteményévé válik. E megközelítésnek a népszerűsítésben persze lehet helye, de — mint Lenin megjegyzi — tartalmi helyességét a tudományok történetével kell ellenőrizni.[39]

A marxista tudományfilozófusok közül többen a klasszikusok intenciójának megfelelően a dialektika összefüggéseit tudománytörténeti kutatásokkal kívánták megalapozni,[40] mások felismerték a dialektika elveinek metodológiai jelentőségét[41] és a dialektika, valamint a megismerés antinómikus jellegének viszonyát állították vizsgálódásuk középpontjába.[42] Mindezek a részeredmények azonban nem változtatnak azon a kétségtelen tényen, hogy a dialektika elveinek tudományfilozófiai státusza nem kellően tisztázott. Nem véletlen, hogy még olyan jelentős tudományfilozófus, mint M. Bunge is, kétkedéssel tekint rájuk és a marxista filozófusokat azzal vádolja, hogy misztikus erővel ruházzák fel őket.[43] E vád csupán annyiban megalapozott, hogy nem lehet a dialektikára mint egyetemes problémamegoldási módszerre, mint valami panáceára hivatkozni. E hivatkozás különösen akkor állítja kétes megvilágításba a dialektikát, ha még csak közelítően sem tudjuk megadni azt a működési mechanizmust, amely révén a dialektika a neki tulajdonított módszertani szerepet valójában betölti.

A történetiség elve, amelyet a marxizmus mindig is magáénak vallott, az utóbbi évtizedekben — mint ezt korábbi fejtegetéseink is illusztrálják — utat tört magának és sajátos módon egyes polgári tudományfilozófusok munkásságában is igen jelentős hangsúllyal.

[38] F. Engels: A természet dialektikája; MEM 20, 343.
[39] V. I. Lenin: Filozófiai füzetek; „Összes művei", 29, 294.
[40] B. M. Kedrov: A természettudományok történetének dialektikus logikai általánosításáról (Ismertetés); „Magyar Filozófiai Szemle", 1960/2, 338—339. — „Spektralanalyse. Zur wissenschaflichen Bedeutung einer großen Entdeckung", Berlin 1961.
[41] D. P. Gorszkij: „Problrmi obscsej merodológii nauk i dialekticseszkoj logiki", Miszl, Moszkva 1966.
[42] I. S. Narski: „Dialektischer Widerspruch und Erkenntnislogik", Veb Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1973.
[43] M. Bunge: „Method, Model and Matter", Holland, Dordrecht 1973, 178—183.

A normatív kijelentések egy igen érdekes megalapozási kísérletének lehetünk tanúi M. Bungénál.[44] Különbséget tesz ún. vak normák és megalapozatlan normák között. Az utóbbiak helyettesíthetők szabályokkal, amelyek törvényeken és értékítéleteken alapulnak. Az analógiát a technika szabályai szolgáltatják, amelyek tudományos törvénykijelentéseken és a társadalmi érdekek által motivált értékkijelentéseken alapulnak. A törvénykijelentés és az értékkijelentés összefüggése az eszköz és a cél kapcsolatát reprezentálja. Ezt nevezi Bunge alapnak, amely logikai síkon implikációval vagy — kivételes esetekben — ekvivalenciával fejezhető ki. Ha ekvivalencia áll fenn, akkor a cél elfogadása „szentesíti" az eszköz elfogadását. Implikáció esetén (a cél több úton is elérhető), már nem lehetséges az eszköz értékére következtetni, de elképzelhető, hogy valamilyen módon az eszközök egyikét preferáljuk a többivel szemben. Ehhez egyrészt az szükséges, hogy az eszköznek és a célnak értékeket tudjunk megfeleltetni, másrészt ezek az értékek algebrát alkossanak és így kalkulációra nyújtsanak lehetőséget.

Ha ez a program megvalósítható, akkor a szabályok megalapozása két mozzanatra redukálódik: az eszköz és a cél értékének meghatározására, továbbá ezek összefüggésének (az alapnak) az értékelésére. Arra nézve azonban M. Bunge nem ad meg eljárásokat, hogyan kell az értékelést végeznünk.

Az ismertetett megalapozási eljárást főleg azért tartjuk értékesnek, mert így a normatív kijelentéseket helyettesítő szabályok is bevonhatók a tudományos elemzésbe. Tudjuk, hogy a valóság törvényeinek feltárása kognitív és pragmatikai értékekkel növeli az emberi tudást. A pragmatikai érték pedig éppen azt jelenti, hogy az adott törvény alkalmas egy meghatározott cél elérésére, amelyet a társadalmi szükségletek determinálnak. Ezek a szükségletek természetesen nem feltétlenül materiálisak. Maguknak a céloknak is meghatározható valamilyen prioritása, és ennek alapján legalábbis részlegesen rendezhetők.

Ezzel a szabályok megalapozásával kapcsolatos felfogások ismertetését befejezzük. Hátra van, hogy saját felfogásunkat körvonalazzuk. Ezt csak röviden, mintegy korábbi kritikai észrevételeink összegezéseként tesszük.

Úgy véljük, hogy minden szabály megalapozásánál történetileg és logikailag is a pragmatikus megalapozás az elsődleges. Ez könnyen belátható, ha arra a körülményre gondolunk, hogy előzetes tudás híján a kísérlet és tévedés módszere révén jutunk valamely cselekvési mintához. Ez a minta azután szocializálódik, hiszen egyrészt magában a sikeres cselekvésben, másrészt az áthagyományozott ismeretben ölt tárgyi formát és mintegy átlép a partikularitás szintjéről az összemberi tudás szintjére. Ezzel egyidejűleg történeti képződménnyé is válik és kirajzolódik relatív jellege, amely azután kitermeli korrekciójának, kritikai felülvizsgálásának szükségletét. Ez a folyamat a hagyomány és az újítás harcában megy végbe, amelyben a közvélemények mint értékelő (értékmegőrző és értékátadó) fórumnak igen jelentős szerepe van. Valójában persze a közvéleményt idealizálnunk kell ahhoz, hogy az említett funkciót maradéktalanul teljesíthesse. A gyakorlati megalapozás mindezeket a tényezőket együttesen tartalmazza. Az emberek alkotják meg e szabályokat a cselekvés kényszerétől űzve. A legtöbb ismeretlent ez az első kreatív mozzanat tartalmazza, amelyet azután a tapasztalatból való tanulás már jóval inkább racionalizálható lépései követnek.

[44] „Normative Wissenschaft ohne Normen — aber mit Werten", Conceptus, vol. VII, 57—64. (1973).

E történeti folyamat kritikus és nehezen rekonstruálható része az értékítéletek genezise. E problémának véleményünk szerint eddigi legátfogóbb és a marxista filozófia alapelveivel leginkább összhangban álló megoldási kísérletét Lukács György adta.[45] A munkának mint az emberi gyakorlat modelljének alapvető meghatározottsága a teleologikus tételezés és ennek megvalósítása és ezért tartalmazza a Legyen mozzanatát, hiszen a megvalósítás minden lépését az determinálja, hogy elősegíti-e és ha igen, milyen mértékben a cél elérését. E folyamatban megfordul a determináció iránya: míg a biológiai oksági determinációban a múlt irányítja a jelent, a célkitűzés esetén a jövő determináló hatása kerül előtérbe. „A valóság helyes visszatükrözése — írja Lukács — természetesen a helyesen működő Legyen elkerülhetetlen előfeltétele; de ez a helyes visszatükröződés csak akkor lehet hatékony, ha valóban ösztönzi annak megvalósítását, aminek lennie kell. Itt nem csupán általában a helyes visszatükröződésen, a valósággal kapcsolatos megfelelő reagáláson múlik minden, hanem valamely elhatározás helyes vagy téves volta, tehát a munkafolyamatban felmerülő alternatívák eldöntése minden esetben kizárólag a célból, a munkafolyamat megvalósításából kiindulva ítélhető meg."[46] A Legyen-nel elválaszthatatlanul összefügg az érték problémája. A Legyen ugyanis csak azért játszhat a munkafolyamatban specifikus meghatározó szerepet, mert az ember számára értékes, amire törekszik. Ugyanígy az érték sem valósulhat meg az ilyen folyamatban, ha megvalósításának Legyen-je nem lesz vezérfonallá. Azonban jelentős különbség is van közöttük: az érték túlnyomórészt a célkitűzést befolyásolja és a megvalósított termék megítélésének elve, a Legyen pedig folyamatnak a szabályozó elve.[47]

Nem szükséges, hogy itt Lukács értékelméleti megfontolásait tovább részletezzük. De a mondottakból is kitűnik, hogy a metodológiai szabályok megalapozásának vizsgálatánál e megfontolásokat aligha lehet mellőzni. Az a sejtésünk, hogy a lukácsi koncepció alkalmas keretet nyújtana a megalapozás korábban vázolt, de meglehetősen izolált mozzanatainak elméleti szintézisére.

3. NÉHÁNY KONKRÉT MEGFONTOLÁS A METODOLÓGIAI SZABÁLYOK MEGALAPOZÁSÁVAL KAPCSOLATBAN

Miután számba vettük a szabályok (normatív kijelentések) megalapozásáról megalkotott és általunk jelentősnek ítélt nézeteket, vizsgáljuk meg, milyen választ adhatunk a következő kérdésre: Milyen alapon ítéljük a korábban vázolt metodológiai szabályok egy részét szinte kötelező érvényűnek a tudományos kutatásban, és miért tartjuk a többit tanácsnak, megengedhető stratégiai megfontolásnak? E probléma nem más, mint az előző fejezetben megfogalmazott (ii) kérdés pontosabb kifejtése.

Vizsgáljuk meg mindenekelőtt az (1)—(7) alapválasztási szabályok megalapozásának lehetőségét. E probléma elemzésénél nem szabad szem elől tévesztenünk, hogy itt a megismerés korábbi eredményeit vesszük számba és ennek megfelelően beállítottságunk alapvetően eredménycentrikus. Szeretnénk — amennyire lehetséges — maximálisan szilárd bázisra építeni kutató

[45] Lukács György: A munka; „Magyar Filozófiai Szemle", 1972/1—2.
[46] I. m. uo. 40.
[47] I. m. uo. 44—45.

tevékenységünket. Helyzetünk némileg hasonlít a hadvezéréhez, aki szilárd hátországot óhajt tudni maga mögött. Következésképpen az ismeretháttér körülhatárolásánál az ellentmondások feloldására törekszünk, az ismeretek maximálisan determinált, harmonikus közegét óhajtjuk létrehozni. E törekvés realizálódik az említett alapválasztási szabályokban.

Az (1) követelmény az ismeretháttér empirikus részének (az adatoknak) a teoretikus faktorral szembeni maximális invarianciáját mondja ki. Ha ugyanis többféle mérési eljárás segítségével közelítően ugyanazokhoz az adatokhoz jutunk el, akkor az adatok a mérési eljárásokba inkorporált teoretikus ismeretektől alapjában véve függetlenek, és így magas szinten objektívek. Ahogyan az ismeretek interszubjektivitása általában bizonyos garancia az objektivitásra, ugyanígy megbízhatóbbnak kell minősítenünk valamely empirikus ismeretet, ha több, egymástól többé-kevésbé független csatornán át nyertük. Úgy véljük, e szabály pragmatikusan szinte megingathatatlan. Aligha képzelhető el, hogy valaki is legalább ennyire kielégítő alternatív javaslatot tudna előterjeszteni az adott probléma megoldására. Ugyanez elmondható a (2) szabállyal kapcsolatban is. A tudománytörténeti analízis kimutatja, hogy számos tudományos fogalom kezdetben ún. klasszifikatorius fogalom volt, majd a pontosság igényének növekedésével komparatív fogalommá lett, hogy végül metrikus fogalomként funkcionáljon. Példaként a keménység fogalmának fejlődését említjük, amely kezdetben csak a lágyság ellentéte volt. Később a technikai szükségletek olyan értékskála megalkotásához vezettek, amely lehetőséget nyújtott a különböző anyagok karcolási keménységük szerinti összehasonlítására (Mohs-féle skála), míg végül sikerült mérni is a keménységet (Brinell-féle skála). Az empirikus kutatásnak az a vezérelve, hogy „mérni mindent, ami mérhető", ma is érvényes. A matematizálás mint korunk tudományának egyik jellemzője egyrészt előfeltételezi, másrészt maga után is vonja e tendencia erősödését. Zsákutcához vezet azonban az a végletes álláspont, amely a kvantifikálhatóságot (az operacionalizálhatóságot) teszi meg a tudományosság alapfeltételévé. E felfogás veszélyeit napjainkban egyre inkább felismerik. Gyakran lehetünk tanúi olyan kutatásoknak is, amelyek jóformán az adatok öncélú gyűjtésére korlátozódnak. Egyes területeken már komoly gondot okoz az adatok tárolása és hozzáférhetővé tétele. Valójában az adatoknak csak egy bizonyos határig van értékük, mégpedig addig, míg ténylegesen ismeretháttér-funkciót töltenek be. Az olyan adatok azonban, amelyek ugyanannak a jelenségnek más tér—időkoordináták melletti ismétlődéséről tudósítanak, szinte alig van megalapozó ereje. Ezt a szabályt az indifferencia elveként szokták említeni.[48]

A (3) alapválasztási kritérium sokkal általánosabb az előzőknél és ennek megfelelően filozófiai jellege karakterisztikusabb. Formulázása negatív (tiltó) jellegű. Minthogy a tudományos fogalomalkotás a megismerés egy meghatározott szintjén vagy tartalmasnak, vagy üresnek minősül, ezért a hiposztazáció tiltását pozitív követelmény felállításával is helyettesíthetjük: (3') A tudományos fogalomalkotásban maximálisan törekedjünk az objektivitásra, vagyis — Engels szavaival — vegyük a természetet olyannak, amilyen, minden idegen hozzátétel

[48] J. M. Keynes szerint az általánosításoknál az olyan adatok, amelyek a korábbiaktól pusztán tér- és időkoordinátáikban különböznek, irrelevánsak. Az irrelevanciát pedig az a körülmény okozza, hogy a tér-időbeli különbségek pusztán mennyiségi természetűek és nem bontják meg a természet minőségi egyöntetűségét. Lásd részletesebben Hársing László „J. M. Keynes valószínűségi logikája" c. dolgozatában. „Logikai Tanulmányok", Akadémiai Kiadó, Bp. 1971, 54—55.

nélkül.[49] Amikor fogalmakat alkotunk, akkor az absztrakció folyamatában a rendelkezésre álló információ egy részét mint elhanyagolhatót figyelmen kívül hagyjuk. De a fogalomalkotás mindenkor tartalmaz konstruktív mozzanatot is: gondolatilag újraalkotjuk az objektumot. Ez a kreatív mozzanat az alapja az emberi megismerés nagyságának, de számos veszély forrása is. Az aktivitásnak egyik torz megnyilvánulása éppen a hipposztazáció. Ha a töredék-létezőknek a dologi létezőket megillető totalitást tulajdonítunk, akkor csakugyan valami gyökeresen idegen elemet viszünk be a tudományba, pontosabban a megismerés tévútjára lépünk, amely a hamis tudat szférájába vezet.

Úgy véljük, nem szorul részletes bizonyításra, hogy az objektivitás elve és a filozófiai materializmus között összefüggés áll fenn. Ha az emberi megismerés az objektum szellemi elsajátítása, akkor igaz ismerettel róla csak akkor rendelkezünk, ha úgy sajátítjuk el, hogy valóságos természetét rekonstruáljuk, azaz minden idegen mozzanat hozzátétele nélkül mint tőlünk független (anyagi) létezőt ismerjük meg. Tudjuk egyrészt, hogy a megismerés szellemi elsajátítás (gondolati rekonstrukció), másrészt az igaz ismeret kognitív értéket képvisel. A felsorakoztatott premisszákból következik, hogy a dolgok valóságos természetének (objektív lényegének) megismerése ugyancsak értékes. Az utóbbi értékítéletből viszont már nyilvánvaló, hogy az objektivitás elve megismerésünk egyik alapvető metodológiai szabálya. Ezzel egyúttal kísérletet tettünk arra, hogy a megalapozás Bunge-féle koncepcióját egy meglehetősen bonyolult szabály esetén kipróbáljuk.

A (6) és (7) metodológiai szabály valójában nem más, mint a (3) kiegészítése és egyúttal operacionalisztikusabb megformulázása. Ahhoz ugyanis, hogy az objektivitás elve megvalósuljon, szükséges a tárgyalási univerzum jól körülhatároltsága és homogenitása. E követelmény teljesülés egyáltalán nem magától értetődő, hiszen többé-kevésbé világosan kell látnunk azokat a különbségeket, amelyek még nem bontják meg a homogenitást és azokat is, amelyek az univerzum határait alkotják. E felismerésekhez hozzávetőleges biztonsággal csak akkor jutunk el, ha rendelkezünk bizonyos távlati képpel a bennünket környező valóságról. Ez a kép nyilvánvalóan csak hozzávetőleges és átmeneti jellegű lehet, de nélküle nem lehetséges távolságteremtés, és az objektumra való távlati rálátás. Ezt világképnek nevezzük. Ha egy konkrét szaktudományt a valóság valamely területe térképének nevezzük, akkor a világképet a földgömbhöz hasonlíthatjuk. Ha a világ valamely ismeretlen pontján tájékozódni akarunk, egyiket sem nélkülözhetjük. A tárgyalási univerzum mindig a világ azon szegmentumának része, amelyet közvetlenül vagy közvetve a megismerés körébe vontunk. Ezt szokásos egyszerűen univerzumnak nevezni. Magát az univerzumot is történeti képződménynek tekintjük és az anyag ismert szerveződési szintjeit valamely bonyolultan elágazó fejlődési törzsfa mentén próbáljuk elhelyezni. Egyúttal persze arra törekszünk, hogy e szintek számát takarékosan állapítsuk meg, de mindenesetre véges minőségi változatosságot tulajdonítsunk az univerzumnak. Pontosabban fogalmazva: az alapvető vagy gyökér-minőségek számát végesnek tekintjük. Ezt az elvet szokásos *a véges változatosság elvének* nevezni, amelynek az induktív gondolkodás ontológiai megalapozásánál jelentős szerep jut.[50] Ez az elv természetesen nem zárja ki a világ minőségi végtelenségét, sőt

[49] F. Engels: Ludwig Feuerbach és a klasszikus német filozófia vége; Marx és Engels Művei, 21, Kossuth 1970, 279—280.

[50] L. részletesebben Hársing László: J. M. Keynes valószínűségi logikája; „Logikai tanulmányok", id. kiad., 255—256.

az univerzumét sem, csak az alapvető minőségek véges számát kívánja meg. E feltevés nélkül aligha igazodnánk el a bennünket környező világban. A szemantikai homogenitás követelménye is viszonylag könnyen teljesül, hiszen nem vaktában, hanem a lehető legnagyobb módszerességgel járunk el.

A (7) szabály azt kívánja meg, hogy az ismeretháttér jól fedje le az empíriát. Más megfogalmazásban: az elméleti ismeretháttérből levezethető végtelen sok empirikus következmény halmazába be kell tudnunk sorolni az ismeretháttér empirikus részét.

A (6) és (7) szabály operacionalizálja a (3) szabályt és ennek megfelelően pragmatikusan és tudománytörténetileg igazolható. Eddig nem sikerült még hatékonyabb stratégiai megfontolásokkal biztosítani a tudományos megismerés objektivitását és a tudománytörténet tanúsága szerint a tudósok többsége legalábbis hallgatólagosan alkalmaz ilyen gondolkodási szabályokat.

A (4) és (5) által rögzített konzisztencia követelményének az ésszerűsége könnyen belátható, hiszen ezek a szabályok fejezik ki talán legélesebb formában a homogenizáció igényét. Ha problémákat akarunk megoldani, azaz a megismerés ellentmondásos jellegét akarjuk feltárni, akkor előbb világosan körül kell határolnunk azt a területet, ahol ismereteink mintegy egyensúlyi helyzetben vannak. Aligha tudna bárki is hatékonyabb alternatív megoldást ajánlani.

A (8)—(12) szabályok a problémák formulázásához, a (13)—(16) pedig a megoldások kereséséhez nyújt szempontokat. Összefoglaló néven e szabályokat heurisztikai elveknek neveztük. A továbbiakban ezek megalapozásával foglalkozunk. A vizsgálandó problémát úgy is fogalmazhatjuk, hogy művelhető-e egyáltalán a heurisztika tudományosan, vagy még ma is a „felfedezés művészeté"-nek kell tekintenünk. E kérdéssel foglalkozik Pólya György egyik érdekes tanulmányában.[51] A heurisztikai elvek megalapozásának két módját tárgyalja: az axiomatikust és a statisztikait. Az első deduktív és a matematikai tudományokra jellemző, a második inkább induktív és a heurisztikai elvek pszichológiai megalapozásának segédeszköze. Végül is arra a következtetésre jut, hogy egyik megalapozási eljárás sem kielégítő, de ennek ellenére a heurisztikus elvek működőképesek a tudományos kutatásban. Mások, mint F. Le Lionnais erősen meg vannak győződve a metodológiai elvek axiomatikus megalapozásának lehetőségéről, de programatikus megjegyzéseken nem jutnak túl.[52]

Ha a felvetett problémára valamelyest is kielégítő választ akarunk adni, akkor célszerűbb, ha vizsgálódásunkat egy kissé távolabbról indítjuk és azt a kérdést vetjük fel: Vannak-e a tudományos alkotásnak törvényszerűségei? Ha vannak ilyen törvényszerűségek és ezek megismerhetők, akkor segítségükkel a heurisztikai szabályok is megalapozhatók.

A jelen tanulmány keretei nem nyújtanak arra lehetőséget, hogy az idevágó legjelentősebb nézeteket kritikailag számba vegyük, és csak saját hipotézisünk ismertetésére szorítkozunk. Abból indulunk ki, hogy a tudományos alkotás a megismerés fejlődésének egyik sajátos formája. Fejlődésen olyan mozgást értünk, amely a rendszer minőségileg új, de egyben funkcionálisan aktívabb és stabilabb alakulatának megjelenéséhez vezet. Arra a kérdésre, hogyan konkretizálódnak e kritériumok a tudományos alkotás munkafolyamatában, később

[51] G. Polya: L'Heuristique est-elle une sujet d'étude raisonnable? La Méthode dans les Sciences Modernes. 1958, 279—285.

[52] François Le Lionnais: Vers la mathematisation de la méthode scientifique. La Méthode dans les Sciences Modernes. 1958, 333.

térünk ki. Most a minőségi változás ténye érdekel bennünket. Arról már szóltunk, hogy a dialektika törvényei írják le a fejlődés legáltalánosabb jellemzőit. Van azonban egy igen fontos mozzanat, amelyet e kérdés vizsgálatánál nem, vagy csak kevéssé méltatnak figyelemre: a véletlennek a felfedezésekben játszott konstitutív szerepe. Ma már módszertanilag aligha tartható az a racionalizmus szellemében fogant elv, hogy a tudomány a véletlen ellensége. Ha a világban nem volna fejlődés és hanyatlás, hanem csak örök visszatérés, akkor a véletlen nem volna több puszta látszatnál és a nemtudás megnyilvánulásánál. A bennünket környező világot azonban átszövik a véletlenek és a szükségszerű tendenciák is mint véletlenszerű kivételek, deviációk kezdik pályafutásukat, hogy azután bizonyos esetekben mint uralkodó tendenciák vegyenek részt a folyamatok meghatározásában. A véletlenek törik át az abszolút determinizmus metafizikus merevségét és nyújtanak mozgásteret az új megfoganásához, de egyúttal a regresszió veszélyét is magukban rejtik. A véletlen e kettős arculata minden fejlődéselmélet integráns része a darwinizmustól egészen az automaták neumanni elméletéig.

A tudományos problémákban testet öltő dialektikus ellentmondások mintegy fellazítják a korábbi ismeretek szigorúan determinisztikus rendjét és nyílttá teszik más tudásterületek irányába. A kívülről beáramló információ a véletlenszerűség mozzanatát viszi be a megismerésbe, amely első fázisában alapvetően mennyiségi növekedés és a minőségi változást csak az új eszme megfoganása jelzi, amelyről rendszerint csak később derül ki, hogy csakugyan fejlődést képvisel-e. Ha a tudományos problémamegoldás csakugyan tartalmazza a véletlennek imént jellemzett mozzanatát, akkor ennek mindenekelőtt az a következménye, hogy a tudományos alkotásnak legfeljebb statisztikai törvényei vannak, hiszen a véletlen definíciószerűen nincs alávetve szigorúan determinisztikus, azaz dinamikus törvényeknek. Ebből természetesen egyáltalán nem következik, hogy a véletlent a determináltság teljes hiánya, az abszolút értelemben vett szabad teremtés jellemzi. Más megfogalmazásban: a véletlen csak mint tömegjelenség írható le törvények segítségével, de mint egyedi jelenség nem. Tehát a heurisztikai elveket törvények útján csak akkor alapozhatjuk meg, ha sikerül az alkotó folyamatokat tömegméretekben tanulmányozni. Ez a feladat a tudománypszichológiára hárul. Valójában azonban e program megvalósításánál igen nehezen leküzdhető akadályok merülnek fel: *a)* Kielégítő megbízhatósággal tapasztalat tárgyává tehetők-e azok a folyamatok, amelyek leginkább jellemzőek a tudományos alkotásra? Sokan azt mondják, hogy nem nagyobb szavahihetőséggel adnak számot felfedezéseikről, mint a vadászok a zsákmány elejtéséről. Ennek ellenére a tudományos önéletrajzok tudománytörténeti kútfők, de a memoárokhoz hasonló kritikával kell őket kezelni. *b)* Kielégítően modellezhető-e a tudományos alkotás a problémamegoldó gondolkodással? A nehézséget itt az a körülmény okozza, hogy a tanulók valójában nem problémát, hanem feladatot oldanak meg, hiszen a megoldások általánosan ismeretesek és a megoldás tanári segédlettel történik. A problémamegoldásnak csak az a kritériuma teljesül, hogy ők nem ismerik pillanatnyilag a megoldást. Valójában a tanulók problémamegoldási helyzetei összehasonlíthatatlanul egyszerűbbek és jóval inkább előkészítettek, mint a nagy elméleti felfedezésekhez vezető kutatások. Ennek ellenére az analógia, ha mégoly szerény is, fennáll és általa értékes információk nyerhetők.

Marad tehát a heurisztikai elvek esetén is a gyakorlati igazolásnak már vázolt formája: Kísérletet teszünk a tudományos alkotás történeti, szociológiai és

pszichológiai rekonstrukciójára, majd ebből absztrakció útján tudományfilozófiai elméletet alkotunk, amelyen belül kirajzolódnak e tevékenységnek mint a gyakorlat kvalifikált formájának főbb jellemzői és ezekre alapozzuk megfelelő axiológiai premisszák felvételével a heurisztikai elveket.

Így a heurisztika egy olyan stratégiának fogható fel, amely megfelelően szabályozni akarja a véletlen működését. A véletlen nem küszöbölhető ki a felfedezésekből, sőt megfelelő metodológiai megfontolásokkal elébe kell mennünk a véletlennek. Ez az „elébemenetel" azt jelenti, hogy tevékenységünk már nem teljesen útvesztőben való bolyongás, hanem van valami — ha mégoly kevéssé hatékony — stratégiánk, amely könnyíti az eligazodást. Valójában tehát a „több, mint a semmi" elv vezet bennünket, amelytől azt reméljük, hogy nagyszámú próbálkozás esetén előbb célhoz érünk, mint a „próba-szerencse" elv alapján.

Nem szükséges, hogy a továbbiakban valamennyi heurisztikai elv részletes elemzését adjuk. Megelégszünk azzal, hogy két szabályról megmutatjuk, hogyan képzeljük megalapozásukat.

A (8) szabály azt mondja ki, hogy fogalmazzuk meg világosan a problémát. Ennek megalapozásához a következő premisszákat használjuk: Ha a problémát világosan fogalmazzuk meg, elkerüljük vagy legalábbis minimalizáljuk a verbális vitákat. (Törvénykijelentés.) A verbális viták elkerülése vagy minimalizálása elősegíti a tudományos kutatást. (Érték-kijelentés.) E premisszákból következik: A probléma világos megfogalmazása hasznos a kutatás eredményessége szempontjából. (Érték-kijelentés.) A levont konklúzió alakítható át azután a normatív mozzanatot tartalmazó szabállyá.[53]

A (15) szabály arra hívja fel a kutatót, hogy keressen hasonló vagy analóg problémát. E szabály ésszerűsége aligha vonható kétségbe. Vagy ha mégis, akkor talán így érvelhetünk mellette: Ha hasonló vagy analóg problémát találunk, akkor ezzel világosabbá tesszük az ismerethátter és az ismerethiány viszonyát, továbbá megnöveljük a termékeny információk beépülésének lehetőségét. Az ismerethátter és az ismerethiány viszonyának megvilágítása, továbbá a lehetőségszerűen termékeny információk beáramlásának növekedése hasznos a tudományos kutatás szempontjából. Tehát a hasonló vagy analóg problémák találása is értékes és ezért felkutatásuk kívánatos.

Hasonlóan alapozhatók meg az értékelési szabályok is. E szabályok azt kérik számon az új tudományos ismerettől, hogy eleget tud-e tenni a vele szemben támasztott és a tudományos kutatás célja által rögzített elvárásoknak. Minthogy ezek az elvárások a tudományos gyakorlat tanúsága szerint elősegítik a kutatás eredményességét, ezért maguk is metodológiailag értékesek és így követendők.

Az új tudományos ismeretek értékelésénél szabályozó funkciót tölt be az (1)—(7) kritérium, hiszen mindenekelőtt a tudományosság értéknormájának teljesülését kell megkívánnunk. Ahhoz, hogy igaznak nyilváníthassunk bizonyos ismereteket, előbb tudományosságukról kell bizonyságot szereznünk. Ha azután a tudományosság szűrőjén keresztülmennek bizonyos hipotézisek

[53] Megjegyezzük, hogy a vizsgált következtetési eljárások a kétértékű logikában csak akkor érvényesek, ha az első premisszaként használt törvénykijelentésben nem „ha . . . , akkor" (implikáció), hanem „akkor és csak akkor, ha" (ekvivalencia) szerepel. Implikáció esetén a következmény csak valószínűségi érvénnyel bír, vagyis az okoskodás plauzibilis jellegű, hiszen a következményről következtetünk vissza az alapra. Lásd Hársing László: „A tudományos megismerés és a plauzibilis következtetések logikája", Akadémiai 1971.

vagy adatok, akkor kerülhet sor mint rivális felfogások előnyben részesítésére, amely nagy vonalakban a (17)—(21) szabályoknak megfelelően történik.

E szabályok valójában azokat a megismerési célokat öntik formába, amelyek a tudományos kutatást vezetik. Amikor a kutató hipotézist alkot, akkor ezt mindenekelőtt azért teszi, hogy a már ismert tapasztalati tények minél szélesebb körét minél mélyebben és pontosabban magyarázza és egyúttal minél több és meglepőbb tényt lásson előre nagyfokú pontossággal. E két alapvető cél mellett heurisztikus hatást kíván kifejteni más területekre, az ismeretek minél egyszerűbb és metodológiailag szilárd (rendszerezett) együttesének létrehozására tesz kísérletet. Amikor e kognitív célok megvalósításán fáradozik, akkor egyúttal a tudomány fejlesztésén munkálkodik. Így az említett metodológiai szabályok egyben a tudományfejlődés kritériumainak a szerepét is betöltik. Fejlettebbnek az a hipotézis minősül, amelyik — caeteris paribus — az előnyben részesítési kritériumok teljesítése szempontjából felülmúlja riválisait. Az adatok esetében a (18) szabálynak megfelelően járunk el és az eredetiséget (informativitást) és a pontosságot értékeljük.

Az új ismeret az ismeretháttér és a megismerési célok szembesítésénél felmerülő probléma olyan megoldása, amelynek metodológiailag legnagyobb esélye van arra, hogy egyúttal igaznak is nyilváníthassuk. A tudományos elméletek igazságának kérdése azonban messze vinne bennünket témánktól. Helyette itt arra mutatunk rá, hogy a dialektika mint a fejlődés általános elmélete alkalmas arra, hogy eligazítson bennünket az új tudományos ismeretek értékelésénél. Láttuk a dialektikus ellentmondás és a mennyiség és minőség dialektikus kapcsolata elvének meta-kritériumként való funkcionálását a problémák formulázásánál és a megoldások keresésénél. A megismerés jelen fázisában a dialektikus tagadás tölt be hasonló szerepet. Problémamegoldásról valójában ugyanis csak akkor beszélhetünk, ha a megismerés minőségileg magasabb szintre emelkedik. A „magasabb szint" meghatározására azonban aligha találunk adekvátabb értelmezést a „megszüntetve-megtartás", a „magának alárendelten tartalmazás" hegeli eszméje.