
Forrai Gábor - Szegedi Péter (szerk.), *Tudományfilozófia: Szöveggyűjtemény*. Budapest: Áron Kiadó, 1999.

A TUDOMÁNYOS MAGYARÁZAT LOGIKÁJA*

CARL G. HEMPEL - PAUL OPPENHEIM

1. Bevezetés⁽¹⁾

Megmagyarázni tapasztalati világunk jelenségeit, választ adni nem csupán a "mi?", hanem főleg a "miért?" kérdésre, ez minden racionális vizsgálódás egyik legfőbb célja; de kiváltképpen a tudományos kutatás törekszik arra, a maga különféle ágazataiban, hogy túllépjen tárgyának puszta leírásán és a vizsgált jelenségekről magyarázatot adjon. Míg azonban általános az egyetértés a tudomány ezen főcéljának tekintetében, addig figyelemreméltó véleményeltérések vannak a tudományos magyarázat lényegi jellemzőit és funkcióját illetően. A jelen tanulmányban a tudományos magyarázat alapsémájának elemi áttekintésével, valamint a törvény fogalmának és a magyarázó argumentumok logikai szerkezetének ezt követő szigorúbb elemzésével megpróbálunk némi fényt deríteni ezekre a kérdésekre.

Az elemi áttekintést tanulmányunk első részében közöljük, a második rész az emergencia fogalmának elemzését tartalmazza, a harmadik részben pedig szigorúbb eljárással néhány olyan furcsa és zavaró logikai problémát próbálunk meg bemutatni és megvilágítani, melyek a magyarázat ismerős elemi elemzéséből adódnak.

Első rész: a tudományos magyarázat elemi áttekintése

2. Néhány példa

Egy higanyhőmérőt gyorsan forró vízbe merítünk ; ekkor a higanyoszlop átmenetileg süllyed, majd hirtelen emelkedni kezd. Hogyan magyarázható ez a jelenség? A hőmérséklet növekedése először csupán a hőmérő üvegburájára hat; az kitágul, és így nagyobb helyet biztosít a benne lévő higanynak, aminek következtében a higanyszint süllyed. Amint a hővezetés következtében a hőmérséklet emelkedése eléri a higanyt, az kitágul, és mivel a tágulási együtthatója jóval nagyobb az üvegénél, a higanyszint emelkedni fog. Ez a beszámoló kétfa ta megállapításból tevődik össze. Az egyik bizonyos feltételeket jelez, amelyek a jelenség magyarázatát megelőzően, vagy azzal egyidejűleg valósulnak

meg; ezekre, röviden, mint előzetes feltételekre hivatkozunk majd. Példánkban az előzetes feltételek közé, egyebek mellett, olyan tények tartoznak, hogy a hőmérő részben higanyval töltött üvegburából áll, és hogy forró vízbe merül. A második típusú megállapítások bizonyos általános törvényeket fejeznek ki; esetünkben ide sorolható a higanyra és a vízre vonatkozó hőtágulási törvény, és az üveg rossz hővezető képességéről szóló megállapítás. A megállapításoknak ez a két csoportja, ha megfelelően és hiánytalanul kerülnek megfogalmazásra, magyarázatot ad a szóban forgó jelenségre: implikálják azt a következményt, hogy a higany először süllyedni, majd emelkedni fog. Így a vizsgált esemény azáltal nyer magyarázatot, hogy általános törvények alá foglalják, vagyis azáltal, hogy megmutatjuk, e törvények szerint, néhány adott előzetes feltétel megvalósulásának eredményeképpen következett be.

Vegyünk egy másik példát. A csónakban ülő megfigyelő számára az evezőlapát víz alatti része úgy látszik, mintha felfelé hajlana. A jelenség magyarázatát általános törvények - főleg a fénytörés törvénye, valamint az a törvény, hogy a víz optikailag sűrűbb közeg a levegőnél - és néhány előzetes feltétel - jelen esetben az a tény, hogy az evezőlapát egy része víz alatt van, és hogy az evezőlapát gyakorlatilag egyenes fadarab - adják meg. Így a "Miért történik ez a jelenség?" kérdését ismét csak olyan értelemben tesszük fel, hogy "Mely általános törvények szerint, és mely előzetes feltételek teljesülésének köszönhetően, következik be ez a jelenség?"

Idáig kizárólag a konkrét helyen és időben történő egyedi események magyarázatával foglalkoztunk. Csakhogy a "miért?" kérdése fölmerülhet az általános törvényekkel kapcsolatban is. Így utolsó példánkkal kapcsolatban ezt a kérdést tehetjük fel: miért engedelmeskedik a fény terjedése a fénytörés törvényének? A klasszikus fizika a fény hullámméletéből kiindulva válaszol, amikor is kijelenti, hogy a fényterjedés egy bizonyos általános fajta tartozó hullámjelenség, és hogy minden ilyen fajtajú hullámjelenség kielégíti a fénytörés törvényét. Ily módon egy általános szabályszerűség magyarázata abban áll, hogy azt egy másik, még átfogóbb szabályszerűség, még általánosabb törvény alá foglaljuk. Hasonlóképpen, a földfelszínhez közeli test szabadesését leíró Galilei-féle törvény érvényességét úgy lehet magyarázni, hogy azt levezetjük egy még átfogóbb törvényrendszerből, nevezetesen Newton mozgástörvényeiből és gravitációs törvényéből, melyeket néhány egyedi ténykijelentéssel egészítünk ki, nevezetesen a föld tömegéről és sugaráról.

3. A tudományos magyarázat alapsémája

Most pedig próbáljuk meg az előző példák nyomán a tudományos magyarázat néhány általános jellegzetességét megadni. A magyarázatot két nagyobb összetevőre bontjuk fel, az *explanandumra* és az *explanansra*.⁽²⁾ Az *explanandum* alatt a magyarázandó jelenséget leíró mondatot értjük (nem pedig a jelenséget magát); az *explanans* alatt pedig azon mondatok osztályát, amelyeket a jelenség magyarázatául ajánlunk. Mint azt korábban megjegyeztük, az *explanans* két alosztályra bomlik; az egyik tartalmazza azokat a F_1, F_2, \dots, F_k mondatokat, amelyek konkrét előzetes feltételeket fogalmaznak meg; a másik pedig olyan T_1, T_2, \dots, T_r mondatok összessége, amelyek általános törvényeket reprezentálnak.

Ha a javasolt magyarázat helyes, akkor összetevőinek ki kell elégíteniük bizonyos adekvátsági feltételeket, melyeket logikai és empirikus feltételekre oszthatunk. A következő vizsgálódáshoz elég lesz, ha némiképp vázlatosan fogalmazzuk meg e követelményeket; a harmadik részben szigorúbb elemzésüket és pontosabb megfogalmazásukat fogjuk nyújtani.

I. Az adekvátság logikai feltételei

(K1) Az explanandumnak az explanans logikai következményének kell lennie, más szóval, az explanandumnak logikailag levezethetőnek kell lennie az explanansban foglalt információból, máskülönben az explanans nem képezne megfelelő alapot az explanandum számára.

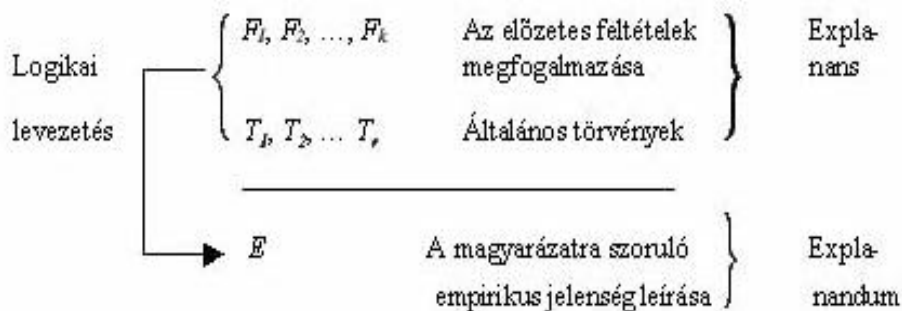
(K2) Az explanansnak általános törvényeket kell tartalmaznia, és ezeknek ténylegesen szükségesnek kell lenniük az explanandum levezetéséhez. Azt viszont nem tesszük a helyes magyarázat szükséges feltételévé, hogy az explanans tartalmazzon legalább egy olyan állítást, amely nem törvény; hogy csak egy okot említsünk, bizonyára magyarázatnak akarjuk tekinteni a kettőscsillagok mozgását jellemző általános szabályszerűségek levezetését az égi mechanika törvényeiből, még ha az explanans összes állítása általános törvény is.

(K3) Az explanansnak empirikus tartalommal kell rendelkeznie, azaz alkalmasnak kell lennie kísérleti vagy megfigyelési ellenőrzésre. Ez a feltétel implicite benne foglaltatik (K1)-ben; azzal, hogy feltesszük az explanandumról, hogy bizonyos empirikus jelenségeket ír le, (K1)-ből következik, hogy az explanans legalább egy empirikus jelenséget maga után von következményét, és ez ellenőrizhetőséget és empirikus tartalmat biztosít számára. De ez a pont külön említést érdemel, mivel - amint azt a 4. szakaszban látni fogjuk - vannak olyan magyarázatul kínált gondolatmenetek a természet- és a társadalomtudományokban, amelyek megsértik ezt a követelményt.

II. Az adekvátság empirikus feltétele

(K4) Az explananst alkotó mondatoknak igazaknak kell lenniük. Az, hogy a helyes magyarázatban az explananst alkotó állításoknak a ténybeli korrektség néhány feltételét is ki kell elégíteniük, elég nyilvánvaló. Még helyénvalóbbnak tűnhet azonban az a kikötés, hogy az összes rendelkezésre álló releváns bizonyítéknak konfirmálnia kell az explananst, mint az, hogy az explanansnak igaznak kell lennie. Egy ilyen kikötés mindazonáltal kínos következményekhez vezet. Tegyük fel, hogy egy bizonyos jelenségre a tudomány egy korábbi szakaszában magyarázatot találtak, egy olyan explanans segítségével, amelyet az akkoriban számbavehető bizonyítékok jól alátámasztottak, de ami az új keletű empirikus felfedezések következtében egyértelműen diszkonfirmálttá vált. Egy ilyen esetben azt kellene mondanunk, hogy eredetileg a leírás korrekt magyarázat volt, de később megszűnt az lenni, amikor a kedvezőtlen bizonyítékokat felfedezték. Ez nem igazán van összhangban a józan közhasználattal, ami inkább azt mondatja velünk, hogy a kezdeti korlátozott bizonyíték talaján, az explanans igaz volta - és így a magyarázat helyessége - meglehetősen valószínű volt, de az újabban elérhető kiterjedtebb bizonyítékok nagyon valószínűvé tették, hogy az explanans nem volt igaz, és ennél fogva a szóban forgó leírás nem korrekt magyarázat - és soha nem volt az. (Hasonlóképp illusztráljuk majd a törvény igazságát előíró követelményt a 6. szakasz elején.)

A magyarázat általunk említett főbb jellemzőit a következő ábrával foglalhatjuk össze:



Itt meg kell jegyeznünk, hogy ugyanez a formális elemzés - beleértve a négy szükséges feltételt - ugyanolyan jól alkalmazható a tudományos predikcióra, mint a magyarázatra. A különbség a pragmatikus jellegű. Ha adva van E , vagyis ha tudjuk, hogy az E által leírt jelenség bekövetkezett, és utóbb adjuk meg a megfelelő $F_1, F_2, \dots, F_k; T_1, T_2, \dots, T_r$ mondathalmazt, akkor a kérdéses jelenség magyarázatáról beszélünk. Ha az utóbbi állítások adottak és E az általa leírt jelenség bekövetkezését megelőzően kerül levezetésre, akkor előrejelzésről beszélünk. Azt lehetne mondani ezért, hogy egy magyarázat csak abban az esetben teljesen helytálló, ha az explanansa - megfelelő időben - alapjául szolgálhatott volna a szóban forgó jelenség előrejelzésének.⁽³⁾ Következésképpen, amit akár a magyarázat, akár a predikció logikai jellegzetességeiről mondani fogunk, mindkettőre áll, még ha csak az egyiket említjük is.

A potenciális prediktív erő adja meg a tudományos magyarázatnak a maga jelentőségét: csak amennyiben képesek vagyunk empirikus tényeket megmagyarázni, annyiban érhetjük el a tudományos kutatás fő célját, nevezetesen, hogy ne csupán feljegyezzük a tapasztalati jelenségeket, hanem tanuljunk is belőlük azáltal, hogy olyan elméleti általánosításokat építünk rájuk, melyek lehetővé teszik számunkra, hogy az új jelenségeket előre lássuk, és legalább bizonyos fokig kontrolláljuk a környezetünkben történő változásokat.

Mégis, az életben sok olyan magyarázattal találkozunk, különösen a tudomány-előtti diskurzusokban, amelyekből hiányzik ez a prediktív jelleg. Így egy autó felborulásáról elmondhatjuk, hogy azért történt, "mert" defektet kapott, miközben túl gyorsan haladt. Világos, hogy egy ilyen magyarázat alapján nem lehetne a balesetet előre jelezni; az explanans nem ad explicit általános törvényeket, melyek segítségével előrejelzést lehetne tenni, de nem is fejt ki megfelelő módon olyan előzetes feltételeket sem, melyek szükségesek lennének az előrejelzéshez. Ugyanez illusztrálható W. S. Jevons álláspontjával is, aki szerint minden magyarázat a tények közti hasonlóság kimutatásában áll, és hogy bizonyos esetekben ez az eljárás nem feltétlenül követeli meg a törvényekre való hivatkozást, hanem "tartalmazhatja épp csak a puszta azonosságot, mint amikor a hullócsillagok jelenségét azzal magyarázzuk, hogy megmutatjuk, azonosak egy üstökös darabjaival."⁽⁴⁾ Csakhogy világos, egy ilyen azonosság nem adja meg a hullócsillagok jelenségének magyarázatát, hacsak nem feltételezzük előzetesen a súrlódásból származó hőfejlődést és fénykibocsátást leíró törvényeket. A hasonlóságok megfigyelésének csak akkor van magyarázó értéke, ha legalább hallgatólagosan utal az általános törvényekre.

Néhány esetben az itt illusztrált hiányos magyarázó argumentumok egyszerűen elhallgatják az explanans egy részét, mint "nyilvánvalót"; más esetekben pedig, úgy tűnik, feltételezik, hogy bár a hiányzó rész nem nyilvánvaló, némi erőfeszítéssel pótolható, s így az explanandum levezethető lesz az explanansból. Ez a feltételezés néha jogos lehet, mint amikor azt mondjuk, hogy a kockacukor azért tűnt el, "mert" forró teába dobták, de sok más esetben bizonyosan nem kielégítő. Így amikor egy művész alkotásában néhány különös vonást egy sajátos típusú neurózis tüneteként magyaráznak, ez fontos ötleteket adhat, de általánosságban nem nyújt elegendő alapot ezeknek a különös vonásoknak a potenciális előrejelzéséhez. Ilyen esetben jobb a hiányos magyarázatot úgy tekinteni, mint ami pozitív korrelációt jelez az előzetes feltételek és a megmagyarázandó jelenségtípus között, vagy úgy, mint ami rámutat egy irányra, amelyben további kutatást lehet folytatni avégett, hogy a magyarázat teljessé váljon.

Az idáig vizsgált magyarázati típust gyakran oksági magyarázatként emlegetik. Ha E egy egyedi esemény leírása, akkor az előzetes körülményeket leíró F_1, F_2, \dots, F_k mondatokról együttesen azt lehetne mondani, hogy "okozzák" az eseményt, abban az értelemben, hogy vannak bizonyos empirikus szabályszerűségek, melyeket a T_1, T_2, \dots, T_r törvények fejezik ki, s amelyek azt implikálják, hogy valahányszor az F_1, F_2, \dots, F_k által jelzett típusú feltételek fennállnak, bekövetkezik egy E által leírt típusú esemény. A T_1, T_2, \dots, T_r fajtájú állításokat, melyek az események bizonyos jellemzői közötti általános és kivétel nélküli kapcsolatokat állítanak, oksági vagy determinisztikus törvényeknek szokás nevezni. Ezeket meg kell különböztetni az úgynevezett statisztikai törvényektől, melyek azt állítják, hogy hosszú távon valamely adott feltételrendszerrel kielégítő esetek egy explicite meghatározott

százalékát sajátos fajtájú események kísérik. A tudományos magyarázat bizonyos esetekben az explanandumnak olyan törvényhalmaznak való "aláfoglalását" [*subsumption*] foglalja magába, amelynek egyes tagjai statisztikus jellegűek. Az ilyen típusú alárendelés sajátos logikai szerkezetének az elemzése nehéz és különleges problémákkal jár. A jelen tanulmány a magyarázat oksági típusára szorítkozik, amely a mai napig megőrizte jelentőségét a kortárs tudomány széles területein, és még néhány olyan területen is, ahol a pontosabb tárgyalás megkívánja a statisztikai törvényekre való hivatkozást.⁽⁵⁾

4. Magyarázat a fizikán kívüli tudományokban.

Motivációs és teleologikus megközelítések

A tudományos magyarázatról adott jellemzésünk mostanáig a fizikai tudományokból vett esetek tanulmányozásán alapult. De az így elért általános elvek kiterjeszthetők e területen kívülre is.⁽⁶⁾ Így a laboratóriumi állatok vagy az emberi alanyok változatos viselkedés-típusait a pszichológia úgy magyarázza, hogy törvények illetve a tanulás és kondicionálás általános elméletei alá foglalja. Noha a hivatkozott szabályszerűségeket gyakran nem lehet ugyanazzal az általános érvénnyel és pontossággal megállapítani, mint a fizikában vagy a kémiában, annyi legalábbis világos, hogy ezen magyarázatok általános jellege összhangban van korábbi jellemzésünkkel.

Nézzünk egy olyan példát, amely társadalmi és gazdasági tényezőket tartalmaz. 1946-ban, az Egyesült Államok gyapottőzsdéjén olyan komoly áresés következett be, hogy a new yorki, new orleansi és a chicagói tőzsdéknek ideiglenesen fel kellett függeszteniük a tevékenységüket. Amikor az újságok megkíséreltek magyarázatot adni az esetre, azt egy new orleans-i nagybani spekulánsra vezették vissza, aki attól tartott, hogy túl nagyok a készletei, és ezért elkezdte azokat értékesíteni; a kisebb spekulánsok pánikszzerűen követték példáját, és ez váltotta ki a kritikus árfolyamcsökkenést. Anélkül, hogy ítéletet mondanánk erről az érvelésről, vegyük észre, hogy a javasolt magyarázat ismét olyan állításokat tartalmaz, amelyek előzetes feltételekről szólnak, és általános szabályszerűségekre utalnak. Az előbbieket közé olyanok tartoznak, hogy az első spekulánsnak bőséges gyapotkészlete volt, hogy voltak kisebb spekulánsok, akik számottevő készlettel rendelkeztek, hogy létezett a gyapottőzsde intézménye, és az sajátos módon működött, stb. Az általános szabályszerűségeket - mint a félig-meddig populáris magyarázatoknál általában - nincsenek explicite megemlítve; de nyilvánvalóan magukban foglalnak valamiféle kereslet-kínálat törvényt, hogy a gyapot árzuhanását azzal magyarázzák, hogy a kínálat nagyon megnövekedett a gyakorlatilag változatlan kereslethez képest; emellett támaszkodni szükséges még valami olyan viselkedésbeli szabályszerűségekre, hogy az egyének megpróbálják megőrizni vagy javítani gazdasági pozíciójukat. Ilyen törvényeket jelenleg nem lehet kielégítő pontossággal és általánossággal megfogalmazni, és ezért a javasolt magyarázat biztosan hiányos, de a szándéka félreérthetetlenül az, hogy a jelenségről úgy adjon számot, hogy azokat általános gazdasági és szocio-pszichológiai szabályszerűségekre illesse.

Térjünk át egy másik magyarázatra, amely a nyelvészet területéről származik.⁽⁷⁾ Észak-Franciaországban a "méh" szónak számos szinonimája létezik, míg Franciaország déli részén lényegében csak egyetlen ilyen szó található. Erre az eltérésre javasolt magyarázat szerint a római korban Dél-Franciaországban az "apicula" szót, Északon pedig az "apis" szót használták. Az utóbbi, az északi hangromlás folytán, az egyszótagú "é" szóvá alakult át; az egyszótagú szavak viszont hajlamosak eltűnni, különösen akkor, ha kevés mássalhangzót tartalmaznak, hiszen félreértésekre adnak alkalmat. Így hát, hogy a zavart elkerüljék, más szavakat választottak. Ellenben az "apicula", ami az "abelho"-ra redukálódott, elég világos maradt, és megtartották, s végül még a standard nyelvbe is bevették, az "abbeille" formában. Noha az itt leírt magyarázat az előző szakaszban taglaltak értelmében hiányos, világos utalást tartalmaz mind előzetes feltételekre, mind általános törvényekre.⁽⁸⁾

Amíg ezek a példák azt a nézetet támasztják alá, hogy a biológiai, a pszichológiai és társadalomtudományi magyarázat szerkezetében megegyezik a fizikai magyarázattal, meglehetősen széles körben elfogadott az a vélemény, hogy sok esetben az oksági típusú magyarázat lényegileg helytelen a fizikán és kémián kívül eső területeken, s különösen az a szándékos viselkedés tanulmányozásában. Vizsgáljunk meg röviden néhány olyan érvet, melyeket e nézet mellett fel szoktak hozni.

Ezek közül a legismerősebb az, mely szerint az egyéni vagy csoportos emberi tevékenységeket tartalmazó események egyszerűek és megismételhetetlenek, s így hozzáférhetetlenek az oksági magyarázat számára, hiszen az az egyformaságra támaszkodik, miáltal előfeltételezi a vizsgált jelenségek megismételhetőségét. Ez az érv - mellyel azt is alá szokták támasztani, hogy a kísérleti módszer alkalmazhatatlan a pszichológiában és a társadalomtudományokban - az oksági magyarázat félreértéséről tanúskodik. Minden egyedi esemény, a természettudományban éppúgy, mint a pszichológiában vagy a társadalomtudományokban, egyszeri abban az értelemben, hogy összes sajátos jegyével nem ismétlődik meg. Mindazonáltal az egyedi események engedelmessé válhatnak oksági típusú általános törvényeknek, és ezáltal magyarázhatók is általuk. Az oksági törvény csupán azt állítja, hogy bármely pontosan megadott fajtájú eseményt, azaz bármely olyan eseményt, amely bizonyos meghatározott jegyekkel rendelkezik, bizonyos más események kísérnek, melyek maguk is bizonyos meghatározott jegyekkel rendelkeznek; például, hogy bármely eseményt, amely súrlódással jár, hőfejlődés kísér. Ami egy ilyen törvény alkalmazhatóságához és ellenőrzéséhez szükséges, az egyszerűen csak az előbbi jegyekkel bíró események újbóli jelentkezése, vagyis a jegyek ismétlődése, nem pedig az egyedi eseteké. Ily módon az érv nem konkluzív. Mégis alkalmat ad arra, hogy hangsúlyozzuk korábbi elemzésünk egyik mozzanatát: amikor egy egyszeri esemény magyarázatáról beszéltünk, az "esemény" fogalma néhány többé-kevésbé összetett jegynek egy sajátos tér-időbeli helyzetben illetve egy bizonyos egyedi objektumban való jelentkezésére utalt, nem pedig ennek az objektumnak az *összes* jegyére, vagyis mindarra, ami ebben a tér-idő régióban történik.

Egy második érv, melyet említenünk kell⁽⁹⁾, amellyel támadják azt, hogy az emberi viselkedésre képtelenség tudományos általánosításokat - köztük magyarázó elveket - felállítani, mivel az egyén reakciója az adott szituációban nem csupán magától a szituációtól függ, hanem az egyén előtörténetétől is. De biztosan nincs a priori indok arra, hogy miért ne érhetnénk el olyan általánosításokat, amelyek figyelembe veszik a cselekvő viselkedésének függését előtörténetétől. Ezért bizony a felhozott érv túl sokat "bizonyít", és emiatt non sequitur. Ezt néhány olyan fizikai jelenség létezése is nyilvánvalóvá tesz, mint amilyen a mágneses hiszterézis és az elasztikus kifáradás, ahol egy sajátos fizikai hatás erőssége az adott rendszer múltbeli történetétől függ, és amelyekre nézve már megállapítottak bizonyos általános szabályszerűségeket.

Egy harmadik érv azt hangsúlyozza, hogy bármilyen céltudatos viselkedést magába foglaló jelenség magyarázata megkívánja az indítékokra való hivatkozást, s ezért inkább teleologikus, mint oksági. Így például a gyapotár zuhanására felhozott teljesebb magyarázatnak jeleznie kell a nagybani spekulánsnak a motivációit, mint a szóban forgó esemény meghatározó tényezőit. Ehhez utalnunk kell az elérni kívánt célra, ami - az érvelés szerint - a fizikai tudományokban megszokottól eltérő típusú magyarázathoz vezet. Kétségtelenül sok olyan - gyakran hiányos - magyarázat van, mely az emberi tevékenységekről úgy ad számot, hogy célokra és indítékokra hivatkozik; de vajon emiatt lényegileg különböznek-e ezek a fizikai vagy kémiai oksági magyarázatoktól? Kézenfekvő különbségnek látszik, hogy a motivált viselkedésben a jövő mintha hatással volna a jelenre, ami a fizikai tudományok oksági magyarázataiban nem fordul elő. De világos, hogy amikor egy személy cselekvését valamely elérendő célja motiválja, akkor a jelen viselkedést meghatározó esemény nem a mindezt megelőző meg nem valósult cél, annál is inkább, mivel lehet, hogy a célt sohasem éri el. A viselkedést meghatározó események inkább - nyersen fogalmazva - (a) a cselekvést megelőző vágya, hogy elérje a célt, és (b) a cselekvést hasonlóképpen megelőző hite, hogy egy ilyen és ilyen cselekedet révén minden bizonnyal eléri a vágyott célt. A meghatározó indítékokat és hiteket ezért a motivációs magyarázat előzetes feltételei közé kell sorolnunk, és így nincsen formális különbség a motivációs és az oksági magyarázat között.

A kétféle magyarázatot az sem teszi lényegileg különbözővé, hogy a motívumok egy kívülálló megfigyelő számára közvetlenül nem hozzáférhetők; a fizikai magyarázatban előforduló meghatározó tényezők igen gyakran ugyancsak hozzáférhetetlenek a közvetlen megfigyelés számára. Ez a helyzet például, amikor két fémgömb kölcsönös vonzását az ellentétes elektromos töltésekre hivatkozva magyarázzuk. Ezeknek a töltéseknek a jelenlétét, noha minden közvetlen megfigyelés elől kitérnek, többfajta közvetett módszerrel is megállapíthatjuk, és ez már elég ahhoz, hogy biztosítsa a magyarázó állítás empirikus jellegét. Hasonlóképp, bizonyos indítékok jelenlétét talán csak közvetett módon lehet megállapítani, a kérdéses alany nyelvi megnyilatkozásai, toll- vagy nyelvbottlásai és még sok más hasonló alapján. Amíg azonban ezek a módszerek - kellően világosan és pontosan - "meg vannak operacionálisan határozva", e tekintetben nincsen lényegi különbség a motivációs és a fizikai oksági magyarázat között.

A motivációs magyarázat potenciális veszélye abban rejlik, hogy könnyen prediktív erő nélküli *ex post facto* számadáshoz vezethet. Meglehetősen elterjedt dolog cselekvéseket olyan motivációkkal "magyarázni", amelyeket csupán a cselekvés bekövetkezése után feltételeznek. Míg ez az eljárás önmagában nem kifogásolható, csak akkor helyes, ha (1) a szóban forgó motiváció-feltételezés ellenőrizhető, és ha (2) megfelelő általános törvények állnak rendelkezésre, melyek magyarázó erőt biztosítanak a feltételezett indítékoknak. Ezeknek a követelményeknek a figyelmen kívül hagyása miatt az állítólagos motivációs magyarázatok gyakran híján vannak a kognitív tartalomnak.

Egy tevékenységnek a cselekvő indítékaival történő magyarázatát néha sajátos típusú teleologikus magyarázatként fogják fel. Amint azt a fentiekben már hangsúlyoztuk, a motivációs magyarázat, amennyiben megfelelően van megfogalmazva, engedelmeskedik az oksági magyarázat feltételeinek, így hát a "teleologikus" szerencsétlen elnevezés, ha a magyarázat nem-oksági mivoltát vagy a jelennek a jövő általi sajátos meghatározottságát értjük alatta. Ha azonban ezt szem előtt tartjuk, a "teleologikus" kifejezés ebben a kontextusban úgy tekinthető, mint olyan oksági magyarázat, melyben valakinek a cselekvését magyarázzuk, s amelyben az előzetes feltételek egy részét a cselekvő indítékai képezik.⁽¹⁰⁾

Az ilyenfajta teleologikus magyarázatot meg kell különböztetni egy sokkal általánosabb típustól, melyet egyes irányzatok nélkülözhetetlennek kiáltottak ki, kiváltképpen a biológiában. Ez pedig abban áll, hogy egy élőlény sajátosságait az magyarázná, hogy azok vélhetően bizonyos célokat vagy szándékokat szolgálnak. Szemben az imént vizsgált példával, az elérendő célokról itt nem tételezik fel, hogy a szóban forgó élőlény tudatosan vagy tudat alatt követné azokat. Így a mimikri jelenségét néha úgy magyarázzák, hogy az azt a célt szolgálja, hogy az állatot megóvja attól, hogy az ellenségei felfedezzék, s így elősegítse a faj fennmaradását. Mielőtt felmérnénk az ilyenféle teleologikus hipotézisek magyarázó erejét, tisztába kell jönnünk értelmükkel. Ha azt a gondolatot szándékozzák valamiféleképpen kifejezni, hogy a célok benne rejlenek a világegyetem felépítésében, akkor világos, hogy nem alkalmasak az empirikus ellenőrzésre, s ezért megsértik a 3. szakaszban felállított (K3) követelményt. Bizonyos esetekben azonban a biológiai jellegű célokról szóló kijelentések lefordíthatók olyan nem-teleologikus nyelvezetű kijelentésekre, melyek szerint ezek a vonások sajátos szerepet játszanak, amely lényegbevágó az élőlény életbenmaradása vagy fajfenntartása szempontjából.⁽¹¹⁾ Meglehetősen nehéz pontosan megfogalmazni, hogy ez utóbbi kijelentés - vagy az a hasonló kijelentés, hogy e tulajdonságok, vagy ezzel egyenértékű tulajdonságok, nélkül az élőlény vagy a faj nem lenne képes a túlélésre - mit is jelent. De ezt nem is szükséges itt tárgyalnunk. Ha ugyanis feltesszük, hogy a teleologikus formájú biológiai állítások maradéktalanul átültethetők a biológiai jegyek létfenntartó funkcióit leíró állításokba, világos: (1) mivel a "cél" terminus teljesen kiküszöbölhető a szóban forgó állításokból, használata ezekben a kontextusokban nem lényeges, és (2) a teleologikus feltevések, noha most van empirikus tartalmuk, nem szolgálhatnak magyarázati elvként a szokásos kontextusokban. Így például egy adott pillangó fajta jellegzetes színezetét, nem lehet kikövetkeztetni - s ekképpen megmagyarázni - abból az állításból, hogy az effajta színezet hatására a pillangót nem veszik észre az üldöző madarak, ahogyan a vörös vértetek jelenlétét az emberi vérben sem lehet abból az állításból kikövetkeztetni, hogy ezek szerepet játszanak az oxigén feldolgozásában, és hogy ez a szerep lényegbevágó az életbenmaradás szempontjából.

A teleologikus megfontolások fennmaradásának a biológiában az egyik oka valószínűleg az, hogy a teleologikus megközelítés hasznos heurisztikus eszköz: az a biológiai kutatás, amelyet pszichológiailag a teleologikus orientáció, a természetben rejlő célok iránti érdeklődés motivált, gyakran vezetett fontos eredményekhez, melyek megfogalmazhatók nem-teleologikus nyelvezeten is, és amelyek növelik tudományos ismereteinket a biológiai jelenségek közti oksági kapcsolatokról.

Egy másik aspektus, amely vonzóvá teszi a teleologikus megfontolásokat, antropomorf jellegük. A teleologikus magyarázat olyan érzést kelt bennünk, hogy valóban "megértettük" a szóban forgó jelenséget, mivel célok révén ad számot róla, és ezeket a saját céltudatos viselkedésünkről való tapasztalatainkból jól ismerjük. Csakhogy itt fontos különbséget tenni a megértés két pszichológiai és kognitív vagy elméleti értelme között. Az előbbi az empatikus ismerősséget jelöli, az utóbbi pedig azt, a magyarázandó jelenségről megmutatjuk, hogy valamilyen általános szabályszerűség sajátos esete. Az a gyakori vélemény, hogy a magyarázat valami idegenszerűnek ismerős gondolatokra vagy tapasztalatokra való visszavezetését jelenti, valójában félrevezető. Míg néhány tudományos magyarázatnak van ilyen pszichológiai hatása, ez semmi esetre sem általános: egy fizikai test szabadeséséről joggal elmondható, hogy ismerősebb jelenség, mint a gravitáció törvénye, amelynek segítségével megmagyarázható; és a relativitáselmélet bizonyára sokak számára jóval idegenszerűbbnek tűnik, mint azok a jelenségek, amelyekről számot ad.

A magyarázat komponenseinek az "ismerős" volta nemcsak hogy nem szükséges a helyes magyarázathoz (amint épp az imént próbáltuk megmutatni), de nem is elégséges. Ezt sok olyan eset mutatja, ahol a javasolt magyarázat kellemesen ismerős, de behatóbb vizsgálat után kiderül, hogy csupán metafora, vagy ellenőrizhetetlen számadás, vagy olyan állításhalmaz, melyben nem szerepelnek általános törvények, s ezért nem rendelkezik magyarázó erővel. Pontosan ez a helyzet a neovitalisztikus elmélettel, mely a biológiai jelenségeket az entelekheiára vagy az életerőre való hivatkozással kísérli meg magyarázni. A döntő szempont itt nem az - amint olykor felvetik -, hogy az entelekheiát nem lehet látni, mi több, közvetlenül megfigyelni; ez igaz a gravitációs terekre is, sőt, az ilyen terekre való hivatkozás lényegi szerepet játszik különféle fizikai jelenségek magyarázatában. A döntő különbség a két eset között az, hogy a fizikai magyarázat (1) legalább közvetett módszereket biztosít a gravitációs térről tett kijelentések ellenőrzésére, és (2) általános törvényeket ad a gravitációs tér erejére és a benne mozgó tárgyak viselkedésére vonatkozólag. Az entelekheiákra támaszkodó magyarázat az ezzel analóg feltételek egyikét sem elégíti ki. Az első feltétel kielégítésének a hiánya a (K3) megsértését jelenti: ez minden entelekheiáról szóló állítást az empirikus tesztelés számára hozzáférhetetlenné tesz és ezáltal megfoszt az empirikus tartalomtól. A második feltételnek való meg nem felelés a (K2) megsértését vonja maga után. Ez az entelekheia fogalmát minden magyarázó erejétől megfosztja; hiszen a magyarázó erő soha nem egy fogalomban rejlik, hanem mindig azokban az általános törvényekben, amelyekben a fogalom szerepel. Ezért, dacára annak, hogy ismerősen asszociációkat ébreszt, a neovitalisztikus megközelítés nem nyújthat elméleti megértést.

Az iménti észrevételek az ismerősségről és a megértésről szintén alkalmazhatók azon gondolkodók nézetére, akik szerint az emberi tevékenységek magyarázata, illetve megértése megköveteli a cselekvők személyiségének empatikus megértését.⁽¹²⁾ Valaki más illetén megértése saját pszichológiai folyamataink révén hasznos heurisztikus elképzelésnek bizonyulhat az általános pszichológiai elvek kutatásában, melyek elméleti magyarázatot nyújthatnak; ám az empátia megléte a tudós részéről se nem szükséges, se nem elégséges valamely emberi tevékenység magyarázatához vagy a tudományos megértéséhez. Nem szükséges, mert pszichopáták vagy teljesen idegen kultúrához tartozók viselkedését néha megmagyarázható vagy előrejelezhető általános törvények segítségével, még ha az elveket felállító vagy alkalmazó tudós nem is képes tárgyának empatikus megértésére. Az empátia ezenfelül nem is elégséges a magyarázat helyességének biztosítására, hiszen lehet erőteljes empatikus érzésünk, miközben teljesen rosszul ítélünk meg valakit. Ráadásul, mint ahogy a néhai Dr. Zilsel figyelmeztetett, az empátia könnyen vezet összeegyeztethetetlen eredményekhez; így ha egy város lakossága hosszú időn át súlyos bombázásoknak volt kitéve, meg tudnánk - empatikusan - érteni, ha morálisan teljesen összeomlanának, de ugyanilyen könnyen meg tudnánk érteni azt is, ha dacos ellenállási szellem alakulna ki náluk.

Ezért az explanans ismerős volta - akár a teleologikus nyelvezetből, akár a neovitalisztikus metaforákból, akár valami másból származik - nem mérvadó a javasolt magyarázat kognitív tartalmának és prediktív erejének szempontjából. Ezenkívül, az, hogy egy gondolat mennyire tűnik ismerősnek, egyénről egyénre és időről időre változik, és az ilyenféle pszichológiai tényező bizonyosan nem szolgálhat mérceként a javasolt magyarázat értékének megállapításában. A döntő követelmény minden helyes magyarázat számára az marad, hogy az explanandumot általános törvények alá foglalja.

*

*

*

Harmadik rész: A törvény és a magyarázat logikai elemzése

6. Az általános törvény fogalmának problémái

A tudományos magyarázat jellegzetességeinek általános áttekintése után, most annak logikai szerkezetét vesszük górcső alá. Egy jelenség magyarázata, mint említettük, abból áll, hogy azt törvények vagy egy elmélet alá foglaljuk. De mi a törvény? Mi az elmélet? Jóllehet e fogalmak jelentése intuitíve világosnak tűnik, mégis helytálló és explicit meghatározásuk során súlyos nehézségekkel szembesülünk. A jelen szakaszban a törvény fogalmának néhány alapvető problémáját írjuk le és elemezzük; a következő szakaszban, az így nyert támpontok alapján, javaslatot teszünk a törvény és a magyarázat meghatározására egy logikailag egyszerű szerkezetű formalizált modellnyelvben.

A törvény fogalmát itt úgy fogjuk értelmezni, hogy csak igaz állításokra legyen alkalmazható. A másik, látszólag plauzibilis alternatíva, mely inkább a törvény magas konfirmáltságát, mintsem igazságát teszi követelménnyé, alkalmazhatatlannak tűnik: a törvény-fogalom relativizálásához vezetne, amit úgy fejezhetnénk ki, hogy "Az M mondat B bizonyítékhoz képest törvény." Ez láthatólag nincsen összhangban a törvény-fogalomnak a tudományban és a metodológiai kutatásban megszokott értelmével. Így például nem mondanánk azt, hogy Bode általános formulája a bolygók Naptól való távolságára az 1770-es években rendelkezésre álló asztronómiai bizonyítékok fényében, amikor Bode előterjesztette, törvény volt, s a Neptunusz fölfedezése és a Naptól való távolságának meghatározása után megszűnt törvény lenni. Inkább azt mondanánk, hogy a kezdeti korlátozott bizonyíték magasan valószínűsítette azt a feltételezést, hogy a formula törvény, azonban egy újabb keletű információk olyannyira lecsökkentették ennek valószínűségét, hogy gyakorlatilag bizonyossá vált, a Bode formula nem általánosan igaz, és így nem törvény.⁽¹³⁾

Egy törvénynek, azon felül, hogy igaznak kell lennie, számos további feltételt is ki kell elégítenie. Ezeket az igazság faktuális követelményétől függetlenül is lehet tanulmányozni, hiszen ezek minden logikailag lehetséges törvényre vonatkoznak, eltekintve attól, hogy éppen igazak-e vagy sem. A Goodman⁽¹⁴⁾ által javasolt találó kifejezéssel élve, azt fogjuk mondani, hogy egy mondat akkor törvény jellegű, ha az általános törvény összes jegyével rendelkezik, leszámítva esetleg az igazságot. Ennélfogva minden törvény törvény jellegű mondat, de nem fordítva.

A törvény fogalmának elemzésére irányuló problémánk így a *törvény jellegű mondatok* jelentésének kifejtésére redukálódik. Úgy fogjuk értelmezni a törvény jellegű mondatok osztályát, hogy az éppen úgy magába foglaljon általános analitikus állításokat, amilyen például "A rózsza az rózsza", mint az empirikus tudományba tartozó törvény jellegű mondatokat, amelyek empirikus tartalommal rendelkeznek.⁽¹⁵⁾ Nem lesz szükséges megkövetelni, hogy egy magyarázati kontextuson belül megengedhető összes törvény jellegű mondat a második fajtájú legyen; inkább a magyarázat definícióját alkotjuk meg úgy, hogy biztosítsa azon törvények összességének - habár nem minden egyes törvénynek - a faktuális jellegét, mely egy empirikus tény magyarázatában szerepet játszik.

Melyek a törvény jellegű mondatok jellemzői? Először is, a törvény jellegű mondatok univerzális formájú megállapítások, mint amilyen a "Minden vörösbegy-tojás zöldeskék", "Minden fém vezeti az áramot", "Állandó nyomáson, a hőmérséklet növekedésével bármely gáz térfogata kitágul." Mint ezek a példák mutatják, egy szokásos törvény jellegű mondat nem csak univerzális, de feltételes formájú is; azt állítja, hogy univerzálisan, ha egy bizonyos F feltételhalmaz megvalósul, akkor egy másik, jól körülhatárolható E feltételhalmaz ugyancsak megvalósul. A törvény jellegű mondatok szimbolikus kifejezésének a standard formája ezért az univerzális feltételes mondat. Persze miután bármely feltételes formájú állítás átalakítható nem feltételes formájúvá, a feltételes forma nem tekinthető lényeginek; az univerzális jelleg azonban elengedhetetlen.

Mindazonáltal az univerzális forma követelménye nem elégséges a törvény jellegű mondatok jellemzéséhez. Tegyük fel például, hogy egy bizonyos k kosár, egy bizonyos t időpontban, piros almákat tartalmaz és semmi mást.⁽¹⁶⁾ Így a következő megállapítás

(M_1) A k kosárban, t időpontban minden alma piros

Egyszerre igaz és univerzális formájú. Csakhogy ez az állítás nem minősíthető törvénynek; visszautasítanánk például, hogy egy a kosárból véletlenszerűen kiválasztott alma pirosságát, az (M_1) alá foglalva magyarázzuk meg. Mi különbözteti meg (M_1) -et a törvény jellegű mondatoktól? Két szempont kínálkozik, melyeket sorra vesszük, nevezetesen, a korlátozott hatáskör és egy konkrét objektumra való hivatkozás.

Elsőként, az (M_1) megállapítás ténylegesen csupán véges számú tárgyról állít valamit, és ez, úgy tűnik, összeegyeztethetetlen az univerzalitás igényével, melyet a közmegegyezés a törvény fogalmához kapcsol.⁽¹⁷⁾ De vajon nem tekintjük-e a Kepler-törvényeket törvény jellegűnek, noha csak bolygók véges halmazáról szólnak? És vajon nem hajlunk-e mi magunk is arra, hogy törvény jellegűnek tekintsünk egy olyan állítást, mint a következő?

(M_2) E hűtőszekrény mélyhűtőjében mind a tizenhat jégkocka hőmérséklete alacsonyabb 10 Celsius foknál.

Ez minden bizonnyal megengedhető; csakhogy van egy lényegi különbség egyfelől (M_1) másfelől a Kepler-féle törvények valamint (M_2) között: az utóbbiak, noha hatáskörüket tekintve végesek, tudvalevőleg olyan átfogóbb törvények következményei, amelyek hatásköre korlátlan, míg (M_1) esetében nem ez a helyzet.

Elfogadva ezért Reichenbach⁽¹⁸⁾ javaslatát, különbséget fogunk tenni alapvető és származtatott törvények között. Egy állítást akkor nevezünk származtatott törvénynek, ha univerzális jellegű, és néhány alapvető törvényből következik. Az alapvető törvény fogalma további tisztázást igényel; idáig azt mondhatjuk, hogy az alapvető törvények - hasonlóan az alapvető törvény jellegű mondatokhoz - kielégítenének egy bizonyos korlátlan-hatáskör feltételt.

Mégis túlzás lenne megtagadni az alapvető törvény jellegű mondat státuszát minden olyan állítástól, amely ténylegesen csupán objektumoknak egy véges osztályáról állít valamit, hisz ez kizárná az olyan állításokat is, mint amilyen a "Minden vörösbegy-tojás zöldeskék", lévén hogy a vörösbegy-tojások osztálya feltehetőleg - a múltban, a jelenben és a jövőben - véges. De ismét csak van egy lényeges különbség ezen állítás és, mondjuk, (M_1) között. Ez a vörösbegy-tojások osztályának végességére vonatkozó empirikus ismeretet követeli meg, míg az (M_1) mondatot oly módon értelmezzük, ami intuitíve nem törvény jellegűvé teszi, ti. a " k kosár" és az "alma" terminusok olyan értelműek, hogy következik belőlük a kosárban t időpontban lévő almák osztályának végessége. Ezért, úgyszólván, egyedül a mondatot alkotó terminusok jelentése - minden faktuális információ nélkül - maga után vonja, hogy az (M_1) véges hatáskörrel rendelkezik. Az alapvető törvényeket ezért úgy kell értelmezni, hogy kielégítsék azt, amit korlátlan-hatáskör feltételnek nevezünk. E feltétel általunk adott megfogalmazása, mely arra utal, hogy mi következik bizonyos kifejezéseknek a "jelentéséből",

azonban túlságosan vázlatos, és a későbbiekben még felül kell majd vizsgálni. Futólag megjegyezzük, hogy az itt elképzelt kikötés kizárná az alapvető törvény jellegű mondatok osztályából, az olyan nem kívánatos jelölteket is, mint amilyen a "Minden uránus tárgy gömbölyű", ahol az "uránus" az Uránusz bolygónak lenni tulajdonságot jelenti; valóban, noha ez a mondat univerzális formájú, nem elégíti ki a korlátlan-hatáskör feltételt.

Továbbra is a törvény jellegű mondatok általános jellemvonásainak kutatásánál maradva, most az (M_1) mondat által sugallt második ötletre térünk át. Túl azon, hogy megsérti a korlátlan-hatáskör feltételt, ez a mondat még azzal a sajátossággal is rendelkezik, hogy egy konkrét objektumra tesz utalást, a k kosárra; és ez, úgy tűnik ugyancsak megsérti a törvény univerzális jellegét.⁽¹⁹⁾ E megszorítás azonban megint csak az alapvető törvény jellegű mondatokra alkalmazható; a holdbéli fizikai testek szabadeséséről szóló általánosan igaz állítás, noha egy konkrét objektumra utal, törvény maradna, bár származtatott törvény.

Ésszerűnek tűnik ezért abban megállapodni, hogy egy alapvető törvény jellegű mondatnak univerzális formájúnak kell lennie, és nem szabad tartalmaznia olyan lényeges - értsd: kiküszöbölhetetlen - kitétel, mely egy konkrét objektumra vonatkozik. De ez még nem elég; valójában, éppen e ponton, egy különösen komoly nehézséggel találjuk szembe magunkat. Vegyük a következő állítást:

(M_3) Minden ami vagy alma k kosárban t időpontban vagy pedig vas-oxid, az piros.

Ha egy speciális kifejezést használunk, mondjuk " x vasma" az " x vagy alma k kosárban t időpontban vagy pedig vas-oxid" szinonimájaként, akkor (M_3) tartalma a következő formában fejezhető ki:

(M_4) Minden vasma piros.

Az így nyert állítás univerzális formájú, és nem utal konkrét objektumra, valamint kielégíti a korlátlan-hatáskör feltételt is; mégis világos, hogy (M_4) éppoly kevésbé minősül alapvető törvény jellegű mondatnak, mint (M_3).

Mindaddig amíg a "vasma"-t saját nyelvünk szavaival definiáljuk, a nehézség könnyen elintézhető azzal, hogy a definiált szavak kiküszöbölése után az alapvető törvény jellegű mondatnak nem szabad lényeges utalást tartalmaznia konkrét objektumokra. De ez a kiút nem áll rendelkezésre akkor, ha a "vasma", vagy az általa illusztrált fajtájú más terminus, az adott nyelv elemi predikátuma. Ez azt mutatja, hogy korlátoznunk kell azon predikátumok - vagyis a tulajdonságokat és a viszonyokat jelölő terminusok - körét, amelyek előfordulhatnak alapvető törvény jellegű mondatokban.⁽²⁰⁾

Konkrétabban, úgy tűnik, hogy egy alapvető törvény jellegű mondatban csak olyan predikátumok engedhetők meg, amelyek tisztán univerzálisak, vagy, ahogy mondani fogjuk, tisztán kvalitatív jellegűek; más szavakkal, ha jelentésük leírása nem követel meg egyetlen konkrét objektumra vagy tér-időbeli helyre való utalást sem. Ekként a "lány", "zöld", "melegebb, mint", "olyan hosszú, mint", "folyékony", "elektromosan töltött", "nőstény", "apja", terminusok tisztán kvalitatív predikátumok, míg a "magasabb az Eiffel-toronynál", "középkori", "holdbéli", "sarkkörü", "Ming" terminusok nem azok.⁽²¹⁾

Azáltal, hogy kizárjuk az alapvető törvény jellegű mondatok köréből azokat, amelyek nem tisztán kvalitatív predikátumokat tartalmaznak, egyúttal a korlátlan-hatáskör feltétel kielégülését is biztosítjuk; mivel egy tisztán kvalitatív predikátum jelentése nem követeli meg terjedelmének végességét. Valóban: minden fönt vizsgált állítás, mely megsérti a korlátlan-hatáskör feltételt, explicit vagy implicit módon egy konkrét objektumra utal.

Az imént javasolt kikötés mindazonáltal örökli a tisztán kvalitatív predikátum fogalmának homályosságát. A kérdésre, hogy vajon egy adott angol nyelvű predikátum jelentésének a megadása megköveteli-e vagy sem valamilyen konkrét objektum felmutatását, nem adható mindig egyértelmű

válasz, miután az angol nyelv, mint természetes nyelv, nem ad saját terminusainak jelentésére explicit definíciókat vagy más világos leírásokat. Ésszerűnek tűnik ezért a törvény fogalmát nem az angolra vagy bármilyen más természetes nyelvre, hanem inkább egy formalizált nyelvre hivatkozva megadni - nevezzük ezt *L*-modell-nyelvnek -, melyet egy szabatos logikai szabályrendszer vezérel, és amelyben minden terminus vagy az elemiek közé sorolható, vagy pedig explicite definiálva van az elemi terminusok révén.

Az ilyen szabatos rendszerre való hivatkozás megszokott dolog a logikai kutatásban, és elég természetes minden olyan kontextusban, ahol arra teszünk kísérletet, hogy bizonyos logikai megkülönböztetésekre precíz kritériumokat dolgozzunk ki. Csakhogy önmagában ez nem elég ahhoz, hogy túljussunk a szóban forgó nehézségen. Míg ugyanis könnyű az *L*-ben definiált predikátumok közül mindazokat nem tisztán kvalitatívként jellemezni, amelyek definiense valamilyen individuumnév lényeges előfordulását tartalmazza, problémánk nyitva marad a nyelv primitív terminusait illetően, amelyek jelentését nem a nyelven belüli definíciók, hanem inkább az interpretáció szemantikai szabályai határozzák meg. Ami minket illet, az *L* primitív terminusait olyan tulajdonságokkal szeretnénk interpretálni, mint a kék, kemény, szilárd, melegebb, nem pedig olyanokkal, melyeket Napóleontól, vagy egy sarkköri állattól, vagy egy antik szoborból származtatunk. A nehézség pontosan a megengedhető és a nem megengedhető interpretációk szétválasztásához szükséges precíz kritériumok felállításában van. Így ismét csak felmerül a tisztán kvalitatív tulajdonságok definiálásának a problémája; nevezetesen, a metanyelv azon fogalmi kapcsán, melyekben a primitív terminusok szemantikai interpretációját megfogalmazzuk. Halogathatjuk, hogy szembenézzünk a nehézséggel, ha előfeltételezünk egy formalizált szemantikai metanyelvet, egy formalizált meta-metanyelvet és így tovább. De végül meg kell majd állnunk egy nem formalizált metanyelvnél, melyre való tekintettel jellemeznünk kell a tisztán kvalitatív predikátumokat, és itt ugyanazokkal a problémákkal találjuk szembe magunkat, mint a nem-formalizált angol nyelvben, ahonnan kiindultunk. A tisztán kvalitatív predikátum ama jellemzése, hogy jelentését explicite meg lehet adni bármiféle konkrét objektumra való hivatkozás nélkül, a szándékolt irányba mutat, de nem elég pontos. Így a tisztán kvalitatív predikátumok kifogástalan definiálása megmarad nyitott problémának.

Mégis, aligha kétséges, hogy számos olyan tulajdonságokat és viszonyokat jelölő szó van, amelyeket meglehetősen széles körben tisztán kvalitatívnak minősítenének, az itt körülírt értelemben, valamint megengedhetőnek az alapvető törvény jellegű mondatok megfogalmazásában; már adtunk példákat, s a lista könnyen bővíthető lenne. Amikor tisztán kvalitatív predikátumokról beszélünk, ezentúl az ilyen típusú predikátumokra fogunk gondolni.

(Fordította *Moldvay Tamás*)

JEGYZETEK

* "Studies in Logic of Explanation", *Philosophy of Science*, XV, (1948) 135-175. o. §1-4. és §6.

1. Jelen írás a két szerző hosszas eszmecserejének eredménye, egyéni hozzájárulásaik nem különíthetők el élesen. A negyedik részben található technikai kifejtés azonban az első szerzőnek köszönhető, s szintén ő a felelős az írás végső változatáért. Köszönettel tartozunk Dr. Rudolf Carnapnak, Dr. Herbert Feiglnek, Dr. Nelson Godmannek és Dr. W. V. Quine-nak az izgalmas vitáért és a konstruktív bírálatért.

2. Mindkét kifejezés a latin *explanare* szóból származik, és azért részesítettük őket előnyben a talán megszokottabb "explicandum" és "explicans" kifejezésekkel szemben, hogy az utóbbiakat fenntartsuk az elemzés vagy a jelentés-kifejtés kontextusán belüli használat számára. Az ilyen értelemben vett magyarázatról ld. Carnap, "The Two Concepts of Probability", *Philosophy and Phenomenological Research* V, (1945), 513. o.

3. A magyarázat és az előrejelzés közti logikai hasonlóságot, valamint azt a tényt, hogy az egyik a múltbeli eseményekre, a másik a jövőbeli eseményekre irányul, jól kifejezik a "poszt-dikálhatóság" [*postdictability*] és a "predikálhatóság" [*predictability*] terminusok, melyeket Reichenbach használ, *Philosophic Foundation of Quantum Mechanics*, University of California Press, 1944. 13. o.

4. *The Principles of Science*, London, 1924. 533. o.

5. A tudományos magyarázat és előrejelzés általános jellemzőiről itt leírtak nem számítanak újdonságnak; csupán összefoglalnak és világosabbá tesznek néhány alapvető gondolatot, melyet sok tudós és metodológus felismert már. Így például Mill azt mondja: "Valamely egyes tényről akkor mondjuk, hogy meg van magyarázva, mikor oka ki van mutatva, azaz: ha az az okozati törvény vagy törvények meg vannak állapítva, amelynek vagy amelyeknek a tény előállása esetükül szolgál", és "hasonlóképpen mondjuk a természet valamely törvényéről vagy egyarántosságáról, hogy meg van magyarázva, ha más törvény vagy törvények vannak kimutatva, amelyeknek a törvény csak esete, és amelyekből levezethető." (*A System of Logic*, Book III, Chap. XII, Sec. 1. [Magyarul: *A deductiv és inductiv logika rendszere*, II. kötet, Budapest: Franklin Társulat, 1877. 212. o.]) Hasonlóan Jevons, akinek a magyarázatra vonatkozó általános jellemzését főntebb már kritikailag szemügyre vettük, nyomatékosítja, hogy "a legfontosabb magyarázó lépés annak kimutatása, hogy egy megfigyelt tény valamely általános törvény vagy tendencia esete." (i.m. 533. o.) Ducasse hasonlót állít a következőkben: "A magyarázat lényegét tekintve egy faktuális hipotézis felállítása, amely úgy viszonyul a magyarázandó tényhez, mint valamely már ismert kapcsolati törvény egyik esetében az előtag az utótaghoz." ("Explanation, Mechanism, and Teleology", *The Journal of Philosophy* XXII (1925), 150-151. o.) A magyarázat és az előrejelzés alapvető szerkezetének világos elemzését adja Popper a *Logik der Forschung* 12. szakaszában (Wien, 1935.) [Magyarul: *A tudományos kutatás logikája*, Budapest, Európa, 1997.] és a *The Open Society and its Enemies* (London, 1954.) c. munkájának javított változatában, különösen a XXV. fejezetben, és az erre utaló 7. jegyzetben. A magyarázatnak mint általános elméletek alá foglaltságnak újabb keletű jellemzéseként lásd például Hull tömör vizsgálódását: *Principles of Behavior*, New York, 1943. Chap. 1. A magyarázat bizonyos aspektusainak világos elemi szintű vizsgálatát nyújtja Hoppers, "On Explanation", *The Journal of Philosophy* XLIII (1946), 337-56. A tudományos magyarázat alapelemeinek, melyeket a jelen írás első két részében tárgyalunk, rövid áttekintését lásd Feigl, "Operationism and Scientific Method", *Psychological Review* LII (1945), 284. sk. o.

6. A társadalomtudományi - különösen a történelemi - magyarázatról lásd még a következő publikációkat, melyek kiegészítésül szolgálhatnak, és részletezik az itt bemutatott rövid eszmefuttatást: Hempel: "The Function of General Laws in History", *The Journal of Philosophy* XXXIX (1942) 35-48.; Popper: *The Open Society and its Enemies*, London, 1945.; White: "Historical Explanation", *Mind* LII (1943), 212-29. és a "Cause" valamint az "Understanding" cikket: Beard and Hook, "Problems of terminology in historical writing", New York, Social Science Research Council, 1946.

7. A példát Bonfantétól vesszük: "Semantics, language. An article" in P.L. Harriman, ed., *The Encyclopedia of Psychology*, Sec. 3.

8. Míg a két utolsó példában a magyarázatok kétségtelenül bizonyos szabályszerűségekre támaszkodnak, nem lehet meggyőzően érvelni amellett, hogy a szándékolt törvények, amelyeket jelenleg nem tudunk teljesen explicit módon felállítani, inkább oksági, mint statisztikai jellegűek. Meglehetősen valószínű, hogy a legtöbb vagy az összes szabályszerűség, mely a szociológia

fejlődésével majd felszínre kerül, statisztikai típusú lesznek. Lásd erről Zilsel érdekes megfigyeléseit: "Problems of Empiricism" *International Encyclopedia of Unified Science* II, No. 8. The University of Chicago Press, 1941. Sec. 8., és "Physics and the Problem of Historico-Sociological Laws" *Philosophy of Science* VIII (1941), 567-79. Ez a kérdés azonban nem érinti megállapításunkat, nevezetesen, hogy a társadalomtudományokban éppúgy, mint a fizikai tudományokban az általános szabályszerűségek alá foglalás nélkülözhetetlen bármely jelenség magyarázatához és elméleti megértéséhez.

9. Az évrre vonatkozóan ld. például F. H. Knight: "The Limitations of Scientific Method in Economics", *The Trend of Economics*, Tugwell, R. ed., New York, 1924, 251-252. o.

10. A motiváció fogalmának és a pszichológiai elméletben betöltött szerepének részletes logikai elemzéséről lásd Koch: "The Logical Character of the Motivation Concept", *Psychological Review* XLVIII (1941), 15-38., 127-54. A teleologikus viselkedésről izgalmas tárgyalása a kortárs fizika és biológia álláspontja felől Rosenblueth, Wiener és Bigelow: "Behavior, Purpose and Teleology", *Philosophy of Science* X (1943), 18-24. A szerzők a cél fogalmának olyan értelmezését javasolják, amely mentes a metafizikai felhangoktól, és hangsúlyozzák az így nyert fogalom jelentőségét a gépek és az élő szervezetek behaviorista elemzése számára. Míg a fentiekben adott megfogalmazásaink szándékosan azt a durva terminológiát használják, amely az oksági magyarázatnak a célra irányult viselkedésre való alkalmazhatóságáról folyó filozófiai vitában oly gyakran előfordul, a cikkben bemutatott elemzés behaviorista megfogalmazásokat használ, és kerüli az "indítékra" és más hasonlókra való hivatkozást.

11. E vonalak mentén alapozza meg a teleologikus ítéletek elemzését a biológiában Woodger: *Biological Principles*, New York, 1929, különösen 432. o.; lényegében ugyanezt az interpretációt adja Kaufmann: *Methodology of the Social Sciences*, New York, 1944, Chap. 8.

12. Ezt a nézetet a fentiekben lefektetett általános elvek alapján részletesebben elemzi Zilsel: "Problems of Empiricism", *International Encyclopedia of Unified Science* II, No. 8. The University of Chicago Press, 1941, 7-8. szakasz; és Hempel: "The Function of General Laws in History", *The Journal of Philosophy* XXXIX (1942), 6. szakasz.

13. Annak a követelménynek, hogy a törvényeknek igazaknak kell lenniük, az a következménye, hogy egy adott M empirikus mondatról soha nem lehet biztosan tudni, hogy törvény-e; az M igazságát állító kijelentés logikailag ekvivalens M -mel, és ezért csupán nagyobb vagy kisebb valószínűséggel, vagy konfirmációs fokkal rendelkezhet, az adott időpontban rendelkezésre álló tapasztalati bizonyíték alapján. Erről lásd Carnap, "Remarks on Induction and Truth", *Philosophy and Phenomenological Research* VI (1946), 590-602. Az itt alkalmazott igazság szemantikai fogalmának kitűnő, közérthető kifejtését találjuk meg Tarskinál, "The Semantical Conception of Truth, and the Foundations of Semantics", *Philosophy and Phenomenological Research*, IV (1944), 341-76.

14. Goodman: "The Problem of Counterfactuals Conditionals", *The Journal of Philosophy*, XLIV (1947), 125. o.

15. Ezt az eljárást a Goodman-féle megközelítés sugallta (i. m.). Reichenbach, a törvény fogalmának részletes elemzése során, hasonlóan értelmezi a nomologikus állítás fogalmát, mint ami mind analitikus, mind szintetikus állításokat tartalmaz; lásd *Elements of Symbolic Logic*, New York, 1947. VIII. fejezet.

16. A példa által illusztrált nehézséget tömören összegezte Langford: "Review", *The Journal of Symbolic Logic* VI (1941), 67-68. aki úgy utalt rá, mint a faktuális univerzalitás és az oksági univerzalitás megkülönböztetésének problémájára. Ezzel kapcsolatban további elemzést és példákat Chisholm: "The Contrary-to-Fact Conditional", *Mind*, IV (1946), különösen 301. o. A probléma rendszeres kifejtését adja Goodman (i. m.), különösen a III. részben. Noha nem érinti az itt vizsgált problémát, Lewis: *An Analysis of Knowledge and Valuation*, (La Salle, 1946) könyvének VIII. fejezete

a tényellentétes feltételes mondatoknak valamint a természettörvényekhez való viszonyuknak részletes vizsgálatával fontos észrevételeket tesz számos e szakaszban felmerült kérdésről.

17. Azt a nézetet, mely szerint a törvényeket úgy kell értelmezni, hogy azok ne korlátozódjanak egy véges területre, többek között már Popper (*Logik der Forschung*, Wien, 1935, Sec. 13.) [Magyarul: *A tudományos kutatás logikája*, Budapest, Európa, 1997.] és Reichenbach (*Elements of Symbolic Logic*, New York, 1947, 369. o.) is kifejezésre juttatta.

18. *Elements of Symbolic Logic*, 361. o. A későbbiekben javasolandó terminológiánk, amint a két törvénytípusra vonatkozó definícióink is, mindazonáltal nem egyeznek meg a Reichenbach által megadottakkal.

19. A fizikában az az elv, hogy egy törvény nem utalhat semmilyen konkrét objektumra, abban a maximában nyert kifejezést, hogy a fizika általános törvényeinek nem szabad egyedi tér-idő pontokra utalniuk, és hogy maguknak a tér-idő koordinátáknak csak különbségek vagy differenciálok formájában szabad jelentkezniük.

20. Az (M_3) és (M_4) mondatokkal főntebb illusztrált meglátás Goodmantól származik, aki szintén hangsúlyozta annak szükségességét, hogy korlátozzuk azon a predikátumok körét, amelyek a törvény jellegű mondatokban helyet kaphatnak. Ezek a predikátumok lényegében ugyanazok, mint amiket Goodman kivetíthetőnek [*projectible*] hív. Goodman felvetette, hogy a kivetíthetőség pontos kritériumának megállapítása, a tényellentétes feltételes mondatok értelmezése, és a törvény fogalmának definiálása kapcsán jelentkező problémák szorosan összefonódnak, s tulajdonképpen egyetlen probléma különböző aspektusai. (Lásd cikkeit: "A Query on Confirmation", *The Journal of Philosophy* XLIII (1946), 383-85. és "The Problem of Counterfactual Conditionals", *The Journal of Philosophy*, XLIV (1947), 113-28.) A kivetíthetőség elemzésére Carnap tett újabban javaslatot: "On the Application of Inductive Logic", *Philosophy and Phenomenological Research* VIII (1947), 133-47. Goodman megjegyzése: "On Infirmities of Confirmation Theory" *Philosophy and Phenomenological Research* XLIV (1947), 149-51. Carnap javaslatára vonatkozó kritikai észrevételeket tartalmaz.

21. Popper érvelt világosan amellett, hogy a törvényeknek, túl azon, hogy univerzális formájúaknak kell lenniük, csak tisztán univerzális predikátumokat szabad tartalmazniuk (*Logik der Forschung*, Wien, 1935. Sec. 14, 15.) [Magyarul: *A tudományos kutatás logikája*, Budapest, Európa, 1997] Saját "tisztán kvalitatív predikátumok" kifejezésünket Carnap "tisztán kvalitatív sajátosságok" terminusának mintájára választottuk (lásd "On the Application of Inductive Logic", *Philosophy and Phenomenological Research* VIII (1947), 133-47). A tisztán kvalitatív predikátumok főnti meghatározása előnyösebbnek tűnik annál az egyszerűbb és talán elterjedtebb meghatározásnál, mely azt eredményezi, hogy egy predikátum jelentéséről szóló állítástól meg kell követelni, hogy ne utaljon konkrét objektumokra. Noha ez a megfogalmazás talán túl sokat követel, miután érvelni lehetne amellett, hogy az olyan tisztán kvalitatív terminusok, mint a "kék" vagy a "forró", jelentésének a megadása megkívánja, hogy példaként valamilyen konkrét objektumra hivatkozzunk, melyek a kérdéses minőséggel rendelkeznek. A lényeg az, hogy ne válasszunk konkrét tárgyat; a kék vagy forró tárgyak logikailag korlátlan halmazából bármi megfelel. Az olyan kifejezések, mint "magasabb az Eiffel-toronynál", "almának lenni egy k kosárban t időpontban", "középkori", stb. jelentésének magyarázatakor utalást kell tenni egy vagy néhány konkrét objektumra, egy véges tárgyhalmazon belül.