a 1242

6

Magyar Filozófiai Szemle

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA FILOZÓFIAI INTÉZETÉNEK FOLYÓIRATA

PÁRTMUNKÁSOK INTÉZETI KÖNYVTÁRA

FŐSZERKESZTŐ
SZIGETI JÓZSEF

A tartalomból:

RUZSA IMRE
A matematika filozófiájáról

VITÁNYI IVÁN
A színérzékelés struktúrájáról

TAMÁS GYÖRGY
A közvetlen következtetések rendszere

MIHAIL LIFSIC
A konzervdoboz fenomenológiája

A MARXISTA FILOZÓFIA TÖRTÉNETÉBŐL

LUKÁCS GYÖRGY
Buharin *Történelmi materializmus*ának bírálata

TIZENKETTEDIK ÉVFOLYAM
4. SZÁM
1968

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

MAGYAR FILOZÓFIAI SZEMLE

A Magyar Tudományos Akadémia Filozófiai Intézetének folyóirata

Szerkesztő bizottság

ELEK TIBOR, FUKÁSZ GYÖRGY, KISS ARTÚR, LUKÁCS JÓZSEF
MÁTRAI LÁSZLÓ, SIPOS JÁNOS, SOMOGYI ZOLTÁN, SZABÓ GÁBOR
SZABÓ ANDRÁS GYÖRGY, VAJDA MIHÁLY, WIRTH ÁDÁM

Főszerkesztő

SZIGETI JÓZSEF

Technikai szerkesztő

TIHANYI JÓZSEF

TARTALOMJEGYZÉK

TANULMÁNYOK

Ruzsa Imre: A matematika filozófiájáról 621
Vitányi Iván: A színérzékelés struktúrájáról 644
Tamás György: A közvetlen következtetések rendszere 708
Mihail Lifsic: A konzervdoboz fenomenológiája 727

A MARXISTA FILOZÓFIA TÖRTÉNETÉBŐL

Lukács György: Buharin *Történelmi materializmus*ának bírálata..... 747

VITA

Friss István: Szocializmus és árutermelés. Megjegyzések Ágh Attila a Magyar Filozófiai Szemle 1967/3. számában megjelent cikkéhez 755

FIGYELŐ

A szocialista országok filozófiai és szociológiai folyóiratainak konferenciája Opatijában *(W. Á.)* 760
Nyelvfilozófiai kalandozások *(Nyíri János Kristóf)*..... 762
Az entrópia és a hőmérséklet fogalma és értelmezése *(Kirschner István)*..... 778

ISMERTETÉS ÉS BÍRÁLAT

Általános nyelvészeti tanulmányok *(Pap Mária)*..... 784
Földesi Tamás: A marxista filozófia bizonyításelméletének alapjai *(Hársing László)* 791
Nyírő Lajos: Irodalomelmélet — korszerű művészet *(Nagy Ilona)*..... 796
Claude Lévi-Strauss: Mythologiques II. *(Voigt Vilmos)*..... 798

A szerkesztőség címe:

A Magyar Tudományos Akadémia Filozófiai Intézete

Budapest V., Nádor u. 18. Telefon: 123—022

A kiadóhivatal címe:

Akadémiai Kiadó, Budapest V., Alkotmány u. 21.

Kéziratokat nem őrzünk meg és nem adunk vissza.

TANULMÁNYOK

A matematika filozófiájáról[1]

RUZSA IMRE

A logicizmus

A logicizmus alaptézise ez: *a matematika a logika része.* Ezen, pontosabban, azt értik a logicisták, hogy *a matematikai tételek logikai igazságok, tautológiák.* Hogy a logicista tézis értelme világos legyen, ahhoz először is meg kellene adni a logikai igazság, a tautológia pontos definícióját.

A logicista iskola tézise tulajdonképpen Leibniztől származik. Leibniz kísérletet tett a logikai igazság definiálására is. Megkülönböztetett *tényigazságokat* és *észigazságokat.* A tényigazságok érvényesek ugyan a meglevő világban, de nem szükségszerű, hanem csupán véletlen jellegűek: helyettük igaz lehetne a tagadásuk is. Pl. tényigazság, hogy Franciaország fővárosa Párizs, de nem ütköznék gondolkodásunk törvényeibe az sem, ha ez nem lenne igaz. A tényigazságokkal szemben az észigazságok (ezek lennének a logikai igazságok vagy tautológiák) szükségszerűen igazak; nemcsak a meglevő, hanem minden lehetséges világban érvényesek, sőt akkor is érvényesek lennének, ha semmiféle világ nem léteznék. Ez azon múlik, hogy az észigazságok mindig *általános* jellegűek. Pl. az alternáló logikában a

Ha A és B, akkor B

tautológiaséma azt az észigazságot fejezi ki, hogy *minden* A és B kijelentésre igaz az, hogy ha A és B, akkor B; vagy az, hogy $2 + 3 = 5$, azt az észigazságot fejezi ki, hogy *bármiféle* két dolog és *bármiféle* más három dolog együttesen öt dolog. Az ilyen *általános* jellegű kijelentések tagadása mindig *létezést* fejez ki. Az első példánkra alkalmazva: ha tagadjuk azt, hogy

> minden A és B kijelentésre igaz az, hogy
> ha A és B, akkor B,

akkor azt állítjuk, hogy

> van olyan A és B kijelentés, amelyre nem igaz az, hogy
> ha A és B, akkor B.

Hasonlóan, ha tagadjuk azt, hogy

bármiféle két dolog és bármiféle más három dolog együttesen öt dolog,

akkor azt állítjuk, hogy

van két olyan dolog és három olyan más dolog, amely együttesen nem öt dolog.

[1] Részletek a szerző *A matematika és a filozófia határán* című sajtó alatt levő könyvéből. A könyvet a *Gondolat Kiadó* előreláthatóan 1968 végén jelenteti meg.

De ha semmi sem létezik, akkor ezek a létezést állító kijelentések persze hamisak. Ezek tehát nem észigazságok, mert az észigazságok függetlenek a világ létezésétől.

Leibniz szerint az észigazságok arról ismerhetők fel, hogy tagadásuk az ellentmondástalanság elvével való összeütközéshez vezet: egy észigazság tagadása önellentmondás. Helyesen jegyezte meg ezzel kapcsolatban Russell, hogy ez a kritérium nem kielégítő: „Ha be akarjuk bizonyítani, hogy egy tétel tagadása önellentmondás, akkor az ellentmondástalanság elvén kívül valószínűleg más bizonyítási elvekre is szükségünk van". De a bizonyítási elvek is észigazságok; tehát úgy tűnik, hogy az észigazság definíciója hibás körben mozog: észigazságok az olyan tételek, amelyek logikánk szerint igazak.

Russell, észrevéve ezt a hibás kört, más úton közeledik a logikai igazság problémájához. „Már nem elégedhetünk meg azzal, hogy a logikai igazságokat úgy definiáljuk, mint amelyek az ellentmondástalanság elvéből következnek. Még mindig hozzá lehet és hozzá kell azonban tennünk, hogy ezek egészen más fajtájúak, mint azok az igazságok, amelyekhez tapasztalati úton jutunk. Valamennyiük rendelkezik azzal a jellemző tulajdonsággal, amelyet 'tautológiának' nevezhetünk"; ez az, „amit homályosan sejtettünk, és amit az ellentmondástalanság elvéből való levezethetőség állításával akartunk definiálni". — „Pillanatnyilag nem tudom a 'tautológiát' definiálni... habár érzésem szerint a definiálandó jellegzetesség számomra tökéletesen ismert."

Más helyen Russell azt hangsúlyozza, hogy a logikai igazság lényeges ismérve *a priori* jellege. Az *a priori* Russell felfogásában nem egészen ugyanaz, mint Kant filozófiájában. „Abszurdum volna feltenni — írja —, hogy vannak velünk született elvek olyan értelemben, hogy a kisbabák születésükkor minden olyan ismerettel rendelkeznek, amivel a meglett emberek, és ami nem vezethető le a tapasztalatból." El kell ismerni, hogy minden ismeretünket a tapasztalat idézi elő, de ismereteink között vannak olyanok is, amelyek „*a priori* természetűek abban az értelemben, hogy a tapasztalat, amelynek folytán gondolunk reájuk, nem elegendő bizonyításukhoz, csak éppen úgy irányítja figyelmünket, hogy igazságukat minden tapasztalati bizonyíték nélkül beláthassuk". Az ilyen *a priori* ismeretek közé tartoznak a tautológiák is. (Russell megengedi, hogy bizonyos erkölcsi elveink is *a prioriak*. Az *a priori* ismeretek közül a logikai igazságokat egyértelműen kiválasztja az, hogy sémákkal, formulákkal egzaktul kifejezhetők.)

Ha szabad egy világhírű tudós véleményének közelében egy jelentéktelen ember véleményét is megjegyezni: „érzésem szerint" egy univerzális tautológia-fogalmat soha sem fognak elfogadhatóan definiálni. A matematikai logika minden fejezetének megvan a maga tautológia-fogalma. A matematikai logika azonban nem lezárt, befejezett, hanem fejlődőben levő tudomány. Egyre-másra keletkeznek új fejezetei. Egy-egy új fejezet keletkezése rendszerint azzal függ össze, hogy bizonyos „logikai igazságok" a már meglevő fejezetekben nem tautológiák. Az új fejezetben új tautológia-fogalmat kell megalkotni — és ez nem minden esetben tartalmazza magában valamely már meglevő fejezet tautológia-fogalmát. Arra is van példa, hogy a logikusok között vita folyik arról, hogy bizonyos logikai tételek tautológiáknak tekinthetők-e, vagy sem. A felsorolt tények máris erősen valószínűtlenné teszik, hogy létezznék egy *a priori* tautológia-fogalom.

A logicizmus felfogása szerint a logikai igazságok felismerésében a tapasztalatnak csak ösztönző, mintegy pedagógiai szerepe van; annak belátása,

hogy ezek igazságok, *a priori*, a tapasztalattól független, tehát tiszta szellemi folyamat. A materialista felfogás szerint a legegyszerűbb logikai igazságokban az emberiség sok évezredes, nemzedékről nemzedékre szálló tapasztalatai jutnak kifejezésre. Kinek van igaza?

Az első vizsgálódások eredményei a logicizmus igazságának kedveznek. Ha megvizsgálunk egy egyszerű tautológiasémát vagy egy egyszerű következtetési sémát, azonnal átlátjuk igazságát. Valóban, csak azzal kell tisztában lennünk, hogy milyen értelemben használjuk a „nem", „és", „ha... akkor", „igaz" és „hamis" szavakat — máris elfogadjuk, a tapasztalatra való hivatkozás nélkül, hogy a tautológiaséma, ill. a következtetési séma igazságot fejez ki. Hasonló a helyzet az olyan egyszerű aritmetikai tételekkel kapcsolatban is, mint „$2 + 3 = 5$"; aki egyszer megértette a bennük szereplő jelek jelentését, az nem kételkedik igazságukban sem.

A matematikai logikai vizsgálatok szabatosan kimutatták, hogy logikánknak az a „törzsanyaga", amely pl. a matematikában használatos bizonyításokhoz és fogalomalkotásokhoz elegendő, a benne szereplő műveletek definícióin kívül kevés számú logikai alapelven nyugszik. Ezen alapelvek közé tartozik pl. az ellentmondástalanság elve és a kizárt harmadik elve. Aki elfogadja ezt a néhány alapelvet, és megérti a műveletek jelentését, az automatikusan elfogadja az egész logikát is.

A felvetett kérdést tehát annak vizsgálatára lehet szűkíteni, hogy az említett logikai alapelvek *a prioriak* avagy tapasztalati eredetűek-e.

Már foglalkoztunk azzal a kérdéssel, hogy kijelentő mondataink csak meghatározott körülmények között tekinthetők kijelentéseknek, azaz hogy az ellentmondástalanság és a kizárt harmadik elve anyagi-tapasztalati összefüggések leírásakor csak korlátozott mértékben alkalmazható. Azt, hogy egyáltalán vannak olyan körülmények, amelyek között logikánk nagy pontossággal, igen jó közelítéssel *alkalmazható*, kizárólag a tapasztalat alapján tudjuk. A tagadás logikai fogalmát úgy alkottuk meg, hogy *a priori* mondhatjuk: igaz kijelentés tagadása hamis kijelentés. Hasonlóan az ördög fogalmát a mitológia úgy alkotta meg, hogy *a priori* mondhatjuk, az ördög szenteltvízzel elűzhető. De csak a tapasztalat dönthet abban a kérdésben, hogy vannak-e igaz kijelentések, és hogy vannak-e ördögök. A tapasztalat azt mutatja, hogy logikánk meghatározott körülmények között alkalmazható, de semmiféle tapasztalat nem szól a mitológia „alkalmazhatósága", teszem azt, az ördögök létezése mellett.

Azt is mondottuk: szabatos absztrakt fogalmakra (pl. a matematikai fogalmakra) logikánk fenntartás nélkül alkalmazható. Talán ezen a területen érvényesül a logika *a priori* jellege? Igen, érvényesül mindaddig, amíg nem alkalmazzuk a fogalmakat. *A priori* igazság pl. az, hogy a geometria axiómáiból logikailag következik Püthagorász tétele. De csak a tapasztalatból tudjuk, hogy vannak olyan anyagi összefüggések, amelyek leírására az euklideszi geometria axiómarendszere igen jó közelítéssel alkalmas, továbbá hogy ezen összefüggések körében az axiómák logikai következményeiként nyert tételek ugyancsak jó közelítéssel érvényesek.

Az a tény, hogy egyes *a priori* úton alkotott matematikai rendszerek alkalmasnak bizonyulnak különféle materiális összefüggések leírására, ugyancsak arról tanúskodik, hogy logikánk, amelyet az *a priori* rendszer felépítésekor használunk, mélyen az anyagi valóságban, a tapasztalatban gyökerezik.

Így foglalnám össze: Igaz, hogy a logika különféle fejezeteit *utólag*

felépíthetjük néhány alapelvre *a priori* úton. (Hasonló igaz a matematika fejezeteire is.) De a logika (és a matematika) egészének tényleges kialakulása és fejlődése történelmileg az emberiség gyakorlati tevékenységében gyökerezik, és a logikai alapelvek „igazsága" — pontosabban: az, hogy meghatározott körülmények között *alkalmazhatók* — kizárólag tapasztalati alapon nyugszik.

Megjegyezzük, hogy a logikának az a része, amelyet a matematikai bizonyításokban felhasználunk, az ún. *alternáló logika*. A logika egyéb fejezeteinek felépítéséhez az alternáló logika alapelveit szűkítik vagy bővítik, esetleg részben más alapelvekkel helyettesítik. De mindig csak a tapasztalat nyújt biztosítékot arra, hogy vannak olyan körülmények, amelyek között a felvett alapelvek teljesülnek. Így a „logikai igazság" fogalma attól függ, hogy milyen logikai rendszerről, a logika melyik fejezetéről van szó. Ezért valószínűtlen, hogy léteznék a logikai igazságnak, a tautológiának egy abszolút végérvényes, mindenre kiterjedő fogalma.

Ezekután visszatérhetünk a logicizmus alaptézisére. Látjuk, hogy ha az abszolút tautológia fogalmát mint (legalábbis eddig) megalapozatlant elvetjük, akkor eleve csak annyit lehet feltételezni, hogy a matematikai tételek az alternáló logika tautológiái. Egyelőre tekintsünk el attól, hogy ez a tézis igaz-e, és csupán azt vegyük szemügyre, hogy *filozófiailag* mi a mondanivalója.

Ha a logikai igazságok *a prioriak* — ahogyan Russell vallja —, akkor a tézis a matematikai tételek *a priori* voltát hirdeti. Ismeretes, hogy a matematika egyes fejezeteinek axiomatikus felépítésében a tételeket logikailag bizonyítjuk (azaz *a priori* származtatjuk) az axiómákból. De honnan vesszük az axiómákat? A russelli tézis lényege: a matematika axiómái is *a prioriak*, leszármaztathatók az *a priori* logikából.

A materialista álláspont ezzel szemben nem a logicista tézis egyszerű tagadása, vagyis puszta visszautasítása annak, hogy a matematika a logika része. Hiszen ezzel csupán azt tagadnánk, hogy a matematika *a priori*, de elismernénk a logika *a priori* voltát (vagy legalábbis nyitva hagynánk az erre vonatkozó kérdést). A materialista álláspont a logika *a priori* voltának határozott tagadása. Az idevágó érveket már láttuk.

A logicista iskola hívei nem vallják egyöntetűen a megalapítók (Frege és Russell) filozófiai nézeteit. Ami az iskola híveinek álláspontjában közös, annak lényege a következő: a formális logika és a matematika lényegében azonos jellegű tudományok.

Ha elismerjük az alternáló logika tapasztalati eredetét, akkor a logicizmus alaptézisével *filozófiailag* nincs miről vitatkozni. Ha a tézis igaz, az azt jelenti, hogy a tapasztalati származású matematikát utólag rekonstruálni lehet az ugyancsak tapasztalati alapokon nyugvó alternáló logikában. A logicista iskola célul tűzte ki e rekonstrukció lehetőségének *bizonyítását* olyan szabatossággal, amilyen a matematika bizonyításait *jellemzi*.

A feladat „klasszikus" megoldása Russell és Whitehead hatalmas háromkötetes műve, a *Principia Mathematica* (1911—1913). A megoldás azon az ötleten nyugszik, hogy a halmazelméletben a matematika minden fejezete modellezhető. Így elegendőnek látszik a halmazelméletről kimutatni, hogy a logika része. Ennek megfelelően Russellék műve egy Russell-típusú axiomatizált halmazelméletet mutat be, amelyet ők *osztályelméletnek* neveznek. A halmaz fogalmát is az osztály fogalmával helyettesítik. Az osztályt logikai fogalomnak, a rá vonatkozó axiómákat logikai igazságoknak tekintik. Ebben a keretben azután — lényegében ugyanazon az úton, ahogyan

a halmazelméletben modelleket szerkesztünk a matematika egyes fejezeteihez — sikerült az addig ismert — az ún. klasszikus — matematika túlnyomó részét reprodukálni. De pl. a Cantor-féle naiv halmazelméletből kevesebbet reprodukált ez az elmélet, mint a mai Zermelo-típusú axiomatizált halmazelméletek.

*A Principia Mathematicá*ban szerepel három olyan axióma, amelyről Russell kénytelen elismerni, hogy egyikük sem logikai igazság. Az egyik a végtelen halmaz axiómája, a másik a kiválasztási axióma, a harmadik pedig az ún. reducibilitási axióma. A legutóbbinak lényegében az a szerepe, hogy részlegesen feloldja azt a korlátozást, amely szerint egy osztály elemei csak az osztályt tartalmazó típust közvetlenül megelőző típusba tartozhatnak. Így még a matematika tárgyalt részét sem sikerült a logikából levezetni.

Russell ezzel kapcsolatban eleinte azt a reményét fejezte ki, hogy a későbbi kutatásokban talán sikerül majd ezeknek a nem-logikai jellegű axiómáknak a kiküszöbölése. Mint látni fogjuk, a további kutatások rácáfoltak ezekre a reményekre. Valószínűleg ennek hatására Russell úgy módosította véleményét, hogy a matematikai tételek feltételes állítások: „A tiszta matematikát csupa olyan kijelentés alkotja, amely szerint ha ez és ez az állítás valamiről igaz, akkor ugyanarról a dologról ez és ez a másik állítás is igaz." Az első állítás lehet pl. egy (logikai igazságra visszavezethetetlen) axióma, a második az axióma egy következménye. Egyébként ez a megállapítás igaz, csak persze nem meríti ki a matematika tartalmát: nem szól sem az útról, amely az ilyen kijelentések megalkotásához vezet, sem arról, hogy mindez mire jó.

A logicista iskola értékes és maradandó matematikai eredményét, úgy hiszem, két pontban lehet összefoglalni.

a) A logicista iskola vezető egyéniségei kimagasló szerepet játszottak a matematikai logika megalapozásában és fejlesztésében. Figyelembe véve a matematikai logika mai tudományos (nemcsak matematikai) és műszaki jelentőségét, ez már önmagában is történelmi jelentőségű eredmény.

b) A logicizmusnak nagy szerepe volt annak feltárásában, hogy az axiomatikus módszer csak a matematikai logika keretében alkalmazható szabatosan. Ennek tudható be, hogy napjainkban *a matematika alapjaival* foglalkozó munkák, bármilyen beállítottságúak is egyébként, a matematikai logika (vagy legalább egy töredéke) kifejtésével kezdődnek (akkor is, ha a szerzők nem ismerik el „logikának" azt, amit csinálnak, hanem pl. „evidens szabályok" felsorolásának tekintik).

Már utaltunk bizonyos későbbi eredményekre, amelyek szerint a logicista program megvalósítása reménytelen. Bebizonyosodott, hogy egyetlen axiómarendszer keretei közé semmiképp sem zárható be az egész matematika — s így biztosan nem vezethető le az alternáló logika (axiomatikusan ugyancsak felépíthető) rendszeréből sem. A logicista program ezzel tárgytalanná vált.

De lehet szó még egy „megfejelt", módosított logicizmusról: a matematika azért része a logikának, mert bármely matematikai axiómarendszer egy logikai rendszer, amelyben semmi mást nem vizsgálunk, mint azt, hogy bizonyos kijelentéseknek (az axiómáknak) milyen más kijelentések (a rendszer tételei) a következményei. Egy matematikai bizonyítás tiszta logikai tevékenység. (Kb. ennyi Russell módosított felfogása is.)

Ebben a megállapításban kétségtelenül benne van az igazságnak egy lényeges része. De egészében úgy tűnik, hogy a logicizmus az igazság *egy*

oldalát éppúgy eltúlozza, mint a platóni-cantori felfogás, amely abból, hogy a matematika minden ága modellezhető a halmazelméletben, arra következtet, hogy a matematika azonos a halmazelmélettel.

Az igazság pedig az, hogy az axiómák megadása és az axiómákból tételek bizonyítása a matematikai tevékenységnek lényeges, de nem egyetlen alkotó eleme. Sőt, ennek a tevékenységnek van egy kifejezetten *másodlagos* jellege. Az *elsődleges* matematikai tevékenység (amennyire tudom, ebben az alkotó matematikusok egyetértenek): jelenségek valamilyen körének „naiv" vizsgálata. Ez a jelenségkör lehet az anyagi valóság egy közvetlen területe (természeti, műszaki-technikai vagy akár társadalmi vonatkozású), lehet egy más tudományág része, és lehet a matematika egy meglevő fejezete. A tanulmányozás oka lehet valamilyen közvetlen gyakorlati szükséglet, lehet valamilyen elméleti jellegű probléma, és lehet a matematikus „önzetlen" belső vonzódása is a téma iránt. Ezt az alkotó tevékenységet követheti a rendszerezés: mintegy kikísérletezése annak, hogy milyen egyszerű összefüggéseket célszerű axiómáknak tekinteni. (Persze ez az elsődleges tevékenység mindenfajta tudományos tevékenység velejárója, pl. azé is, amely a matematikai logika megalkotásához vezetett.)

A végletek könnyen át is csapnak egymásba. Ha azt bizonygatják nekem, hogy a matematika a logika része, akkor az érvek súlya alatt kezdek rájönni, hogy a matematikát tényleg nem lehet megkülönböztetni a logikától, és rádöbbenek, hogy éppen fordítva: a logika — ti. a matematikai logika — semmi más, mint a matematika egy fejezete.

Valóban, mi a különbség a matematikai logika és, mondjuk, a valószínűségszámítás között? A matematikai logika a következtetések vizsgálatára alkalmas matematikai elmélet, a valószínűségszámítás pedig a véletlen tömegjelenségek vizsgálatára alkalmas matematikai elmélet.

Hát így is lehetne látni a logika és a matematika viszonyát (sokan valóban így is látják). De próbáljunk tárgyilagosak maradni. A valóság az, hogy a matematika minden fejezete használ logikai módszereket (ti. bizonyításaiban), és ugyanakkor a matematikai logikában a legkülönfélébb matematikai módszerek felhasználásra kerülnek. Ami ebből világosan látszik, az a következő: a matematika és a formális logika közötti kapcsolat nem alá- és fölérendeltségi jellegű, hanem a sokrétű kölcsönhatás és a sok tekintetben való összefonódás, a kettejük közötti határvonal-elmosódás jellemzi kapcsolatukat.

Nem kellene ez ellen, világnézeti megfontolások alapján, tiltakozni? A logika a gondolkodás tudománya, a matematika pedig az anyagi jelenségek köréből absztrahált fogalmakkal dolgozik. Nincs-e valami olyan filozófiai törekvés ebben a határvonal-elhalványításban, hogy elmossák az anyag és a tudat közti különbséget, vagy hogy egyenesen a tudatot emeljék ki elsődlegesnek az anyaggal szemben? — Semmiféle ilyen világnézeti következménytől nem kell tartanunk, ha szilárdan kitartunk a logika tapasztalatai eredetének eszméje mellett. Hiszen az, hogy bizonyos gondolkodási folyamatok — ti. a következtetések — vizsgálatára ugyanannak a matematikának módszerei alkalmasak, mint amelyikkel ki lehet számítani pl. egy holdrakéta pályáját, teljesen világossá válik, ha tudjuk, hogy végső soron a gondolkodás is anyagi folyamat.

A matematikának is, a formális logikának is végső forrása az emberi gyakorlat és ennek közvetítésével az anyagi világ. Csakis ennek alapján magyarázható a modern matematika és a modern formális logika — a matematikai

logika — sokrétű kölcsönhatása, és még inkább csak ezen az alapon magyarázható kielégítően mindkettőnek *alkalmazhatósága anyagi folyamatokra.*

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a módosított logicizmus eszméje is téves: a matematika nem része a logikának. Ezt egyszerűen a matematika és a matematikai logika eredményei cáfolják: egyik tudományt sem lehet a másikban egyértelműen elhelyezni. A logicizmus komoly tanulsága viszont az, hogy a matematika ismeretelméleti helyének materialista meghatározásában nagy figyelmet kell szentelni a matematika és a formális logika közötti kapcsolat helyes feltárásának. E kapcsolat letagadása vagy elhallgatása csak az idealista magyarázatoknak kedvez.

Az intuicionizmus

A logicizmus a matematikai tevékenység egy lényeges vonását, a formális logikának a matematikai fogalomalkotásban és bizonyításban betöltött szerepét túlozza el. A matematika intuicionista filozófiájáról viszont első közelítésben azt mondhatjuk, hogy az intuiciónak és a konstrukciónak a matematikában (a fogalmak, összefüggések, bizonyítások *felfedezésében* és megalkotásában) betöltött szerepét túlozza el egyoldalúan. Ez az eltúlzás *Brouwer*nek, az intuicionizmus vezéregyéniségének filozófiájában sajátságos miszticizmussal és szubjektív idealizmussal ötvöződik.

Brouwer először is kifejti, hogy (szerinte) mi *nem* a matematika. Szerinte a matematika független az érzéki tapasztalattól (ezzel elhatárolja magát az empirizmustól és a materializmustól), és független a nyelvi kifejezési formától és a logikától is (ezzel elhatárolja magát a logicizmustól). De az sem igaz, hogy a matematika tárgya eleve adott valami érzékfölötti világban (ezzel elhatárolja magát a platóni-cantori filozófiától is). A matematikai objektumokat maga a tudat hozza létre, *konstruálja* bizonyos, kizárólag a tudatban meglevő alapelemekből. Így a matematizálás *a priori* és nyelv nélküli tudattevékenység.

Mik lennének azok az alapelemek, amelyekből a tudat a matematikai objektumokat megkonstruálja? Ezek az alapelemek az idő múlásának érzékeléséből keletkeznek. Az idő úgy múlik, hogy egy „életmozzanat" széthasad múltra és jelenre, a múlt utat enged a jelennek, de megőrződik az emlékezetben. Így az idő múlásával minden „életmozzanat" egy „kettősséget" hoz létre. Ezek a kettősségek, megfosztva minden minőségtől, mint üres formák alkotják a matematika alapintuicióját.[2] Brouwer saját szavai szerint: „...az intuicionista matematika egy lényegében nyelvnélküli értelmi tevékenység, melynek eredete *az idő egy elmozdulásának* („a move of time") érzékelése, ti. annak, hogy egy életmozzanat („a life moment") két különböző dologra esik szét, melyek közül az egyik utat enged a másiknak, de megőrződik az emlékezetben. Ha az így megőrzött kettősséget („two-ity") megfosztjuk minden minőségtől, marad *az összes kettősségek közös szubsztrátumának üres formája.* Ez a közös szubsztrátum, ez az üres forma *a matematika alapintuicióját.*"

Hogy ebből az alapintuícióból hogyan épül föl a matematika, annak részletezésébe nem bocsátkozhatunk. A lényeg az, hogy az említett alapelemekből a tudat önevidens konstrukciókat végez, amelyek nem szorulnak

[2] Az „érzékelés" itt tudatfolyamatot jelent, és nem olyan információt, amelyet érzékszerveink közvetítenek agyunkba.

sem tapasztalati, sem logikai igazolásra. A konstrukciók eredményei matematikai objektumok (pl. természetes számok, törtek, véges halmazok stb.), amelyek léteznek, hiszen a tudat megalkotta őket.

De amit a tudat az alapintuicióból meg tud konstruálni, az a matematikának csupán elenyésző töredéke (a „véges" matematikája). Hogy tovább lehessen menni, az intuicionizmus a végtelen sorozat képzését is elfogadja önevidens tudattevékenységnek. Elismeri a természetes számok halmazát mint aktuálisan végtelen halmazt, de nem ismer el nem megszámlálhatóan végtelen halmazokat mint befejezett, kész matematikai objektumokat, mert a tudat nem képes ezeket megkonstruálni. Így az intuicionista felfogásban pl. „a valós számok halmaza" mint matematikai objektum nem létezik; ehelyett van egy közeg, amelyben valós számok korlátlanul keletkezhetnek. Az intuicionista matematika nem is használja a „halmaz" kifejezést a szüntelen keletkezés eme közegére, hogy elhatárolja magát a hagyományos, klasszikus matematikától.

Az intuicionizmus szerint a matematikának ennyivel be kell érnie. A végtelen halmazok elmélete nem matematika, akár ellentmondásos, akár nem. Matematika csak az, amit a tudat effektíve meg tud konstruálni. Ha ehhez szigorúan ragaszkodunk,akkor biztosan nem jutunk ellentmondáshoz: amit a tudat megkonstruált, az létezik, azt semmiféle logikai okoskodás nem teheti nemlétezővé. Az intuicionista matematikában szó sem lehet ellentmondásokról, hiszen ebben a matematikában tételek és bizonyítások valójában nincsenek, csak konstrukciók. Egy ilyen konstrukcióról persze beszámolhatunk; pl. elmondhatjuk, hogy egy tetszőleges adott természetes számot hogyan bontunk törzstényezőkre, és ha ezt a konstrukciós folyamatot a formális logika nyelvén fogalmazzuk meg, akkor beszámolónkat úgy tekinthetjük, mint annak bizonyítását, hogy bármely 1-nél nagyobb természetes szám törzstényezőkre bontható. De — siet hozzáfűzni az intuicionista filozófia — ez a logikai beszámoló sohasem kimerítő (adekvát) leírása a tudatban végbemenő konstrukciós folyamatnak, mert a matematikai konstrukció nyelvnélküli tevékenység, a formális logika pedig lényegében egy nyelv.

A matematikai konstrukciónak mindig van nyelvi-logikai leírása, habár ez a leírás nem kimerítő. Jogos-e ennek a megállapításnak a megfordítása? Az intuicionizmus válasza erre az, hogy a megfordítás *általánosan* nem jogos. Ha egy matematikai tételt logikailag levezetünk, akkor nem minden esetben tudunk elvégezni egy olyan nyelvnélküli, intuitív matematikai konstrukciót, amelynek az adott levezetés (közelítően hű) leírása. A konstrukció elvégezhetetlen, ha a levezetésben szerepel a kizárt harmadik logikai elvének bizonyos speciális alkalmazása. Ezt néha úgy szokták megfogalmazni, hogy az intuicionizmus nem fogadja el korlátlanul a kizárt harmadik logikai elvét.[3]

Hogy a kizárt harmadik elvének milyen alkalmazása nem rekonstruálható intuitív konstrukcióval, azt egy példával kíséreljük meg illusztrálni.

Képzeljünk el egy szállodát, amelynek szobáiról kimondjuk a következő állítást: „Van olyan szoba, amelyiknek nincs külön bejárata". Rövidítsük ezt a kijelentést A-val. „A" tagadása, „NEM A", ezt mondja: „Nem igaz, hogy van olyan szoba, amelyiknek nincs külön bejárata"; és ez természetesen ugyanazt

[3] Brouwer nézeteire vonatkozóan ez a megfogalmazás pontatlan, hiszen szerinte a matematikai tevékenységben a logikának nincs szerepe. Néhány lappal később majd kiderül, hogy ez a megfogalmazás milyen vonatkozásban helytálló.

mondja, mint a következő: „Minden szoba külön bejáratú. A kizárt harmadik elve szerint, ha pl. „*A*" hamisnak bizonyul, akkor „NEM *A*" biztosan igaz, hiszen harmadik eset nincs.

Intuicionista felfogásban „*A*" is, „NEM *A*" is csak úgy értelmes, ha valamilyen feladat megoldását fejezi ki. Alkalmasak pl. a következő feladatok:

F1. Effektíve találni kell egy olyan szobát, amelynek nincs külön bejárata.

F2. Be kell mutatni, hogy minden szobának van folyosóra nyíló ajtaja.

Intuicionista felfogásban az *F1.* feladat megoldásáról szóló beszámoló az „*A*" kijelentés bizonyítása, az *F2.* feladat megoldásáról szóló beszámoló pedig a „NEM *A*" kijelentés bizonyítása.

Most képzeljük el, hogy a szálloda portása pl. az alábbi „konstrukcióról" számol be:

„Benyitottam minden folyosóra nyíló ajtón, de egyik szobában sem láttam mennyezetes ágyat. Pedig biztos, hogy néhány szobában mennyezetes ágy van."

Ebből a beszámolóból világos, hogy mennyezetes ágyak csak olyan szobákban lehetnek, amelyek nem a folyosóról nyílnak, tehát vannak nem különbejáratú szobák is. Így biztos, hogy az *F2.* feladat megoldhatatlan.

De akkor a „NEM *A*" kijelentés hamis, így a kizárt harmadik törvénye szerint „*A*" igaz.

Ám ez az utolsó logikai lépés már nem konstrukcióról szóló beszámoló. Az „*A*" kijelentés bizonyítása csak az *F1.* feladat (vagy valamilyen más, vele egyenértékű feladat) megoldásáról szóló beszámoló lehetne. De mi csak egy olyan beszámolót kaptunk, amelyből arra lehet következtetni, hogy az *F2.* feladat megoldhatatlan. (Ezt a következtetést az intuicionista felfogás is elfogadja.) És ez egyáltalán nem azonos az *F1.* feladat megoldásával, hiszen a portás beszámolójában szó sincs arról, hogy talált akárcsak egy nem különbejáratú szobát is.

Mégis, úgy érezzük, hogy ha az *F1.* feladat effektív megoldására nem is került sor, de bebizonyosodott, hogy ez a feladat megoldható. Meg is tudjuk mondani, hogyan. Be kell nyitni sorba minden folyosóra nyíló szobába, és meg kell nézni, nyílik-e a szobából másik ajtó. Ha igen, be kell nyitni ezen az ajtón, és meg kell nézni, hogy annak a szobának, amelybe jutottunk, van-e folyosóra nyíló ajtaja. Ezt addig kell folytatni, amíg az első olyan szobát meg nem találjuk, amelynek nincs folyosóra nyíló ajtaja. Ilyen szobát előbb vagy utóbb kell találnunk, hiszen a portás beszámolója alapján ilyen szoba biztosan van. Mihelyt megtaláltuk ezt a szobát, megoldottuk az *F1.* feladatot.

Edmond Dantes, a későbbi gróf Monte Christo, bízvást magáénak érezhette a mesés kincset, mielőtt még ténylegesen hozzájutott, hiszen pontos és megvalósítható útmutatása volt a kincs megtalálására. Valóban, aminek megszerzésére megvalósítható receptünk van, azt máris úgy tekinthetjük, mint amit megszereztünk. Ebben az intuicionizmus is egyetért, és elfogadja az előző bekezdés érvelését az *F1.* feladat megoldásának, azaz a nem különbejáratú szoba effektív megtalálásának — *mindaddig, amíg a szállodában véges sok szoba van.* Mert ha a szállodában történetesen végtelen sok szoba van, akkor az előbbi bekezdés utolsó előtti mondata, ti. az, hogy „Ilyen szobát előbb vagy utóbb kell találnunk", hitelét veszti; hiszen végtelen sok szobát nem tudunk végignézni. Ebben az esetben *F2.* megoldhatatlansága nem jelenti *F1.* tényleges megoldását. Olyan a helyzet, mintha Dantes csak annyit tudott

volna, hogy a kincs valahol az Atlanti-óceán fenekén van; ennek a tudásnak alapján valószínűleg sohasem találta volna meg a kincset. Sőt, még rosszabb a helyzet, mert az óceán ugyan nagy, de véges, elméletileg végigkutatható; viszont ki tud végtelen sok szobát végigjárni?

De végtelen sok szobás szálloda nincs is! Ez igaz, de van végtelen sok természetes szám, és a matematika végül is nem szállodai szobákkal, hanem pl. számokkal foglalkozik. Világos, hogy csak a szemléletesebb megfogalmazás kedvéért beszéltünk matematikai objektumok helyett szobákról. A tanulságot így is meg tudjuk fogalmazni: Ha egy *végtelen* halmaz elemeiről tudjuk, hogy kell lennie közöttük (legalább egy) ilyen és ilyen tulajdonságú elemnek, e tudásunkból még nem következik, hogy konkrétan be is tudunk mutatni egy ilyen tulajdonságú elemet. Másképp: a nemlétezés cáfolata még nem jelenti a létező effektív megtalálását (végtelen halmazban). Hiába tudod: lehetetlen, hogy ne legyen kincs — ettől még a kincs nem lesz a kezedben.

Ez józan okoskodás. Aki már kereste a szemüvegét — határozottan emlékezve rá, hogy nemrégiben még használta, és azóta nem lépett ki a szobából —, nagyon jól tudja, mi a különbség ennek tudása: „Lehetetlen, hogy a szemüveg nincs a szobában", és a szemüveg effektív megtalálása között — pedig hát a szobában csak véges sok polcot és zugot kell végigkutatni. No de ha a nemlétezés meg van cáfolva, akkor ezzel a létezés mégiscsak be van bizonyítva, még végtelen halmaz esetén is? Az intuicionizmus szerint ennek egyszerűen nincs értelme. Szerinte a matematizálás nem bizonyítás, hanem konstrukció. Valami létezésének bizonyítása: nem matematika, hanem metafizika. A matematika megkonstruál, előállít valamit, vagy legalábbis elvileg elvégezhető módszert ad a konstrukcióhoz. Csakis egy ilyen konstrukcióról szóló beszámolót lehet tekinteni a létezés „bizonyításának".

Ezért ha egy tételünk azt állítja, hogy egy végtelen halmaz elemei között létezik ilyen és ilyen dolog, és el tudunk végezni egy olyan konstrukciót, amely a dolog nemlétezését megcáfolja, ezzel megcáfoltuk ugyan a tétel tagadását, de magát a tételt nem bizonyítottuk be, mert bizonyításául csak egy olyan beszámoló fogadható el, amely a szóban forgó dolog konstruálásáról szól. Ennyiben nem fogadja el az intuicionizmus korlátlanul a kizárt harmadik elvét.

Ez volna hát nagy vonalakban Brouwer filozófiája. A kiindulópont: az idő tiszta intuíciója, világosan kanti eredetű. Kant szerint a matematika alapja az idő és tér *a priori* intuíciója. Brouwer az egyik közeget, a teret, megtakarította. Ezt nyugodtan megtehette, mert mint matematikus tudta, hogy a geometriák — akár az euklideszi, akár a nem euklidesziek — modellezhetők a valós számok elméletében. A térről mint a matematika közegéről való lemondást bizonyára az is indokolta, hogy egy *a priori* térnek csak egy *a priori* geometriája lehetne, s Brouwer mint matematikus nem akarta elvetni a geometriák sokféleségét.

Mint a logicizmushoz, a brouweri filozófiához is járul egy program: a matematika fölépítése az intuicionista alapelvek szerint. De míg a logicista programban csupán a már meglevő, klasszikus matematika rekonstrukciójáról van szó, addig az intuicionista program egy *új*, a klasszikussal élesen szembenálló matematikát követel. Így az intuicionizmus nemcsak filozófálás a matematikáról, hanem *matematikai irányzat* is. Brouwer föllépése óta kétféle matematikáról beszélhetünk: klasszikusról és intuicionistáról.

Az intuicionizmus filozófiáját és az intuicionista matematikát élesen

meg kell különböztetnünk egymástól. Az intuicionista *matematikának* meglehetősen népes tábora van, elsősorban a matematika alapkérdéseivel foglalkozó matematikusok körében. Ennek magyarázata bizonyára az, hogy az intuicionista matematizálás a jelenleg legbiztosabbnak látszó módszer mindenféle ellentmondás elkerülésére. Miután ebben a matematikában csak konstruált (vagy legalább elvben konstruálható) objektumokról van szó, az ellentmondások — mint ők mondják — kizártak. Amit egyszer megkonstruáltunk — mondják — az létezik, és a létezőt semmiféle logikai érvelés nem teheti nemlétezővé. Viszont alig van híve az intuicionista matematikának azoknak a matematikusoknak körében, akik nem foglalkoznak a matematika alapkérdéseivel (az algebra, a geometria, az analízis stb. specialistái). Ők az intuicionizmus szigorú korlátait szűkebb szakterületük művelésében fölösleges béklyóknak vélik.

Az intuicionizmus *filozófiáját* — legalábbis a Brouwer-félét — az intuicionista matematikusok túlnyomó többsége is elveti. Ami ennek ködös-misztikus alapjait illeti, azon nem is lehet csodálkozni. A brouweri filozófiát helyettesítő meggondolások nagyon változatosak: a pozitivizmustól a dialektikus materializmusig szinte minden árnyalatot megtalálunk. Egyes szovjet intuicionista matematikusok — ők *konstruktivistáknak* nevezik magukat — pl. azt állítják, hogy a dialektikus materializmussal egyedül a konstruktivista matematika egyeztethető össze.

Amiben az intuicionista matematikusok megegyeznek (bárhogyan nevezzék is magukat — ti. az idők során számos alirányzata keletkezett az iskolának), a következő: Szigorú ragaszkodás ahhoz, hogy a matematikai tevékenység minden lépése *evidens konstrukció* legyen (vagy legalább módszert nyújtson egy evidensen elvégezhető konstrukcióhoz); a nem megszámlálható végtelen mint nem konstruálható elvetése; a kizárt harmadik elvének véges halmazokra való korlátozása. A mai intuicionizmus nagyrészt szakított a merev logika-ellenességgel, és ennek megfelelően kidolgoztak egy ún. intuicionista logikát. (Ők maguk ezt feladatlogikának értelmezik, amelyben nem kijelentésekkel, hanem feladatokkal végeznek műveleteket. Egy következtetés itt nem azt jelenti, hogy a ha premisszák igazak, akkor a konklúzió is igaz, hanem ezt: ha a premisszák megoldható feladatok, akkor a konklúzió is megoldható.) Használják az intuicionisták az axiomatikus módszert is, bár mind a logika, mind az axiomatikus módszer használata miatt mentegetőznek, mondván, hogy mindkettőnek csak pedagógiai jelentősége van.

Milyen eredményt tud felmutatni az intuicionista matematika? A korlátozott eszközök korlátozott eredményeket hoznak: ami az intuicionisták kezében a matematikából megmaradt, az bizony a klasszikus matematikának csak töredéke. De az intuicionizmus ezért nem röstelkedik, hiszen ami eszközei számára hozzáférhetetlen, az felfogása szerint nem is matematika. Ám az út, amelyen az intuicionizmus eljut eredményeihez, az esetek többségében sokkal bonyolultabb és fárasztóbb, mint a klasszikus út. Még megjegyezzük, hogy vannak az intuicionista matematikának a klasszikussal összeegyeztethetetlen eredményei is.

Brouwer filozófiai alapjáról most már nem szólva, az intuicionizmus álláspontjában sok figyelemre méltó, sőt első hallásra kifejezetten szimpatikusnak tűnő elem van. A valós számokat mint végtelen tizedes törteket (és általában a sorozatokat) szüntelenül keletkezőben levőknek tekinteni — dialektikus gondolat. Hogy az effektíve megkonstruált többet ér, mint az, aminek csak

a létezése bizonyított, szintén nagyon józan, szinte „materialista" gondolatnak tűnik. (Azért ne feledkezzünk meg arról, hogy az intuicionista matematikában sem anyagi dolgokat konstruálnak, hanem fogalmakat.) De több ízben rámutattunk arra, hogy különféle „kitalált" vagy „ideális" fogalmak matematikai fölhasználása milyen reális, az alkalmazások szempontjából is nagy jelentőségű eredményekhez vezet. A klasszikus matematika „evilági" voltát, életerejét cáfolhatalanul bizonyítja, hogy alkalmazásai révén valóságos termelőerővé vált, s gyakorlati jelentősége éppen napjainkban minden eddigit felülmúló sebességgel növekszik. Dobjuk el ezt a hasznos szerszámot csak azért, mert nem konstruálható fogalmakkal is dolgozik, és mert használata nem olyan „veszélytelen", mint az intuicionista matematikáé? Ez álradikalizmus lenne mindaddig, amíg jobb nincs helyette, vagy amíg bizonyítást nem nyer, hogy módszerei elkerülhetetlenül ellentmondásra vezetnek. De e föltételek egyike sincs ma még megvalósulva. Az intuicionista matematika (legalábbis ma még) nem tudja minden tekintetben helyettesíteni a klasszikus matematikát.

Az intuicionista matematika létezését, művelését persze sem filozófiai, sem matematikai alapról nem lehet kifogásolni. Ha egy kutatóorvos annak tanulmányozására szenteli életét, hogy hogyan lehet vakon élni, arra azt mondjuk: nemes és tudományos életcélja van. Ha kísérletei érdekében saját szemeit is kiszúratja, akkor a tudomány hőseként tiszteljük. De ha később azt hirdeti, hogy csak a vakok élnek igazán, a látók nem (mert az igazi ismeretszerzés a tapintás, és a látók a tapintás helyett gyakran megelégszenek a puszta látással, pedig amit csak látni lehet, de tapintani nem, az nem is létezik igazán), akkor már az a benyomásunk, hogy megbolondult. Ha pedig agresszíven azt követeli, hogy az igazság megismerése érdekében mindnyájan tolassuk ki szemünkvilágát, akkor kénytelenek vagyunk vele szemben radikálisabb intézkedéseket alkalmazni. Sajnos, az intuicionista matematikusok nagy része ehhez az agresszív állásponthoz áll legközelebb, amennyiben bizonyos „matematikai érzékszerveikről" való indokolatlan lemondásra sürgeti a matematikusokat. Az intuicionizmusnak ezt az álláspontját, amely szerint csak a saját matematikája matematika, vissza kell utasítani.

Hogy egy hasonlattal éljünk: mondhatjuk-e, hogy az intuicionisták kocsija, ha talán kissé lassújáratú is, de legalább biztosan balesetmentes? Általános az egyetértés abban a tekintetben, hogy igen — csak ott térnek el a vélemények, hogy mekkora a megengedett (biztonságos) sebesség felső korlátja. Ez a virágnyelven (vagy inkább autós nyelven) megfogalmazott kijelentés magyarul azt jelenti, hogy nincs egyetértés az intuicionisták körében abban a kérdésben, hogy meddig tekinthető egy konstrukció *evidensnek*, magától értetődőnek. A „konstrukció", „evidencia", „abszurditás" kifejezéseket „intuitíve adottaknak" tételezik föl, amelyek nem szorulnak precíz értelmezésre. Így ezekkel kapcsolatban elég tág tere nyílik az önkényes értelmezésnek. Egy-egy konkrét intuicionista elméletben persze már szabatos értelmet nyernek a fönti szavak, ti. a rendszer axiomatikus fölépítésével. De az intuicionista hozzáállás szerint az axiomatizálás nem lényeges, csupán pedagógiai jelentőségű.

Hogy hogyan, milyen szabályok megtartásával kell konstruálni, ezt az intuicionisták intuitíve világosnak tekintik, de felfogásukban burkoltan axiómák és logikai törvények rejtőznek. A szabályozatlan konstruálás, azt hiszem, semmivel sem veszélytelenebb, mint pl. a naiv halmazelmélet. Ha konstrukcióval ellentmondáshoz nem is lehet jutni (mert egyáltalán nem fogal-

mazunk meg tételeket), azért paradox eredmények nincsenek kizárva. Gondoljunk csak a Richard-féle ellentmondásra. Ennek lényegét el lehet úgy mondani, mint utasítást egy konstrukcióra: meg kell keresni azt a legkisebb természetes számot, amely nem definiálható magyar nyelven 100 jellel. Mivel magyar nyelven 100 jellel definiálható természetes szám csak véges sok van, ezeket pl. növekedő sorrendbe helyezhetjük, és így megtalálhatjuk közöttük a legnagyobbat. Most a 0-tól a talált legnagyobb számig végignézzük ezt a sorozatot: van-e benne hézag? Ha van, akkor az első hiányzó szám lesz a magyar nyelven 100 betűvel nem definiálható természetes számok legkisebbike, ha pedig nincs, akkor a sorozat utolsó tagját követő szám lesz az. Így szépen megkonstruáltuk a magyar nyelven 100 jellel nem definiálható természetes számok legkisebbikét. Mivel semmiféle tételt nem mondtunk ki, nem jutottunk ellentmondásra. De struccpolitika volna ezt az eredményt megelégedéssel tudomásul venni, hiszen az a bizonyos szám mégiscsak definiálható 100 jellel.

Mi már tudjuk — hiszen kielemeztük —, hogy ez a konstrukciós utasítás rossz, ellentmondásos. De mi a biztosíték arra, hogy más, „evidens" konstrukciós utasítások nem vezethetnek hasonló paradox eredményre? Biztosíték lehet a konstrukciós utasítások axiomatizálása és az egész rendszer ellentmondástalanságának bizonyítása. De ez már az intuicionizmus alapjának feladását jelenti.

Nem akarom azt mondani, hogy a konstruálhatóság nem fokozza a biztonságérzetet a matematikában, de azt hiszem, rá kell mutatni, hogy bizonytalan, definiálatlan fölfogásában még a konstruálhatóság sem problémamentes. A biztonságérzet fokozásához a matematika más módszereivel (axiomatizálással és más, ezután említendő módszerekkel) való kombinálása szükséges. De — mint már mondottuk — ez idő szerint nem mondhatunk le a matematika egyéb, kevésbé biztonságos módszereiről sem.

Összefoglalva: Az intuicionista matematikának nincs egységes filozófiai alapja. A konstruktivitás alapelve, amely bizonyos laza egységbe fűzi az irányzatot, különféle filozófiai alapokról indokolható. De sem a filozófiai, sem a matematikai érvelések nem adnak kellő alapot a klasszikus matematika földadására, az intuicionista matematika kizárólagosságának, egyeduralmának elismerésére.

Hilbert programja

A matematika „megmentésére" vállalkozó nagyok közül Hilbert volt az, aki a legkevesebb filozófiai előítélettel látott munkához. Nem tűzte ki céljául hogy a matematika egészéről mutasson ki valami filozófiai állítást (mint a logicisták), azt sem, hogy megszüntesse az eddigi matematikát (mint az intuicionisták). Ő valóban nem kívánt mást, mint a klasszikus matematika megtisztítását és biztosítását az antinómiák ellen.

Gondolata a következő: A matematika, elemi formájában, nem más, mint konkrét fizikai objektumok leírása és a köztük levő kapcsolatok elemzése. A pozitív egész számok aritmetikáját pl. úgy képzelhetjük el, hogy a számokat egyforma tárgyakkal, babszemekkel, kavicsokkal, vagy függőleges vonalakkal — „|" — fejezzük ki; pl. az 1, 2, 3, ... számokat sorban egy, két, három, ... függőleges vonallal ábrázoljuk: |, ||, |||, ... A „2 + 3" összeadás nem más,

mint a „||" és a „|||" jel egymás mellé helyezése: „|||||". E példához hasonlóan minden aritmetikai műveletet úgy lehet felfogni, mint vonalakkal (vagy babszemekkel, kavicsokkal) végzett *fizikai eljárásokat.* A matematika legegyszerűbb fejezetei tehát nem mások, mint *fizikai dolgokkal végzett, precízen szabályozott fizikai eljárások elméletei.* A matematikának ezen a területén nem léphetnek föl ellentmondások, mert konkrét dolgok pontosan leírt kapcsolatai mindig kölcsönösen összeférnek egymással. Ha kétszer két vonást egymás mellé teszünk, ezt kapjuk: „||||"; és kizárt dolog, hogy ne ezt kapjuk.

Ez az eszmefuttatás hasonlóan indul, mint Brouweré, azzal a nem lényegtelen filozófiai eltéréssel, hogy a konstrukció közege a tudat helyett a fizikai világ, s a konstrukció helyességéért nem a belső, intuitív evidencia, hanem egy érzéki evidencia áll jót.

De Hilbert számára nem csak ennyi a matematika. Ő nem óhajt lemondani Cantor transzfinit matematikájáról. „Senki sem űzhet ki minket abból a Paradicsomból, amelyet Cantor teremtett" — mondotta, arra utalva, hogy az antinómiák felbukkanásában egyesek a Kerub lángpallosának fölvillanását vélték látni, amint megtorolja a Tudás Fája gyümölcsének tiltott kóstolgatását.

A fizikailag nem ábrázolható transzfinit fogalmakkal kibővített matematikai elmélet ellentmondástalansága már nem magától értetődő: bizonyításra szorul. Hogyan lehetne egy ilyen ellentmondástalansági bizonyítást megvalósítani? Ez a központi problémája a Hilbert megteremtette új elméletnek, az ún. *bizonyítás*-elméletnek.

Ehhez először is a szóban forgó elmélet leírását maximálisan precízzé kell tenni. Erre szolgál *az axiomatikus módszer.* Az axiomatizált elméletet pedig „le kell fordítani" kavicsokkal, babszemekkel vagy vonalakkal végzendő eljárások rendszerébe.

Hogy a világ kavics- és babszükségletét ne veszélyeztessék, a matematikusok a vonalak, vagyis hát pontosabban a papírra írt *jelek* mellett döntöttek. A jelek és a velük való eljárások rendszerét pedig elnevezték formális *rendszernek.* Egy axiómarendszer lefordítása formális rendszerre az ún. *formalizálás.*

Ez a formalizálás nagy vonásokban így megy: Először is összeállítják a formalizálás szótárát, amelyben rögzítik, hogy az axiómarendszer melyik fogalmát milyen jellel jelölik. (Ennek előfeltétele, hogy a rendszerben csak véges sok alapfogalom szerepeljen.) Azután meg kell adni a logikai fogalmak jeleit is (láttuk, hogy véges sok logikai fogalommal ki lehet jönni). Rögzíteni kell a „nyelvtani szabályokat" is, vagyis azt, hogy hogyan kell a jeleket egymás mellé helyezni, hogy az egymás mellé írt jelek, a véges jelsorozatok egy-egy kijelentés (axióma) kifejezésére szolgáljanak. Azokat a jelsorozatokat, amelyek az axiómarendszerben megfogalmazható igaz vagy hamis állítások, továbbá nyílt mondatok lefordításai, *formuláknak* nevezik. Egy példával illusztrálva: Jelöljük az „x eleme y-nak" nyílt mondatot így: „$x \in y$"; a „nem igaz, hogy" kifejezést így: „$\neg$"; a „minden x-re: „kifejezést így: „(x)"; az üres halmazt pedig a megszokott „$\emptyset$" jellel. Akkor az alábbi jelsorozat:

$$(x) \neg x \in \emptyset$$

ezt jelenti: „Minden x-re: Nem igaz, hogy x eleme az üres halmaznak", vagyis „Egyetlen x sem eleme az üres halmaznak", azaz

az üres halmaznak nincs eleme.

Ha a szótár és a nyelvtan készen van, akkor az axiómarendszer fogalmaival és logikai fogalmakkal megfogalmazható bármely kijelentést már le tudunk fordítani egy formulába. Ha nyelvtanunk elég jó, akkor egy jeleinkkel fölírt jelsorozatról föl is tudjuk ismerni, hogy kifejez-e valamit (értelmes-e), s ha igen, akkor mit.

Meg kell oldanunk a *következtetések* lefordításának problémáját is. A premisszákból is, a konklúzióból is formulák lesznek. Megfigyelve, hogy egy-egy következtetésben bizonyos jelekből álló formulákból, mint premisszákból, milyen jelekkel kifejezett konklúzióra következtetünk, összeállíthatunk olyan gépies, mondjuk a sakkjáték szabályaihoz hasonló szabályokat, amelyek segítségével a formulák körében rekonstruálni lehet a következtetéseket, *anélkül, hogy a jelek jelentésével törődnénk.* Ha ezt megoldottuk, akkor már kezünkben van a bizonyítások lefordításának kulcsa is, hiszen egy bizonyítás nem más, mint egymásba kapcsolódó következtetések láncolata. Egy bizonyítás fordításaként az adódik, hogy az adott kiinduló formulákból (ezek az axiómák fordításai) gépies eljárások sorozatával elő kell állítani egy bizonyos formulát (ez a bizonyítandó tétel fordítása). A bizonyítás fordításának megfelelő gépies eljárást (formális) *levezetésnek* nevezik.

Miután a fordítással elkészültünk, el kell felejtenünk, hogy a jelek eredetileg mit jelentettek, és csak a gépies, értelem nélküli játékszabályok szerint szabad játszani: jelsorozatokat képezni, ezeket átalakítani stb. De mit játszszunk, és mire való az egész játék?

Először is lássuk meg, hogy a lefordítással, a formalizálással eltűnt az eredeti rendszer a maga transzfinit fogalmaival, és helyette előttünk áll egy fizikai rendszer a maga érzékelhető objektumaival. Ennek elmélete már ugyanolyan tiszta és világos, mint a pozitív egész számokat ábrázoló vonalak elmélete.

Célunk az eredeti rendszer ellentmondástalanságának bizonyítása. Tudjuk, hogy ellentmondásos rendszerben bármi bizonyítható. Rendszerünk biztosan ellentmondástalan, ha meg tudunk benne fogalmazni akár csak egy olyan állítást is, amely nem bizonyítható benne (hiszen ha ellentmondásos lenne, akkor bármi, tehát az is bizonyítható volna benne). Ha ilyen állítás van, akkor ennek lefordítása a formális rendszerben egy formula. Ez, mivel bizonyíthatatlan állítás fordítása, nem lehet egy formális levezetés végformulája.

Így az eredeti rendszer ellentmondástalansága tükröződik a neki megfelelő formális rendszerben: ha az eredeti rendszer ellentmondástalan, akkor formális rendszerében van olyan formula, amely nem lehet egyetlen levezetésnek sem végeredménye. Ha a formális rendszer ilyen tulajdonságú — azaz ha van levezethetetlen formulája —, akkor *konzisztensnek* („összeálló"-nak) mondják. Mivel a formális rendszer fizikai objektumok rendszere, remélhető, hogy könnyebb róla eldönteni: van-e levezethetetlen formulája — azaz konzisztens-e —, mintsem az eredeti rendszer ellentmondástalanságát valami közvetlen módszerrel megvizsgálni.

Persze, ilyen vizsgálatok céljaira megfelelő módszereket kell kidolgozni. Ilyen módszerek kidolgozását Hilbert kezdte meg, munkáját tanítványai folytatták és kiszélesítették. Ezzel a matematikának egy új ága keletkezett: a matematika formalizált rendszereivel foglalkozó tudomány, magára a matematikai elméletekre alkalmazott matematika. A matematikának ezt az új, Hilbert teremtette ágát *metamatematikának*[4] nevezték el.

A lánc tehát a következő: Először adott valamilyen *„tartalmas"* matematikai *elmélet,* pl. a valós számok elmélete, azután van az elméletnek megfelelő, őt kifejező *formális rendszer,* s végül van a formális rendszer*ről* szóló *metaelmélet.*

A metaelmélet a formális rendszerre vonatkozó összefüggéseket vizsgál, ezekről szóló tételeket bizonyít be. A bizonyításokhoz logikai és matematikai módszereket használ. Itt azonban fölléphet a „hibás kör" veszélye. A formalizálás az ideális elemek kiküszöbölése, a nem eléggé megbízható módszerek elkerülése érdekében történt. Világos, hogy a metaelmélet csak akkor jelent előrehaladást, ha messze elkerüli az ideális fogalmakat és azokat a bizonytalan eszközöket-módszereket, amelyek megbízhatóságát épp ő óhajtja kimutatni — a formális rendszer konzisztenciájának bizonyításával. Ezért Hilbert azt a követelményt állította föl, hogy a metaelméletben csak ún. *finit* (véges) módszereket szabad használni. Hogy mik lennének azok a bizonyos finit módszerek, azt éppúgy nem definiálták egyértelműen, mint az intuicionisták a konstruálhatóság fogalmát. Valójában a finitség követelménye nagyjából azt jelenti, hogy olyan eljárásokra kell szorítkozni, amelyeket az intuicionisták is elfogadhatóaknak tartanak. Szokás úgy is fogalmazni, hogy csak „véges ésszel" felfogható meggondolásokat szabad alkalmazni, csak egyszerű emberi képességekkel elvégezhető konstrukciókra szabad hivatkozni (pl. arra a képességünkre, hogy fel tudjuk ismerni: egy véges jelsorozatban előfordul-e egy bizonyos jel, s ha igen, hányadik helyen.)

Így hát azt lehetne mondani, hogy Hilbert az intuicionizmus eszközeivel kívánta az intuicionizmust leteríteni: intuicionista eszközökkel akarta bebizonyítani, hogy az intuicionizmus aggályai fölöslegesek. De Brouwert a hilberti program pillanatra sem ingatta meg. Ő így érvelt: Hiába bizonyítja be Hilbert, hogy pl. a halmazelmélet ellentmondástalan, ez nem változtat azon, hogy *értelmetlen.* Értelmes matematikai elmélet csak *konstruálható* dolgokkal foglalkozhat, márpedig a transzfinit elemek nem konstruálhatók. Azok a matematikusok viszont, akik nem fogadták el a konstruálhatóság intuicionista dogmáját, nagy várakozással tekintettek a hilberti program megvalósulása elé.

Az első eredmények hamarosan jelentkeztek, sikerült egyes töredékaxiómarendszerek ellentmondástalanságát bizonyítani. A soron következő feladat most már egy összefüggő matematikai elmélet ellentmondástalanságának bizonyítása volt. Természetes célkitűzésnek kínálkozott először a természetes számok aritmetikájának egy axiómarendszeréről kimutatni, hogy ellentmondástalan.

„Én nem vagyok levezethető"...

Ekkor azonban váratlan esemény történt. 1931-ben Gödel olyan bizonyításelméleti eredményeket hozott nyilvánosságra, amelyek majdnem olyan hatásúak voltak, mint a halmazelméleti antinómiák. És köztük szerepelt egy olyan eredmény is, amely az egész hilberti program megvalósíthatóságát kérdésessé tette. Lássuk ezeket az eredményeket.

[4] Az olvasó bizonyára nem gondolja, hogy a metamatematika valamiféle rokonságban van a metafizikával, mint ahogyan arra sem gondol, hogy a parabola rokon a paranoiával.

Gödel abból az észrevételből indult ki, hogy minden formális rendszer véges sok jelet használ. Ennek megfelelően egy formális rendszer összes lehetséges jelsorozatai megszámlálható halmazt alkotnak. Ez azt jelenti, hogy a rendszer formuláit egy kis ügyeskedéssel meg lehetne *számozni*. Gödel kidolgozott egy olyan eljárást, amellyel egy formális rendszer minden formulájához és minden levezetéséhez egyértelműen lehet rendelni egy természetes számot — ezt a formula, ill. a levezetés *Gödel-számának* nevezték el —, méghozzá úgy, hogy a hozzárendelt számból a formula, ill. a levezetés egyértelműen fölismerhető, rekonstruálható. Ehhez nem is kell minden természetes számot felhasználni. Egyszerű „finit" számtani módszerrel bármely természetes számról eldönthető, hogy Gödel-szám-e, az is, hogy ha igen, akkor formulának vagy levezetésnek Gödel-száma-e. Egy levezetés Gödel-számáról tiszta számtani eszközökkel (tehát anélkül, hogy magát a levezetést leírnánk) még az is eldönthető, hogy a levezetés végformulájának mi a Gödel-száma: a levezetés Gödel-számából a végformula Gödel-száma egyszerűen kiszámítható. A továbbiak megértése kedvéért vezessük be a következő rövidítéseket. Azt, hogy egy a természetes szám egy *formula* Gödel-száma, rövidítsük így: „a egy *kis* Gödel-szám", azt pedig, hogy egy b természetes szám egy *levezetés* Gödel-száma, így: „b egy *nagy* Gödel-szám". Végül azt, hogy egy b Gödel-számú levezetés *végformulájának* Gödel-száma a, így rövidítsük: „b-nek a *vége* a". Mivel azt, hogy egy szám Gödel-szám-e, s ha igen, akkor formula vagy levezetés Gödel-száma-e, az adott számból *ki lehet számítani*, és mivel egy levezetés Gödel-számából végformulájának Gödel-számát is *ki lehet számítani*, azért — adott a és b természetes számokra — az alábbi kijelentések tulajdonképpen tiszta számtani, aritmetikai kijelentések:

(1) „a egy kis Gödel-szám", „b egy nagy Gödel-szám", „b-nek a vége a".

Ezzel a kulccsal azonban egy formula *levezethetősége* átfogalmazható aritmetikai kérdéssé. Mert ha a kérdéses formula Gödel-száma a, akkor levezethetősége azon múlik, hogy a

(2) „Van olyan b, hogy b egy nagy Gödel-szám, és b-nek a vége a"

aritmetikai kijelentés igaz-e. Mert ha ez igaz, azaz ha létezik egy olyan *nagy* Gödel-szám, amelynek a vége a, akkor ez a szám egy levezetés Gödel-száma, amelynek végformulája a kérdéses *(a* Gödel-számú) formula, és e végformulának ennélfogva van levezetése. Ha viszont ez a kijelentés hamis, akkor ilyen b nincs, a formulának nincs levezetése, tehát levezethetetlen. Így a bizonyításelmélet problémáját lefordítottuk természetes számokra vonatkozó problémára — ahogyan mondják: *aritmetizáltuk a metamatematikát.*

Ezzel viszont a következő érdekes helyzet áll elő. Ha olyan elméletet formalizálunk, amelyben szerepelnek vagy legalább modellezhetők a természetes számok és a rájuk vonatkozó műveletek, akkor az (1) és (2) alatti kijelentések — amelyek metamatematikai kijelentések aritmetikai lefordításai — az eredeti elmélet fogalmaival kifejezhetők, és így a vizsgált formális rendszerben formalizálhatók. Az őket kifejező formulák kétértelműek: van egy aritmetikai jelentésük és van egy metamatematikai jelentésük. (Olyanok, mint pl. ez a jelsorozat: „Tor". Magyarul is van értelme, németül is, de a két értelem különböző; németül „kaput" -t jelent.) Egy „valamirevaló" formális rendszer-

ben, ahol a „valamirevaló" pontos értelmére nem térhetek ki, az (1) és (2) alatti és más hasonló kijelentések formalizálhatók; egy értelmes, valamirevaló matematikai elmélet formális rendszere többnyire ilyen tulajdonságú.

Mármost Gödel kimutatta, hogy minden ilyen „valamirevaló" rendszer kétértelmű formulái között van olyan, amelynek egyik értelme egy ilyesféle jámbor aritmetikai állítás:

(3) „Nincs olyan nagy Gödel-szám, amelyiknek ... volna a vége" —

és a *kipontozott helyen magának a formulának a Gödel-száma szerepel.* De akkor ez a formula másik értelmével azt mondja, hogy az ő Gödel-számát viselő formula — vagyis ő maga — nem vezethető le, vagyis metamatematikai értelme a következő:

Én nem vagyok levezethető.

Kérdés: levezethető-e ez a formula? Ha igen, akkor hamisat állít, hiszen azt állítja, hogy ő maga nem vezethető le. De nemcsak metamatematikai értelmével állít hamisat, hanem *aritmetikai értelmével is.* Gondoljuk meg jól: ha formulánk levezethető, akkor van (legalább egy) levezetése, egy ilyen levezetésnek van Gödel-száma; ez — mint levezetés Gödel-száma — ún. nagy Gödel-szám, ennek ún. vége pedig nem más, mint formulánk Gödel-száma. Tehát *van* olyan nagy Gödel-szám, amelyiknek vége a mi formulánk Gödel-száma. Pedig formulánk aritmetikai értelme éppen azt állítja, hogy *nincs* ilyen (figyelembe véve, hogy (3)-ban a kipontozott helyen éppen formulánk Gödel-száma szerepel). Valóban, formulánk — ha levezethető — hamis aritmetikai állítást fejez ki. Mit jelent ez? Azt jelenti, hogy axiómarendszerünk *rossz,* hiszen hamis állítást is lehet benne bizonyítani. Következésképp ha axiómarendszerünk nem rossz ilyen értelemben — azaz ha nem lehet benne hamis állítást bizonyítani —, akkor ez a furcsa formula nem lehet levezethető.

De ha formulánk nem vezethető le, akkor — mindkét értelmével — igazat mond. Hiszen metamatematikai értelemben azt mondja, hogy ő maga nem vezethető le. És aritmetikai értelme is igazság, hiszen ha nem vezethető le, akkor nincs is levezetése, ha nincs levezetése, akkor nincs levezetésének Gödel-száma se, tehát tényleg nincs olyan nagy Gödel-szám, amelynek formulánk Gödel-száma volna a vége. Következmény: ha rendszerünkben hamis állítás nem bizonyítható, akkor van olyan (rendszerünkben megfogalmazható) igazság, amely rendszerünkben bizonyíthatatlan.

Összefoglalva így fogalmazhatjuk meg Gödel ezen eredményét: *Minden olyan „valamirevaló" formális rendszerben, amelyben hamis állítást kifejező formulát nem lehet levezetni, létezik olyan formula, amelyet — bár igazságot fejez ki — nem lehet levezetni.*

De ez, más szóval, azt jelenti, hogy axiómarendszerünk, amelyet formalizáltunk, nem írja le kimerítően tárgyát: vannak bizonyíthatatlan igazságai is.

Gödel eredményétől tartalmában nem sokban különbözik az alábbi, *Rosser*től származó tétel (1936):

Konzisztens és „valamirevaló" formális rendszerben mindig van olyan formula, hogy sem ő maga, sem a negációja nem vezethető le a rendszerben.

Visszafordítva ezt az eredményt a formális rendszerről az axiomatizált elméletre, ezt kapjuk: Egy „valamirevaló" axiómarendszerben, ha ellentmon-

dástalan, mindig meg lehet fogalmazni egy eldönthetetlen állítást, vagyis olyan állítást, amelyet az axiómákból sem bizonyítani, sem cáfolni (azaz a tagadását bizonyítani) nem lehet. Másképp: „valamirevaló" és ellentmondástalan axiómarendszertől mindig lehet olyat „kérdezni", amit a rendszer ugyan „ért", de nem tud rá „válaszolni". Tehát lényegében ez az eredmény is azt mondja, amit Gödel tétele: vannak olyan axiómarendszerek, amelyek nem írják le kimerítően tárgyukat; minden „valamirevaló" ellentmondástalan rendszer ilyen.

Egy formális rendszert *komplettnek* mondanak, ha benne bármely formula és negációja közül legalább az egyik levezethető. (Ez a meghatározás persze csak olyan formális rendszerekre értelmes, amelyekben a negációnak megfelelő jel egyáltalán szerepel. Vannak olyan formális rendszerek is, amelyekben logikai jelek egyáltalán nem szerepelnek.) Vannak bizonyítottan komplett és egyben konzisztens formális rendszerek is, persze ezek nem „valamirevalók", összhangban Gödel eredményével. De ez nem jelenti azt, hogy az ilyen rendszerek „semmire se valók", haszontalanok; ezek között is akadnak hasznosak. — Gödel eredményét így is megfogalmazhatjuk: ha egy formális rendszer „valamirevaló" és konzisztens, akkor biztosan inkomplett.

És most lássuk ennek az eredménynek ismeretelméleti jelentőségét. A nyugati filozófiai irodalomban Gödel eredményét rendszerint úgy értékelik, mint az agnoszticizmusnak, a soha-meg-nem-ismerhetőség filozófiájának matematikai igazolását: Gödel bebizonyította — mondják —, hogy a matematikának vannak eldönthetetlen kérdései.

Ez a beállítás bizony *hamisítás*, vagy legalábbis (jóindulatot föltételezve) súlyos félreértés. Gödel nem azt bizonyította be, hogy vannak eldönthetetlen *matematikai* kérdések, hanem azt, hogy bizonyos típusú axiómarendszerekben vannak olyan kérdések, amelyek *azon az axiómarendszeren belül* eldönthetetlenek. Nem az emberi tudás, nem is a matematika korlátairól szól a tétel, hanem *az axiomatikus módszer korlátairól.*

De Gödel eredménye helyes értékelés mellett is óriási jelentőségű. Korábban a matematikusok körében eléggé elterjedt volt az a nézet, hogy egy alkalmasan választott axiómarendszerben nem lehetnek eldönthetetlen problémák. Az igaz, hogy voltak és vannak a matematikának évszázadok óta eldöntetlen kérdései, de úgy remélték, hogy előbb vagy utóbb minden kérdés eldönthető. (Hilbert is ezen az állásponton volt.) Gödel tétele megmutatta, hogy ez a remény — az axiómarendszerek egy széles osztályára vonatkozóan — csalfa. Az is lehet, hogy a nagy eldöntetlen kérdések egyike-másika eldönthetetlen (abban az axiómarendszerben, amelyben eddig vizsgálták). Az axiomatikus módszer e korlátainak fölismerése nagyjelentőségű.

Nem kisebb jelentőségű az sem, hogy a matematika saját erejéből, saját eszközeivel jutott erre az eredményre. Társadalmi tapasztalatainkból tudjuk, milyen ritka dolog az, amikor egy ember saját képességeinek korlátait képes fölismerni, amikor „önkritikája" van. Nos, a matematikának van önkritikája: saját eszközeivel föltárta egyik legfontosabb módszerének korlátait. Ezt kevés tudomány mondhatja el magáról.

Lássuk még világosabban, hogy Gödel tételében szó sincs az agnoszticizmus igazolásáról. A tétel azt bizonyítja, hogy a (3) alatti állítás a formális rendszerben *eldönthetetlen.* És hogyan megy a tétel bizonyítása? Úgy, hogy kiderül: a (3) állítás *igaz.* Egyszerre kapjuk az állítás igazságának és a formális rendszerben való eldönthetetlenségének bizonyítását. És hadd fűzzük hozzá: ez a bizonyítás (amelyet itt nem ismertettünk) annyira szigorú, hogy még intuicionista alapon sem lehet benne kivetni valót találni.

De akkor rögtön lehet alkotni olyan formális rendszert, amelyben már eldönthető a (3)-nak megfelelő formula. Nem kell egyebet tenni, mint ezt a formulát hozzáfűzni a rendszer axiómáihoz. Mivel az axiómák levezethetőknek számítanak, a bővített rendszerben ez a formula levezethető lett. A formula kifejezte aritmetikai állításból axióma lett, ezt azonban most már nem lehet az eredeti formában megfogalmazni, mert a bővített rendszerben a „nagy Gödel-szám" stb. kifejezések — a (1) alatti nyílt mondatok — értelme módosult. De a rendszer *alapfogalmaival* való kifejezésük változatlanul helyes maradt. Módosult az axiómává lett formula metamatematikai értelme is, az eredeti „Én nem vagyok levezethető" helyett most ezt jelenti:

Én nem vagyok levezethető a többi axiómából.

Gödel (és Rosser) tétele tehát úgy mutat példát (az adott axiómarendszerben) megoldhatatlan problémára, hogy mindjárt meg is oldja a problémát, és mindjárt lehetővé teszi olyan axiómarendszer összeállítását is, amelyben már az a probléma is megoldható. De persze *az így keletkezett axiómarendszernek is megvan a maga megoldhatatlan problémája.*

Hogy ezt az észrevételt teljes mélységében kiaknázzuk, vegyük konkrét példának a természetes számok elméletét. Gondoljunk el egy „valamirevaló" és ellentmondástalan *A1.* axiómarendszert, amely leírja ezt az elméletet. Akkor Gödel tétele szerint *A1.*-nek van eldönthetetlen problémája. Fűzzük ezt hozzá az axiómákhoz. Így egy új *A2.* axiómarendszert kapunk. Bizonyítható, hogy ez is ellentmondástalan; „valamirevalósága" a bővítéssel nyilván nem módosul. De akkor *A2.*-nek is van eldönthetetlen problémája; ezért az előbbi eljárást ismét tudjuk alkalmazni, s így eljutunk egy *A3.* axiómarendszerhez. Eljárásunk minden korlátozás nélkül újra meg újra alkalmazható, azaz megalkotható ilyen axiómarendszereknek egy

$$A1, A2, A3, A4, \ldots$$

végtelen sorozata. Ezek a rendszerek egyre többet és többet ragadnak meg a természetes számok elméletéből, bár soha sem merítik ki teljesen. Így tükröződik Gödel tételében — persze csak bizonyos formális korlátozottsággal — a dialektikus materializmusnak a megismerési folyamat végtelenségéről szóló tanítása.

Most ismertetett tételét Gödel eredetileg a *Principia Mathematica* (l. 624. o.) axiómarendszerére alkalmazta. Mivel ez a rendszer a „valamirevaló" rendszerek osztályába tartozik, van eldönthetetlen problémája — hacsak nem ellentmondásos. Ettől eltekintve, Gödel eredménye mutatja az eredeti logicista program megvalósíthatatlanságát is; hiszen eszerint nemhogy az egész matematikát, de még egy „valamirevaló" fejezetét sem lehet mindörökre egyetlen formális rendszer keretei közé bezárni.

Egy pesszimista tétel

Gödel eredménye, bár nagy meglepődést okozott, nem rendített meg semmit, legföljebb egy illúziót. Az axiomatikus módszer a korlátainak fölismerése után sem vált sem haszontalanná, sem nélkülözhetővé.

De van Gödel eredményének egy következménye, amelyről első látásra úgy tűnt, hogy illuzórikussá teszi az egész hilberti programot. Lássuk most ezt a következményt.

Egy „valamirevaló" formális rendszerben mindig lehet formalizálni pl. az „1 = 0" hamis állítást. Ki lehet számítani a neki megfelelő Gödel-számot is; ‹‹ljük ezt *g*-vel. Akkor az az aritmetikai állítás, hogy

(4) „Nincs olyan nagy Gödel-szám, amelynek vége *g*",

metamatematikai értelmével azt fejezi ki, hogy az „1 = 0" állítást leíró formula nem vezethető le. Ez azonban semmi mást nem jelent, mint azt, hogy a rendszer konzisztens, hiszen van levezethetetlen formulája (l. 635. o.). Tehát (4) metamatematikai értelme ez:

(5) „Az én rendszerem ellentmondástalan."

A (4) kijelentés „valamirevaló" rendszerben formalizálható, az őt kifejező formula kétértelmű, aritmetikai jelentése mellett metamatematikai jelentése is van, ez az (5) alatti kijelentés.

Látjuk tehát, hogy egy „valamirevaló" formális rendszerben ki lehet fejezni saját ellentmondástalanságát is. A kifejezés ismertetett módja nem az egyetlen lehetséges (nyilván „1 = 0" helyett más hamis állításból is kiindulhatunk). A továbbiakban csak az lesz a lényeges, hogy egy „valamirevaló" formális rendszerben mindig van — nem is egy — olyan kétértelmű formula, amelynek metamatematikai értelme az (5) állítás. A kérdés mármost az, hogy levezethető-e a rendszerben egy ilyen formula, azaz hogy *bizonyítható-e egy axiómarendszerben a saját ellentmondástalansága?*

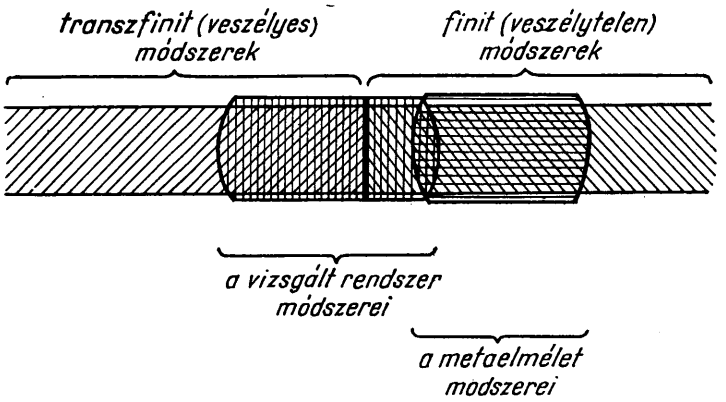
Gödel kimutatta, hogy „valamirevaló" és ellentmondástalan formális rendszerben egy ilyen formula levezethetősége maga után vonná egy levezethetetlen formula (pl. a (3) alatti állítást kifejező formula) levezethetőségét is. Mivel a levezethetetlen formulát nem lehet levezetni, azért az ellentmondástalanságot kifejező formulák egyike sem lehet levezethető. Így nyerjük Gödel híres második tételét:

Ha egy „valamirevaló" formális rendszer konzisztens, akkor benne a konzisztenciáját kifejező formulák egyike sem lehet levezethető.

Ez azt jelenti, hogy egy „valamirevaló" és ellentmondástalan axiómarendszer ellentmondástalanságát nem lehet bizonyítani olyan eszközökkel, amelyekkel magában a rendszerben végezzük a bizonyításokat. Mert ha lehetne, akkor a bizonyítás formalizálása egy olyan levezetés lenne, amelynek végformulája a rendszer konzisztenciáját fejezné ki. De Gödel második tétele szerint ilyen formulát lehetetlen levezetni.

Ez volt az az eredmény, amelyet első hallásra úgy értékeltek (illetve egyesek ma is úgy értékelnek), mint amely a hilberti program kudarcát jelenti. Hiszen Hilbert szerint a metamatematika csak *finit* módszerekkel dolgozhat, Gödel eredménye viszont azt mutatja, hogy az ellentmondástalanság bizonyításához még a vizsgált rendszer *transzfinit* eszközei sem elegendőek.

Ám a kudarcot jósolók nem gondoltak arra, hogy a vizsgált rendszer eszközei és az ellentmondástalanság bizonyításához szükséges eszközök között ilyen összefüggés is lehetséges:



1. ábra

— azaz hogy a vizsgált rendszerből kiszorult (az ellentmondástalanság bizonyításához szükséges) metaelméleti módszerek még mindig veszélytelen, finit módszerek.

De szerencsére voltak olyan matematikusok is, akiket Gödel tétele sem tett pesszimistává. A kutató munka tovább folyt, és 1936-ban újabb jelentős állomáshoz érkezett: *Gentzen* bebizonyította a természetes számok aritmetikája egy axiómarendszerének ellentmondástalanságát.

Ez a bizonyítás — Gödel második tételének megfelelően — olyan eszközöket is fölhasznál, amelyek nem férnek el a vizsgált axiómarendszer keretében. De ezek az eszközök még mindig finiteknek, veszélyteleneknek tekinthetők: Gentzen bizonyítását az intuicionisták is elfogadják (eltekintve egyes ultra-radikálisoktól).

Gentzen bizonyításában a kritikus lépés — amely már nem fér el a természetes számok elméletében — lényegében nem más, mint a *teljes indukció* kiterjesztése bizonyos *transzfinit sorozatokra.* A szóban forgó transzfinit sorozatok tulajdonképpen a természetes számok halmazának átrendezéséből keletkeznek. Amit Gentzen fölhasznál, az lényegében nem több, mint hogy képesek vagyunk a természetes számokat pl. ilyen, három egymás mögé fűzött közönséges sorozatból álló transzfinit sorozatba rendezni:

0, 3, 6, 9, 12, . . . 1, 4, 7, 10, 13 . . . , 2, 5, 8, 11, 14, . . .

— és még jóval bonyolultabb, de „véges ésszel" megérthető rendezésekre is hivatkozik. Egyébként a bizonyítás lényege egy hibamegtaláló eljárás leírása. Ha valaki bemutat nekünk egy olyan levezetést, amelynek végformulája pl. az, hogy „$2 \cdot 2 = 5$", akkor a Gentzen-féle hibamegtaláló eljárással a végformulából kiindulva addig göngyölíthetjük visszafelé a levezetést, amíg a hibás lépést meg nem találjuk benne. De a további részletekkel már nem foglalkozhatunk.

Gentzen bizonyításából — modell-módszerrel — meg lehetett kapni a racionális számok aritmetikája, valamint az euklideszi geometria egy része ellentmondástalanságának bizonyítását is. Egyéb axiómarendszerek és rendszer-töredékek ellentmondástalanságát is sikerült bizonyítani. Viszont mos-

tanáig megoldatlan feladat a matematika „veszélyes" (sok transzfinit elemet fölhasználó) fejezetei ellentmondástalanságának bizonyítása; pl. a valós számok, a teljes euklideszi geometria, a halmazelmélet axiómarendszerei még keményen állják a bizonyításelmélet ostromát, és őszintén be kell vallanunk, hogy ezeknek az erődöknek a meghódítása mai eszközeinkkel meglehetősen reménytelennek látszik.

О ФИЛОСОФИИ МАТЕМАТИКИ

И. Ружа

Статья содержит часть находящейся в печати книги автора «На границе математики и философии». Темы публикуемой части: логицистская философия математики, критика логицистского понимания тавтологии; интуиционистско-конструктивистское понимание математики и его критика; программа Гильберта в теории доказательства; относящиеся к последней результаты Гёделя, их философская интерпретация.

FROM THE PHILOSOPHY OF MATHEMATICS

I. Ruzsa

The present paper is a selection from the author's book *On the boundary of mathematics and philosophy* now be in print (in Hungarian). The topics of the article: The logicism as a philosophy of mathematics; a criticism on the logicist notion of the tautology. The intuitionistic—constructivistic view of mathematics, and its criticism. The metamathematical programme of Hilbert; the connected results of Gödel, and their philosophical interpretations.

A színérzékelés struktúrája

VITÁNYI IVÁN

Az itt következő tanulmány része egy nagyobb munkának, amely a zenei hangok hallásának és a színek látásának objektív (fizikai-fiziológiai) törvényeit az esztétikában való alkalmazás céljából vizsgálja.

Miért van szükség erre a vizsgálatra? Azért, mert a marxista esztétika eddig, a tartalom primátusának mindenképpen helytálló hangsúlyozása mellett nem szentelt elég figyelmet művészi forma problémáinak, nem dolgozott ki kellően megalapozott tudományos módszert a forma elemzésére, és nem értékelte megfelelő mélységben azokat a metódusokat sem, amelyeket e célra marxizmuson kívüli irányzatok hoztak létre.

Esztétikánknak e hiányosságát nem azért kell felszámolnunk, hogy az eddigi megközelítési módot egy másikkal cseréljük fel (hogy tehát a tartalom primátusa helyett a forma primátusát fogadjuk el), hanem azért, hogy az eddigi módszert kiegészítsük. Az esztétikai vizsgálat célja annak az útnak a követése, ahogy a tartalom megformálódik, ahogy a forma elsajátítása útján eljutunk a tartalomhoz. Ezt az utat azonban az esztétika nem járhatja be anélkül, hogy ne adna számot a forma törvényeiről. Számot kell róluk adnia, mégpedig nem azért, hogy beleragadjon a formába, hanem hogy a formából (és valóban a formából, nem puszta impressziókból) eljusson a tartalomhoz. Olyan módon, ahogy Romain Rolland mondta: „Általában legfőbb szemrehányásom a formalista kritikával szemben nem az, hogy *egyedül* a formába kapaszkodik, hanem hogy *szorosan* belekapaszkodik, mint a féreg a fa kérgébe, s nem lát semmit azon a részletfoszlányon túl, amelyen rágódik. Az esztétikai formák nagy kritikája át tudja fogni a műnek és a teremtő szellemnek egészét."[1]

A művészi forma megteremtésének elvi kérdéseire a marxista esztétika már rámutatott. A folyamat lényege eszerint a valóság egy speciálisan (a művészet módján) szervezett tükörképének megalkotása. A tükörkép azonban természetesen nem puszta mása az eredetinek — már magában a képnek fogalmában is benne van, hogy egyvalamit (a valóságot) valami másban (a kép anyagában, „közegében") ábrázol. A valóság „modelljét" alkotja meg tehát. S ebben az ábrázolásban a való világ összefüggései a művészi nyelv sajátos közegének összefüggéseiben kell hogy megjelenjenek. Ami a valóságban az élet, a társadalom, az emberi tevékenységek mozgása és harca volt, az a műalkotásban a hangok, színek, vonalak mozgásává és harcává alakul. A való világ összefüggéseinek végtelen sokneműsége a művészi modellben egyneművé válik, — véleményem szerint ez is egyik pozitív tanulsága Lukács György a művészet „egynemű közegére" vonatkozó felfogásának.[2]

[1] Romain Rolland: *Beethoven. A nagy teremtő korszakok.* Dante Könyvkiadó, 1929.
[2] Lukács György: *Az esztétikum sajátossága.* I. köt. Akadémiai K., 1965. 592—644 o.

A művészetben tehát két törvény-rendszernek kell egymást fednie, a világénak és a művészet sajátos közegének. S hogy elemezni tudjuk, létrejött-e ez a fedés (vagyis a művészet), ahhoz nemcsak a világ törvényrendszerét kell egzakt módon vizsgálnunk, hanem a közegét is.

A művészet közegének, pontosabban a művészetek közegeinek törvényrendszere azonban rendkívül sokrétű és bonyolult. Sokrétű abban az értelemben, hogy minden művészeté más és más. Ezért választottam a magam számára a művészetek közül pusztán kettőt, a zenét és a festészetet (s a festészeten belül elsősorban a színt), de úgy gondolom, hogy törvényrendszerük összehasonlításával már talán általánosabb összefüggésekhez is eljuthatunk.

De sokrétű ez a törvényrendszer egy másik vonatkozásban is: van egy *fizikai*, van egy *fiziológiai*, vagy egy *pszichológiai* és van egy *társadalmi* rétege. A zene törvényeiben világosan megkülönböztethetjük ezeket a rétegeket. Fizikai szintet jelentenek a hangsoroknak, hangrendszereknek a felhangsoron alapuló összefüggései, fiziológiai szintet a hangérzékelésnek különösen újabban feltárt törvényei, pszichológiait az ennek alapján kialakult hallás-típusok. Csak e rétegek fölött helyezkedik el a zene törvényszerűségeinek társadalmi rétege. Fölötte, ami azt is jelenti, hogy legmagasabb rendű és (a műalkotás egésze szempontjából nézve) elsődleges. A zene (és bármely művészet) társadalmi törvényrendszere ráépül a fizikai-fiziológiai-pszichológiai törvényekre, de nem szolgálja őket, hanem „uralkodik" felettük, nemcsak a fejlődés ütemét szabja meg, de módjában van átalakítani, magasabb rendű összefüggések keretébe beilleszteni a természet által adott struktúrákat.

Véleményem szerint azonban éppen a törvényrendszer társadalmi rétegének szerepét nem tudjuk világosan megragadni, ha nem tisztázzuk a fizikai-fiziológiai-pszichológiai szintek szerepét Hiszen éppen ott ragadhatjuk meg a zene törvényrendszerének társadalmiságát, ahol ez a törvényrendszer szembekerül a pusztán fizikai eredetű szabályokkal, ahol módosítja és félreteszi őket. Hogy azonban ezt a szembesítést a tudomány egzakt eszközeivel elvégezhessük, mindenekelőtt egzakt módon meg kell határoznunk a természetileg adott törvények érvényességének határait.

Az itt következő tanulmány ennek a feladatnak egy részletével kíván foglalkozni, az emberi szín-látás struktúrájával. A legújabb természettudományos eredmények sok újat mondtak és sok régi sejtést konkretizáltak erre vonatkozólag. S bár a kutatás itt még korántsem tekinthető lezártnak — úgy vélem, elérkezett az ideje annak, hogy eredményeit megpróbáljuk összefoglalni és az esztétikai vizsgálat számára hasznosítani.

A kérdés, amelyre a feleletet keressük, a következő: van-e valami objektív rendszere az emberi szín-látásnak, és ha igen, milyen ez a rendszer. Ha erre felelni tudunk, a következő lépésben kell majd azzal foglalkoznunk, hogy ez az objektív rendszer milyen szerepet töltött be a festészet fejlődésében, mennyiben volt a festői szín-viszonyok alapja és mennyiben tért el tőle a festészet, magasabb, társadalmi összefüggések kifejezése céljából.

Keressünk először az első kérdésre feleletet, mintegy összegezve az eddigi kutatások eredményeit.

Linearitás vagy polaritás?

Ha a színlátásnak egyáltalán van rendszere, akkor ez kétféle lehet: vagy *lineáris* vagy *poláris*. *Lineáris* rendszer esetén a színek színérzékelésünk

számára is fokozatosan egymásba átmenő sort alkotnak (mint ahogy a szivárványon látjuk őket), s ebből a sorból nem emelhetünk ki kitüntetett pontokat — *poláris* rendszer esetén viszont színérzékelésünket éppen ilyen kitüntetett (és egymással meghatározott, szabályszerű rendszert alkotó) pontok határozzák meg.

Vajon lineárisan vagy polárisan látjuk a színeket, vagy esetleg a kettő valamilyen kombinációjában? Nemcsak a közvetlenül vett szín-látásra, hanem érzékelésünk egész rendszerére vonatkozóan fontos kérdés ez. (Különösen, ha az eredményt a többi érzékszerv működésére jellemző struktúrákkal is összehasonlítjuk — ami most természetesen nem feladatunk —, a közös törvényekből ugyanis következtetéseket vonhatunk le nemcsak a színekre és hangokra, hanem általában az érzékelésre is, arra a módra, ahogyan a világot szemléljük.)

A polaritásos felfogás legegyszerűbb formája az, amely a színek sorából néhány *főszínt* kiemel. Ezt megteszi már maga a nyelv is (amikor bizonyos színeknek önálló nevet ad) — a filozófiai gondolkodás kezdetein pedig mindenütt abban az igényben jelentkezik, hogy a főszínek számát és rendszerét is lerögzítsék. A kínaik pl. az öt elem, öt cselekvés, öt hang analógiájára öt főszínt különböztettek meg (fekete, fehér, vörös, sárga, kékeszöld), Csuang-ci szerint rendszerük megőrzése egyenesen erkölcsi kötelességünk.[3] A színek kapcsolata a kínai „szofisták" és logikusok spekulációinak visszatérő témája.[4]

A főszíneket a görög filozófiában is az elemekkel kapcsolták össze — ezért a főszínek száma többnyire négy. Keletkezésükre vonatkozóan azonban két elmélet állt egymással szemben. Az egyik, amelyet néhány püthagoreus és nyomukban Empedoklész is képviselt, azt vallotta, hogy szemünk bocsát ki sugarakat, amely a tárgyakat szinte letapogatja. Empedoklész szerint a szem belsejében tűz van, körülötte pedig föld, víz, levegő. „A tűz pórusaival a fehér színeket, a víz pórusaival pedig a fekete színeket fogjuk fel . . . Ami a színeket illeti, azok kiáramlás útján jutnak a szemhez."[5] Püthagorász a hagyomány szerint az elemekkel való analógia alapján négy főszint jelöl meg (fehér, fekete, vörös, sárga).

A másik felfogás szerint a fény a tárgyakról érkezik hozzánk. Anaximandrosz a fényt és a hangot is összehasonlítja, a nap mintegy trombitából bocsátja ki sugarait. Démokritosz már azt is kifejti, hogy „minden dologból folyvást valami kiömlés folyik le", amelyet a levegő közvetít a pupillához.[6]

Az epikuroszi materializmus természetesen a démokritoszi vonalat folytatta. Epikurosz[7] és nyomában Lucretius[8] a tárgyakról kiinduló sugárzás mellett foglalt állást, okát a szilárd test belsejében végbemenő rezgésekben kereste, és e rezgéseket a hangokhoz hasonlította. Ez a felfogás kétségtelenül a legfejlettebb volt, amelyhez az ókori tudomány eljuthatott (hiszen a szemből kijövő sugarak elméletéhez jó két évezred múlva még Vico is ragaszkodott[9]).

A közvetítő álláspontot a két felfogás között Platón foglalta el, szerinte

[3] *Kínai filozófia, Ókor.* II. köt. Szerk. Tőkei Ferenc. Akadémiai Kiadó, 1964. 95. o.
[4] Uo. 143—151. o.
[5] *Korai görög materialisták.* Művelt Nép, 1952. 65. o.
[6] Sebestyén Károly: *A görög gondolkodás kezdetei Thalestől Sokratesig.* Franklin, 1898. 197. o.
[7] Epikuros: *Legfontosabb tanításai.* Officina könyvtár 84/85 sz. é. n. 40—41. o.
[8] Titus Lucretius Carus: *A természetről.* Alföldi Magvető, Debrecen 1957. 109. o.
[9] Giambattista Vico: *Az új tudomány.* Akadémiai Kiadó, 1963. 435 o.

a fehér szín pl. a „szemből kiinduló látásnak s színt-szülő tárgyakból fakadó fehérnek" érintkezésével jön létre, közben „a szem megtelik a látás tényével", míg a „színt-szülő dolog megtelik fehérséggel".[10]

A platóni felfogás egyik legfontosabb vonása számunkra mindenesetre a fehér-fekete, világos-sötét polaritás erőteljes hangsúlyozása, olyan gondolat, amely később Goethénél kap majd új szerepet a színlátás polaritásos elméletében. Arisztotelész ebben a kérdésben Platón felfogásából indul ki, s a színek rendszerét a fekete-fehér polaritásból vezeti le.[11]

Newton

A filozófiai gondolkodás fejlődésének első időszakában tehát általában a színek polaritásos felfogása került előtérbe. A kísérleti fizika fejlődése viszont a lineáris felfogásnak kedvezett.

Ezért most — az időbeli áttekintésben nem törekedve teljességre — közvetlenül Newtonra kell rátérnünk. Persze felesleges lenne a nagy fizikus fénytani munkáit részleteiben ismertetni, tételei ma már közkinccsé váltak, nemcsak a tudományos, hanem a közgondolkodásban is. Közismert, hogy ő adta meg először — Fontenelle kifejezése szerint — a fehér fény „anatómiáját", ő bizonyította be, hogy a fehér fény nem egyszerű, hanem a spektrum színeiből összetett jelenség, s híres prizmás kísérleteivel először bontotta fel összetevőire. (Azt, hogy a fehér és a fekete nem önálló szín egyébként már Alberti is sejtette-tudta, de kísérletileg még nem igazolhatta.[12])

Newton eredménye: a prizmán felbontott fehér fényből a „tarka" színnek *lineáris* sora az ibolyától a vörösig. A linearitás tehát kísérletileg beigazolódott.

Ez azonban nem jelentette azt, hogy ebben a lineáris sorban nem lehet kitüntetett pontokat találni, nem lehet fő- és mellékszíneket találni. A probléma azonban most már némiképpen módosult formában jelent meg, Newtonnál például a színek harmóniájának kérdéseként.

Amíg a főszínek kiválasztása esetében mintegy az (abszolút hallás értelmében vett) „abszolút látás" szempontjából keresünk kitüntetett pontokat, addig a színek harmóniája esetében azt kutatjuk, hogy a színek lineáris során tetszőleges helyen felvett színnel mely másik szín vagy színek alkotnak harmonikus párt.

Newton maga többször visszatért erre, és itt a hangok analógiájához fordult. „Vajon nem eredhet-e — írja — a színek harmóniája és disszonanciája azoknak a rezgéseknek az arányaiból, amelyek a látóideg rostjain keresztül jutnak el az agyvelőbe, mint ahogy a hangok harmóniája és disszonanciája a levegő rezgéseiből származik? Mivelhogy bizonyos színek, ha együtt látjuk őket, kellemesen hatnak, mint például az arany és az indigó, míg mások kellemetlenül." Vagy máshol: „Továbbá, amint a hangok harmóniája és disszonanciája a levegő rezgéseinek arányaiból keletkezik, úgy bizonyos színek harmóniája, mint az aranyé és a kéké, és mások diszharmóniája, mint a vörösé és a kéké, az éter rezgéseiből keletkezik. És lehetséges, hogy a színek ugyanazon

[10] Platon *Theateitosa*. Magyar Tudományos Akadémia Kiad., 1890. 22. o.

[11] Aristotle's *Metaphysics*. London 1961. 320. o.

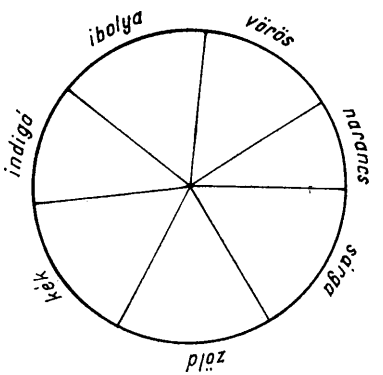
[12] Vö. Harry Berger: *L. B. Alberti on Painting: Art and Actuality in Human Perspective*. The Centennial Review, 1966/2. 242. o.

az alapon oszthatók be alapvető fokozatokba — vörös, narancs, sárga, zöld, kék, indigó és mélyibolya —, mint ahogy a hangok helyezkednek el az oktávon belül."[13]

S talán tegyük hozzá a harmadik, az előzőkkel szinte szóról szóra egyező megfogalmazását, amely különösen érdekes, hiszen a szigorú tudós ezúttal szubjektív megjegyzéseket is tesz a színek harmóniájáról: „Az ilyen beosztást én nem azért tartom jobbnak, mivel leginkább felel meg a jelenségeknek, hanem azért, mert van benne valami a színek harmóniájából (amit a művészek ismernek, de amiről jómagamnak nincs elég határozott véleményem), mely harmónia talán hasonlatos a dallamok összhangjához. Ezért valószínűnek tűnik fel a hasonlóság a szélső bíbor vagyis ibolya és a vörös — a színskála végei — és az oktávok végei között, amelyek egyazon hangnak foghatók fel."[14]

Mindebből látható, hogy Newton — szabadkozása ellenére — felismert valamit a színek harmónia-törvényeiből, s hogy itt a színek lineáris sorát poláris összefüggésekkel kívánta kiegészíteni. Ő ismerte fel először, hogy az oktávazonosság törvénye a színekre is érvényes. Valahányszor harmonikus színpárokat sorol fel, megközelítőleg komplementer színeket emel ki (pl. az aranysárga és kék), míg a nem-komplementer kettősöket (piros-kék) disszonánsnak tekinti.

Ma már mindenképpen erőltetettnek érezzük azonban azt az igyekezetét, ahogy a zenei (méghozzá a 7 fokú diatonikus) skála mintájára és rezgésszámai matematikai viszonyai alapján akarja a spektrum-színeit is meghatározni. Sorra veszi a skála hangjainak távolságait 1/9, 1/16, 1/10, 1/9, 1/10, 1/16, 1/9 arányban, s így kapja meg a sort: vörös, narancs, sárga, zöld, kék, indigó, ibolya. Hogy az analógiát megőrizze, a newtoni színkör a következőképpen alakul:



1. ábra. Newton színköre

Az alapszínek

Newton zenei analógiájából csak az oktáv-azonosság bizonyult időtállónak, a zenei skálának és a színek sorának közvetlen párhuzama azonban már nem. S éppen saját kísérleti munkái tették elavulttá. Addig ugyanis a külön-

[13] Newton's *Philosophy of Nature. Selections from his writings.* Haftner Publishing Company. New York 1953. 140. és 98. o.

[14] Idézi Sz. I. Vavilov: *Isaac Newton.* Szikra, 1948. 66. o.

böző gondolkodók spekulatív úton igyekeztek meghatározni a főszíneket (így tett Newton is, amikor a zenei számviszonyokat akarta átvenni), s így tett Descartes is, amikor az anyag spekulatív úton, „more geometrico" feltételezett három különböző állapotához kapcsolva három főszínt különböztetett meg, a vöröset, sárgát és kéket.[15] Amikor azonban a színek keverése tudományos vizsgálat tárgya lett, a spekuláció szükségszerűen elégtelenné vált. Most éppen azt kellett kikutatni, hogy hány *alapszínre* van szükség ahhoz, hogy belőle valamennyi színt ki tudjuk keverni. A főszínek problémáját így váltotta fel magasabb síkon az alapszíneké.

Ennek alapján a XVII. században egymást követően több jelentős munka látott napvilágot, amelyek kísérleti alapon foglalkoztak az alapszínekkel, s általában a *háromszín-elmélet* mellett törtek lándzsát. Le Blond és Gautier — egymástól függetlenül, de egy időben (1730) rájött arra, hogy a rézkarcok színezésénél három szín egymásra nyomásával a színkör összes többi színét elő lehet állítani. Nem sokkal azután (1745) Tobias Meyer már a színek rendjének ábrázolására is a háromszöget választotta. A három szerinte való alapszínt (vöröset, sárgát, kéket) helyezte a csúcsokra, az élek mentén így a mellék- és keverékszínek kaphattak helyt. J. H. Lambert (1772) viszont azokat a festékeket kereste, amelyekből az összes színt ki lehet keverni. Meg is találta a sárga gumiguttiban, a kárminban és a berlini kékben. Háromszín-teóriát fejtett ki Lomonoszov is (1756).

Ezekben az eredményekben tehát ismét egy polárisan felépített színrendszer körvonalai bontakoztak ki. Így érthetjük meg, hogy Goethe színelmélete minden korábbival radikálisabban s Newtonnal is élesen szembefordulva fogalmazta meg a *színek rendszerének polaritásos elméletét.*

Goethe színelmélete, Schopenhauer Hegel

Goethe lényegében Arisztotelész színelméletéhez nyúl vissza, amikor a színeket a sötétség és világosság különböző arányú vegyüléséből származtatja. Elsősorban Newton alapkövetkeztetése ingerli: tagadja, hogy a fehér az összes színek keveréke. Megismétli Newton kísérletét, de rosszul, s a sikertelenséget bizonyítéknak véve szegzi szembe vele saját elképzelését. Vagyis Goethe — aki pedig színelméletét tekintette élete nagy művének — ez alkalommal tévedett, s a nagy angol fizikus vaskövetkezetességű és kísérletileg alátámasztott érvelésével szemben elavult elképzeléseket elevenített fel. Tisztán fizikai szempontból nézve valóban ez a helyzet, és Helmholtz, a kísérleti fizika talaján állva, nem is talált más érvet Goethe védelmében, minthogy költő volt, s „a költészetben nincs másra gondja, mint hogy 'a szép látszatot' keresse, mely az eszményt szemlélhetővé teszi; de nem törődik azzal, miként jő létre e látszat . . . A fizikus ellenben az emeltyűket, köteleket és csigákat keresi, melyek a színfalak mögött működnek. A gépezet látása, az igaz, zavarja a szép látszatot. Ezért szeretné a költő a köteleket és csigákat eltagadni, pedáns elmék szüleményeinek nyilatkoztatni, s a dolgot úgy előtüntetni, mintha a színfalak maguktól változnának, vagy csupán a műtárgy eszméje által vezéreltetnének."[16]

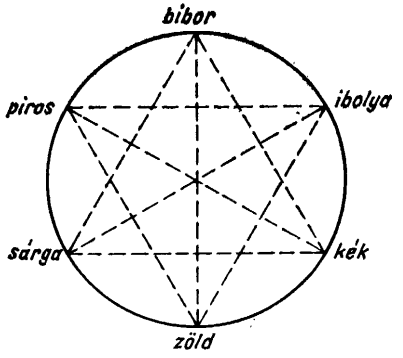
[15] René Descartes' *Philosophische Werke. III. Die Prinzipien der Philosophie.* Berlin 1870. 108—115. o.

[16] H. Helmholtz: *Népszerű tudományos előadások.* Bp. 1874. Első füzet. 59. o.

A védelem tehát — Goethe színelmélete számára — nem túl meggyőző. Mégis azt látjuk, hogy a legutóbbi időkben megjelent munkák egyszerre ismét hivatkoznak Goethére, „felfedezik" érvelését, s végül Newton mellé állítják, az ősök sorába.

Ez volt az alapvető gondolata Werner Heisenbergnek is Goethe és Newton színelméletéről Budapesten 1941-ben tartott előadásában. Heisenberg abból indul ki, hogy a két színelméletet nem kell egymással szembeállítani. Goethe csak ott téved, ahol Newtonnal vitatkozik. Egyébként: „A Goethe- és a Newton-féle színelmélet közötti különbséget talán a leghelyesebben így határozhatjuk meg: a két elmélet a valóságok két különböző rétegével foglalkozik . . . Ezzel az objektív valósággal szemben, mely szigorú törvények szerint folyik le, és ott is köt bennünket, ahol érthetetlen véletlennek látszik, szemben áll a másik valóság, amelyik fontos, számunkra jelent valamit . . . Ilyen valóságba tartozik a Goethe-féle színelmélet, mely már szubjektív, de egy cseppet sem gyengébb a másiknál. Minden művészet ebbe a valóságba tartozik és mindenféle jelentős műalkotás ezen a területen gazdagítja ismereteinket. Soká úgy látszott, mintha e kétféle valóságnak mindig áthidalhatatlan ellentétben kellene állnia egymással. Ez esetben Goethenek a Newton-féle színelmélettel folytatott harca csak ennek az elsimíthatatlan ellentétnek egyik kifejezője lenne. Azonban a természettudományok fejlődése az utolsó évtizedekben azt mutatta, hogy a világnak ilyetén módon két tartományra való bontása nem jelenti a tudomány utolsó szavát."[17] Heisenberg tehát, jelezve, hogy Goethe *Farbenlehre*jét ma már nemcsak költői, hanem tudományos értékként is számontartják, túlhaladja a helmholtzi merevséget. Nem azért, mintha megcáfolná Newtont, hanem mert a színek polaritásának elméletével olyan problémákat vetett fel, amelyek a későbbi tudományos fejlődés (éspedig nemcsak a szín-pszichológia, hanem a fiziológia, sőt olykor még a fizika) számára is ösztönzőnek bizonyultak.

Ezért nem is térünk ki most Goethe színelméletének azokra a pontjaira, amelyekben Newtonnal vitázik, ezek számunkra ma már nemigen érdekesek. Induljunk ki azonban abból a rendszerből, amelybe a színeket belefoglalta.



2. ábra. Goethe színrendszere

A harmóniát Goethe a teljességben, a totalitásban látja: „A különböző jelenségek a maguk különböző fokain egymás mellett szemlélve totalitást

[17] Werner Heisenberg: *Goethe és Newton színelmélete a modern fizika megvilágításában.* Matematikai és fizikai lapok, 1941. 551—552. o.

hoznak létre. Ez a totalitás a harmónia a szem számára."[18] S később is sokszor aláhúzza, hogy a harmónia forrása a teljesség: „Itt van tehát az alaptörvénye a színek minden harmóniájának."[19]

A teljességet leginkább azok a színek adják, amelyek a megrajzolt színkörökön egymással szemben feküsznek. Tehát a sárga és az ibolya, a kék és a vörös, a bíbor és a zöld.

Ezek a polaritások részben egyeznek a komplementer színekkel (bíbor és zöld, s megközelítően a sárga és az ibolya), részben azonban eltérnek tőle (kék és vörös!). Rajtuk kívül megkülönböztet még karakterisztikus és jellegtelen összeállításokat. Karakterisztikusak a sárga és a kék, a sárga és a bíbor, a kék és a bíbor, valamint a vörös és az ibolya (Gelbroth und Blauroth). A jellegtelen összetételek esetében többnyire egymáshoz közel álló színekről van szó (sárga és vörös, vörös és bíbor, kék és ibolya, ibolya és bíbor). Megszabja az egyes színeknek a fehérrel és a feketével való összangját, illetve disszonanciáját is. A meleg színek a feketével együtt nyernek erőben, a hideg színek veszítenek. A melegek a fehérrel együtt erőt veszítenek, a passzívak melegséget nyernek. A bíbor és a zöld a feketével együtt sötétnek látszik és komornak, míg fehérrel együtt örömet okoz stb.

Két nagy csoportot különböztet tehát meg, a *hideg* és a *meleg* színeket. Hideg színnek nevezi elsősorban a kéket, meleg színnek a sárgát. A két színtartományt mint poláris ellentéteket állítja szembe egymással, s az alábbiakkal jellemzi őket.[20]

Plusz	Mínusz
sárga	kék
hatás	megfosztottság (Beraubung)
fény	árnyék
világosság	sötétség
erő	gyengeség
meleg	hideg
közel	távol
taszítás	vonzás
savak	lúgok

A két oldal összege, szintézise, „egysége" a zöld. A vörös Goethe rendszerében nem egyszerűen a meleg színtartomány másik tagja a sárga mellett, hanem mindkét oldalon fokozást jelent. A sárga fokozása a „Gelbroth", a kéké az ibolya, amelyet Blaurothnak nevez. E kettő színtézise a bíbor.

Goethe felfogása sokban mutat utat a később szín-pszichológiának, színdinamikának. Figyelme még arra is kiterjed, hogy pl. a lakószobát legjobb zölddel kitapétázni (272. o.) — mintha csak a mai szín-dinamikusokat hallanánk. A színek polaritásán alapuló szemlélete voltaképpen (bár Newtonnal ellentétes módon, de éppúgy) a zenével azonos harmónia-törvények után kutat, noha maga ezt az analógiát nem ismerte el.

Hogy azonban ellentétekben mozgó dialektikus szemléletétől nem volt idegen a zenei és a színharmónia rokonságának gondolata, azt Philipp Otto

[18] Goethe: *Zur Farbenlehre.* Erster Band. Goethe's Sämmtliche Schriften. XX. Band. In Comission bei Geistinger, Wien 1812. 239. o.

[19] Uo. 274. o.

[20] Uo. 236. o.

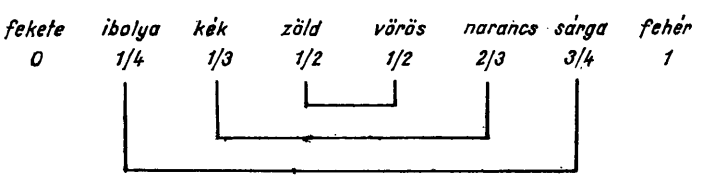
Runge szavai is bizonyíthatják. Runge, akinek érdekes gondolatai nagy hatást tettek Goethére, s akinek egy levelét a Farbenlehre első kötete befejező részében teljes terjedelemben közli is, egy másik levelében így ír: „Az az analógia, amely a látás, vagyis a láthatóság alapjelensége és a hallás alapjelensége között fennáll, nagyon szép eredményekre vezethet a zene és a festészet, a hangok és színek jövőbeli egyesítésében."[21]

Jelentős szerepet játszik a polaritás-elv azoknak a filozófusoknak felfogásában, akik Goethe hatására építették ki színelméletüket.

Schopenhauer a színekkel foglalkozó fiatalkori munkáját *(Über das Sehn und die Farben)* Goethe védelmében írta a newtonistákkal szemben. Mivel azonban nem fogadta el ortodox módon Goethe állításait, sőt a fehér fény „anatómiáját" illetően Newton alapjára helyezkedett, Goethe is megharagudott rá. (Maga a szerző egyébként az 1815-ben írt mű 1854-ben megjelent második kiadásának előszavában is azt írta, hogy a goethei színelmélet igazsága éppen olyan világos számára, mint 31 évvel azelőtt.)

Goethe felfogása szerint minden szín a világosság és sötétség különböző arányú és különböző módon létrejött keveréke. A kékben a világosabb közegen keresztül szemlélt sötét elem a domináló, a sárgánál fordítva: a világosat nézzük sötét közegen át. Ezekután természetesen szó sem lehet arról, hogy a színek együttesen fehéret adjanak, s ebben a véleményében — mint mondottuk — Goethe csak megerősödött, amikor a newtoni kísérletet rosszul megismételve nem ugyanazt az eredményt kapta.

Schopenhauer abban tér el Goethétől, hogy az újabb kutatások hatására érdeklődése a *fiziológia* felé fordult. Az egyes színeket ő is a világosság és a sötétség különböző arányú keverékének fogta fel, csakhogy a jelenség létrejöttének okát a külvilágból a szem retinájára helyezte át. Abból indult ki, hogy a fény, azaz a fehér szín a teljes retina tevékenysége, a sötétség és a fekete szín a retina teljes tétlensége. Az egyes színek miért ne lehetnének akkor a retina korlátozott tevékenységének eredményei? Ez magyarázatot adna arra is, miért függenek össze páronként s miért alkotnak komplementer egységeket. Ha a retina fele kerül ingerületbe, vörös és — kiegészítésképpen — zöld szín jön létre. Ha az arány 1/3—2/3, akkor kapjuk a kéket és a narancsot. Ha viszont 1/4—3/4, akkor jutunk az ibolyához és a sárgához. Így a következő sor áll elő:



3. ábra. Schopenhauer színrendszere

Schopenhauer ilyen módon a komplementer-színeket egyszerű számviszonyokból vezette le, s ez módot adott arra, hogy a színek harmóniáit a zenei harmóniákkal hasonlítsa össze. Amint a zenei tiszta terc, kvint, oktáv egyszerű számviszonyokat képvisel, „ugyanúgy a hat saját névvel illetett szín

[21] Idézi Paul Klee: *Das bildnerische Denken.* Basel 1956. 521. o.

azáltal tűnik ki a közöttük fekvő számtalan közül, hogy retina tevékenységének benne kifejezett törtszáma racionális és egyszerű".[22]

Ez a beosztás Schopenhauer szerint annyiban is megfelel a Goethe-félének hogy tartalmazza a Goethe által megjelölt polaritást a hideg és meleg színek között. Az ábra jobb oldalán levő sor, a vörös, narancs és sárga, adják a meleg színeket, míg a másik oldal a hidegeket. Ugyanaz a polaritás jelenik meg itt Schopenhauer szerint, mint a magnetizmusban, a villamosságban vagy mint — a jin és jang principium ellentétében.[23] Schopenhauer — mint már bevezetőben céloztunk rá — ezzel gondolja a legnagyobb csapást mérni Newtonra, aki a szinek rendjét önmagában visszatérő folytonos sornak tekintette. „A színek pszichológiai ellentéte — írja Schopenhauer —, amelyen egész létük nyugszik, és amely egyedüli alapja annak, hogy színekből, mégpedig egy tetszés szerint választott színpárból, s nem hét meghatározott színből, fehér szín legyen előállítható, számára ismeretlen maradt, mégcsak meg sem sejtette, s ezzel nem ismerte fel a színek valódi természetét sem."[24]

Schopenhauer színelméletében mindenekelőtt a fiziológiai felfogás *igénye* a jelentős. Viszonylag kis hatásának oka egyrészt az, hogy törekvése — akkor amikor Helmholtz már tudományos aparátussal foglalkozott a látás fiziológiájával — csupán az igény szintjén maradt, másrészt pedig, hogy konklúzióját (a számviszonyokra visszavezetett színlátást) a későbbi fiziológiai kutatás semmiben sem igazolta.

Goethe színelméletéből indult ki Hegel is, s az *Enciklopédiá*ban egyértelműen le is szögezte magát mellette (gúnyolódva azon, hogy Newton szerint a fehér fény hétfajta sötétségből előállítható).[25] Érdemes megjegyezni, hogy itt ő is négy alapszínről és szín-négyszögről beszél (vörös, kék, zöld, sárga), s ebben látja a szinek polaritását.

Goethe alapján foglalkozik a színek szerepével az *Esztétika* festészetről szóló fejezetében is. Itt is négy alapszínt különböztet meg: a kékben egy sötét a főelem, melyet egy világos közegen át nézünk, a sárgában viszont a világos, melyet sötétebb közegen át szemlélünk. A vörös és a zöld összegszínek, csakhogy a vörös „konkrét egység", míg a zöld az „eltörölt különbségek" alapján jön létre, s a „nyugodt semlegességet" képviseli. Ezek az alapvonások adják meg szerinte a színek szimbolikus használatának alapját. „A kék megfelel a gyengédebbnek, tünődőnek, csendesebbnek, az érzelmes maga-elé-nézésnek, amennyiben elve a sötét, amely nem eleven, derűs; a piros a férfias, uralkodó királyi; a zöld közömbös, semleges. E szimbolika alapján pl. Mária ott, ahol mint trónoló égi királynőt ábrázolják, piros palástot visel, ahol ellenben mint anya jelenik meg, kéket."[26]

A továbbiakban e polaritás és az ellentétek egységében megjelenő totalitás elve alapján zseniálisan elemzi a festészet színharmoniáit, erre most ez alkalommal természetesen nem térhetünk ki. Vissza kell kanyarodnunk a szín-tan *természettudományos* fejlődésének útjára. Ezen úton következő állomásként a *fiziológiai optikának* a XIX. században végbement fejlődése következett.

[22] Arthur Schopenhauers *Sämtliche Werke*. 12. Band Verlag der I. G. Cotta'schen Buchhandlung, Stuttgart. 43. o.

[23] Uo. 45. o.

[24] Uo. 61. o.

[25] Georg Wilhelm Friedrich Hegel: *Encyklopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse*. Leipzig 1930. 320 § 282—283. o.

[26] Hegel: *Esztétikai előadások*. III. köt. Akadémiai kiadó, 1956. 57. o.

Megalapozói — Thomas Young, Hermann Helmholtz, Ewald Hering — a fizika tekintetében szigorúan a newtoni felfogás alapján álltak, a színlátás polaritásosságát fiziológiai alapon magyarázták, és a fény-érzetek analízisében legfontosabb szerepet betöltő *recehártya (retina)* sajátosságaira vezették vissza.

Rögtön két, egymással szembenálló (és máig is viaskodó) elmélet alakult ki, a Young—Helmholtz-féle *háromszín-* és a Hering-féle *négyszín*-teoria. Mindkettőjüket kiegészítette és a színlátásnak egy ismét másfajta strukturáltságát vallotta a látás *kettősségének (dualitásának)* elmélete.

A fiziológiai optika. A háromszín- és négyszín-elmélet

A *háromszín-teória* első fiziólogiai megalapozását Thomas Young adta (1807), majd Herman Helmholtz egészítette ki.

Young felfogását Helmholtz a következőképpen ismerteti: „Thomas Young fölveszi, hogy a szemben háromféle nemű idegrost van, melyek közül az egyik rendbeliek, midőn bármi módon ingereltetnek, a vörös színnek érzését hozzák létre, míg a második rendbeliek a zöldnek, a harmadik rendbeliek pedig az ibolya színét. Fölveszi továbbá, hogy a vörös-érző rostok nagyobb hullámhosszal bíró, világító éterlengések által aránylag legerősebben ingereltetnek, a zölden érzők a közép hosszúságú hullámok által, az ibolya színt érzők pedig a legkisebb hullámhosszbeli fény által. Így tehát a színképnek vörös végén a vörösen érző rostoknak ingerülete fogna túlnyomó lenni, s éppen ezért ezen rész vörösnek tetszeni; továbbá a zölden érző idegeknek észrevehető ingerülete fogna ahhoz csatlakozni, és eképpen a sárga színnek vegyes érzése támadni. A színképnek középen a zölden érző idegeknek ingerülete fogná a többi két nembelieket túlnyomni és azért a zöld színnek érzése felülkerekedni. Ott ellenben, hol emez az ibolyával összekeveredik, a kék támad; a színképnek legtörékenyebb végén az ibolya érzése válik túlnyomóvá."[27]

Az elmélet alapjai tehát megvoltak, és elmondhatjuk, hogy azóta a szinek sok kutatója ezt követi. Egyetlen hibája van, mégpedig az, hogy a háromféle idegrostot, pontosabban a recehártya háromféle fényérzékeny „csapocskáját" sem Youngnak, sem Helmholtznak nem sikerült anatómiailag felfedezni. Ez vált később a legnagyobb viták forrásává.

Helmholtz mindenesetre néhány nagy jelentőségü tétellel egészítette ki a Young-féle hipotézist, amelyet ezért Helmholtz-Young-féle háromszín-elmélletnek neveznek.

Először is ő foglalkozott első ízben a *szín-érzékelés összetevőivel, komponenseivel („dimenzióival")*. A zenei hanghoz hasonlóan ugyanis egy színt sem határozhatunk meg csak a hullámhosszának vagy a rezgésszámának értékével. Helmholtz — szintén a hanghoz hasonlóan — három komponenst különböztet meg:

„E szerint — írja — a színek valamenyi különbségei összevonhatók, háromra, amelyeket mint különbségeket az *árnyalatra*, a *teltségre* és a *világosságra* nézve jelezhetünk. Az *árnyalatbeli* különbségek azok, melyek a különböző színképi színek közt fennállanak, s miket a vörös, sárga, zöld, kék, ibolya, bíbor neveivel jelölünk . . . A színek *teltsége* legnagyobb a tiszta színképi színek-

[27] H. Helmholtz: id. mü. 206—207. o.

nél . . . annál gyengébb lesz, mentül több vegyül hozzá a fehérből . . . Valamennyi elegyes szín rendesen kevésbbé telt, mint az egyszerű színképi színek. Végre hátra vannak még a *világosság* vagy *fényerősségnek* a színtáblán nem képviselt különbségei. . . Eképpen tehát minden lehetséges tárgyilagos különbség a fény összetételeiben az érzésre nézve visszavezethető a különbségeknek csupán három nemére, úgymint a *színárnyalat*, a *teltség* és a *világosságbeli* különbségekre. Eképpen jelzi a nyelv is a színek rendszerét."[28]

E három komponens ma is érvényes rendszerét adja a szín-érzeteknek (legfeljebb az ún. „fajlagos világosságot" tehetjük még hozzá, erről később még szólunk). Helmholtz kortársa, Heinrich Grassmann pedig már megpróbálkozott azzal is, hogy e komponenseket a *frekvencia* és az *intenzitás* alapján értelmezze.

Grassmann ugyanúgy a XIX, század érdekes, sokoldalú emberei közé tartozott, mint Helmholtz. Legfőbb működési területe a matematika, „Ausdehnungslehré"-je a vektoranalízis, az affin-geometria és bizonyos mértékig általában a nem-euklidészi geometria kialakulása szempontjából jelentős.[29] Ezenkivül foglalkozott fizikával (többek között a hangtannal és a színtannal), nyelvtudománnyal (többek között a szanszkrit nyelvészettel), botanikával és folklorisztikával. De életrajza szerint népdalgyűjtő is volt, a gyűjtött dalokat saját harmonizálásában adta ki, erről Hermann Kretzschmar is elismeréssel nyilatkozott.[30] Munkásságát Hegelen iskolázott[31] eleven dialektika jellemzi.

Helmholtz hatására írt színtani munkájából *(Zur Theorie der Farbenmischung)* most nem is a szín-keverés törvényeinek pontokba foglalását kívánom kiemelni, hanem azokat az elveket, amelyeknek alapján ezt keresztülvitte, Grassmann a szín minden tulajdonságát kettőre vezette vissza, a frekvenciára és az intenzitásra. Így — tekintve, hogy egy valóságos fénysugár nem homogén, hanem alapszíne mellett más színeknek, összegszerűen a fehérnek keveréke — három matematikailag mérhető tényezővel kell számolni: a hullámhossz szerint vett szín-értékkel (Farbenton), a szín intenzitásával és a hozzákevert fehér fény intenzitásával.[32]

A színelmélet története szempontjából különösen jelentős, hogy Grassmann az intenzitás-frekvencia elvvel a vektorszámítás módszerét (amelynek egyik úttörője volt) is bevezette a színmérésbe: a vektor iránya jelzi a színértéket, hossza pedig az intenzitást.[33] A színek kèverésekor ezeket a tényezőket kell tekintetbe vennünk, s az eredményt „geometriai összegük" adja, A rendszer null-pontja — mint második tanulmányában mondja — a fekete. A

[28] Uo. 200—201. o. Lásd továbbá H. von Helmholtz: *Handbuch der Physiologischen Optik*. Hamburg und Leipzig 1896. 321—326. o.

[29] Vö. Dirk J. Struik: *A metamatika rövid története*. Gondolat, 1958. 183. o.

[30] Hermann Grassmanns *Gesammelte Mathematische und Physikalische Werke*. III. Band, II. Teil: *Grassmanns Leben*, geschildert von Friedrich Engel. Leipzig 1911. 251—255. o.

[31] Uo. 132. o.

[32] Hermann Grassmann: *Zur Theorie der Farbenmischung* (1853). Uo. II. Band, II. Teil· Leipzig 1902. 162. o.

[33] Uo. 169—170. o. Ezzel Grassmann a színkeverést az „Ausdehnungslehre" alapján értelmezi. Ami röviden azt jelenti, hogy a színek egyrészt folyamatosan változó, másrészt kombinatorikus jellegű mennyiségek. Az Ausdehnungslehre ugyanis két dialektikus fogalompár alapján osztja be a matematika területét, ezek: a folyamatos és a diszkrét, az azonos és a különböző (kombinatorikus). Lásd: *Die lineale Ausdehnungslehre ein neuer Zweig der Mathematik*. Uo. I. Band. I. Teil. Leipzig 1894. 22—28. o.

telítettség az alapszínhez hozzákevert egyéb színek mennyiségével fordítottan arányos.[34]

Ez a felfogás a szín-jelenségeknek máig is legnagyvonalúbb, legreálisabb, matematikailag pedig legpregnánsabb értelmezését adja. Ezért nem véletlen, hogy elsősorban a szín-elmélettel foglalkozó matematikusok és fizikusok alkalmazták, mint pl. Maxwell és Schrödinger. (Később majd látni fogjuk, hogyan találta meg ez a felfogás klasszikus tolmácsolóját Schrödingerben. Most — történelmi sorrendet is tartva — csak Maxwellre utalunk.)

Maxwellnek már 1855-ből származó első szín-elméleti tanulmányában *(The Theory of Colours in Relation to Colour Blindness)* feltűnik az az elv, hogy mindent az intenzitásra vagy fényességre (brightness) és a spektrumon elfoglalt pozíció (tehát a frekvencia) által meghatározott szín-értékre (hue) kell visszavezetni.[35] A színelmélettel foglalkozó legjelentősebb tanulmányában *(On the Theory of Compound Colours)* pedig — Grassmannra hivatkozva — már a vektorszámítás módszerének alkalmazása mellett szólal fel: a vektor iránya jelzi a szín „minőségét", hossza pedig „menyiségét".[36]

Grassmannál és Maxwellnél azonban mégis inkább csak „kirándulás" volt a színtan, matematikai és elméleti szempontból foglalkoztak vele. Helmholtz több oldalról és szélesebb körben hatolt bele problémáiba. Így ő különböztette meg először a színek *kétfajta (additív és szubsztraktív) keverését.* Az elsőben színes fénysugarakat keverünk össze optikai úton, a másodikban festékeket pigmenteket, színes folyadékokat. Megállapította, hogy a kétféle keverésre más-más törvények is érvényesek. Ha vörös és zöld *fénysugarat* keverünk össze, az eredmény sárga lesz, sárga és kék fény pedig nem zöldet, hanem fehéret eredményez. Általában minél több, különböző hullámhosszú fényt kombinálunk, az összegszín annál világosabb. Ezzel szemben a festékek keverésénél a vörösből és zöldből nem sárga, hanem barna lesz, a sárgából és kékből pedig zöldet kapunk, minél több színt használunk, annál jobban megközelítjük a feketét. A kétfajta keverésben ellentétes törvények érvényesülnek, az elsőben az egyes fénysugarak összeadódnak, ezért azt *additív (összeadó) fénykeverésnek* nevezzük, a másodikban viszont, bár itt a festékeket összeadjuk, a színérzet megváltozásának az az oka, hogy az egyes festékek más és más színű sugarakat nyelnek el, *vonnak ki*, és csak más színeket engednek visszaverődni. Ezért ezt *szubsztraktív (kivonó) keverésnek* nevezzük.

Helmholtz az optikai, additív keverést tartotta a színelmélet szempontjából alapvetőnek (hiszen szemünk kétségtelenül minden színt érzékel, s a keveréket optikailag állítja elő). Ezért a harmadik alapszínnek nem a sárgát tekintette, mint addig a festői gyakorlat alapján általában tették, hanem a *zöldet.*

Ennek alapján fogott hozzá a szín-kontrasztok és a komplementer-színek létrejöttének elemzéséhez. (Elgondolásait, felfogásával megegyezően, de részben korrigálva és a színkeverés törvényeit pontokba foglalva Grassmann és Maxwell egészítette ki.)

Hogy bizonyos színek egymáshoz ellentétesen és egyben kiegészítőképpen kapcsolódnak, az régi felismerése a színek harmóniájával foglalkozó festőknek, íróknak. Leonardo da Vinci is körülbelül a koplementer-színek

[34] Grassmann: *Bemerkungen zur Theorie der Farbenempfindungen.* Uo. II. Band, II. Teil. 213—214. o.

[35] *The Scientific Papers of James Clerc Maxwell.* University Press, Cambridge 1890. Vol. I. 120. o.

későbbi elméletének megfelelően határozta meg, hogy mely színek kapcsolódnak jól egymáshoz: „Jól összeillő színek — írta —: a zöld a pirossal vagy a bíborral vagy a világos lilával, a sárga a kékkel."[37] Most Helmholtz ezt az érzést tudományos szintre emelte. Két tapasztalati tényből indult ki. Az egyik: hogyha hosszú ideig, mondjuk, vörös fényt szemlélünk intenzíven, s utána hirtelen fehér papírra nézünk, zöldeskék szín jelenik meg előttünk. (És viszont: zöldeskékre vörös, kékre sárga, sárgára kék.) Ez az *utólagos kontraszt* alapvető jelensége színérzékelésünknek, s belevilágít a színek egymással való rokonsági viszonyaiba. A másik: ha ugyanezeket a színeket additívan keverjük, akkor már a komplementer színpárokból is fehér színt nyerünk nemcsak mint Newton állította, a hét főszínből). Továbbá, ha egy színtelen (fehér) sugárnyalábból az egyik színt kiszűrjük, s a fennmaradottakat ismét összekeverjük, nem kapunk fehéret, hanem az eltávolított fény komplementerjét. Grassmann azt is bebizonyította, hogy minden színnek megvan a spektrumon az a kiegészítő színe, amellyel összesítve fehéret kapunk, kivéve a zöldnek, amelynek kiegészítő színe, a bíbor, nincsen rajta a spektrumon, hanem a vörös és kék fény keveréke.

Grassmann érdekes bizonyítékot talált arra is, hogy a spektrum két vége felé haladva valóban egyre inkább azonos szín-érzetet kapunk. A már szinte a szín-érzékenység határán túleső 812,5 μ hullámhosszú vöröset a szintén e határon fekvő 406,2 μ hullámhosszú ibolyával kevert össze, s eredményül, olyan telített vöröset kapott, amelyet a szín-érzékelés nem érzett összetettnek.[38] Ennek alapján a színkeverésnek két irányát különbözteti meg. Az egyik a vöröstől a narancson, zöldön, kéken, ibolyán, bíboron át vezet vissza a vörösig. A másik ugyancsak a vöröstől a bíboron, ibolyán, kéken, zöldön, narancson át vezet vissza a kiindulóponthoz. Az elsőt nevezi pozitívnak, a másodikat negatívnak.[39]

Ezeknek a jelenségeknek az értelmezése azóta is a színek rendszerezésének legnagyobb problémája, s ma sincs rájuk minden szempontból megfelelő tudományos magyarázat. Helmholtz a megoldást éppen a háromszín-elméletben kereste. *Optisches über Malerei* című munkájában[40] Young hipotézisére hivatkozva a következőképpen vázolja fel a folyamatot. Ha például sokáig nézünk vörös színt, akkor a recehártya vöröset érzékelő csapocskái kifáradnak, a másik kétfajta azonban pihent marad, s amikor szemünket elfordítjuk a képről, átveszi az ingerületet. Mivel az előbbiek a zöldre és kékre érzékenyek, az ún. negatív utókép e két szín összege, tehát zöldeskék lesz. Ugyanígy a többiek esetében: a tiszta-zöld komplementer színe a bíbor, a pirosnak és kéknek keveréke, a kéké a sárga, a piros és a zöld összege és így tovább. Helmholtz és Grassmann e feltevések alapján kísérletileg is meghatározzák, hogy milyen színek adnak együtt fehéret, milyen színek tekinthetők tehát komplementereknek. Kutatásaik eredményeképpen tapasztalatilag igazolt megalapozását adták az egyes színek összefüggéseinek, s azóta minden olyan munka, amely a színek harmóniájával foglalkozott, természetszerűen ezen alapult. Érdemük, hogy egyben precízirozták is az addigi sejtéseket. Lerögzítették, hogy a pirosnak nem a zöld a komplementerje, hanem a kékeszöld, a bíbornak

[36] Uo. 418—419. o.

[37] Leonardo da Vinci: *Tudomány és művészet. Válogatás művészi írásaiból.* Magyar Helikon, 1960. 98. o.

[38] Grassman *Gesammelte Werke.* II. Band. II. Theil. 216. o.

[39] Uo. 164. o.

[40] Hermann von Helmholtz: *Vorträge und Rede.* II. Band. Braunschweig 1903. 122.

viszont maga a zöld, az ibolyának nem a sárga, hanem a zöldessárga, a tiszta kéknek nem a narancs, hanem a sárga, végül a narancsnak a kissé már zöldes árnyalatú kék (türkizkék).

Egzakt vizsgálatainak tapasztalati eredményeit Helmholtz az alábbi táblázatban összegezte:[41]

Szín	Hullám-hossz mμ	Kiegészítő szín	Hullám hossz mμ	A hullámhosszak hányadosa
vörös	656,2	zöldeskék	492,1	1,334
narancs	607,7	kék	489,7	1,240
aranysárga	585,3	kék	485,4	1,206
aranysárga	573,9	kék	482,1	1,190
sárga	567,1	indigókék	464,5	1,221
sárga	564,4	indigókék	461,8	1,222
zöldessárga	563,6	ibolya	433-tól	1,301

Ebből a táblázatból néhány fontos következtetést vont le.

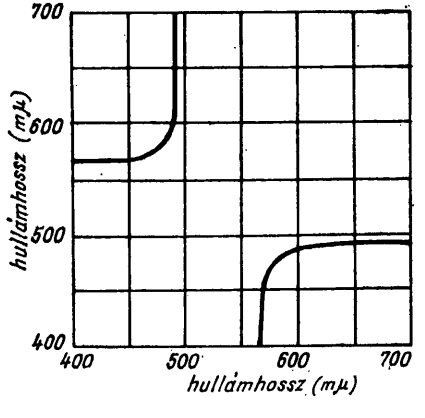
Először is azt, hogy komplementpárok viszonyszámai nem azonosak, a komplementaritás tehát nem analóg a zenei összhanggal, mondjuk a kvinttel vagy a terccel. Az utolsó oszlopból azt is kiolvashatjuk, hogy a hányados a kvarttól (1,33) a kistercig (1,20) csökken, hogy azután körülbelül a kvartig, ismét nőjön.

A hányadosnak ez a csökkenése-növekedése rámutat a komplementerszínek kapcsolatának másik feltűnő sajátosságára. Arra ti., hogy ha helyeiket a spektrumon összekapcsoljuk, nem kapunk szimmetrikus kontinuitást. Van két sajátos területe a spektrumnak, a zöld szín két oldalán, a zöldessárga és a zöldeskék tartományban, ahol a hullámhossz egész kis változásának a kiegészítő színek hullámhosszában sokkalta nagyobb változás felel meg.

Nézzük meg közelebbről ezt a két szín-tartományt. Haladjunk például a sárga színek között 10 millimikron hullámhosszal előre (563,6-től 573,9-ig), azt látjuk, hogy ezalatt kiegészítő színeik hullámhosszai kb. 400-tól, de legalábbis 433-tól 482,1-ig növekednek. Itt tehát a 10-zel 50—80 áll szemben.

Vegyünk most a zöldeskék tartományban hasonló 10 millimikronnyi változást, s haladjunk 482,1-től 492,1-ig. Ezalatt a kiegészítő színek ismét kb. 80 millimikronnyival növekednek: 573,9-től 656,2-ig.

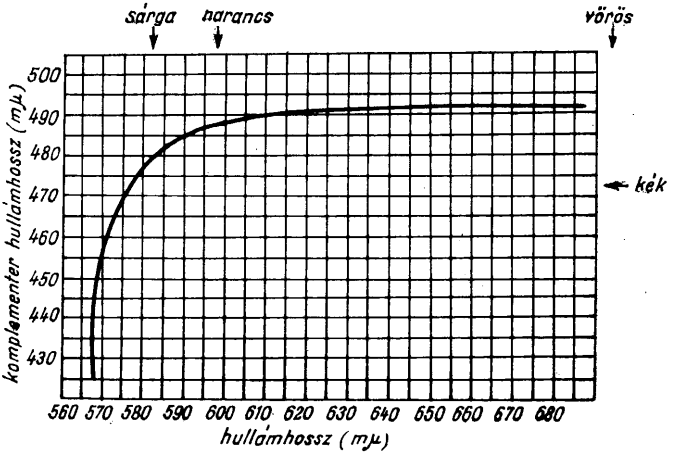
A komplementer színek törvényszerűségét tehát nem kereshetjük sem azonos hányadosban, sem azonos különbségben. A valódi összefüggést Helmholtz az alábbi módon, hiperbolikusan ábrázolta:[42]



4. ábra. A komplementer színek összefüggése Helmholtz szerint

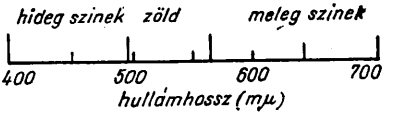
[41] H. von Helmholtz: *Handbuch der Physiologischen Optik.* Hamburg und Leipzig1896. 317. o.
[42] Uo.

Priest az ábrát még áttekinthetőbbé tette azzal, hogy az adatokat egyetlen görbében foglalta össze:[43]



5. kép. A komplementer színek összefüggése Priest szerint

A színlátásnak ez a szerkezete annál karakterisztikusabb, mivel ez a két kitüntetett terület (kb. 497 mμ-n innen és 565mμ-n túl) éppen azt a zöld tartományt fogja közre, amelynek a spektrumon nincs kiegészítő színe. Lineárisan ábrázolva így a következő szerkezetet kapjuk:



6. ábra. A színlátás struktúrájának alapvonásai

Az így feltárt összefüggések alapján dolgozták ki a komplementer színek tapasztalati képletét. Ezt először V. Grünberg adta meg 1905-ben a következő formulában:[44]

$$(\lambda - 559)\ (498 - \lambda') = 424,$$

eszerint tehát a spektrum két kiemelt pontjától (559 és 498mμ) számítva a rezgésszámok különbözeteinek szorzata állandó.

[43] Woodworth—Schlosberg: *Kísérleti pszichológia.* Akadémiai Kiadó, 1966. 481. o. alapján.

[44] V. Grünberg: *Farbengleichung mit Zuhilfnahme der drei Grundempfindungen im Young—Helmholtzschen Farbensystem.* Annalen der Physik. Vierte Folge. Band 17. Heft 1. 1905. 165—173. o. Grüngberg, mint a címből is kitűnik, számításait a színmetrikának arra a később tárgyalandó módszerére építette, amely szerint három alapszínből a spektrum valamennyi színét elő lehet állítani. König és Diterici alapján ő 482, 506 és 665 mμ-ban vette fel a három alapértéket. Miután két komplementer szín közül az egyik a vörös-zöld, a másik a kék-zöld alapszínek között (vagy körül) található, azt feltételezte, hogy az elsőt éppen vörös-zöld, a másodikat a kék-zöld arány határozza meg oly módon, hogy összegük mindig állandó. Ezt az összeget egynek véve számította ki a következő képletet.

$$\frac{665 - \lambda}{\lambda - 506} + \frac{\lambda' - 482}{506 - \lambda'} = 1;$$

s ebből egyszerű számítás útján kapta a fenti formulát.

Ennek a képletnek azóta többféle változatát ismerjük, struktúrájában azonban valamennyi azonos ezzel, csak a két határérték és az állandó különböznek. Így például Manfred Richter a következőképpen módosította:[45]

$$(\lambda - 567{,}4)(497{,}7 - \lambda') = 184{,}3$$

Priest viszont frekvenciában adta meg:[46]

$$(530 - f)\,(f' - 608) = 220$$

Végül az International Congress on Illumination (ICI) 1931-ben, a színmetrika normalizálásakor (az akkor konvencióul elfogadott 700, 546,1 és 435,8 alapértékekre vonatkoztatva) a következő formulában egyezett meg:[47]

$$(\lambda - 565{,}52)\;(497{,}78 - \lambda') = 223{,}02$$

Bár egyes számítások igen pontos értékeket adnak, a számított hullámhosszak (vagy frekvenciák) mégis csak hozzávetőlegesen értendők. Márcsak azért is, mert az emberi szem nem érzékeli a hullámhossz-egység tört részeit, sőt a spektrum legnagyobb részén több egységnyi különbség kell a színérzet megváltozásához. De ezen túl is tapasztalhatunk bizonyos ingadozást, a kiegészítő szineket nem lehet egész pontosan lerögzíteni, hanem csak kis sávokra. Priest és Sinden az eltéréseket is megvizsgálták. Megállapították pl., hogy a 655 hullámhosszú piros kiegészítő színe a 485—493 között levő kékeszöld sávban található. Ha fordítva, a kékeszöld vagy sárga sáv kiegészítő színét keressük, még nagyobb lehet a „szórás", a 495mμ kékeszöld komplementer szine 585 és 655 között helyezkedik el.[48]

Mindez nem a fenti képlet tagadását, hanem a *statisztikai érvényességét* jelenti (hiszen a fehér már eleve statisztikai átlag). És azt is, hogy a fehér érzet létrejöttéhez nemcsak a két szín hullámhossz- és rezgésszám-értékét kell tekintetbe venni, hanem világosságát és telítettségét is. Egyenlő intenzitás mellett például — Helmholtz megállapítása szerint[49] — egyetlen esetben jön létre a kiegyenlítődés jelensége: a ciánkék és a narancs komplementer kettős esetében. Ezt egyébként legujabban Heinrich Frieling is alátámasztotta, ő a kiegészítő színek sorából világítás-telítettség viszonyai alapján öt párt emelt ki. Köztük a világosság szempontjából a legnagyobb különbséget a citromsárga-violet kék, a kiegyenlítődést viszont a narancsvörös–zöldeskék pár adja.[50]

A komplementer színek tapasztalati rendszere tehát kialakult, de az okául megadott háromszín-elmélet csak hipotézis maradhatott, mivel nem találtak

[45] Lásd Dr. Herbert Schober: *Das Sehen.* Band II. Leipzig 1945. 152. o.

[46] Lásd C. H. Graham: *Color Theory.* In: *Psychology: A Study of a Science.* Volume I. Edited by Sigmund Koch. McGraw—Hill Book Company, New York—Toronto—London 1959. 163. o.

[47] Lásd S. W. Krawkow: *Das Farbensehen.* Akademie Verlag, Berlin 1955. 16. o.

[48] Ismerteti Woodworth—Schlosberg: i.m. 481. o.

[49] Helmholtz: Handbuch . . . 319. o.

[50] Heinrich Frieling: *Kompensationsfarben — ihre phänomenologische und psychologische bedeutung, insbesondere für die Gestaltung.* Internationale Farbtagung Luzern. 1965. A másik három pár egyébként: a legnagyobb fényerőkülönbségé a narancssárga-kék, az erő kiegyenlítődéséé a bibor-zöld, s végül a „temperatura" kiegyenlítődéséé az ibolya-zöldessárga.

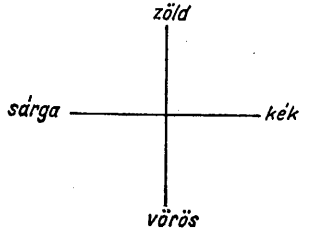
bizonyítékot a háromféle csapocska létére. Ez adott módot Ewald Heringnek arra, hogy *négyszín-teóriájával* fellépjen Helmholtz ellen.

Ahogy a háromszín-elmélet hívei számtalan elődre hivatkoztak és hivatkoznak, ugyanúgy utalnak a négyszín-elmélet védelmezői másokra, többek között a görög filozófusokra, Leonardóra, Hegelre, Machra, akik mind négy alapszínt ismertek el. Különösen nagy hatással volt az elmélet kialakulására Mach. Ewald Hering, a négyszín-elmélet megalkotója, filozófiai tekintetben is reá hivatkozik.

Hering filozófiai megnyilatkozásai elsősorban a „spiritualista" pszichológia ellen irányulnak. Az olyasfajta fogalmaknak, mint lélek, szellem, ítélet, nincs helyük a pszichológiában,[51] minden pszichikai folyamatnak egy fizikai,[52] mindenekelőtt pedig kémiai folyamat felel meg.[53] Ez az első látszatra materialista állásfoglalás azonban végül is a Mach-féle parallelizmusba torkollik, Hering őt vallja mesterének.[54] Lenin az *Empiriokriticizmusban* nem hiába emlegette őket együtt.[55]

Hering a szín-látás struktúráját a kétszeres, illetve a fehér–fekete kettőssel együtt a háromszoros polaritásban látta. Három látási „szubsztancia" van tehát, mindegyikükhöz két-két alapszín tartozik, amelyek egymáshoz viszonyítva „ellenszínek". Az első két szubsztanciát a kék–sárga és a vörös–zöld pár alkotja. E színpárok tagjainak ellenszín-jellegét nemcsak komplementeritásuk adja meg, hanem az is, hogy nincs egymásba olvadó árnyalatuk, a sárga például lehet vöröses vagy zöldes, de sohasem kékes, a zöld lehet kékes vagy sárgás, de sohasem vöröses, és így tovább.[56] A harmadik szubsztancia ellenszínei a fekete és a fehér, középütt a szürke különböző árnyalataival. (A kontraszt elvéből következik, hogy bár a fekete szín Hering szerint sem létezik fizikailag, az érzékelés szempontjából mégsem puszta hiány, hanem valóságos érzet. A színek hiányát ugyanis egyfajta sötétszürkének érzékeljük, a fekete már a fény hatására keletkezett kontraszt.)

A tarka színek viszonyait ezek szerint a következő séma mutatja.



7. ábra. A színek polaritása Hering szerint

[51] Ewald Hering: *Wissenschaftliche Abhandlungen.* II. Band. Georg Thieme Verlag, Leipzig 1931. 37. *Zur Lehre vom Lichtsinne.* 6. o. (Mivel a kiadás Hering tanulmányait — szám szerint 84-et — az eredeti kiadás oldalszámozásával közli, a további hivatkozások alkalmával a sorszámot is meg kell adnunk.)

[52] Uo. 42. sz. 197. o.

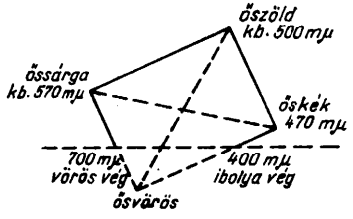
[53] Uo. 41. sz. 183. o.

[54] Uo. 44. sz. 72. o.

[55] Lenin: *Összes Művei* 14. köt. Kossuth, 1964. 171. o.: „. . .amit a fiziológiai és a geometriai tér, vagyis az érzéki észlelet tere és az absztrakt tér közti különbségről mondott . . . . teljes egészében megismétli Dühring hibáját."

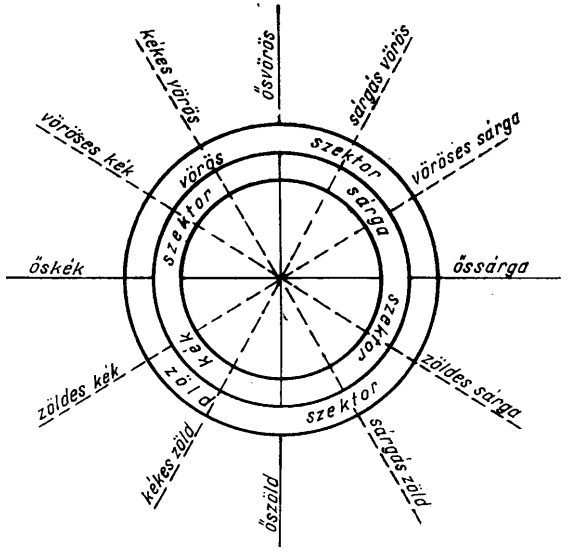
[56] Ezt a gondolatot természetesen Hering műveiben több helyen is megtaláljuk. A legteljesebben kifejtve talán a *Zur Lehre vom Lichtsinne* VI. fejezetében *(Grundzüge einer Theorie des Farbensinnes).* Id. mű. 42. sz. 169—172. és 180—184. o.

A szín-háromszöget így váltja fel a négyszög.



8. ábra. A szín-négyszög Hering szerint

Ez az ábra[57] megadja az ősszinek hullámhosszát is, s elválasztja a spektrum -színeket a bíbortól (a bíborban látva az „ősvöröst"). A körös ábrázolásban viszont így alakul Heringnél a színek rendje:[58]



9. ábra. A színkör Hering szerint

Ez már magában foglalja a komplementer-színviszonyokat is, és kétségtelenül kifejezi a többi színt a négy ősszín kombinációjával.

Hering tetszetős feleletet adott a polaritások fiziológiai alapjára vonatkozólag is. Szerinte is háromféle fotoreceptornak kell működnie a recehártyán, az egyik a fehér–fekete, a másik a sárga–kék, a harmadik a zöld—vörös szubsztanciára reagál az asszimiláció és disszimiláció egymással ellentétes folyama-

[57] Ezt az ábrát Hering követőjének, Dr. Arnim von Tschermak—Seyseneggnek 1947-ben kiadott könyvéből vettük. *(Einführung in die physiologische Optik).* Springer Verlag, Wien 1947. 82. o.) Hering értékei az ősszínekre vonatkozóan: ősvörös — az 510 mμ zöld komplementerje, össárga — 565 ± 0.5 mμ, őszöld — 504,5 ± 0,5 mμ, őskék — 468 ± 1,2 mμ.

[58] Uo. 47. o.

tával.[59] Ha mondjuk a sárga vagy a fehér fény hatására disszimiláció, bomlás indul meg, ugyanabban a fekete vagy a kék hatására regeneráció következik be. A fehér szubsztanciában valamennyi fény hatására bomlás jön létre, s ezzel magyarázható a komplementaritás jelensége: amikor egyidejüleg kék és sárga színt észlelünk, nem összegük lesz fehér, hanem asszimilációs-folyamatuk megsemmisíti egymást.

Ez az elmélet azonban éppúgy megmaradt a hipotézis színvonalán, mint a Young-Helmholtz-féle. Az asszimiláció-disszimiláció elve termékeny gondolatnak bizonyult, de a háromféle szubsztanciát (csakúgy, mint Helmholtzéit) ma sem sikerült megtalálni. S bár a szín-látás kontrasztos felfogásával kétségtelenül fontos törvényt ragadott meg, nem tudott magyarázatot adni olyan fontos kérdésekre, mint amilyeneket Helmholtz görbéje már felvetett (ezek tárgyalását Hering mindig kikerüli). Megkerüli azt a tényt is, hogy a sárga szín additív keverés, a zöld pedig szubsztraktív keverés esetében előállítható más színekből (a sárga a zöldből és vörösből, a zöld a kékből és sárgából, a a bíbor pedig mindkét módon a kékből és vörösből). Hering elutasította azt a közvetítő megoldást — amelyet többek között Aubert képviselt —, hogy három *alapingert* de négy *alapérzetet* vegyünk fel,[60] a négy szín egyenrangúságát azonban nem tudta bizonyítani. A négyesség mégis jobban megfelelt a közvetlen szín-érzetnek (amely a sárga színt a helmholtzi trikromatizmussal ellentétben egyenrangú alapszínnek érzi), és tetszetősebb magyarázatot adott a komplementaritás tényére. A színlátás tudományának történetében tovább folyt a harc a két elmélet között. Hering felfogását nemcsak tanítványai — mint Tschermak-Seysenegg — fejlesztették tovább, nemcsak a svéd színrendszer (az ún. Hering-Johannson természetes szín-rendszer) képviselői építenek elméletére, de ma is találkozunk elveivel az olyan nagytekintélyű filozófusok írásaiban is, mint pl. MacNichol, Macpherson és Svaetichin.[61] Sok követője akad a szín-pszichológiában is, nálunk például Hering elméletét vallja Kardos Lajos.[62]

A látás *kettősségének (dualitásának, duplicitásának)* elmélete, mint mondtuk, másfajta bontásban foglalkozik a szín-látás jelenségeivel. Ezért nem is volt „vitapartner" — Helmholtz is, Hering is elfogadta, és a maga módján értelmezte. Mégis hozzájuk képest olyan új momentumokat is tartalmaz, amelyek miatt melléjük kell állítanunk.

A problémát először Purkinje cseh fiziológus vetette fel a múlt század első felében, s ezért az általa megfigyelt tényeket Purkinje-féle jelenségnek nevezik. Eszerint világosban más a színlátásunk, mint sötétben, a nappali világossághoz alkalmazkodott szem sokkal több árnyalatot különböztet meg (például felismeri a sárgát és a vöröset is, az éjszakai sötéthez akkomodálódott szem viszont csak néhányat (leginkább a kéket és a kékeszöldet). Később pontos mérésekkel bebizonyították, hogy az előbbi fényérzékenységi görbéjének maximuma kb. az 560mμ körüli zöldessárgában, az utóbbié az 500mμ körüli kékeszöldben van. Az éjszakai színérzékenység tehát a rövidebb hullámhosszak felé tolódik, a sárgát sötétnek, a vöröset csaknem feketének látjuk. Maga

[59] Uo. 41. *Zur Lehre vom Lichtsinne.* 187.—193. o.

[60] Uo. 44. 88. o.

[61] E. F. MacNichol, L. Macpherson, G. Svaetichin; *Studies on Spectral Response Curves from Fish Retina* In: *Visual Problems of Colour. Proceedings of a symposium held at the National Physical Laboratory, on september 23—25. 1957.* No. 39. 534. o.

[62] Kardos Lajos: *Általános pszichológia.* Tankönyvkiadó, 1964. 38. o.

az alkalmazkodás is pontosan megfigyelhető folyamat, mérni tudják idejét, patalógikus hiánya az ún. farkasvakság.

E jelenség okát keresve alakította ki Johannes Kries a duplicitásos látás elméletét, a nappali és az éjszakai látást a szem ideghártyájának (recehártyájának vagy retinájának) kétféle receptor-elemével, a pálcikákkal és csapokkal hozva összefüggésbe. (1894)

Valóban igen kézenfekvő ez az összekapcsolás. A pálcikák és csapok számuk, beidegzésük, anatómiai felépítettségük, a retinán való elhelyezkedésük szerint egyaránt feltűnően különböznek egymástól. A pálcikák száma sokkal több (mai mérések szerint 125 millió), mint a csapoké (4—7. millió). A pálcikák fürtszerűen, csoportosan kapcsolódnak az idegrostokhoz (számuk mintegy 1,250,000). míg a csapok gyakran egymagukban is „közvetlen összeköttetésben állnak" velük, a pálcikák nagyobbak, vastagabbak a kicsi és a karcsú csapoknál. A pálcikák inkább a recehártya szélsőbb részein helyezkednek el, a csapok viszont középen, az un. sárgafoltban (macula lutea) és a látógödörben (fovea centralis). Mindez arra mutat, hogy funkciójuk kb. a fül belső és külső szőrsejtjeivel vethető össze.

A gondolat akkor vált puszta sejtésből tudományos hipotézissé, amikor Boll 1876-ban felfedezte a pálcikák színérzékelő anyagát, a *rhodopsint* (látóbíbor). Kries dualitásos elmélete erre támaszkodott. Nem Helmholtz és a háromszínlátás ellen, hanem tulajdonképpen éppen mellette, Kries véleménye szerint ugyanis ez a jelenség éppen Helmholtzot igazolja. Ameddig megmarad amellett, hogy a nappali látás színérzékeny, az éjszakai színvak, valóban azt is teszi. Amikor azonban hangsúlyozza, hogy a nappali színlátás a hosszabb hullámhosszakra, az éjszakai a rövidebbekre reagál erőteljesebben, mégis felveti egy Helmholtzéval ellentétes értelmezés lehetőségét.[63] A különféle elméletekből ő próbált meg először szintézist teremteni, általában ma is őt tekintik az ún. „zóna-elméletek" előfutárjának, amelyek a kettes, hármas és négyes rendszert egyaránt elismerik, de mindegyiket csak az idegműködés más és más szintjén, zónájában tartják érvényesnek.

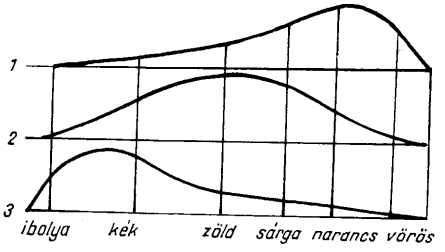
Mindhárom elmélet termékeny hipotézisnek bizonyult, s azóta sok új felfedezést ösztönzött. Három különálló területen követhetjük ezt a fejlődést. A *szín-metrikával, szín-méréstannal* voltaképpen a fizikához kanyarodunk vissza, hiszen ez a tudomány az emberi szín-érzékelés törvényei alapján egzakt fizikai módszerekkel foglalkozik a színek viszonyaival (és művelői között olyan neveket is találunk, mint J. C. Maxwell vagy Erwin Schrödinger). Ezután a két elmélet alapján létrejött *színrendszereket* vesszük sorra (ezuttal nem az esztétikai célzatú rendszereket még, hanem az olyan modelleket, mint Ostwald vagy Munsell színkörei, színtestei). Végül a színérzékelés *fiziológiai* kutatásának újabb eredményeire térünk ki.

Szín-metrika

A szín-metrika egzakt mérésekkel és matematikai értelmezésükkel visz bennünket közelebb a szín-látás struktúrájának feltárásához. A szín-metrika problémaköréből itt természetesen csak azokat a kérdéseket ragadjuk ki, amelyek a színek rendszerére vonatkoznak.

[63] Johannes von Kries: *Helmholtz als Physiolog.* Die Naturwissenschaften, 1921/35 680. o.

Mindenekelőtt a feltételezett három alapszín „*színérzékelési görbéjével*" kell foglalkoznunk. Young még igen egyszerűen képzelte el a háromféle receptor-elem érzékenységét.[64]



10. ábra. A háromféle receptor-elem színérzékelése Young szerint (1. a vörös-, 2. zöld- és 3. az ibolyaérzékeny receptoré)

Ez a séma szimmetrikus: mindhárom receptor érzékelési területe kiterjed az egész spektrumra, a vörös és az ibolya polárisan ellentettek, a zöld pedig arányosan tölti ki az egész területet.

A mérések azonban nem igazolták ezt az elképzelést, hanem feltárták a szín-látás struktúrájának aszimmetriáját.

Itt mindenekelőtt James Clerc Maxwell eredményeiből kell kiindulnunk, a három „alapszín" színérzékelési görbéjét ő vizsgálta meg először *egzakt módszerekkel*. Munkássága során vissza-visszatért a színproblémához összegyűjtött művei között kilenc erről szóló kisebb-nagyobb tanulmányt, közleményt találunk.

Maxwell kiindulópontul elfogadja Young háromszín-elméletét, s ennek alapján kezdi meg kísérleteit, Helmholztztól függetlenül 1852-ben.[65] Hangsúlyozza, hogy a hármasság már Young szerint sem fizikai jellemvonása a színnek, hanem a szem sajátosságaiban gyökerezik.[66] Több alkalommal leszögezi, hogy három és csakis három alapszín van,[67] de a vörös és a zöld mellett hol a kéket, hol az ibolyát veszi fel harmadiknak.[68] Végül arra a következtetésre jutott, hogy bármely három színt felvehetünk, ha egy háromszög csúcsának fogjuk fel őket. Hozzájuk viszonyítva minden színt meg tudunk határozni.[69]

Legjelentősebb színelméleti munkájában *(On the Theory of Compound Colours, and the Relations of the Colours of the Specturm* (1860, Vol. I. 410—44. o.) beszámol kísérleteiről. Három alapszínt választott: vöröset (630 mμ), zöldet (528 mμ) és indigókéket (457 mμ).[70] Az egyes alapszíneket betűkkel jelölte (x = vörös, y = zöld, z = kék), azóta is e jelöléseket használja a szín-metrika. Intenzitásukat úgy választotta meg, hogy együtt fehéret adjanak, tehát

[64] Helmholtz *Handbuch . . .* c. könyve alapján, 346. o.

[65] *The Scientific Papers of James Clerc Maxwell. (Experiments on Colour, as perceived by the Eye, with remarks on Colour—Blindness).* University Press, Cambridge 1890. Vol. I. 152. o.

[66] Uo. 136. o., továbbá Vol. II. 267. o. *(On Colour Vision)*

[67] Pl. Uo. Vol. I. 121. o. *(On the Theory of Colours in relation to Colour—Blindness);* 245. o. *(On the Theory of Compound Colours, with reference to Mixtures of Blue and yellow Light);* 263. o. *(Account of Experiments on the Perception of Colour):* 448. o. *(On the Theory of Three Primary Colours).*

[68] A kéket pl. uo. Vol. I. 131. o., az ibolyát Vol. I. 150. o. stb.

[69] Uo. Vol. II. 273. *(On Colour Vision)*

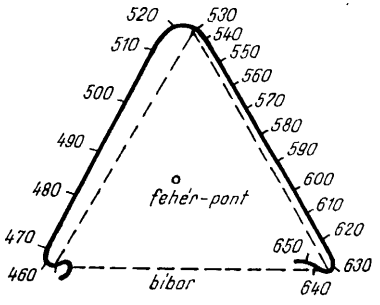
[70] Uo. 425. o. Megjegyzendő, hogy Maxwell egyrészt a Fraunhofer-vonalakhoz viszonyítva, másrészt angol mérték-rendszerben adja meg az adatokat, a mi mértékrendszerünkben vett értéküket Kravkov alapján adjuk (i. m. 28. o.).

komplementer színhármast alkossanak.[71] Olyan készüléket szerkesztett, amely lehetővé tette, hogy a három alapszínt különböző mérhető mennyiségekben állítsa elő és adja össze. Ezután a három alapszínből, megmérve a szükséges mennyiséget, kikeverte a spektrum különböző hullámhosszúságú színeit (illetve a hozzájuk „legjobban hasonlókat").

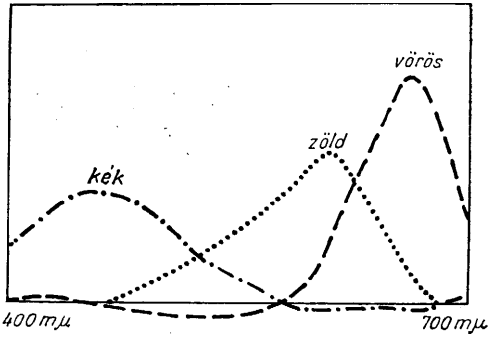
Voltaképpen ez a kísérlet volt a szín-metrika születése. A három alapszínen alapuló szín-mérés ekkor vált találgatásból tudománnyá, ekkor bizonyosodott be, hogy három színből valamennyi spektrumszínt elő lehet állítani (sőt nemcsak a spektrumszíneket, hanem valamennyi látható színt is). Igaz, hogy Maxwell bizonyos színekre negatív értékeket kapott, ez azonban csak a közvetlen szemlélet számára meglepő, hiszen a negatív értékek matematikailag éppúgy értelmezhetők, mint a pozitívak.

Kísérletei alapján Maxwell módosította a szín-háromszöget. Azok a színek, amelyeknél bizonyos alapszínekre vonatkozólag negatív érték adódott, a három alapszín által bezárt háromszögön kívülre kerültek, a háromszög belsejében viszont meghatározta a „fehér-pontot", azt a helyet, ahol az alapszínek által meghatározott rendszerben a fehér elhelyezkedik.[72]

Megszerkesztette továbbá, mint már említettük, a három alapszín érzékelési görbéjét.[73]



11. ábra. Maxwell szín-háromszöge



12. ábra. A három alapszín érzékelési görbéje Maxwell szerint

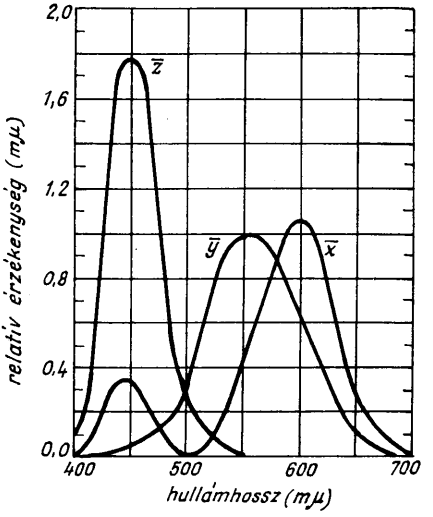
Maxwell metódusával azóta is többen elvégezték a fenti mérést. Az eredményeiket összegező színérzékelési görbéken egyes részletek módosultak, annak következtében, hogy mást és mást vettek fel alapszínnek (König és Diterici 655, 505 és 430 Granit 600, 530 és 460 mμ-ost stb.). Fejlődött a metódus is. Ennek ellenére a görbék bizonyos alapjellegzetességei változatlanok maradtak.

[71] Ami azt jelenti, hogy mégsem választhatunk tetszőlegesen bármely alapszínt. Ha azt akarjuk, hogy általuk minden színt maximálisan meghatározhassunk, komplementer viszonyban kell állniok egymással.

[72] Uo. Vol. II. 444. o. (Maxwell háromszögének alapja a vörös-zöld vonal, mi a háromszöget a ma szokásos ábrázolás szerint elforgattuk.)

[73] Uo. Maxwell két megfigyelő adatai alapján két görbét ad, a sajátját és egy másik személyét. Tekintve azonban, hogy saját magát bizonyos tartományokra vonatkozóan színvaknak ítéli, a másik megfigyelő adatai alapján készített grafikont közöljük. Ebben még a három görbe összege is fel van tüntetve, a későbbi szerzők ezt elhagyták. Az ábrát az eredetihez képest tükörszerű fordításban adjuk, Maxwell a vörös tartományt tette a kép baloldalára.

Jellemzésül most csak a legfontosabbat mutatjuk be, a Nemzetközi Világitásügyi Bizottság (International Commission on Illumination, ICI)[74] által 1931-ben konvencionálisan elfogadott és általánosan használt görbét.[75] Alapértékei: 700, 546 és 435,8 mμ.



13. ábra. Az ICI szín-érzékelési görbéje ($\bar{x}$ = kék, $\bar{y}$ = zöld, $\bar{z}$ = vörös)

Mit mutatnak ezek a színérzékelési görbék?

Számunkra azt, hogy a spektrum a színérzékenység szempontjából jól elkülöníthető sávokra oszlik,[76] amelyeket *kitüntetett pontok* határolnak. Ezek a színérzékelési görbék csúcspontjai, mélypontjai és kereszteződési pontjai:

csúcspontok:	450 mμ		560 mμ		600 mμ
mélypontok:		500 mμ	560 mμ		
kereszteződési pontok:	485 mμ	500 mμ		575 mμ	

Két szakasznak van kiemelkedő szerepe: a 485—500 (kékeszöld) és az 560—575 mμ (sárga) hullámhosszú tartománynak.

14. ábra. A kitüntetet sávok

[74] Franciául: Commission Internationale d'Éclairage, CIÉ.

[75] Ralph M. Evans *An Introduction to Color* (New York—London 1948.) c. könyve alapján. 206 s.

[76] Itt röviden utalni kell a kérdés történetére is. A spektrum sávjaira elsőízben Koenig hívta fel a figyelmet, őt idézve foglalkozik ezzel a problémával Helmholtz *(Handbuch* . . . 357—358. o.) és Schrödinger is (i. m. 429. o.). Koenig szerint a két szélső sáv színei monochromatikusak, mert előállításukhoz 655 mμ fölött elégséges a vörös, 430 mμ alatt pedig az ibolya. Ezután befelé haladva két köztes sáv következik, nagyjából a 630—655 és 430—475 mμ hullámhosszak között, itt a vöröshöz, illetve ibolyához zöldet is kell keverni. Végül a belső sávon a sárga, a zöld és a kék színek találhatók, ezek előállításához mindhárom alapszínt fel kell használni.

Ez a beosztás később módosult. A legfontosabb változásokat itt csak jelezhetjük. Ha akár az ICI által elfogadott színérzékelési görbét és a hozzá számokban is megadott

Éppen annak a két szakasznak tehát, amelynek kiemelkedő jelentőségét az előbb a komplementer színekkel kapcsolatban is fel kellett ismernünk. E két szakasz fogja körül a zöld szín-tartományt, amelynek nincs a spektrumon kiegészítő színe, e két rövid szakasz szolgáltatja az ellentett oldal hosszú sávjainak kiegészítő színeit. Nyilvánvaló tehát hogy az tud majd kielégítő feleletet adni a színlátás struktúrájára (s egyben harmónia-törvényeire), aki kielégítően meg tudja adn e jelenség okát is.

értékeket nézzük, akár Kravkov ide vonatkozó fejtegetéseit (i. m. 65. o.), lényeges eltéréseket látunk. Először is eltűntek a széles „monochromatikus" végsávok, lényegében az egész spektrumon nem találunk pontot, amely egy alapszínből kikeverhető lenne. Továbbá — mivel a kék tartományban a kék és a zöld mellett a vörös érzékenységére is pozitív értékeket mértek — a trichromatikus tartomány is nagyobb lett. Az történt tehát, amit az előbb a Youngtól Maxwellig tartó fejlődésben egyszer már láttunk: eltűnt a kezdő hipotézis „megnyugtató" szimmetriája.

Megmaradt azonban továbbra is az a tény, hogy a spektrum sávokra bontható, aszerint, hogy az egyes sávokon belül levő színeket milyen és milyen mennyiségű alapszínekből lehet kikeverni.

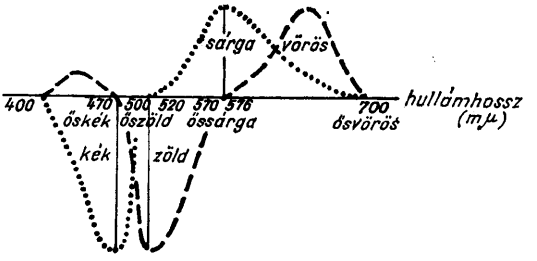
A következő táblázatban az ICI által közölt értékeket (Evans: i. m. 207. o.) és Kravkov beosztását vesszük alapul (i. m. 65. o.). Az egyes sávokat aszerint különböztetjük meg, hogy az ott található színekben milyen arányban vesznek részt az egyes alapszínek. Figyelembe vettük továbbá, hogy (mindig a nagyobb hullámhosszaktól a kisebbek felé haladva) az egyes színek részvételének aránya növekvő vagy csökkenő tendenciát mutat-e. Ezek alapján a spektrumot az alábbi sávokra oszthatjuk:

I. *760—575* mμ
(Az e sávon található színekben a vörös aránya a legnagyobb.)
1. *760—600 mμ vörös és narancs*
1. a vörös (növekvő tendenciával)
2. a zöld (növekvő tendenciával)
3. a kék (620 mμ-tól, minimális mértékben)
2. *600—575 mμ sárga*
1. a vörös (de már csökkenő tendenciával)
2. a zöld (növekvő tendenciával)
3. a kék (minimális mértékben)

II. *575—500 mμ*
(Az e sávon található színekben a zöld aránya a legnagyobb.)
3. *575—560 mμ sárgászöld*
1. a zöld (növekvő tendenciával)
2. a vörös (csökkenő tendenciával)
3. a kék (minimális mértékben)
4. *560—252 mμ világoszöld*
1. a zöld (csökkenő tendenciával)
2. a vörös (csökkenő tendenciával).
3. a kék (560 mμ-tól erőteljesen emelkedő mértékben)
5. *525—500 mμ sötétzöld*
1. a zöld (csökkenő tendenciával)
2. a kék (növekvő tendenciával)
3. a vörös (csökkenő tendenciával)

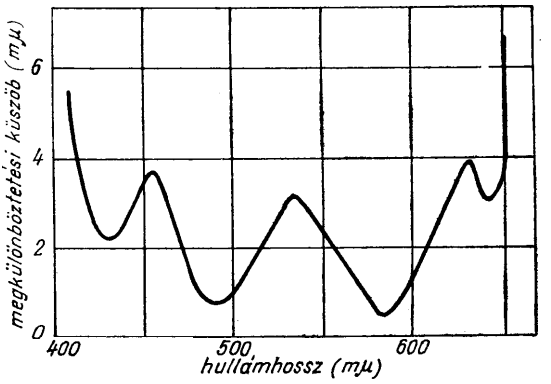
III. *500—400 mμ.*
(Az e sávon található színekben a kék aránya a legnagyobb.)
6. *497—485 mμ kékeszöld*
1. a kék (növekvő tendenciával)
2. a zöld (csökkenő tendenciával)
3. a vörös (növekvő tendenciával)
7. *485—450 mμ kék*
1. a kék (növekvő tendenciával)
2. a vörös (növekvő tendenciával)
3. a zöld (csökkenő tendenciával)
8. *450—400 mμ ibolya*

Itt most csak néhány dolgot kell kiegészítőül hozzátennünk. Az egyik, hogy az említett kiemelkedő pontok akkor is előtűnnek, ha nem a háromszín-, hanem a négyszín—elméletből indulunk ki. Elég egy pillantást vetnünk Hering görbéjére, az 500 és az 570 mμ körüli szakaszok itt is kitüntetett szerepet játszanak.[77]



15. ábra. Hering szín-érzékelési görbéje

A másik, nem kevésbé fontos kiegészítés az ember szín-megkülönböztető képességének a spektrumon való eloszlására vonatkozik. Szemünk kb. 160 spektrumszínt tud megkülönböztetni (nem beszélve most a telitettség és világosság szerinti árnyalatok tömegéről). Ez a 160 szín azonban nem egyenletesen oszlik el a színtéren: egyes tartományokban már 1 mμ hullámhossz különbséget érzékelni tudunk, más tartományokban csak 6-ot, végül 430-on innen és 655-ön túl egyáltalán nem teszünk különbséget. A diszkriminációs képesség görbéje Hecht szerint[78] a következő:



16. ábra. A szín-megkülönböztetési képesség görbéje Hecht szerint

1. a kék (csökkenő tendenciával)
2. a vörös (csökkenő tendenciával)
3. a zöld (csökkenő tendenciával)

Ezt a táblázatot azért tartom fontosnak, mert véleményem szerint ez az egyetlen reális alap annak eldöntéséhez, hogy az egyes hullámhosszúságú színeket minek nevezzük. E téren ugyanis tökéletes zűrzavar uralkodik, az egyes szerzők teljesen más és más beosztással élnek. Ha egymás mellé állítanánk ezeket, világosan szembetűnnék, hogy a színek világában szó sincsen még az intervallumoknak olyan szigorúan rögzített rendszeréről, mint a zenében. Természetesen az itt közölt táblázat sem kidolgozott, számos részletkérdésre nincs tekintettel, nem adja meg a pontos értékeket stb. Alapelvében azonban véleményem szerint csakis ilyen alapon lehet majd a terminológiai problémákban is megegyezésre jutni.

[77] Tschermak-Seysenegg nyomán. I. m. 55. o. Vö. még Hering: i. m. 42. sz. 182. o.; itt a görbék leírását is olvashatjuk.

[78] Hofstätter nyomán, *Psychologie* Fischer Bücherei, 1957. 140. o.

Azaz: megint csak elsősorban a két legelső helyen kitüntetett sáv ugrik ki: közvetlenül 500 mμ előtt és valamivel 560 mμ után.

A harmadik kiegészítés a színek világossági fokozataira vonatkozik. Már Helmholtz (és Hering is) felfigyelt arra, hogy a világosság fogalmában két tényező egyesül. Az egyik tényező független a hullámhossztól, minden szín lehet világosabb vagy sötétebb. A másik tényező viszont a hullámhossz függvénye, ezért Hering — Hildebrand nyomán, a ma is használt kifejezéssel — specifikus, fajlagos világosságnak nevezte.[79] Eszerint egyes színek — a sárga tartomány — eleve világosabbak, mint a spektrumon tőle jobbra és balra eső színtartományok, a zöld, a vörös és a kék. De ez utóbbiak világossági fokozata is sort alkot, amit Helmholtz a következőképpen fejezett ki: zöld ⟨vörös⟩ kék.[80]

Helmholtz ezzel hozta kapcsolatba azt a jelenséget is, hogy a színek erősebb megvilágítás esetében nemcsak világosságban, de szín-értékben is megváltoznak. E változások iránya mindig a sárga felé tart. Az ibolya kékebb, a kék fehérebb (mert kék és sárga egyenlő fehér), a zöld és a vörös sárgább. Csak egy szín van, amely minden intenzitás esetében azonos marad: a sárga[81]

Helmholtz e jelenség okát a recehártya Fechner által feltételezett „sajátfényében" látta, amely szerint a működő retina minden fényforrás nélkül nem feketét lát, hanem egyfajta sárgás árnyalatú szürkét, s aztán az egyes színeket mintegy ennek szűrőjén engedi keresztül.

Helmholtz természetesen nem azt állítja, hogy ez a sajátfény sárga. A változások irányát a „legrövidebb színsorok" rendszerén szemlélteti. Így nevezi azokat a sorokat, amelyekben minden két szomszédos színt a legkisebb észrevehető különbség választ el egymástól. Ha mármost e sorokat világossági fokozatok alapján építjük fel, akkor azt tapasztaljuk, hogy az így nyert „legrövidebb színvonalak" közül csak egy alkot egyenest a szín-háromszögben. S ez az, amelyre áll, hogy x = y, vagyis kiindulópontjául az a szín szolgál, amelynek érzékelésében a vörös- és a zöld-receptor egyenlő arányban vesz részt. Ez pedig, mint az előbb láttuk, körülbelül az 575 mμ hullámhosszú sárga esetében történik meg. Ennek a színárnyalatnak legsötétebb változata a „sajátfény", melynek az x = y sárgájáig terjedő vonalát Helmholtz a „színrendszer alapvonalának" (Principallinie des Farbensystems) nevezi.

Később Purdy pontos mérései ugyanezt az eredményt támasztották alá és egészítették ki (1931). Az intenzitás fokozásával minden szín meghatározott irányban változik, konstans szín-értékek felé törekszik, ezek: az 571 mμ sárga, az 506 mμ kékeszöld és a 474 mμ kék.[82] Ami más szóval azt jelentheti (és, mint később látni fogjuk, azt is jelenti), hogy nemcsak ott kapunk „legrövidebb színsort", ahol a vörös és a zöld értéke egyenlő, hanem ott is, ahol a kék és a zöld. (A harmadik pont, a 474 mμ kék körülbelül az 571 mμ sárga kiegészítő színe, másodlagos szerepét a Purdy által közölt görbe is világosan mutatja.)

Az elmondottaknak fordítottja következik be az ún. Bezold—Brücke-jelenség esetében, tehát amikor a megvilágítást gyengítjük, vagy ha szubsztraktív keveréssel a spektrum színeihez fehéret adunk hozzá. (Az additív és szubsztraktív színkeverés különbözőségéből következik, hogy a megvilágítás fokozása, tehát több fehér *fény* éppen ellentétes hatású, mint a megvilágítás csökkentése

[79] Hering: i. m. 60. sz. 70—73. o.
[80] Helmholtz: *Handbuch* . . . 437. o.
[81] Uo. 466. o.

vagy több fehér *festék)*. Ebben az esetben ugyanis az átmeneti színek fokozatosan elhalványodnak, és végül — egymástól éles vonallal elválasztva — már csak három szín marad: a vörös, a zöld és az ibolya, melyeket Bezold és Brücke ezért „pszichológiai alapszíneknek" nevezett. Magyarázatul Brücke azt hozta fel, hogy a fehér színben egy kissé mindig nagyobb a meleg színek aránya, mint a többieké.[83] Helmholtz viszont, nagyon helyesen, a világítás csökkentésével kapcsolta össze a magyarázatot.[84]

Ilyen módon tehát az intenzitás növelése, illetve csökkentése ellentétes irányú folyamatot vált ki. A fényerő növekedésekor a spektrum kitüntetett pontjai (500 és 575 mμ) tűnnek elő, csökkenésekor viszont a két vége és a közepe. Ugyanerre az eredményre jutunk egyébként a szimultán és a szukcesszív kontraszt, valamint az áthangolódás jelenségének megfigyelése során. A kontraszt a komplementaritás törvényén alapul: ha két színt együttesen vagy egymás után szemlélünk, némiképpen más árnyalatúnak érezzük őket. (Hogy a Kravkov könyvében reprodukált példát idézzük, egészen másként hat például egy szürke gyűrű zöld, vörös vagy kék alapon.) Mind a szimultán, mind a szukcesszív kontraszt esetében az egyik szín megközelítőleg a kiegészítő szín irányába tolódik el. De csak megközelítőleg. Fjodorov, Jurjev, Szklarevics és Vedenszkaja kísérletei szerint a szimultán kontraszt csupán három ponton egyezik meg a komplementer színekével, a 460, az 500—510 és az 570 mμ hullámhosszak körül, a többi szín esetében általában a spektrum két vége felé tolódik el. Tehát bár indigó és a sárga komplementerek, az indigó szimultán *kontraszt-színe a narancs*, a sárgáé pedig az ibolya.[85] Hasonló a helyzet a szimultán kontraszt esetében, sőt — Kravkov megfigyelései szerint — itt minden esetben a vörös és az ibolya felé történő eltolódás észlelhető. A kontraszt jelensége tehát — érthetően — a csökkenő fényintenzitás törvényét követi. Az áthangolódás jelensége viszont a növekvő intenzitását. Amikor huzamosabb ideig figyelmesen nézünk egy színt, úgy érezzük, hogy árnyalata némiként módosul: a sárga és a kékeszöld irányába tolódik el. A figyelmes szemlélés nyilvánvalóan az intenzitás növekedésével párhuzamosan hat. Kivételt képeznek a 460 és 500 mμ körüli színek, ezek változatlanok maradnak.

A szín-metrika következő, tárgyunk szempontjából fontos s az eddig érintettekkel összefüggő kérdése a színek rendjének geometriai ábrázolása. A háromszín-elmélet hívei rendszerint *háromszöget*, a négyszögelméletéi *négyszöget* alkalmaznak. Kiderült azonban, hogy az ábra egyik esetben sem lehet szabályos.

Helmholtz ennek megfelelően már a legegyszerűbb (népszerűsítésre szánt) formán is az alábbi módon korrigálta a szabályos háromszöget.[86] (17. ábra)

Ezen az ábrán már megjelent a „fehér-pont", amelynek segítségével szemléltethetjük a kiegészítő színek összefüggéseit. Minden komplementer színpár ugyanis a fehér-ponton átfektetett egyeneseken fekszik.

De miért kellett módosulnia a szabályos háromszög-formának? Ezt részletesen megmagyarázza a *Handbuch der Physiologischen Optik*ban. Az

[82] Ismerteti J. Segal: *Mechanismus des Farbensehens*. Fischer Verlag, Jena 1957. 8. o.

[83] Dr. Ernst Brücke: *Die Physiologie der Farben für die Zwecke der Kunstgewerbe*. Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1866. 43—49. o.

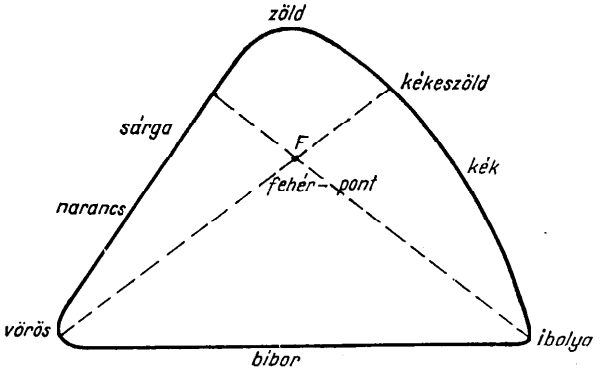
[84] Helmholtz: *Handbuch* . . . 469—470. o.

[85] Krawkow: i. m. 63. o.

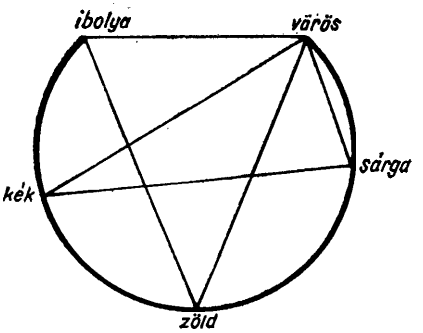
[86] Helmholtz: *Vorträge* . . . 306. o.

összetett színek mindig kevésbé tiszták, kevésbé telítettek, mint a tiszta spektrum-színek. Igaz, hogy a színkeverés szabályai szerint ibolyából és zöldből ki lehet keverni a kéket, de ez nem lesz a spektrum telített kékje.

E magyarázathoz a következő ábrát (18. sz.) mellékelte.[87]



17. ábra. Helmholtz színháromszöge



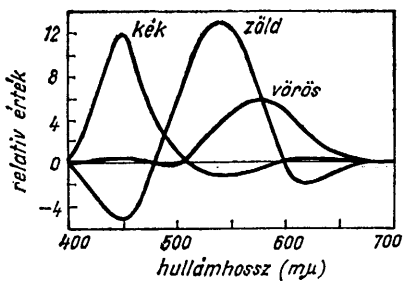
18. ábra. A szín-keverés háromszögei Helmholtz szerint

Eszerint tehát a telített kék (és a telített sárga) kívül van az ibolya-vörös-zöld háromszögön. Ami más szóval azt jelenti, hogy az ibolya és zöld keverésével előállított kék szín csak akkor lesz egyenlő a spektrum kék színével, ha a spektrumszínt vörössel felhígítjuk, vagy a háromszög oldalán fekvő ibolya-zöld keverékből vöröst kivonunk. Miután azonban ebben a keverékben nincs vörös, a vörös színre itt negatív érték adódik.[88]

Ha tehát a háromszöges ábrázolás mellett akarunk maradni (s a három-szín-elméletet elfogadva ezt kell tenni), akkor a telített színek görbéjét vagy a háromszögön kívül kell vezetni, mint Maxwell tette, vagy a pontos méréssel nyert görbét egy virtuális szín-pontok által meghatározott háromszögbe kell

[87] Helmholtz: *Handbuch* . . . 334. o.

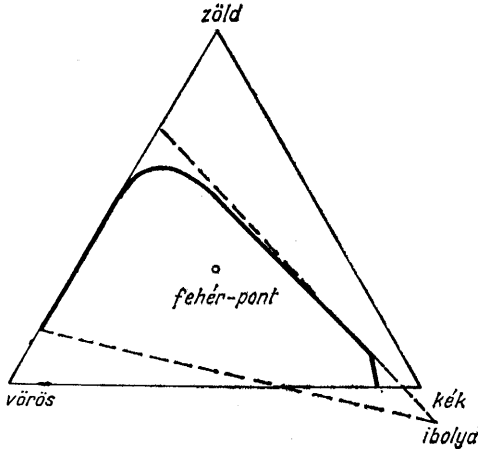
[88] Ez a magyarázata annak, hogy a Maxwell-féle színérzékelési görbében negatív értékek is jelentkeznek. De később is készítettek színérzékelési görbét ezzel a módszerrel. Az ICI által a reális alapszínekre megadott színérzékelési görbe pl. a következő: (Evans: i. m. 112. o.)



19. ábra.

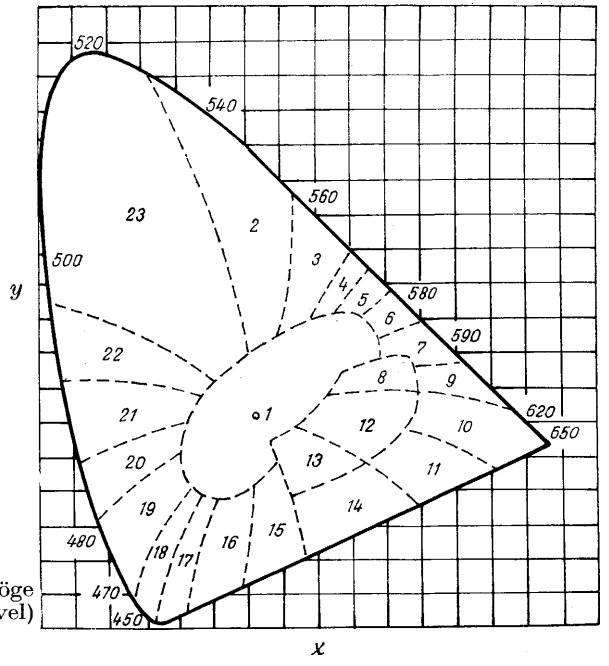
Nem nehéz belátnunk, hogy ez a megoldás szintén érintetlenül hagyja a szín-látás előbb tárgyalt szerkezetét. Sőt annyiban még szemléletesebb, hogy a vörös görbéje éppen a kékeszöld tájékán, a kéké pedig a zöld mellett a sárgászöldben kap negatív értéket, ami értékes adalék a komplementer-színek keletkezésének elméletéhez.

beírni. Ez utóbbi Koenig és Diterici megoldása, akik ennek alapján a következő általánosan használt formát kapták.[89]



20. ábra. A szín-háromszög König és Diterici szerint

Ennél is jobbnak mutatkozott az, amikor a szín-diagrammot egyenlőszárú háromszög helyett derékszögűbe írták, ebben az esetben ugyanis egy-egy szín meghatározásához három érték helyett kettő (két koordináta) is elegendő.[90]



21. ábra. Az ICI színháromszöge (Evans színtérképével)

[89] Helmholtz: *Handbuch* . . . 40. o.

[90] Evans: i. m. 209. o. alapján. Evans az ábrán vázlatot ad arról is, hogy hol helyezkednek el az egyes színek. 1: *fehér*, 2: *zöld* (sárgás), 3, 4, 5: a *sárga* árnyalatai, 6, 7: a *narancs*, 9, 10: a *vörös*, 8, 12, 13: a *rózsaszín*, 11, 14: a *bíbor*, 15, 16: az *ibolya*, 17: az *indigó*, 18, 19: a *kék* 20, 21, 22 a *kékeszöld* árnyalatai, 23: *zöld* (kékes árnyalattal). A diagramban a 3 alapszín (X, Y, Z) 2 irányt (x, y): fejez ki: X esetében x = 1, y = 0; Y esetében x = 0, y = 1; Z esetében x = 0, y = 0.

Ez a ma általánosan elfogadott „szín-diagramm". Ezen könnyen meg lehet szerkeszteni bármely színhez a kiegészítő színét: egyenest kell vezetni belőle a fehér-ponton keresztül a túloldalra. Meg lehet szerkeszteni azokat a színhármasokat is, amelyek együttesen fehéret adnak, tehát komplementer színhármasoknak tekinthetők, ilyenek mindazok, amelyeket összekötve a kapott háromszög közrefogja a fehér-pontot.

A diagramm nem ad egyértelmű feleletet arra, hogy a három vagy a négyszín-elmélet-e a helyes. Kétségtelen, hogy a görbe a háromszög módosítása, de az is kétségtelen, hogy — az egyik csúcs lekerekítésével — a négyszöghöz tart, s ugyanúgy levezethető lenne a Hering-féle négyszögből. Négy szakaszra osztható, melyek közül egy egyenes (a bíbor színeké alul, amelyeket csak színérzékelésünk állít elő), kettő megközelítően egyenes (a piros-sárga és a kék vonala), s egy erősen görbült (a zöld vonala). A szembenállók (bíbor-zöld, vörös, sárga + kékeszöld, kék) komplementerek. Az is a négyszín-elmélet mellett látszik szólni, hogy ilyenmódon a színek *két* koordinátával kifejezhetők.

Az ábra tehát, s így a szín-metrikának az ábra létrehozásában alkalmazott módszerei nem alkalmasak a három- vagy négyszín-elmélet vitájának eldöntésére. De nem alkalmasak arra sem, hogy magyarázatot adjanak a színlátás struktúrájára. Ehhez — bár a végső szót természetesen csak a fiziológia mondhatja ki — a szín-metrikának magasabb módszerei szükségesek. E magasabb módszerek lényege a színviszonyok térbeli, éspedig nem-euklidészi térben való ábrázolása.

A magasabb szín-metrikának mindmáig Erwin Schrödinger munkája *(Grundlinien einer Theorie der Farbenmetrik im Tagessehen)* a legkiemelkedőbb összefoglalása. Csak sajnálni lehet, hogy az ott felvetett gondolatok kevés visszhangra találtak. A szín-elméleti könyvekben többnyire még csak utalást sem találunk rá, még azokban az írásokban sem, amelyek a színek fizikájával foglalkoznak. Max Born, aki Schrödinger művét a színmetrika legnagyobb teljesítményének tartja, joggal emlékezik meg keserű szavakkal erről.[91] (Csak újabban kerül ismét előtérbe Schrödinger munkája, olyan szerzők műveiben, mint Stiles vagy Judd.)

Schrödinger munkájának kiindulópontja a „niedere" és „höhere Farbenmetrik" vagy — Max Born kifejezésével — elemi és tiszta színgeometria szétválasztása. A különbség kritériuma módszertanilag világos. Két szín összehasonlításának (mérésének) több formája lehetséges. Schrödinger négyet sorol fel: két szín egymáshoz való viszonya a következő formákat öltheti: azonosság, nem-azonosság, a legnagyobb hasonlóság és a legnagyobb ellentét. A szín-metrika alacsonyabb foka az azonosság és nem-azonosság kategóriáival mér, csak a magasabb fokon keresi a legnagyobb hasonlóságon (tehát a legkisebb különbségen) felépülő kapcsolatok rendjét.[92] Ezen a különbségen azonban igen sok múlik: a magasabb szín-metrika ugyanis a színek rendjét nem-euklidészi, hanem Riemann-féle térben gondolja el.

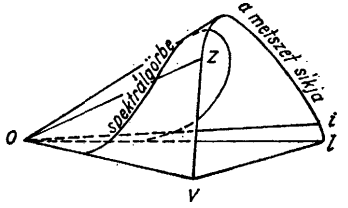
Tanulmányának az elemi szín-geometriát tárgyaló részében Schrödinger szemmel láthatólag az összefoglalásra szorítkozik, de itt is találkozunk újszerű gondolatokkal, pregnáns megfogalmazásokkal. Ilyen például a spektrum-színek

[91] Max Born: *Betrachtungen zur Farbenlehre.* Jenaer Rundschau, 1963/6. 241. o.
[92] Erwin Schrödinger: *Grundlinien einer Theorie der Farbenmetrik im Tagessehen.* Annalen der Physik. Vierte Folge, Band 63. 1920. 399,. 403. és 481. o. (Vö. Born: i. m. 240. o.)

dimenziószámának tárgyalása, ami éppen a három- vagy a négyszín-látás kérdését érinti. Megállapítja, hogy a dimenziók száma legalább három, de legfeljebb négy.[93]

Mivel azonban a spektrál-színekből, keverés útján két tőlük független szín-sort lehet létrehozni (a bíbor és a fehér színek sorát), Schrödinger amellett foglal állást, hogy a dimenziók száma három.

Ennek következtében már az elemi szín-metrikában szükségesnek tartja a síkban való ábrázolásról a térbelire áttérni. A szokásos szín-diagram helyett „szín-kupot" alkalmaz, amelynek az ismert görbe csak metszete.[94]



22. ábra. A szín-kúp Schrödinger szerint

Schrödinger szín-kúpja lényegesen magasabbrendű a más színrendszerekben (Runge, Munsell) használt térbeli ábrázolásnál, színtestnél. Míg azok mellőzik a színek egymás közötti viszonyainak a szín-metrika által feltárt törvényeit, Schrödingeré éppen ezeken a törvényeken. épül. Míg azok gömböt vagy szabályos kúpot alkalmaznak (amelyeken éppen a finomabb összefüggések torzulnak el), ezen — mint a VZIL-metszetnek a szín-diagrammal azonos vonala mutatja — éppen ezek az összefüggések maradnak épek.

Az egyes színek tulajdonságait a szín-kúpon a *vektor-számítás* módszereivel lehet meghatározni. Minden pontot két tényező jellemez: a 0 ponthoz viszonyított iránya és a tőle való távolsága. A színek valamennyi tulajdonsága e két adattal meghatározható.[95]

A szín hullámhossz szerinti értékét az irány adja meg. A spektrum-színek (valamint a bíbor) iránya a 0-ponttól a spektrális görbe megfelelelő pontja felé mutat, a fehér színé viszont a VZIL-metszeten elhelyezhető fehér-pont felé.

Az intenzitás mértéke a vektor hossza. Mivel a spektrum-görbe egyes pontjai különböző távolságra vannak a 0-ponttól, jól leolvasható az egyes színek „fajlagos világossága" is. Ha a fehér irányában haladunk előre, a vektor hossza szabja meg, hogy a feketétől (0-pont) a fehérig a szürke-skála mely pontjára érkeztünk el. Ennek következtében a telítettség meghatározásához mindkét tényezőt fel kell használnunk. A vektor iránya jelzi a tiszta színtől a szürkeskála irányába való eltérést, a vektor hossza a konkrét fekete-fehér tartalmat.

[93] Uo. 421. o.

[94] Uo. 428. o.

[95] Az a törekvés, hogy a szín valamennyi tulajdonságát két tényezőre vezessük vissza, egyébként nem új. Megtaláljuk már Heringnek a színkeverés newtoni törvényeiről írt tanulmányában, ahol — az egyes színeket síkrendszereken ábrázolva — szintén az irányt és a hosszúságot jelzi alapvető tulajdonságnak. (Hering: i. m. 48. sz. 179. o.) De erre törekszik Grassmann is. Itt három tényezőt vesz fel: a szín hullámhosszát (Farbenton), intenzitását és a hozzákevert fehér intenzitását. Tehát minden konkrét szín különböző hullámhosszú (alapszín + a hozzákevert „fehér") színek összege, jellemzésükre az egyes rész-színek hullámhosszának (irányának) és intenzitásának együttes adataira van szükség.

A magasabb, mint hozzáteszi, a „tulajdonképpeni szín-metrika" kiindulópontja a legnagyobb hasonlóság (azaz a legkisebb érzékelhető különbség) keresése. Mint mondottuk, Schrödinger szerint ehhez már nem elégséges a színek rendjének euklidészi térben való ábrázolása, itt kifejezetten nem-euklidészi, riemanni térre vonatkoztatva kell a számításokat elvégeznünk.[96]

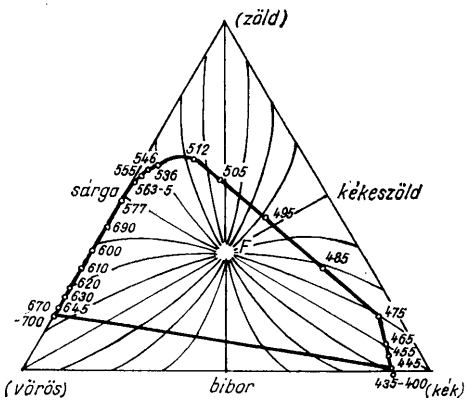
Ez természetesen a közvetlen szemléletességgel szemben a matematikai értelmezés szerepét húzza alá. (Mint Judd írja ezzel kapcsolatban, n dimenziójú Riemann-teret csak n (n+1)/2 dimenziójú euklidészi térben lehet kifejezni, tehát valóságos szín-viszonyokat elvileg nem lehet a szokásos diagramokban adekvát módon kifejezni.[97])

Nem térhetünk most ki az ebből adódó összes következtetésekre, ezek értékelése és feldolgozása már fizikai szakkérdés. Most tárgyunk szempontjából azt kell kiemelnünk, hogy az egymástól éppen csak hogy megkülönböztethető színek egymás után következő sora nem (vagy csak kivételesen) alkot egyenest, az őket összekötő legrövidebb vonalak a Riemann-geometria értelmében „geodetikus vonalaknak" tekinthetők.[98] (Mindenekelőtt olyan logaritmikus spiráloknak, melyek aszimptotikus pontja 0.)[99]

Schrödinger felfogása itt Helmholtzhoz vezet vissza, akinek a „legrövidebb színsorokról" szóló elgondolásait már ismertettük. (Jellemző, hogy Helmholtz könyvének e részét értetlen utódai a későbbi kiadásokból kihagyták. Schrödinger ezen az úton haladt tovább. Foglalkozott azokkal a sorokkal is, melyeket a megvilágítás mértékének legkisebb megváltozásával vagy a fehér szín fokozatos hozzáadásával nyerünk.

Ennek alapján a következőkben adta meg azoknak a geodetikus vonalaknak a vázát, amelyek a szín-háromszögben a fehér-ponton keresztülfektetett azonos világosságú vonalakat kötik össze.[100]

Láthatjuk, hogy a vonalak közül csak azok egyenesek, amelyeket az alapszínek és ellenszíneik között húzhatunk, csak ezekben az esetekben marad



23. ábra. A szín-háromszög geodetikus vonalai Schrödinger szerint

[96] Schrödinger: i. m. 483—486. o., Max Born: i. m. 241. o.
[97] Deane B. Judd—Günter Wyszecki: *Color in B*
John Wiley and Sons, New York and London 1963. 308—309. o.
[98] Schrödinger: i. m. 485. o.
[99] Uo. 506. o.
[100] Uo. 515. o.

a szín-érték a fehérrel való fehígítás után is változatlan. Ezzel továbbfejlesztette a Helmholtz elméletét a „legrövidebb színsorokról", s egyben magyarázatát adta a Bezold-Brücke-jelenségnek is.

Schrödinger emellett úgy találja, hogy a színeknek nemcsak fajlagos világosságuk, hanem fajlagos telítettségük is van, s ez az előzőnek éppen fordítottja. Ha vörös színhez fehéret keverünk, azért látszik sárgás árnyalatúnak, mert a sárga a legtelítettebb szín.[101] A fajlagos világosság és fajlagos telítettség, mint egy másik munkájában érdekesen kifejti, éppen ellentétes irányú.[102] Ezzel szín-érték, világosság és telítettség összefüggő rendszerré kapcsolódik egybe.

A szín-látás szerkezetére vonatkozólag mindez csak megerősíti az eddig elmondottakat. Ismét ugyanazokat a színeket, szín-sávokat találjuk kitüntetett helyzetben, mint korábban: az egyenesek 577, 505 és 494 mμ körül metszik a szín-diagramot. A magasabb szín-metrika nem törölte el ezeknek a pontoknak a kiemelt helyzetét, hanem csak értelmezte őket egy egységes koncepció keretében.

Schrödinger szín-elméleti munkásságának nagy érdeme, hogy az itt vázolt elvek alapján *matematikailag megoldotta a két-három-négyszín*-elmélet problémáját. Ezt 1925-ben megjelent munkájában *(Über das Verhältnis der Vierfarben- zur Dreifarbentheorie)* fejtette ki.

Schrödinger itt a következőkből indul ki: „Az elmélet Kries-féle értelmezése számomra nagyon nagy valószínűséggel bír. Amit azonban a következőkben kifejtek, az teljesen független a látási folyamat fiziológiai hordozójának e mély felfogásától. Arról az egyszerű megállapításról van szó, hogy a három- és a négyszín-elmélet közötti kapcsolat tisztán formális, és rendkívül egyszerűen felfogható a változók puszta transzformációjának."[103]

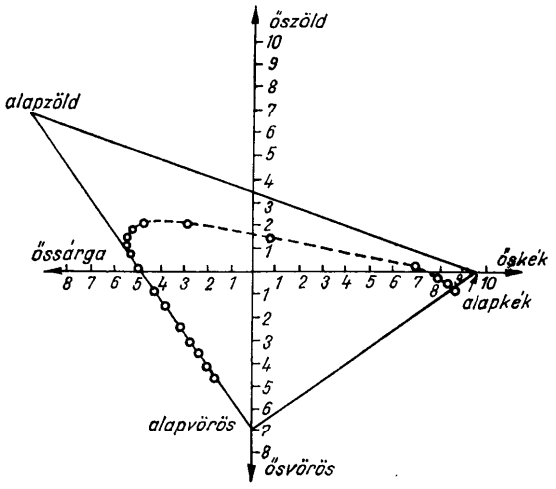
S ezt a felfogást matematikai számításokkal ragyogóan bizonyítja. Elegendő egy pillantást vetnünk az általa közölt ábrára;[104] hogy lássuk, milyen nyilvánvalóan igaza van: pusztán szemlélet és kiindulópont kérdése, hogy a színdiagramot három vagy négy (vagy — mivel mindkettő két koordinátával ábrázolható — két) irányban kiterjedtnek fogjuk-e fel. S az is nyilvánvaló, hogy a Helmholtz- és a Hering-elmélet két alapszínben (vörös és kék) körülbelül megegyezik, csak abban különböznek, hogy míg Helmholtz egyfajta középzöldet vesz fel harmadikul, Hering ezt két összetevőre bontja, sárgára és „ős-zöld" néven egy a kékeszöldhöz közelálló zöldre.

[101] Uo. 514. o. Ez a felfogás egyébként általánossá vált. Az *Encyclopaedic Dictionary of Physics* is hangoztatja, hogy 560—580 mμ közt a legalacsonyabb a színek telítettsége.

[102] Erwin Schrödinger: *Theorie der Pigmente von grösster Leuchtkraft.* Annalen der Physik. 62, 603, 1920, 603—622. o. Itt azt kérdezi, hogyan érheti el egy pigment a spektrális telítettséget. Miután két különböző hullámhosszú fény keveréke mindig világosabb is, mint a két összetevő, csak akkor, ha egyetlen hullámhosszt reprezentál. Ebben az esetben azonban éppen feketét kell látnunk, mert a test egy szín kivételével az összeset visszaveri. A spektrális telítettség tehát csak elenyésző világosság esetében érhető el. A továbbiakban ennek alapján vizsgálja a pigmentek telítettségét.

[103] Erwin Schrödinger: *Über das Verhältnis der Vierfarbenzur Dreifarbentheorie.* Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien. Abteilung II. a. 134. Band. 1925. 472. o.

[104] Uo. 482. o. Az egyszerűség kedvéért kihagytuk ebből az ábrából az „Alychne"-vonalat, amely „az elenyésző világosságú színek geometriai helye". Ez nagy szerepet játszik Schrödinger bizonyításában, de számunkra most nem tartalmaz fontos új elemet.



24. ábra. A helmholtzi „alapszínek" elhelyezése a heringi „ős-színek" koordinátarendszeré-ben Schrödinger szerint

Azt lehet tehát mondani, hogy Schrödinger matematikai szempontból egyszer s mindenkorra „elintézte" a két-három-négyszín-elméletet. Csak sajnálni lehet, hogy eredményei nem találtak kellő visszhangra. Még a színelmélettel foglalkozó fizikusok körében sem, Pascual Jordan (aki pedig, azt lehetne mondani, „szaktársa" Schrödingernek) 1947-es színelméleti cikkében egyoldalúan a háromszín-elmélet álláspontjára helyezkedik, s egyszerűen félrevezetőnek nevezi a Hering-féle felfogást.[105]

Igaz, hogy Schrödinger nem tudta álláspontját fiziológiailag igazolni, de, mint később majd látni fogjuk, az újabb kutatások ezen a téren is lényegében Schrödinger koncepciójához vezetnek vissza.

Újabb kísérletek

Nem lenne teljes a szín-metrika fejlődéséről kapott képünk, ha nem foglalkozna a legújabb kísérletek eredményeivel is. Elsősorban természetesen Edwin H. Land újszerű vizsgálódásaival.[106]

Land színes objektumokat fotografált le fekete-fehér filmre, egyszer vörös, másszor zöld szűrővel. A negatívokon színek természetesen nem látszottak, de a szűrő következtében a különböző színű felületek egymástól mégis különböztek, legalábbis a világossági skála más fokán helyezkedtek el. Ezután a negatívokat egymásra helyezte és két különböző színű fénysugárral átvilágította őket. A meglepő eredmény: az így nyert képen megjelent a teljes színskála, még abban az esetben is, ha a két sugár egymáshoz igen közelfekvő sárga volt (579 és 599 mμ) Land hangsúlyozta, hogy nem akar a háromszín-elmélettel szemben egy új „kétszín-teóriát" felállítani, de megkockáztatta azt a feltevést,

[105] P. Jordan: *Zur Biophysik des Farbensehens. Optik*, Band 2. Heft 3. 1947. 171. o. Jordan egyébként a három alapszínt úgy határozza meg, hogy a vöröset és a kéket a spektrum két szélére, a zöldet pedig a közepére helyezi.

[106] Edwin H. Land: *Experiments in color vision.* Scientific American, 1959. May. 1—14. o.

hogy a színlátás voltaképpen „rövidebb és hosszabb hullámhosszú fények összevetésén alapul". Hogy pontosan kettőn, azt nem mondja határozottan, mert elismeri, hogy hárommal pontosabb a látás, mint kettővel, de még pontosabb négy vagy öt alapszínnel. Mindenesetre megfelelő feltételek mellett már *kettő is elegendő* csaknem a teljes színkép létrehozására.

Hasonlít ehhez M. H. Wilson kísérlete is, amelyet Max Born is említ.[107] Wilson egy ismert Van Gogh-képet fényképezett le három fekete-fehér negatívra, aztán egy-egy részüket tussal elsötétítette, minden negatívon más színeket. Majd a három képet háromféle kék (világos, halvány zöldes és mély sötétkék) szűrőn keresztül egymásra vetítette. Eredményképpen itt is megjelentek a kép sárga, barna, zöld és vörös foltjai.

Véleményem szerint ezek a kísérletek valóban nem adnak alapot egy kétszín-teória felállítására (bár többen, Land óvása ellenére, ezt a következtetést vonják le belőlük). Nem szabad ugyanis megfeledkeznünk arról, hogy még Land kísérletében sem két szín szerepel csak, hanem két különböző színű szűrővel készített kép is. Ezeket nem tekinthetjük egyszerűen színteleneknek, mert egyes sajátosságaik (a foltok tónusa, világossága, „sűrűsége") ok-okozati összefüggésben állnak azzal, hogy a szűrő milyen színeket engedett át, milyen színeket nyelt el. Éppen a szín-méréstan eredményei mutatják ugyanis, hogy összefüggés van a színek hullámhossza, valmint világosságuk és telítettségük között, ez utóbbi sajátosságok pedig a fekete-fehér képen is megjelennek. Ezért tapasztalhatjuk, hogy fekete-fehér képen is gyakran meg tudjuk „becsülni" egy-egy folt színét, éspedig nemcsak azokét, amelyek eleve adva vannak (fa, ég stb.). Faber Birren szín-pszichológiai könyvének[108] első oldalain például négy fénykép-illusztrációt találunk, négy különböző falfelületet fekete-fehérre fényképezve. Sokaknak megmutattam a képeket, és a színt a fekete-fehér képekről is általában helyesen ismerték fel. Szűrővel készített fekete-fehér kép tehát már eleve úgy tekinthető, mint egy színes „szöveg" „szintelen" nyelvre való fordítása, mely fordítás kétségtelenül tartalmaz információkat a színekre vonatkozóan is. Amikor kétféle színnel átvilágítják, ezt a szöveget voltaképpen „visszafordítjuk" az eredeti nyelvre. A teljes színképet azonban semmi esetre sem két színből kapjuk meg, hanem két (esetleg egymáshoz közelfekvő) színből + kétféle színszűrővel készített fekete-fehér képből. Ez legalábbis három dimenzió. Land maga is kimutatja, hogy két színből sohasem kapjuk meg a teljes szín-skálát, a közölt esetben (kétféle sárga, piros és zöld színszűrő) például a bíbor hiányzik.

(Itt jegyzem meg, hogy hasonló a helyzet J. Walraven kísérleteinek azon eredményével is, amelyek szerint minden szín a világosság és sötétség egymásra hatásából keletkezik.[109] Walraven — Goethe és Hegel felfogásának kései utódaként — „homályos" közegen keresztül vetített fényt és sötétet (tehát különböző intenzitású fényt), s eredményképpen megkapta a tarka színeket. Szerinte ebből az következik, hogy „a színkép keletkezését a világosság és sötétség egymásrahatásaként magyarázhatjuk meg. Ez a színek létrejöttének keletkezőben levő új elmélete." Walraven szól arról, hogy az egyes zavaros anyagokat az különbözteti meg egymástól, hogy különböző mértékben engedik át a fényt, csak arról feledkezik meg, hogy különböző hullámhosszú fényeket engednek át, akkor lát tehát vöröset, ha a zavaros anyag a többi színt elnyeli.)

[107] Max Born: i. m. 242—243. o.
[108] Faber Birren: *Color Psychology and Color Therapy*. New York 1961.

A Land-féle kísérlet legelgondolkoztatóbb eredménye ezért, nézetem szerint inkább a viszonyítás problémájának előtérbe állításában van. A háromszín-elmélet is úgy tekintette az egyes színeket, mint a három alapszín különböző „viszonyát", de nem zárta ki annak a lehetőségét, hogy *egyetlen* színt érzékeljünk (az alpingerek megfelelő arányában). A viszony fogalmának ebben az új értelmezésében azonban, azt kell modanunk, „egyetlen szín" sincs. (Kissé hasonlóképpen ahhoz, ahogy a nyugalomban levő szem nem lát — bebizonyosodott, hogy a szemünk szüntelenül „letapogatja", egymáshoz viszonyítja a tárgyakat, ha ez a viszonyítás megszűnik, látás nem jön létre.) Színlátás csak akkor keletkezik, ha két vagy több színt összehasonlítunk. Ebben az értelemben nem az alapszínek *száma* válik fontossá, hanem maga a viszonyítás ténye.

Land közöl egy táblázatot is, amelyből újabb adatokat kapunk a színlátás struktúrájára vonatkozólag is. Ezek szerint, ha mindkét szín 430 mμ alatt van, csak az ibolya színeket látjuk, ha mindkettő kb. 500 mμ alatt van, akkor csak a hideg színeket, ha 500 és 575 mμ között vannak, akkor nem látjuk a spektrum két végének színeit, a vöröset és a narancsot, illetve a kéket és a bíbort. A tágabb határt kb. az 575 mμ jelenti, a vörös színt ugyanis csak akkor látjuk, ha legalább az egyik szín efölött van. Az 575—620-ig terjedő tartomány viszont kitüntetett helyzetben van; ha mindkét színt ebből választjuk, akkor megkapjuk az egész színskálát — a bíbor kivételével. Végül, ha mindkét szín 620 mμ fölött van, csak a vörös színek tünnek elő.

A Land-féle kép tehát a szín-látás struktúrája szempontjából nem ad lényegesen újat: körülbelül ugyanazokat a határpontokat emeli ki, amelyek más összefüggésben is kitüntetett helyzetben levőknek mutatkoztak.

Szín-rendszerek

A szigorúan vett szín-metrikától el kell választanunk azokat a törekvése, ket, amelyek, részben persze a színmérés alapján, de nem elsősorban elméleti- hanem gyakorlati (vagy esztétikai) szempontból akarják megadni a színek rendszerét. Nem lenne most érdemes valamennyi ilyen rendszert sorra venni, hiszen számuk igen nagy, igen sok szerző próbálkozott már meg a színek legtetszetősebb rendjének felállításával. Csak a három legismertebb rendszert lesz szükséges ez alkalommal említenünk: az Ostwald-, a Munsell- és a Johannson-féle színrendszert.

Az Ostwald-féle elsősorban német nyelvterületen terjedt el, s nálunk is általánosan használják. A magyar nyelven hozzáférhető irodalom (Walter Ernő és Novák László 1927-ben kiadott kis könyvétől kezdve Hruska Rudolf általános színtanán át a most megjelent színdinamikai bevezetésig)[110] ezt fogadja el.

Ostwald a színeket különböző nagyságú színkörökbe rendezte, külön-

[109] J. Walraven: *A művész mint fizikus és a fizikus mint művész Internationale Farbtagung, Luzern 1965. Vorabdruck aus dem Tagungsbericht.* Vom Autor nicht geprüft. (Magyar fordítás.)

[110] Walter Ernő—Novák László: *A színek világa.* Világosság Kiadó, Bp. 1927., Hruska Rudolf: *Általános színtan és színmérés.* Közgazdasági és jogi könyvkiadó, 1956., Bálint—Hruska—Murányi—Sebestyén: *Bevezetés a színdinamikába.* Táncsics Kiadó, Bp. 1966.

böző számú színekkel. A legkisebb, a 8 tagú, a következő komplementer színpárokból áll:[111]

sárga	aranysárga	vörös	ibolya
búzakék	jégkék	hidegzöld	melegzöld

Ennél is használatosabb a 12 fokú színkör, itt a fokok száma a zene skála 12 félhangjával is analógiába hozható. Beosztása (szintén komplementerpáronként) a következő:

1. kénsárga	2. aranysárga	3. narancs	4. cinóber	5. kármin[112]	6. bíbor
573,2 mμ	579,5 mμ	603,5 mμ	700 mμ	—512,8 mμ	—550,5 mμ
7. ultramarinkék	8. ciánkék	[9. zöldeskék	10. tengerzöld	11. fűzöld	12. lombzöld
464, 7 mμ	479,1 mμ	490 mμ	493,9 mμ	512,8 mμ	550,5 mμ

Ezenkívül Ostwald összeállított egy 24 fokú és egy 100 fokú színkört is. A tiszta színek sora mellett elkézítette a fekete–szürke–fehér sort — eredetileg 24 fokkal, ezt később 8-ra csökkentette. A sor tagjai „fehér- és fekete-tartalmukban" különböznek egymástól. Ostwald—Hering nyomán — ezt használja a telítettség és a világosság mérésére — értelmezésében a fehértartalom növekedése a telítettség csökkenését, a feketetartalom növekedése viszont a világosság csökkenését vonja maga után. Ilyen értelemben a telítettség és világosság ellentett jellegűnek bizonyul, amit azonban módosít az, hogy egy színnek egyszerre is lehet fekete- és fehértartalma (s ekkor a tompa színeket kapjuk). Összefüggésüket a következő képlet fejezi ki: $r + w + s = 100$, ahol r (reine Farbe) jelenti a tiszta színt, w (weiss) a fehértartalmat, s (schwarz) a feketetartalmat.[113] Az Ostwald-féle „színtest" két, alapjával egymásnak fordított kúp, alapjának területén találhatók a telített színek, a tengelyen a fekete-fehér sor, alsó csúcsán a fekete-, felső csúcsán a fehér-pont.

E rendszer legfőbb előnye bizonyos gyakorlati használhatóságában van. Azt az igényt azonban, hogy „meghozza a fogalmi precizitást is a színek dolgában",[114] éppen nem teljesíti. Egyrészt azért, mert semmi újat nem ad a szín-metrika addigi eljárásaihoz, legfeljebb bizonyos dolgokat másképpen nevezett el. Erre Erwin Schrödinger mutatott rá a *Physikalische Zeitschrift* 1925-ös évfolyamában, egy Ostwaldot dicsőítő cikkre válaszolva[115] Másrészt pedig azért, mert a színkör összeállítása végül is önkényes marad. Az egyes színek kiválasztása nem követ sem fizikai, sem matematikai, sem pszichológiai (szín-érzet szerinti) rendet. Nincs fizikai rend, nem tükröződnek a színeknek azok a viszonyai, amelyet a szín-metrika kimutatott és ábrázolt. Nincs matematikai rend, az egymás után következő színek intervallumában nem érvényesül semmilyen közös elv. De nem felel meg az érzet szerinti rendnek sem,

[111] Wilhelm Ostwald: *Die Farbenfibel.* Anesma, Leipzig 1917. 20. o.

[112] A spektrumon nem található — tehát meghatározott hullámhosszal nem rendelkező — bíbor-színeket kiegészítő színük hullámhosszával jelöljük, negatív értékkel.

[113] Ostwald: i. m. 28. o.

[114] Walter —Novák: i. m. 15. o.

[115] Tadeusz Oryng: *Über die physikalische Definition der bunten Körperfarben.* Physikalische Zeitschrift. S. Hirzel Verlag, Leipzig, XXVI. 1925. 185—187. o., E. Schrödinger: *Über Farbenmessung.* Uo. 349—352. o. Schrödinger többek között így nyilatkozik; „Minden valóságalapot nélkülöz és mégis újra felmerül az az állítás, hogy először Ostwald találta fel a színmérés kísérleti módszerét . . ." (350. o.)

az egyes színeket nem érezzük egymástól egyenlő távolságban állónak. Még önkényesebb az, ahogy az egyes színek harmónia-törvényeit meghatározza. A 24-es körön például nemcsak minden 12. szín (a kiegészítő színek) harmonikusak, hanem minden 3., 4., 6., 8. és 9. is. Ostwald itt a harmónia-törvények rendjét már filozófiailag is meg akarja alapozni, de éppen itt bizonyosodik be, mennyire igaza volt Leninnek, amikor „igen nagy vegyésznek és igen zavaros fejű filozófusnak" nevezte.[116] Az Ostwald-féle színrendszer mindennek következtében nem alkalmas arra, hogy a színek esztétikai kapcsolatainak (harmónia- és disszonancia-viszonyaiknak) felmérésére kiindulópontul használjuk fel.

Körülbelül ugyanezt tudjuk mondani a Munsell-rendszerről is, amely különösen az angolszász nyelvterületen terjedt el. Munsell térbeli ábrázolásból indult ki, „szín-fája" többé-kevésbé az Ostwald-féle „színtesttel" azonos.[117] A különbség annyi, hogy Munsell alapköre tíz fokú (s öt színre, a vörösre, bíborra, kékre, zöldre, sárgára vezethető vissza).

Az előzőkkel ellentétben határozottan fiziológiai alapra helyezkedik a Hering—Johannson-féle „természetes színrendszer". Mint neve is mutatja alapja Hering négyszín-elmélete. Az 1965-ben Luzernben tartott *Internationale Farbtagung* alkalmából több előadás is foglalkozott a „svéd szín-iskola" eredményeivel, így mindenekelőtt Sven Hesselgren, Anders Hard, Gunnar Tonnquist és Herbert Weise.[118]

Az előadások alapján azt mondhatjuk, hogy a svéd szín-iskola tárgyunk szempontjából nem sok újat ad az eddigi rendszerekhez. A legmodernebb (1952), a Hesselgren-féle szín-atlasz, körbe rendezi a tiszta színeket, a szemben állók komplementerek, s a két főtengelyen a Hering-féle négyes — a sárga-kék és a vörös- (bíbor-)-zöld — színpár helyezkedik el. Újat jelent azonban hogy az egyes színek egymástól való távolságának kimérésére el akarják kerülni az Ostwaldnál és Munssellnál egyaránt fellelhető önkényt, és elvi alapot keresnek. Ezt az egyenlő és arányos távolság megkülönböztetésében találják meg.[119] E kettő voltaképpen az Arkhütásznál a zenei skálára alkalmazott aritmetikai és geometriai középnek felel meg. (Az egyenlő intervallum képlete Hard szerint $C_3 - C_2 = C_2 = C_1 -$ konstans, az arányos (szimmetrikus) intervallumé pedig $\frac{C_3}{C_2} = \frac{C_2}{C_1} =$ konstans.)

Úgy tűnik tehát, hogy itt a zenei skálával való összehasonlítás lehetősége is megnyílik. A rendszernek azonban éppen az a hibája, hogy a szín-látás struktúrájának már tárgyalt sajátosságairól nem vesz tudomást (így például a komplementer színek képletben is kifejezhető összefüggéséről, amely ellent-

[116] Lenin: i. m. 153. o.

[117] Vö. Evans: i. m. 215—218. o.

[118] Sven Hesselgren: *Phenomenology in General and as Method Research in the Field of Colour.*, Anders Hard: *Philosophy of the Hering—Johansson Natural Colour System.*, Gunnar Tonnquist: *A Comparison Between Symmetrical and Equi—Spaced Hue—Circles.*, Herbert Weise: *Vergleich dreier skandinavischer Farbsysteme mit dem der DIN—FARBENKARTE. Internationale Farbtagung, Luzern 1965.* — Meg kell azonban jegyezni, hogy a címek ne tévesszenek meg bennünket, a következőket. A filozófia és fenomenológia megjelölés egyáltalán nem jelent a szó tulajdonképpen értelmében filozófiát és fenomenológiát. A színek filozófiájában például arról van szó, hogy milyen elvek (szín-érték, világosság, telítettség, erő, tisztaság stb.) szerint lehet sorba állítani a színeket, a filozófia itt — az angol nyelvterületen szokásos gyakorlat szerint — egyszerűen elméleti megközelítést jelent.

[119] Hard: i. m. 4. o., Tonnquist: i. m. 6. o.

mond mind az egyenlő, mind az arányos összefüggés elvének — vagy legalábbis bonyolultabb összefüggést feltételez). Az arányos intervallum elvét nem is sikerül teljesen megvalósítania. Hesselgren atlaszában például éppen a vörös-kék távolság nem arányos a többi alapvető intervallummal (vörös-sárga, sárga-zöld, zöld-kék), ezért éppen a vörös és kék között több színt vesz fel, mint a többi szakaszon, márpedig ez a szín-érzékenység ismertetett görbéje alapján semmiképpen sem indokolt.

Összefoglalva tehát: a gyakorlati és „filozófiai" alapon létrejött színrendszerek egyelőre nem bizonyultak alkalmasnak a színek „„fogalmi percizitással" kidolgozott, tehát az esztétikai vizsgálat számára is megfelelő rendjének megteremtésére.[120]

A szín-látás fiziológiája

A felvetett kérdésekre a szín-látás fiziológiájának kell választ adnia. A végleges kép azonban még itt sem alakult ki. Ma is érvényesek még Piéron 1938-ban mondott szavai: „Eddig még nem állítottak fel olyan rendszert, amely képes lenne a szín-látást ellentmondások nélkül megmagyarázni."[121] Bartley a *Handbook of Neurophysiology*ban a szín-látásáról adott összefoglalásában csakúgy inkább kérdéseket sorol fel,[122] mint Ditchburn az 1959-es *Thomas Young Oration*jében.[123] A legkitünőbb szakemberek is óvakodnak tehát attól, hogy az adatokat a véglegesség igényével foglalják rendszerbe. Mégis, éppen az utóbbi évtizedekben, sok olyan eredményt értek el, amelyek közelebb visznek a megoldáshoz.

Ragaszkodva eredeti kérdésfeltevésünkhöz, az újabb eredményeket abból a szempontból próbáljuk meg sorra venni, hogy milyen következtetéseket lehet levonni belőlük a szín-látás struktúrájára vonatkozóan. Melyek igazolják tehát a kettős, melyek a hármas és melyek a négyes elméletet.

Kezdjük a sort a *KETTŐS LÁTÁS ELMÉLETÉVEL*. Igaz, ezt egységes teóriává összefoglalva csak ritkán alkalmazták a színlátásra, egyes új eredmények alapján azonban mégis fokozottabban számolnunk kell vele.

Mint említettük, a nappali és az éjszakai látás színérzékenységi görbéi a spektrum széléig terjednek, maximumaik pedig az 560 és az 500 mμ körüli hullámhosszú zöldessárgában, illetve kékeszöldben vannak. Ez a tény már csak azért is figyelemreméltó, mert hiszen láttuk, milyen nagy szerepük van e sávoknak a szín-látás struktúrájában. Még inkább figyelmet érdemel, ha a szín-látás kémiájával vetjük össze. Vajon találunk-e az ideghártyán olyan elemeket, amelyek érzékenysége megegyezik a nappali és az éjszakai látáséval?

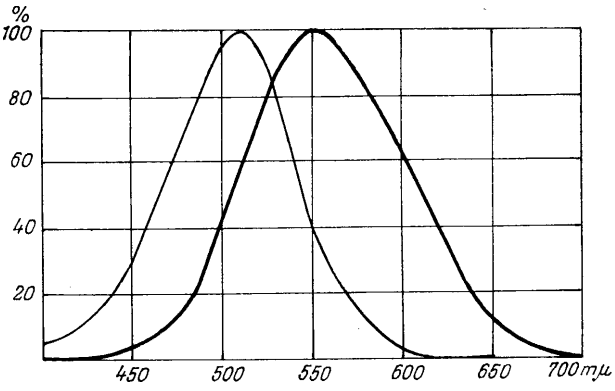
A legelőször felfedezett fotopigment, a pálcikák rhodopsinja eleget tesz ennek a követelménynek. Fényelnyelési görbéje szinte százszázalékosan megegye-

[120] Csak a három legjelentékenyebb rendszerrel foglalkoztunk. Ezenkívül még sokféle van, Judd és Wyszecki könyve például hetven oldalon sorolja őket, a legegyszerűbbektől az olyan összetettekig, mint a Regular Rhombohedral Lattice Sampling of Object-Color Space, amely 12, a középponttól térben egyforma távolságra levő pontra rajzolja fel az alapszíneket.

[121] Idézi J. Segal: i. m IX. o.

[122] Howard Bartley: *Central Mechanism of Vision. Handbook of Neurophysiology.* Chapter XXX. 738. o.

[123] R. W. Ditchburn: *20th Thomas Young Oration.* Delivered before the Society on 12th November 1959. 78. o.



25. ábra. Az éjszakai (baloldalt) és a nappali (jobboldalt) látás színérzékenységi görbéje

zik az éjszakai látásával. Fényelnyelési maximumát Granit,[124] valamint Crescitelli és Dartnall[125] egyaránt 497 mμ-ra teszi. Legutóbb Wald és Brown pontos mérésekkel mutatta ki, hogy szilárd állapotban 493 mμ az elnyelési maximuma. Oldatban azonban a színkép vörös oldala felé tolódik el, s egyben receptív mezeje is elkeskenyedik.[126]

Lényeges előrehaladás következett be a látás kémiai folyamatának megismerésében is. Wald — akinek nagy része van e tudományág fejlődésében — a *Handbook of Neurophysiology* első kötetében összefoglalja az eddigi adatokat: „Négy látópigmentet ismerünk: s rhodopsint és a porphyropsint a pálcikákban, valamint a jodopsint és cyanopsint a csapokban. Mindegyiknek azonos a felépítése. Valamennyien caretenoid proteinok — tehát olyan proteinok, amelyek caretenoid chromophorokat hordoznak és ennek alapján szín-érzékenységgel bírnak."[127] A fényérzékenység alapanyaga az opsin, a látópigment a a fény hatására opsinra és retinene-re oszlik. Újrafelépüléséhez A vitamin kell, amely az opsinnel egyesülve újrateremeli a fényérzékeny anyagot.[128]

(Ennél mélyebbre egyelőre nem hatolt a kutatás. A biológiai szféránál mélyebben, a kvantumfizika szférájában egyelőre főleg azzal a problémával foglalkoztak, hogy hány kvantum szükséges a fényérzékelés létrejöttéhez. Erről most csak e kérdés legjobb szakértőinek, Pirrenne-nek és Mariottnak összefoglalását idézhetjük: „a vizuális receptorok fotokémikus reakcióinak részletei ma még nincsenek tisztázva".[129]

A négy alapvető pigment szabályos rendet alkot: rhodopsin és jodopsin esetében retinene$_1$ szerepel a folyamatban, porphyropsin és cyanopsin esetében

[124] Ragnar Granit: *Receptors and Sensory Perception.* Yale University Press, New Haven 1955. 124. o.

[125] Idézi George Wald—Paul K. Brown: *Human Rhodopsin.* Science, January 31. 1958. Volume 127. No. 3292. 225. o.

[126] Wald és Brown: i. m. 222—226. o. Érdemes megjegyezni, hogy a rhodopsinnak van még egy maximuma a 290 mμ körüli ibolyántúliban. Ez azonban nem játszik szerepet a látási folyamatban. Narancssárga bomlásterméke — 367 mμ abszorpciós tetőzéssel — már inkább, erre a „szűrők" szerepének tárgyalásakor visszatérünk.

[127] George Wald: *The Photoreceptor Process in Vision. Handbook of Physiology. Section I. Neurophysiology.* Volume I. Chapter XXVIII. 672. o.

[128] Uo. 673. és köv. o.

[129] M. H. Pirenne and F. H. C. Mariott: *Vision and Quantum Theory of Light,* In: *Psychology: A Study of a Science.* Mac Graw Hill Book Company, New York—Toronto—London 1959. 354. o.

pedig retinene$_2$ (ezek csak egyes vízben élő állatok szemében találhatók) — a rhodopsin és a porphyropsin a pálcikák, a jodopsin és a cynanopsin a csapok látóanyaga. A kétféle receptor felépítéséhez más-másféle opsin szükséges; a pálcika-látáshoz elsősorban a megvilágításra érzékeny scotopsin, a csaplátáshoz a szín-érzékeny photopsin.

Különösen nehéz volt természetesen az igen kisméretű csapok látóanyagának előállítása. Hosszú ideig nem is sikerült.[130] Az első hiteles eredmény itt is Wald nevéhez fűződik (1937), aki a csirke retinájáról vont ki fotopigmentet. Ez a jodopsin, 562 mμ elnyelési maximummal. A másik csap-pigmentet, a cyanopsint először laboratóriumban állította elő Wald, Brown és Smith (1953),[131] abból a feltételezésből kiindúlva, hogy az ismertetett rendszer alapján kell lennie egy olyan látópigmentnek is, amely a retinene$_2$ és a photopsin kombinációja.

Úgy látszott tehát, hogy a rendszer ezzel teljessé vált. Az emberi látás kémiáját alapvetően kétféle anyag szabályozza, a pálcikákban a rhodopsin (elnyelési maximuma oldott állapotban 500 mμ körül), a csapokban pedig talán a jodopsin (560 mμ körül). Ez megfelel a nappali, ill. az éjszakai látás érzékenységének, és Granit az adatok egész tömegét vonultatja fel annak bizonyítására, hogy ez minden állatfajban lényegében e két érték körül van.[132]

Újabb adatok azonban azt is bizonyítják, hogy a pálcikáknak és vele együtt a rhodopsinnak nemcsak az éjszakai, hanem a nappali látásban is fontos szerepük van.

Itt elsősorban arra az — elsőízben Hartridge és Willmer által ismertett — tényre kell utalnunk, hogy az egyes színek iránti érzékenység nem egyforma a retina egyes részein. Két fő területet különböztethetünk meg. A belsőn, a látógödörben, ahol a látás a legpontosabb, s ahol csak csapok találhatók, a szem igen érzékeny a vöröstől zöldig terjedő skála színei iránt, de érzéketlen a kékre és a sárgára. A külső területen viszont, ahol pálcikák és csapok egyaránt találhatók, a kék-sárga érzékenység az erősebb. Végül legkívül, ahol csak pálcikák vannak, vörös-zöld, majd teljes színvakság áll elő.[133]

A retinának ezen a térképén az a legmeglepőbb, hogy a nappali látás területének, a csapok székhelyének ismert fovea éppen a legvilágosabb szín, a sárga iránt érzéketlen. Jól megegyezik viszont azzal a festők által jól ismert ténnyel, hogy a vörös hat a legközelebbi és a kék a legtávolabbi színnek. (Ezért hatott például olyan megdöbbentően disszonánsnak, amikor Matisse ezeket

[130] Megemlíthetjük, hogy először G. Studnitz tett jelentést csap-pigment előállításáról (1937). Egy teknősbéka-faj retinájáról olyan fényérzékeny anyagot vont ki, melynek elnyelési görbéje három maximumot mutatott, 470, 560 és 670 mμ-nál. (G. v. Studnitz: *Zur Physiologie des Farbensehens.* Die Naturwissenschaften. 1941. 377—389. o.) A bejelentést nagy érdeklődéssel fogadták. Bekerült — a háromszín-elmélet bizonyítékaképpen — a magyar szakirodalomba is. (Vö. pl. Bercsényi L. György: *Színelmélet.* Egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, 1962. 39. o.) Más mérések azonban sajnos nem támasztották alá eredményeit, amikor pedig Hosoya, Okita és Akune (1938) megismételték kísérletét, semmiféle fényérzékenységet nem kaptak. (Vö. Segal: i. m. 39. o.) Ezért a nemzetközi szín-irodalomban ma már nem igen hivatkoznak rá.

[131] Élőlény recehártyájáról még nem vonták ki, de Granit egy európai teknősbéka csap-látásában olyan elnyelési görbét észelt, amely egyezik a cyanopsinéval.

[132] Granit: *Receptors* . . . 124—128. o.

[133] Lásd többek között: Boller—Brinkman—Walter: *Einführung in die Fabenlehre.* Bern 1947. 57—58. o. Továbbá: Clifford T. Morgan: *Introduction in Psychology.* New York—Toronto—London 1956. 463—466. o.

a viszonyokat rendre megfordította, például kékruhás alakot festett piros háttér elé.)[134]

A pálcikáknak a színlátásban való szerepe többféle formában merült fel az utóbbi évek irodalmában. Megvizsgálták a pálcikák és a csapok anatómiai szerkezetét, és kimutatták, hogy mechanizmusuk lényegében azonos.[135]

Határozott állásfoglalásokat kapunk a modern szín-fiziológia olyan kimagasló képviselőitől, mint De Valois vagy Alpern és Campbell. De Valois például azt állítja, hogy a kék-érzékenység a pálcikákkal kapcsolatos rendszerekben jelentkezik, de a csapokkal kapcsolatos rendszerekből hiányzik.[136] Alpern és Campbell egy munkájában pedig a következőket olvashatjuk: „a vörös fényre adott választ nagyrészt (vagy kizárólag) a csapok határozzák meg, a kék fényre adottat pedig nagyrészt (vagy kizárólag) a pálcikák".[137] Willmer ennél is továbbment, amikor lényegében két tényezővel magyarázta a színlátás egész szerkezetét, a kék-érzékelő pálcikákkal és a vörös-érzékelő csapokkal.[138]

Egy ilyen totális kétszín-elmélet azonban már megoldhatatlan problémákat vet fel: hogyan jön akkor létre a színek többdimenziós gazdagsága? Woddworth és Schlosberg helyesen mutat rá, hogyha csak két színérzékelő receptorunk lenne (a nappali és az éjszakai látásnak megfelelően a sárga és a kékeszöld), akkor a kettő egyenlő ingerlésekor előállott sárgászöldet (és, tegyük hozzzá, a bíbort) nem tudnánk megkülönböztetni a fehértől.[139] A totális kétszín-elmélet tehát ellentmond a tényeknek. Viszont meglehetősen ellentmondásmentes modelljét adhatjuk a színlátásnak, ha nem két alapszínre, hanem *a színek kétféle rendszerére* építjük fel. Az egyik rendszert csak a csapok alkotják, területe a foeva belső része, érzékenysége a vörös-zöld skála. A másik rendszerben a pálcikák is résztvesznek, területük a fovea szélső része — ez a sárga és a kék skála iránt érzékeny. Jól értelmezhető ezen a módon a nappali és az éjszakai látás kapcsolata is. Csak az első pillanatra lehet meglepő például, hogy a fovea belső része éppen a legvilágosabb szín, a sárga iránti színvakságban szenved. Amikor ugyanis a vörös és a zöld kiegyenlítik egymást, a fovea nem sárgát, hanem fehéret észlel (a színtelennek tartott napfényben is éppen az 560—580 mμ körüli sugarak a legerősebbek). A nappali látáshoz alkalmazkodott fovea ezt érzi „a fény"-nek, a mellette két oldalon levő zöld és vörös színek között viszont viszonylag éles megkülönböztetést tud tenni gyenge intenzitás esetében is, pusztán hullámhossz-különbségek alapján. (A zöld és vörös között ugyanis nincsenek olyan éles fajlagos intenzitásbeli különbségek, mint a kék és sárga között.)

Így látunk éles fényben, így látunk, ha valamit nagyon szemügyre akarunk venni (tehát úgy helyezzük el szemünket, hogy a tárgy képe a foveára essék). A normális nappali látásban azonban a két rendszer együttesen működ-

[134] Vö. Marcel Baugniet: *Essai sur la psychologie des formes.* É. n. 20. o.

[135] Vö. E. De Robertis: *Some observation on the Ultrastructure and Morphogenesis of Photoreceptors.* In: *Supplement to The Journal of General Physiology. Second supplement. Mechanisms of Vision.* Volume 43. Number 6. New York 1960. (A továbbiakban: *Mechanims of vision).* 3. o.

[136] Russel L. De Valois: *Color Vision in the Monkey. Mechanisms of Visions.* 119. o.

[137] M. Alpern and F. W. Campbell: *The spectral sensitivity of the consensual light-reflex.* Journal of Physiology. 1962/164. 505. o.

[138] Ismerteti Segal: i. m. 18. o.

[139] Woodworth—Schlosberg: i. m. 477. o.

dik, és együtt adja a színek teljes gazdagságát. Ezért közepes megvilágításban a fényérzékenység maximuma nem egyezik egyik rendszerével sem, hanem a kettő között, 530—548 mμ körül van.[140] (Ami megegyezik Alpernnek és Campbellnek a pupilla érzékenységére vonatkozó adataival is.[141] Az éjszakai látásban viszont túlnyomó a pálcika-rendszer szerepe, ekkor kevésbé vagyunk képesek a frekvencia szerinti diszkriminációra, inkább intenzitásbeli különbségeket észlelünk, bár más szín-összefüggésekben. Az ibolya-sárga-sor fajlagos intenzitás-skálája mélyebbről indul és magasabbra emelkedik, mint a vörös-zöld színsoré.

Ilyen módon a nappali és az éjszakai látás, a két fényérzékelési görbe, a jodopsin és rhodopsin szín-érzékenységi skálája, a recehártya belső és külső területeinek szerepe egységes hipotézissé foglalható össze.

Azt a tényt is jól értelmezhetjük e felfogás alapján, hogy a kék és a vörös színtartomány fehérrel, illetve feketével keverve más-másképpen viselkedik. A kék színek mind fehér, mind fekete adagolásakor szürkébe mennek át, a vörös pedig barna vagy rózsaszínű lesz — itt tehát továbbra is erősebben érvényesül a frekvencia szerinti megkülönböztetés, a tiszta szín és a feketeszürke-fehér skála közé még egy szín-értékkel rendelkező tartomány iktatódik. (Zenei hasonlattal élve úgy is mondhatnánk, hogy a vörös színek felhangban gazdagabbak. Ez a hasonlat nem is sántít teljesen, mert a vörös színek rezgésszáma kisebb, tehát az alacsonyabb hangnak felelnek meg. A „felhangok", azaz a frekvenciára érzékenyebb vörös színekhez hozzákevert más rezgésszámú színek a szín-árnyalatot is módosítják, az „alhangok" viszont az intenzitásra érzékenyebb kék színeknél inkább az intenzitást változtatják meg.) A spektrum középső szakaszán, ahol mind a két rendszer érzékeny, mindkét fajta változás bekövetkezik: a zöld egyaránt válthat át zöldesszürkébe és a barnának megfelelő olajzöldbe.

Jó magyarázatot ad a két-rendszer elmélet arra is, hogy míg a vörös és a zöld színvakság viszonylag gyakran fordul elő, a kék színvakság csak kivételes patológikus esetekben (ugyanis eszerint a sokkal nagyobb „létszámú" pálcikákkal áll összefüggésben, amelyek funkciója nem maradhat betöltetlen). Végül segítséget jelent a szín-látás filogenetikus fejlődésének megértésében. Ezen alapul az ún. Ladd—Franklin-elmélet, melyet újabban több adat támaszt alá, s melyet Guilford a szín-pszichológiában is alkalmazott.[142] A Ladd—Franklin-elmélet szerint a törzsfejlődés kezdeti fokán a látás akromatikus, később a kék-sárga skála megkülönböztetésével vált dikromatikussá. (Ezen a fokon vannak pl. a békák, amelyek, újabb kísérletek szerint, a kék színre a legérzékenyebbek.) A következő lépés a sárga szétbontása volt zöldre és vörösre, így keletkezett a trikromatikus látás. A színvakság visszatérés egy korábbi állapotra, de — Guilford kísérletei szerint — az egyes színek és színharmóniák kedvelésében is ennek a rendszernek hatása érezhető.

Mivel a Ladd—Franklin-elmélet koncepciója nagyon jól összeillik a foveális és foveán kívüli látás különbségével is, az utóbbi időben ismét felszínre került. Woodhworth és Schlosberg (akik pedig, amint láttuk, kategorikusan

[140] Saul M. Luria: *Color Vision*. Physics Today, March, 1966. 34. o.

[141] Alpern és Campbell: i. m. 483. és 492. o. Érdemes megjegyeznünk, hogy a széleken is nagyobb érzékenységet találtak, mint a CIE szkotopikus görbe adatai.

[142] J. P. Guilford: *The Affective Value of Color as a Function of Hue, Tint and Chroma*. Journal of Experimental Psychology. XVII. 1934. 342—370. o.

tagadták a totális kétszín-elmélet lehetőségét) voltaképpen a Ladd—Franklin-teóriát érzik a tényekkel leginkább összhangban állónak.[143]

Csakhogy a két rendszer ilyen felfogásával már lassan túl is jutunk azon a határon, amely a kétszín-elméletet a négyszín-elmélettől elválasztja. A két színrendszer ugyanis mindig két színskálát jelent, a kék-sárga és a zöld-vörös skálát. Itt vagyunk tehát a Hering-féle koncepció kellős közepében. Mi sem látszik egyszerűbbnek, minthogy a két rendszer gondolatát a heringi négyességgel kössük össze.

Igen ám, de a szín-látás kémiai vizsgálata egyre több adatot sorakoztat fel a trikromatikus látás mellett!

Vizsgáljuk meg tehát a következőkben a *HÁROMSZÍN-ELMÉLET* pozícióit.

Wald, a *Handbook of Neurophysiology*ban adott összefoglalásában, mint említettük, a felfedezés örömével írja le az addig megismert négyféle pigment rendszerét. Kitért arra is, hogy a jodopsin még nem magyarázza az ember „fotopikus"[144] látásának sajátságait, mert emberi szemből még nem sikerült kivonni. Valószínű, hogy csak középső tagja a színes-látáshoz szükséges háromféle receptornak, amelyek várható értékéül a 450, 550, és 659 mμ hullámhosszakat jelölte meg.[145]

A következő lépést W. A. H. Rusthon felfedezései jelentették. Rusthton 1955-ben Campbellel együtt új módszerhez folyamodott a csapok fényérzékenységének megmérésére.[146] Abból indult ki, hogy a szem vissza is ver valamit a reávetődő fényből — amit mindenki jól megfigyelhet, ha éjszaka fény esik egy macska szemére. A visszavert fény keresztülhalad a fotopigmenten, hullámhossza tehát módosul. Az elnyelt fény meghatározza a fotopigment elnyelését.

Az első, amit ezzel a módszerrel az emberi szemre vonatkoztatva megállapítottak az, hogy a rhodopsin görbéje logaritmikusan követi a fény intenzitását. Rushton figyelme ezután a csapokra összpontosult. Úgy irányította a berendezést, hogy a fény a retina központi területére, a foveára essék, ahol tudvalevően csak csapok találhatók (és ahol csak vörös- és zöld-érzékenység mutatható ki). Ezzel a módszerrel egészséges színlátású, majd zöld és vörös színvak emberek színérzékelését megvizsgálva arra az eredményre jutott, hogy a foveán két fényérzékelő elem, kétféle pigment van, az egyik a vörösre, a másik a zöldre érzékeny. A vöröset erythrolabe-nak (vörös-fogó), a zöldet chlorolabenak (zöld-fogó) nevezte el. A vörös érzékenységi görbéjének maximuma azonban a sárga színtartományban van (570—600 mμ között), a zöldé pedig kb. 530—540 mμ-nál.

Van-e vajon egy harmadik látófesték, „kék-fogó" cyanolabe? Rutshon úgy gondolja, valószínűleg van, csak még nem sikerült megtalálni.

A kísérlet — hasonló módszerekkel — Marksnek és MacNicholnak sikerült azután. Ők olyan módszert dolgoztak ki, amellyel egyetlen csap érzékenységét is meg lehetett mérni. Először aranyhallal kísérleteztek (ez az állat ugyanis kék-sárga és vörös-zöld színlátással egyaránt rendelkezik). Három görbét

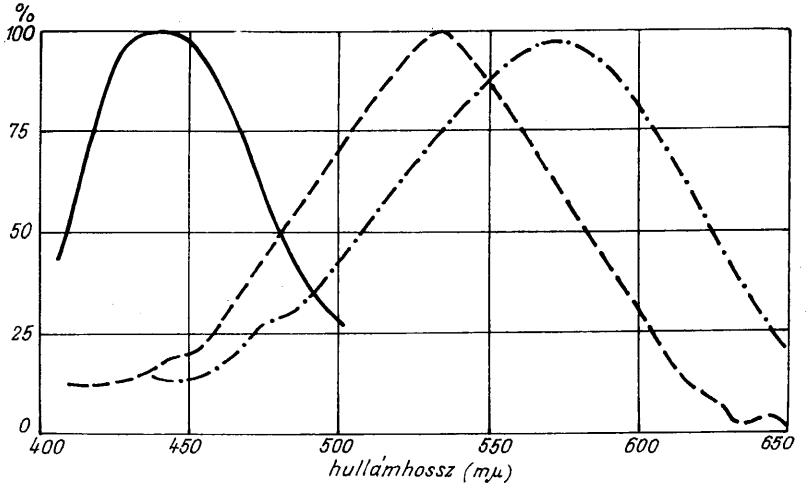
[143] Woodworth—Schlosberg: i. m. 486. o.

[144] A szakirodalomban a színes-látására gyakran használják a fotopikus jelzőt, szemben a szkotopikus (akromatikus) látással.

[145] Wald: i. m. 683. o.

[146] W. A. H. Rushton: *Visual Pigments in Man.* Scientific American, November 1962. 120—132. o.

kaptak, 455, 530 és 625 mμ maximumokkal. Ezután az emberi (és a majom-) szemnek közvetlenül a fovea mellett elhelyezkedő csapjait vizsgálták meg. Itt is három jól elkülöníthető görbét kaptak, 447, 544 és 577 mμ hullámhosszakkal.[147] Miután a két utóbbi egyezik a Rusthton-féle pigmentekéivel, a harmadiknak a csapok keresett harmadik pigmentjének kell lennie.



26. ábra. Az alap-pigmentek szín-érzékenységi görbéi MacNichol nyomán

Ennek a kísérletnek maga a három görbe a legnagyobb eredménye, amely *minden mérés* alkalmából előtünt. Azóta a kísérletet Wald is megismételte, s ugyancsak hasonló görbéket kapott, 430, 540 és 575 mμ maximumokkal. Saul M. Luria 1966 márciusában megjelent összefoglalása olyan új kísérletekről is beszámol, amelyek során (közvetlenül a halál után) már az ember recehártyájára egy fotoreceptorának színérzékenységi görbéjét is meg tudták mérni. W. B. Marks, W. H. Donelle és MacNichol kísérleteiben 445, 535 és 570 mμ, P. K. Brown és G. Wald kísérletében 450, 525 és 555 mμ volt a három maximum.[148]

A fiziológiai kutatás *legújabb* eredményei tehát azt bizonyítják, hogy az emberi recehártya fotoreceptív berendezése különösen három színre érzékeny. Ennek alapján a legújabb irodalomban egyre általánosabbá válik a *három-pigment* elmélet.[149]

Arra is bizonyítékkal szolgálnak ezek az eredmények, hogy az alapszínek hármassága valóban a Helmholtz-, nem pedig a Hering-féle felfogás alapján jön létre. Az egyes pigmentek tehát nem kiegészítő színpárokra érzékenyek (vörösre *és* zöldre vagy kékre *és* sárgára), hanem vörösre, *vagy* zöldre, *vagy* kékre, s a kiegészítő színpárok közötti kapcsolat is diszjunktív, nem konjunktív.

[147] MacNichol: i. m. 49. és 56. o.
[148] Saul M. Luria: *Color Vision.* Physics Today. March, 1966. 40. o.
[149] Vö. pl. Karl Miescher, Klaus Richter, Paul Weisenhorn: *Prinzipielles zur Chromatik. Farbvokabular.* Internationale Farbtagung. Luzern 1965. 2—3. o.

A komplementaritás érzetének fiziológiai magyarázatában eszerint nem fogadhatjuk el Hering megoldását, hanem Helmholtzéhoz kell visszatérnünk. Egy-egy receptor érzékenysége éppen kb. a kiegészítő szín határáig terjed, valamely alapinger kiegészítő színét tehát nem ugyanannak a diszszimilálódott pigmentnek az asszimilációja, hanem talán inkább a másik két alapinger keveréke adja. Mindenesetre a megoldást itt kell keresni, a kémiai folyamatok szintjén. A pozitív és negatív utóképekkel kapcsolatban az utóbbi években végzett kutatások — elsősorban G.S. Brindley kísérletei — ugyanis azt bizonyítják, hogy a komplementer utóképek fotokémikus eredetűek.[150]

A kép mégsem teljes még, a megoldás nem kielégítő, noha MacNichol az említett cikkében már szinte elintézettnek veszi. Nem teljes, egyrészt mert még mindig nincs egyértelmű képünk a látópigmentek rendszeréről és működéséről, másrészt mert a közölt görbe is több problémát vet fel.

Természetesen a pigmentáció kérdése az elsőrendű. Az erythrolabe és chlorolabe felfedezésével bebizonyosodott, hogy vannak speciális érzékenységű csap-elemek, de még MacNichol kísérletei alapján sem bizonyosodott be a számuk s a rhodopsinnal való kapcsolatuk. Vannak ugyanis — erről a kettős elmélet kapcsán beszéltünk —, akik a kék-érzékenységet a rhodopsinnak tulajdonítják, s csap-kapcsolatú és pálcika-kapcsolatú látás-rendszerről beszélnek. (MacNichol és Rushton kísérletei alapján is kétféle csapot kell elkülönítenünk, az egyik fajta — a foveán — vörösre és zöldre érzékeny, a másik — a foveán kívül — vörösre, zöldre és kékre, s ez utóbbi valamilyen módon kapcsolatban áll a pálcikalátással is.) Másrészt vannak, akik még többféle csap-pigmentet tartanak elképzelhetőnek, sőt egyes vizsgálatok során többet mértek is. (Stiles, később Hanaoka és Fujimoto, majd nyomukban több más kutató ötöt.)[151]

Ezért úgy vélem, hogy ebben a kérdésben ma is Ditchburn megfontolt álláspontja lehet számunkra a mértékadó. Ditchburn—Thomas Young emlékére mondott beszédében — azt fejtette ki, hogy a trikromatizmus nem jelenti feltétlenül azt, hogy háromféle és csakis háromféle fotopigment létezik. Több más megoldást is említ. „A trikromatizmus legkézenfekvőbb elmélete — írja — azon a hipotézisen alapul, hogy a foveán három különböző fajtájú csap található, s mindegyik egy pigmenttel jellemezhető, amelynek elnyelési-görbéje valamelyik alapvető ingerhez kapcsolódik. Ez egyik lehetséges alapja a trikromatizmusnak, de nem az egyedüli lehetőség. Valóban sok út van, amelyen a trikromatizmus tapasztalati tényei fiziológiai elméletbe foglalhatók össze, beleértve a csapok egy vagy legfeljebb két különböző fajtáját is."[152] Ilyen mgoldás pl., ha a csapok fényérzékeny molekuláinak három jól megkülönböztethető izgalmi állapotuk van. Másik, ha az izgalmi és a gátlási folyamatok úgy összegeződnek, hogy a különböző színek ingerei egy-egy areán területileg is elkülönülnek.[153]

Ismét más lehetőség — amelyről Ditchburn nem szól, de az utóbbi évek irodalmában egyre többször merül fel —, hogy a szín-látásban különböző szűrők

[150] G. S. Brindley: *The Discrimination of After—Image.* Journal of Physiology. 1959. Volume 147. No. 1. 200. o., továbbá G. S. Brindley: *After—Images.* Scientific American, October 1963. 86. o.

[151] Lásd: Gunnar Svaetichin, Willi Krattenmacher and Miguel Laufer: *Photostimulation of Single Cones.* In: *Mechanisms* of Vision. 101. o.

[152] R. W. Ditchburn: *20th Thomas Xoung Oration* . . . 77. o.

[153] Uo. 78. o.

működnek. Azt is kimutatták, hogy a szín-érzékelés folyamata nem a fényképezéskor használt fényérzékeny anyag működéséhez hasonlít, hanem a szűrőéhez — az egyes pigmentek szerepe nem az ingerek válogatás nélküli továbbításában, hanem speciális szelekciójukban van. Ennek alapján kockáztatta meg Barlow azt a merész állítást, hogy „csupán egy fotopikus pigment van, amelynek spektrális érzékenységét szín-szűrők variálják".[154] Schober is ezt vallja, a színeslátás szerinte a rhodopsin melléktermékeinek eredménye.[155] Brindley viszont a pigmentek bomlástermékének az anyapigmentre gyakorolt gátló hatásával magyarázza a komplementer-negatív utókép megjelenését.[156]

Megoldás, elképzelés tehát van és lehet sokféle. Amíg nincs elég adat annak eldöntésére, hogy melyiket kell választanunk közülük, addig a háromszínlátás elmélete sem mondható befejezettnek és bizonyítottnak. A trikromatizmus ténye azonban nem függ attól, hogy a pigmentek száma pontosan három legyen, hanem attól, hogy bármennyi is legyen a számuk, három területet határozzanak meg. Stiles nevezetes feltevése, amely szerint a szín-látás struktúrájához öt mechanizmus (π_1, π_2, π_3, π_4, π_5)szükséges, ebből a szempontból nézve éppen nem jelenti a háromszín-elmélet tagadását, az öt voltaképpen itt is három csoportba osztható: kék, zöld és sárga mechanizmus, csak a kéket két görbe képviseli, az egyik (π_2) szerepe pedig még tisztázatlan.[157]

Problémák vetődnek fel a MacNichol-féle görbe (1. 26. ábra) adataival kapcsolatban is. Azt ugyan az első pillanatban is láthatjuk, hogy ezek is ugyanazokat a pontokat tüntetik ki, mint az előbbiek — csakhogy ami ott a görbék csúcs- vagy mélypontja volt, itt kereszteződési pontokká változott. A két legfontosabb sáv (480—500 mμ és 560—575 mμ) itt is előtűnik. Az elsőben kereszteződik a kék vonala a zölddel, majd a vörössel (itt áll első tehát a z = y és a z = x esete), a másikban pedig a zöld és a sárga (y = x), majd itt éri el az x a maximumát.

Az egyes pontok szerepének ez az átértelmezése nem is okozna nehézséget. Újabb kérdést ad fel azonban az, hogy MacNichols harmadik alapszínül a sárgát, nem pedig a vöröset jelöli meg.

Több érv szól e felfogás mellett, de ellene is. Mellette például az, hogy már Rushton első mérései szerint is a sárgában van az erythrolabe színelnyelési maximuma. Mellette, hogy később Stiles adatai szerint az 575—587 mμ sávban a legerősebb az emberi szem vörös-érzékenysége továbbá az, hogy ennek a felfogásnak kétségtelenül megvan a maga logikája („figyelemreméltó, de nem meglepő tény" — kommentálja MacNichol). Érdekes módon Goethe színrendszere elevenedik itt fel: nála ugyanis, mint láttuk, a kék és a sárga az alapszínek, a zöld a kettő összege, az ibolya és a vörös pedig fokozásuk.

Több adat szól azonban a sárga ilyen kiemelése ellen is. Elsősorban az,

[154] H. B. Barlow: *Intrinsic Noise of Cones.* National Physical Laboratory. Paper 28, 1967. 14. o. Barlow kiindulópontját a' recehártyán tapasztalható „retinális zaj", azaz a receptor apparátus különböző fajtájú „sajátfényei" szolgáltatták.

[155] Herbert Schober: *Das Sehen.* Leipzig 1964. 253—254. o.

[156] G. S. Brindley: *Two New Properties of Foveal After—Images and a Photochemical to Explaint Them.* Journal of Physiology. Volume 164. 1962. 177. o. — Ebben a felfogásban kap tehát szerepet a rhodopsin már említett bomlásterméke is.

[157] Lásd: Barlow: i. m. 21—23. o., Graham: i. m. 171—177. o. — Az öt görbe maximuma: $\pi_1 = 445$, $\pi_2 \equiv$ ismeretlen, $\pi_3 = 440$, $\pi_4 = 542$, $\pi_5 = 573$ mμ. A csap-látás érzékenységének egyébként Stiles szerint is végső soron három maximuma van: 440, 540 és 590 mμ (174. o.).

hogy a kísérlethez a csapokat a foveán kívüli területről preparálták.[158] Innen könnyebb volt, de mivel a csapok igazi „hazája" a fovea belseje, ez esetleg félrevezető is lehet. Hátha a csappigmentek érzékenysége is módosul a foveán belül és kívül?

Ellene szólnak a sárga alapszín-voltának a rögzített képekkel való kísérletek is. A látás fiziológiai vizsgálatának ezt az új módszerét a Szovjetunióban és Nyugaton egyaránt eredményesen alkalmazzák. A Szovjetunióból Jarbusz kísérleteit említhetjük, aki kimutatta, hogy „azt a tárgyat, amelynek képe a recehártya egy mozdulatlan pontjára esik, a szervezet már 2—3 másodperc múlva megszűnik észlelni, s a tárgy tartós vizuális észleléséhez az ábrázolatnak folyamatosan változtatnia kell helyét a recehártyán."[159]

A nyugati kutatások az eredmények esztétikai alkalmazásához is elvezettek már. (F. Molnár kísérletei pl. azt bizonyítják, hogy egy festmény „letapogatásának" menete, az egyes elemek sorrendje szoros összefüggésben áll a szinekkel.)[160] Közvetlenül a színérzékelés struktúrájának feltárását segítik elő azok a kísérletek, amelyek során a pupillához rögzített és a mozgását követő szerkezet elé színes felületeket helyeztek.[161] Megállapították, hogy a színek előbb összeolvadnak (fúzió), majd elhalványodnak.

A fúzió folyamán azonban az egyes színek nem viselkednek egyformán, s e szempontból a spektrum ismét három tartományra oszlik. Az 590 mμ hullámhosszon túli sáv színei (a narancs és a vörös) nem olvadnak össze más színekkel. A kék és a zöld igen, de a kék az „erősebb", az eredmény kékesszürke. A zöld tudja magát legkevésbé „megvédelmezni."

E jelenségnek eddig még nincs tisztázva a pontos mechanizmusa. Clowes azzal hozza összefüggésbe, hogy a rögzített kép természetesen a fovea központjára esik, így a jelenség lefolyását a fovea látási viszonyai határozzák meg, ott pedig a vörös-érzékenység a legerősebb.[162] Ditchburn részben szintén a foveális pigmentek viselkedéséből vezeti le,[163] részben pedig a szem mozgásaival hozza kapcsolatba.[164]

Most nem is az értelmezés az elsődlegesen fontos a számunkra, hanem az a tény, hogy a határ itt 590 mμ. A rögzített képekkel folytatott kísérletek egyelőre nem egyeztethetők össze MacNichol eredményeivel.

[158] MacNichol: i. m. 56. o.

[159] *Filozófiai problémák a magasabbrendű idegműködés fiziológiájában és a pszichológiában.* Akadémiai kiadó, 1965. 300. o.

[160] Vö. F. Molnar: *Aspect Temporal de la Perception de l'Oeuvre Picturale.* Párizs 1966.

[161] A módszerre és az általános eredményekre vonatkozólag lásd R. W. Ditchburn *Physical Methods Applied to the Study of Visual Perception.* Bulletin of The Institute of Physics, London, May, 1959. 121—125. o. (Ditchburn egyébként hivatkozik Jarbusz munkájára is.) Továbbá Roy M. Pritchard; *Stabilized Images on the Retina.* Scientific American, June, 1961. 72—78. o.

[162] M. B. Clowes: *A Note on Colour Discrimination under Conditions of Retinal Image Constraint.* Optica Acta, Vol. 9. No. 1. Jan. 1962. 67. o.

[163] R. W. Ditchburn: *Eye-movements in relation to perception of colour.* Különlenyomat, év- és helymegjelölés nélkül. 426. o.

[164] R. W. Ditchburn: *20th Thomas Young Oration* . . . 78—80. o. — Eszerint a szemnek háromfajta „tapogató" mozgása van, ezeket driftnek, flicknek és tremornak nevezi. Az első kettőt tudjuk akaratlagosan korlátozni, de a remegés — amelynek frekvenciája a közölt görbe szerint másodpercenkint 70 körül van — nem függ akaratunktól. A fúzióban csak a remegés hatása érvényesül, ezért itt másképpen alakulnak a viszonyok, mint a színek másfajta keveredésénél, részletes okadatolással azonban Ditchburn sem tud még szolgálni.

Mindenképpen arról van itt szó, hogy akár a sárgát vesszük alapszínnek, akár a vöröset, meg kellene tudnunk magyarázni, miért észlelünk ugyanannak a pigmentnek ingerülete által két jól elkülöníthető színt. S ez annál fontosabb kérdés, mert ugyanez a jelenség — bár kevésbé élesen — megismétlődik a spektrum túlsó szélén, a kék és az ibolya színnel is. Végeredményben a már Newton által felvetett problémához érkeztünk el: a spektrum két végén a színek egyre inkább egymáshoz válnak hasonlóvá. Ez a jelenség, amint hullámhosszaik mind jobban megközelítik a zenei oktáv 1 : 2 arányát, egyre fokozódik.

Aligha lehet kétséges, hogy itt valóban párhuzam van a színek és a hangok észlelésében, valamilyen módon azonosnak érezzük a dupla rezgésszámot. De hogy pontosan milyen módon, arra egyelőre nincsen semmi adatunk. Lehetséges, sőt valószínű, hogy ebben az esetben a másik, ellentétes pigment is ingerülete jelez, erre mutat egyébként az is, hogy a színmérések adatai szerint a kékben vörös-, a vörösben kék-érzékenységgel kell számolnunk. Lehetséges, hogy a szemben is van a rezgésszámok harmonikus többszöröseinek (illetve hányadosainak) észlelésére szolgáló mechanizmus. Esetleg az egyes pigmentek bomlástermékeinek hatását is figyelembe lehet venni, Pinegin szovjet fiziológus rendkívül érdekes kísérletei alapján.[165] Pinegin bebizonyította, hogy nagyon erős intenzitás esetében érzékelni tudunk 380 mμ alatti ibolyántúli sugarakat is egészen 302 mμ-ig (és a másik oldalon a vörösöninneni 950 mμ-ig). A kísérleti személyek a látott fényt is többnyire ibolyának, kéknek vagy szürkének nevezték. Ezt a jelenséget Segal a rhodopsin bomlástermékének tevékenységével hozza kapcsolatba, melynek elnyelési maximuma 367 mμ (Segal: i. m. 85—86 o.), s így harmonikus a 724 mμ.

Ezek persze csak feltevések, a spektrumszínek színazonosságának okait a későbbi vizsgálatoknak kell feltárniuk. Akkor kapunk végleges feleletet a sárga-vörös és a kék-ibolya diszkriminációra is.

Addig meg kell elégednünk annyival, hogy a szín-látás kémiai struktúráját illetően a fiziológia ma is a Young—Helmholtz-féle háromszín-elmélet alapján áll, legalábbis emellett sorakoztatja fel a legtöbb érvet.

Az ingerület elvezetésének vizsgálata viszont a heringi polaritásos *NÉGYSZÍN-ELMÉLETET* igazolja. A soron következő feladatunk ennek az áttekintése.

A négyszín-elmélet újabb formája nem az ideghártya felszínén, a csapocskákban és pálcikákban keletkezett receptív ingerület vizsgálatára támaszkodik, hanem arra, ahogyan az ideghártya mélyebb rétegei ezeket az ingerületeket összefogják és az agy felé elvezetik. (Granit ezt a két folyamatot különbözteti meg a „recepció" és a „szenzorikus percepció" műszavakkal.)[166]

Itt elsősorban a receptív idegsejtek (pálcikák és csapok) után következő két neuron-réteg jön tekintetbe. A horizontális és a bipoláris internunciális sejtek rétege még inkább közvetítő szerepet tölt be, erre a rétegre még csak egyes szerzők (pl. Mitarai) terjesztették ki a szín-látás mechanizmusának vizs-

[165] Pinegin bebizonyította, hogy nagyon erős intenzitás esetében érzékelni tudunk 380 mμ alatti ibolyántúli sugarakat is egészen 302 mμ-ig (és a másik oldalon az infravöröst, 950 mμ-ig; Krawkow: i. m. 57—58. o.). A kísérleti személyek a látott fényt többnyire szintén ibolyának, kéknek vagy szürkének nevezték. Ezt a jelenséget Segal a rhodopsin bomlástermékének tevékenységével hozza kapcsolatba, melynek elnyelési maximuma 367 mμ, s így harmonikus a 734 mμ (Segal: i. m. 85—86. o.).

[166] Granit- i. m. 5—8. o.

gálatát.[167] Annál fontosabb a harmadik, a ganglionsejtek rétege. Az egyes ganglion-sejtekben már megtörténik az első összegezés, itt összegyűlnek a pálcikáktól nyert információk (a csapok jelentős része viszont *egyenként* kapcsolódik egy-egy ganglionhoz). A ganglionáris sejtek után már nem következik be újabb konvergencia az ingerület vezetésében.[168]

(Itt most csak zárójelben utalhatunk arra, hogy az idegpályák további szakaszai és a különböző agyi központok természetesen ismét új szinteket és új problémákat jelentenek a szín-látás struktúrájának vizsgálatában is. A legújabb kutatások — elsősorban Maturana, Lettvin, McCulloch és Pitts korszakos felfedezései, majd Hubel és Wiesel új eredményei, amelyeket legutóbb Cowan a neuronális háló elméletével is összekapcsolt[169]—új összefüggéseket tártak fel a színek érzékelésére vonatkozólag is. Ezeket az eredményeket nem nélkülözheti egy olyan teljesebb összefoglalás sem, amely az érzékelés tényeit esztétikai célzattal foglalja össze. Ezen a szinten azonban viszont már nem tekinthetnénk el a szín-érzékelés mellett a forma érzékelésétől sem — mivel azonban ez teljesen új problematikát von magával, tárgyalását ezúttal mellőznünk kell.)

A receptor- és a ganglion-sejtek kapcsolatát az *elektrofiziológia* módszereivel vizsgálták meg. Hartline kutatásainak eredményeképpen (1938) on-sejteket, off-sejteket és on-off-sejteket különítettek el, s ezzel gyökeresen új, addig tökéletesen ismeretlen szempontot vezettek be a látás folyamatának vizsgálatába.

Röviden összefoglalva[170] arról van szó, hogy a háromféle sejt háromféle módon kerül elektromos ingerületbe. Az on-sejtek akkor sülnek ki, ha fény éri őket, a sötétség hatására gátlás alá kerülnek. Az off-sejtek éppen fordítva, a világosság, megszűnésekor, a sötétség beálltára adnak elektromos választ, és a fény hatására lépnek fel bennük a gátlás jelenségei. Végül az on-off-sejtek mind a fényre, mind a fény megszűnésére választ adnak.

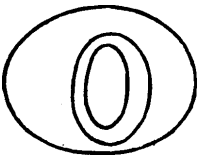
Minden ganglion-sejt a retina egy meghatározott mezejéről gyűjti össze az információkat, s az on-, az off- és az on-off-elemek (a ganglion viszonylatában) ezen a mezőn is jól elkülöníthetők. Hartline és Kuffler vizsgálataiból tudjuk, hogy a következőképpen: ha például egy on-jellegű ganglion-sejt mezejét térképezzük fel, ennek közepén olyan elemeket találunk, amelyek on-választ, szélén olyanokat, amelyek off-választ és a közbeeső területen olyanokat, amelyek on-off-választ adnak. Hartline (1940) ezt a következő sémán ábrázolta:

[167] Genyo Mitarai: *Determination of Ultramicroelectrode Tip Position in the Retina in Relation to S Potential.* In: *Mechanisms of Vision.* 97. o.

[168] Horányi: i. m. 164. o.

[169] Csak néhány fontosabb munkát említünk meg: Humberto R. Maturana, J. Y. Lettvin, W. S. McCulloch and W. H. Pitts: *Anatomy and Physiology of Vision in the Frog (Rana Pipiena).* The Journal of General Physiology. Volume 43. Number 6. Part 2. July, 1960., *Mechanisms of Vision* 129—176. o. D. H. Hubel and T. N. Wiesel: *Receptive Fields. Binocular Interaction and Functional Architecture in the Cat's Visual Cortex.* Journal of Physiology 1962. No 160. 106—154. o. P. O. Bishop, W. Kozak, W. R. Levick and G. J. Vakkur: *The Determination of the Projection of the Visual Field on the Lateral Geniculate Nucleus in the Cat.* Journal of Physiology, 1962. No 163. 503—539. o. Jack D. Cowan: *Neuronal Nets.* Imperial College of Science and Technology, London, July 1966. 1—47. o.

[170] Az On-off rendszer leírása ma már minden látásfiziológiai könyvben megtalálható. Mégis itt elsősorban Granit műveire támaszkodom: *Receptors and Sensory Perception,* 33—36. és 70—79. o., továbbá *Neural activity in the retina. Handbook of Neurophysiology.* Chapter XXIX. 693—713. o.



27. ábra. Egy-egy idegrost receptív mezejének képe Hartline szerint (belső kör: on válasz, középső gyűrű: on-off válasz, szélső gyűrű: off válasz)

Ez a mechanizmus több ponton mutat érdekes analógiát azzal, amit a hallás folyamatában tártak fel, így a gátlás szerepében, a területi és „telefon"-elv kombinációjában s az intenzitás-frekvencia-elv érvényesülésében.

Ami az elsőt illeti: az on- és az off-területek nyilvánvalóan a kölcsönös gátlás viszonyában állanak egymással.[171] Ennek szerepe nyilvánvalóan a percepció élesítése, ahogy a hallási folyamatban a gátlás megakadályozva a szomszédos területek ingerét, biztosabbá teszi a hangmagasság-érzékelést, ugyanígy a látásban az egyes mezők perifériáinak gátlása zavarmentesebbé teszi a középpont által közölt információt. Hartline — az on-off mechanizmus felfedezője — egyik újabb munkájában ezért hivatkozik Békésyre, aki még 1928-ban írt munkájában először figyelt fel a gátlás élesítő szerepére.[172]

Igen újszerű és frappáns az az analógia, amely az on- és az off-elemek mechanizmusának megismerésével a hely- és telefonelméletek vonatkozásában nyílt a hallás és a látás között. A modern fiziológiai akusztika egyesíti ezt a két elméletet, a ma uralkodó elmélet szerint a csigába érkező hanghullámot a belső fül a helyelmélet szerint lokalizálja, majd a telefonelmélet szerint vezeti el. Most lényegében hasonló mechanizmusra leltünk a szemben. Ez eddig elképzelhetetlen volt, annyira uralkodott az a leegyszerűsítő felfogás, amely szerint a külvilág képe pontról pontra jelenik meg a retinán, majd az agyban, mint a televízió képernyőjén. Most világossá vált, hogy az idegrostok a retina meghatározott területéről, s ennek is pontosan egy részéről gyűjtenek információkat a szomszédos területek gátlás alá esnek. Az információ elvezetése viszont a halláshoz hasonlóan már nem a területi, hanem a telefon-elv alapján történik.

Végül nagyon lényeges az is, hogy az on- és off-elemek elmélete az intenzitás-frekvencia elv dialektikájának szempontjából is közelebb viszi egymáshoz a hallás és a látás elméletét. Egy elektromos ingerületnek természetesen két alapvető paramétere van: *intenzitása* és *frekvenciája;* a látás elektrofiziológiájának kutatói — köztük a legjelentősebbek, mint Ditchburn,[173] MacNichol[174] és mások — többízben rámutattak, hogy ez a két elv érvényesül a látás idegfolyamatában is. (Nem térve ki most a Denis Gábor által felfedezett ún. „holográfia" jelenségeire, eszerint térbeli látásunk az egyes tárgyakról érkező fénysugarak intenzitása mellett ezek fázisát is figyelembe veszi.[175] Ami azt jelenti, hogy a növekvő intenzitásra — mint Hartline vizsgálataiból tudjuk — az egyes idegelemek a kisülések frekvenciájának növelésével felelnek.[176] Ez viszont logikusan vezet

[171] K. T. Brown and T. N. Wiesel: *Intraretinal Recording with Micropipette Electrodes in the Intact Cat Eye.* Journal of Physiology, 1959. No 149. 549. és 560. o.

[172] H. K. Hartline, F. Ratcliff and W. H. Miller: *Inhibitory Interarction in the Retina and its Significance in Vision.* Különlenyomat. Hely és év nélkül, 241. o.

[173] Ditchburn: *20th Thomas Young Oration* . . . 74. o.

[174] MacNichol: i. m. 52. o.

[175] Vö. Denis Gabor idevonatkozó munkáit. Legutóbb D. Gabor: *Character Recognition.* Imperial College, 7. October 1966. 5. o.

[176] Idézi: Dr. Heinz Zemanek: *Információelmélet.* Műszaki könyvkiadó, 1956. 75—76. o.

el a hallás mechanizmusából ismert sortűz- (volley-), elmélethez, melyet Palestini, Davidovich és Hernández—Peón már a látás folyamatára is alkalmaznak.[177] (E szerint több szomszédos idegelem együttes frekvenciája adja a rost frekvenciáját, valamennyi elem egyszerre történő kisüléseinek száma pedig az intenzitást.[178] Ugyanők mutatnak rá arra, hogy e folyamat egészében a „belső gátlás" döntő szerepe voltaképpen Pavlov felfogása szerint érvényesül.

Granit 1955-ben még inkább csak mint sejtést közli, hogy az on-off-mechanizmusnak nagy szerepet kell játszania a színek percepciójában. Ekkor már folytak azok a kutatások, amelyek később egyre többet tártak fel ennek a mechanizmusnak lényegéből.

Mindenekelőtt Gunnar Svaetichin kísérleteit kell említenünk, ő egy más oldalról közelített a kérdéshez. Megvizsgálva egyes halfajták retinájának (pontosabban ganglion-sejtjeinek) potenciál-változását, talált egy jellemző formát: lassú potenciálváltozást (slow changes in potencial, „S potencial"), amely felvillanó fény hatására jön létre.[179] Az S-potenciálnak is kétféle fajtáját különböztette meg, az L- (luminosity) és a C- (chromacity) választ. Az L-válasz végig negatív, görbéjének maximuma a spektrum közepén, van s a két széle felé egyenletesen csökken. A C-válasz görbéje viszont két élesen elkülönülő szakaszra oszlik: a spektrum egyik felén negatív, azután elérkezik egy semleges ponthoz, majd pozitívvá válik.[180]

A továbbiakban a C-válasznak is két típusát tudták megkülönböztetni, ezeket R—G- (Red—Green: Vörös—Zöld-) és Y—B- (Yellow—Blue: Sárga-Kék-) válaszoknak nevezték. Ezek — mint nevük is mutatja — két skála szerint osztották fel a spektrumot. Az R—G típus a negatív feszültségének a maximumát a kékeszöldben (valamivel 500 mμ előtt) éri el, pozitív feszültségét pedig 650 mμ körül a vörösben, s a semleges pont helye 575 körül van. Az Y—B típus két maximuma 450 és 575 mμ körül van, semleges pontja valamivel 500 mμ fölött.[181]

Ezekután már csak az S-potenciál és az on-off-mechanizmus kapcsolatának felderítése hiányzott. Ez sem sokáig váratott magára. MacNichol, Wohlbarsht és Wagner vizsgálatai bebizonyították, hogy a negatív feszültségnek on-válasz, a középső hullámhosszok semleges pontjának on-off-válasz, a pozitív feszültségének pedig off-válasz felel meg.[182]

[177] M. Palestini, A. Davidovich and R. Hernández—Peón: *Functional Significanc of Centrifugal Influences upon the Retina.* Acta Neurologica Latinoamerica. 1959/5. 125. o.

[178] S. Howard Bartley: *Central Mechanism of Vision.* In: *Handbook of Neurophysiology* 731. o.

[179] Későbbi vizsgálatok pontosabban feltárták az S-potenciál struktúráját. Három szakasza van: a dinamikus fázis (a kezdő maximális depolarizáció), a statikus fázis (kisebb, de tartott depolarizáció), és az off-jellel kezdődő depolarizáció. Vö. Ryoji Kikuchi and Mine Tazawa: *Effect of Intensity Duration and Interval of Stimulus on Retinal Slow Potential.* In: *Electrical Activity of Single Cells.* Tokyo 1960. 26. o. Továbbá: H. G. Wagner—E. F. MacNicol—M. L. Wolbarsht: *The Response Properties of Single Ganglion Cells in Goldfisch Retina.* In: *Mechanisms of Vision.* 45—61. o.

[180] Leírja MacNichol: i. m. 48—52. o.

[181] E. F. MacNichol, L. Macpherson, G. Svaetichin: *Studies on Spectral Response Curves from the Fist Retina. Visual Problems of Colour.* Proceedings of a symposium. National Physical Laboratory, Sept. 23—25. 1957. Paper. No 39. 531—535. o.

[182] Kutatásaikra vonatkozóan a következő forrásokat használtam: E. F. MacNichol, M. L. Wohlbarsht, H. G. Wagner: *Electrophysiological Evidence for a Mechanism of Color Vision in the Goldfisch.* Naval Medical Research Institute Methesda, Maryland. 22. Oct.

MacNichol és munkatársai ebből két alapvető következtetést vontak le a szín-látás struktúrájára vonatkozóan. Először is azt, hogy a spektrum három egymástól jól elkülöníthető részre tagolódik: *a)* 530 mμ-ig, ahol vagy on-, vagy off-választ kapunk, *b)* 530—610 mμ között, ahol on-off-választ kapunk, és *c)* 610 mμ fölött, ahol ismét vagy on-, vagy off-választ kapunk. Ezért már itt feltételeztek egy három-receptoros rendszert (akkori számításaik szerint 500, 600 és 650 mμ maximumokkal). E tényben tehát már akkor a Helmholtz-féle trikromatizmus igazolását látták. Második következtetésük: az ingerület elvezetésében viszont úgy találták hogy a Hering-féle tetrachromatizmus bizonyult igaznak. Két rendszer áll egymással szemben: a vörös-zöld- és a sárga-kék-rendszer. Az az idegsejt, amely vörösre on-választ ad, zöldre offot fog adni. Amelyik zöldre ad ont, az fordítva, vörösre válaszol offal. Hasonló a helyzet a sárga és a kék színnel. Az on-off-válasz a kettő közötti területen található, a vörös-zöld típusnál a sárgában, a sárga-kék tipusnál a kékeszöldben.

Ezekután nem csodálhatjuk, hogy a szín-látás elektrofiziológiájának kutatói rendre elismerő szavakkal emlékeznek meg Hering „opponens színrendszeréről".[183]

Még egy fokkal mélyebbre, a szín-látás agyi folyamatáig hatolt előre rendkívül érdekes kísérletei során Russel L. De Valois.[184] Különösen jelentőssé teszi munkáját, hogy majmokkal végezte, tehát az emberhez legközelebb álló élőlényekkel, amelyeknek színlátása is legközelebbi rokona az emberének. De Valois a majmok lateral geniculate nucleusában fekvő agyi látóközpontját vizsgálta, és itt szintén háromféle sejtet talált- on, off- és on-off-sejteket — s funkciójukat is sikerült közelebbről meghatároznia.

Az on-sejtekről bebizonyosodott, hogy a színlátás terén elsődleges feladatuk a frekvencia szerinti megkülönböztetés. (Ezt a tapasztalatot a békákkal végzett kísérletek is megerősítik, mint erről W. R. A. Muntz tudósít[185]. De Valois eredményei szerint ebben a munkában a pálcikák és a csapok egyaránt résztvesznek, mégpedig olyan formában, hogy minden sejt a spektrumnak aránylag kis szakaszára érzékeny. Komplementaritásra, ellentétes színek összefüggéseire vonatkozó adatok nincsenek. Ez a mechanizmus, úgy látszik, valamilyen módon az „abszolút színlátást" szolgálja (az abszolút hallásnak megfelelő értelemben használva e fogalmat). Külön problémát jelent, hogy De Valois adatai szerint ötféle on-sejt működik. Érzékenységük maximuma 440, 510, 550, 590 és 620 mμ. Közülük a 440 és 510 mμ-s kapcsolata világos, a 440 mμ-s sejteknek az 510 mμ-ban, az 510 mμ-s sejteknek a 440 mμ-ban van egy második maximumuk. Más 510 mμ-s sejteknek viszont az 550, az 590 és a 620

1960. 353—367. o. Ugyanők: *The origin of „on" and „off" responses of retinal ganglion cells.* Uo. 19. Dec. 1960. 563—570. o. Ugyanők: *Receptive Fields of Retinal Ganglion Cells.* Uo. 19. Dec. 1960. 571—576. o.

[183] Vö. pl. MacNichol, Macpherson, Svaetichin: i. m. 531. o.; Granit: i. m. 78. o. (Itt ugyanis az on-off-rendszerről beszél, a pigmentáció szempontjából vizsgálva a kérdést, a trikromatizmust védelmezi.); Leo M. Hurvich and Dorothea Jameson: *Perceived Color, Induction Effects, and Opponent Mechanisms.* In: *Mechanisms of Vision,* 63. o., Russell L. De Valois. Color Vision, *Mechanisms in the Monkey.* In: *Mechanisms of Vision,* 127. o.

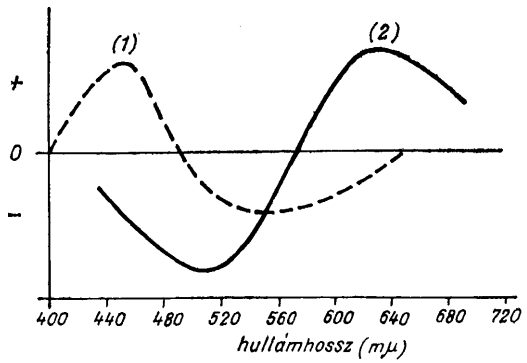
[184] Russel L. De Valois: *Color Vision Mechanisms in the Monkey. In. Mechanisms of Vision.* 115—128. o.

[185] W. R. A. Muntz: *Vision in Frog.* Scientific American. March 1964. 114. o.

mμ-ban. Az 510 mμ-os sejteket De Valois ezért a pálcika-rendszerrel hozza kapcsolatba.[186]

Az off-sejtek funkcióját az szabja meg, hogy intenzitásérzékenységük küszöbe egy-két logaritmus-egységgel alacsonyabb a többi sejténél. Ezek tehát az éjszakai látás szervei, bár De Valois hangsúlyozza, hogy az on-sejtek is működnek éjszaka, és az off-sejtek is nappal. Az elválasztás tehát nem kizárólagos. Mégis fontos megjegyezni, hogy az off-sejtek érzékenységi görbéje egyetlen vonulatot alkot, kb. 510 mμ maximummal, ezért De Valois szerint ez a rendszer a pálcikákkal áll összefüggésben.

Végül az on-off-sejtek képviselik az „opponent color system"-et. Itt olyan sejtek találhatók, amelyek egy bizonyos szín-tartományra on-, egy másik színtartományra off-választ adnak, a kettő között középen egy kis semleges sávval, ahol nem mutatnak érzékenységet. De Valois itt lényegében ugyanazt a két rendszert találta meg, mint Scaetichin a halaknál: a vörös-zöld- és a kék-sárga-rendszert. A vörös-zöld rendszer két ellentétes csúcspontja 640 és 510



28. ábra. Az on-vagy-off sejtek két típusának — (1) kék-on, sárga-off, (2) piros-on, zöld-off-érzékenységi görbéje de Valois szerint

mμ körül van, semleges pontja 570 mμ. A kék-sárga-rendszer két csúcspontja viszont 450 és 560 mμ, semleges pontja pedig 490 mμ.

Két pontosan egymásbaillő rendszer tehát: ahol az egyiknek a semleges pontja van, ott a másik még tetőponton áll. Az on-szakasz komplementer színe az off-szakasz csúcspontján található, mindkét esetben. Továbbá a görbe világosan három szakaszra bontja az egész spektrumot: a szélső szakaszokban jobbára egy-egy rendszer dominál, középen viszont mindkét rendszer együttesen működik. De Valois ebben a három-pigment-elmélet bizonyítékát látja.

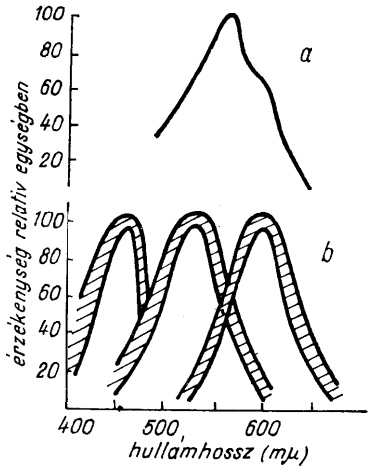
Áttekintve a két-, három- és négyszín-elmélet pozícióit, röviden át kell még tekintenünk azokat az elméleteket is, amelyek felismerve az előzőek egyoldalúságát a *KÖZVETÍTÉS* vagy az *EGYESÍTÉS IGÉNYÉVEL LÉPNEK FEL.*

[186] Ez az ötös struktúra viszont Stiles, valamint Hanaoka és Fujimoto adataival egyezik. Fennáll tehát annak lehetősége is, hogy a hármas rendszer mögött egy ötelemű rendszer kombinációját találjuk, egyes számértékek egyezése is erre látszik utalni.

[187] C. H. Graham: *Color Theory* . . . Graham mindet ismerteti, s a megoldást végül — pozitívista módon — leginkább a színelmélettel kapcsolatos nyelvi kérdések tisztázásában láitja. Ebben is van valami (hiszen a különböző megfogalmazású, sőt gyakran élesen v tatkozó teóriák lényegüket tekintve gyakran igen jól összhangba hozhatók), Graham azonban erre a tisztázásra nem tesz lényeges kísérletet.

Nem számítva most az olyan pozitivista jellegű, de önálló koncepciót nem nyújtó összefoglalásokat, mint C. H. Grahamé;[187] ily ennek kell tekintenünk a korábbi teóriák közül valamennyi *„zóna-elméletet"*, azokat tehát, *amelyek a kettős*, hármas és négyes rendszert egyaránt érvényesnek tekintik, de az idegműködésnek csupán *egy-egy szintjére*, egy-egy zónájára vonatkozóan. E felfogás kezdeményezője (mint láttuk) Johannes Kries volt. Követői közé tartozott Adams és Müller — a látópigmentre vonatkozóan ők is a helmholtzi hármasságot (vörös-zöld-ibolya) fogadták el, a látóideg vonatkozásában pedig a heringi négyes rendszert. S ide sorolják — ha említik — Schrödinger színelméleti felfogását is.[188]

Beszélnünk kell a szintézis keresésének újabb kísérleteiről is. Mindenekelőtt a Granit-féle *dominator-modulátor*-rendszert kell említenünk. Granit felfo-



29. ábra. A dominátor (a) és a modulátorok (b) érzékenységi görbéje Granit szerint

gása szerint[189] a színlátásban két fő-, ún. dominátor-rendszer működik, egy fotopikus és egy szkotopikus, az egyik a nappali, a másik az éjszakai látásé. A dominátor-rendszereket az ideghártya olyan elemei képviselik, amelyek minden fénysugárra érzékenyek. A két rendszert három modulátor tevékenysége módosítja, ide viszont azok az elemek tartoznak, amelyek csak bizonyos hullámhosszú fényre érzékenyek. Granit tehát a dominátor-rendszert a kettőslátás, a modulátor-rendszert viszont a Helmholtz értelmében vett trikromatizmus szellemében képzelte. Ezt bizonyítja a fotopikus rendszer dominátor- és modulátor-elemeiről készített vázlata.

A dominátor—modulátor-rendszer erős hatást gyakorolt a szín-fiziológia fejlődésére. E hatás gyakran inkább csak közvetett, nem a rendszert magát veszik át, hanem csupán a szintézis igényét. Azok is, akik alkalmazzák, sokszor lényeges módosításokat hajtanak rajta végre.

Lényegében hasonló Granit felfogásához Studnitzé és Segalé is. Studnitz

[188] Az elméletek összesítését lásd Graham: i. m. 220—221. o., Judd i. m. alapján

[189] Granit: *Receptors* . . . 113—148. o., továbbá: *Neural activity in the retina. Handbook of Neurophysiology.* 1959. 707—709. o.

két[190] alapvető rendszert különböztet meg H—Erregung (Helligkeitserregung) és F-Erregung (Farbenqualitätserregung) néven, ez utóbbin belül pedig FR (vörös), FG- (zöld) és FB- (kék) „Erregung"-ot. Segal „háromréteg"-elmélete, amelyben a három alapszín iránti érzékenységet a recehártya három különböző területéhez, rétegéhez kapcsolja (területileg s a fényérzékeny elemek mineműségét tekintve egyaránt). Munkája[191] az újabb kutatások fényében elavult.

A dominátor-modulátor-elméletet később maga Granit módosította, most már hétféle modulátort különböztetve meg (vörös, narancs, sárga, zöld, zöldeskék, kék, ibolya), Hartridge pedig valamiképpen a látás rétegeivel kapcsolta össze, a hét szín nála három rendszert alkot. Közülük kettő azonos a Svaetichin- (eredetileg Hering-) féle vörös-zöld- és kék-sárga-rendszerrel, a harmadik pedig három alapszínnel átfogja az egész spektrumot.[192]

A részletes tárgyalás során láthattuk, hogy a modern látásfiziológia képviselői rendre egy ilyen szintetikus elmélet felé közelítenek akármelyik oldalról indulnak is el. Láttuk, hogy De Valois milyen nagyvonalúan kapcsolja össze a kettős (pálcika-csap), a hármas (három receptor) és az antagonisztikus négyes (piros-zöld + kék-sárga) elméletet. Még kiforrottabb formában jelentkezik a szintézis igénye MacNichol 1964-ben kifejtett felfogásában. Eszerint a szín-látás kétlépcsős folyamat. A receptorok szintjén hármas tagolású, itt a Young–Helmholtz-elméletnek van igaza. Az idegrostok szintjétől kezdve azonban már az opponens színrendszer Hering-féle négyessége érvényesül.[193] Ezt a fel fogást — mint Luria 1966-os megfogalmazásából láthatjuk — ma már igen széles körben vallják.[194]

Más kérdés, hogy néha úgy beszélnek róla, mint valami vadonatúj felfedezésről, holott láthattuk, hogy a különböző zónaelméletek (Kries, Müller, Adams), bizonyos mértékig a Ladd—Franklin-elmélet, különösképpen pedig Schrödinger már lényegében ezt vallották, sőt a kérdés matematikai oldalát tekintve Schrödinger zseniálisan be is bizonyította. Most mindenesetre maga a megoldás is új szinten kezd kibontakozni, nemcsak a matematika, hanem a konkrét fiziológiai kutatás szintjén is. S ez azt jelenti, hogy a szín-látás elmélete végre a megoldás felé halad.

Úgy látszik tehát, hogy a két régi vetélytárs, Helmholtz és Hering követőinek vitája úgy fog kimulni (mint már nem egyszer megtörtént a tudomány történetében), hogy utódaik egyszerre nem is tartják már olyan összeegyeztethetetlennek a harcos elődök nézeteit. Rájönnek, hogy nem mondtak alapvetően mást, csak más oldalát ragadták meg a bonyolult valóságnak. Most minden a szintézis után kiált. Ezért úgy vélem, hogy miután tőlünk telhetően áttekintettük a színekkel kapcsolatos fiziológiai kutatás fejlődését, meg kell próbálkoznunk a tanulságoknak a szín-érzékelés struktúrája szempontjából való összefoglalásával. Nincs alapunk persze arra, hogy a fiziológia szakkérdéseibe „beleszóljunk". De arra ez után az áttekintés után talán igen, hogy bizonyos általános összefüggésekre rámutassunk.

[190] G. V. Studnitz: *Zur Physiologie des Farbensehens.* Die Naturwissenschaften. 1941. 377. o.

[191] Segal: i. m. 25—35. o. és tovább.

[192] Hartridge felfogására vonatkozóan lásd H. Hartridge: *Colours and how we see them.* London 1939. (népszerű ismeretterjesztő munka) H. Hartridge: *Recent advances in the physiology of vision.* London 1950., továbbá Luria: i. m. 39. o.

[193] MacNichol: *Three-pigment . . .* 54. és 56. o.

[194] Luria: i. m. 41. o.

Összefoglalás

Végignéztük a színekkel foglalkozó különböző tudományágaknak a színlátás struktúrájára vonatkozó feltevéseit és eredményeit. Sokféle problémával, sokféle — sokszor ellentétes — megoldási javaslattal találkoztunk. Mégis észrevehettük, hogy az eltérő interpretációk mögött volt valami közös: a színlátás struktúrájának legalapvetőbb jellemvonásaira nézve feltűnő egyezéseket mutattak. Próbáljuk meg most ezeket a közös vonásokat megragadni.

Nézetem szerint abból kell kiindulnunk, hogy kettős- (Kries), hármas- (Helmholtz), négyes- (Hering), ötös- (Stiles), hatos- (Wundt), hetes- (Hartridge) nyolcas- (Ostwald), tízes- (Munsell) elméletek egyaránt jól használhatók a maguk szűkebb alkalmazási körében, de egyaránt alkalmatlanok arra, hogy a szín-látás egyetemes elméletévé emeljük őket. A valóságban a szín-látás nem kettes, nem hármas, nem négyes, nem ötös, nem hatos, nem hetes, nem nyolcas, nem tízes rendszerű, hanem valamennyi egyszerre. A színlátás struktúrájában nem az alapszínek száma a lényeges, hanem maga a színek *ellentétén és egységén felépülő dialektikus szerkezet.*

Ennek a szerkezetnek pedig az a jellegzetessége, hogy az egyik szempontból nézve kettős, a másikból hármas rendszerű, és így tovább.

Induljunk ki abból, amit a különböző elméletek ismertetésekor mindig kiemeltünk, ti hogy a spektrum vonulatának vannak *kitüntetett pontjai*, illetve *„foltjai"*. Mindenekelőtt két pont, illetve két kis sáv emelkedik ki, az *500 mμ körüli pont* (a 480—500 mμ sáv) és az *560 mμ körüli* pont (az 560—580 mμ sáv). Az *500 mμ* az a határ, amelytől kezdődőleg (a számsoron felfelé haladva) a színeknek már nincs kiegészítő színük a spektrumon — csak a bíbor. Ez viszont a kiegészítő színe a színkép vörös végének, a 480—500-as sáv pedig a meleg színek egész vonulatának. Schrödinger értelmezésében ezt köti össze egyenes vonal a spektrumszéllel, s itt van a színmegkülönböztetési képesség egyik maximuma. A háromértékes színérzékenységi görbéken minden esetben kiemelkedik ez a szakasz, itt található a zöld és a kék görbe kereszteződése s a vörös mélypontja. Ez az a szín, amely felé erős megvilágításban a környező színek törekednek (Purdy kísérlete), ez nem változik sem a szimultán, sem a szukcesszív kontrasztban. Ez a határ Land kísérleteiben. Ez az éjszakai látáshoz alkalmazkodott szem fényérzékelési görbéjének maximuma. Ez a rhodopsin fényelnyelési görbéjének csúcsa. MacNichol hárompigment-görbéjén itt találkozik a kék vonala a zöldével, majd a sárga-vörösével. Végül e pont körül van az on-off-rendszer szerint a vörös-kékeszöld színlátás negatív csúcspontja és a sárga-ibolya színlátás semleges pontja. (A felsorolásban most mindig az 500 mμ körüli pontot emeltük ki, de ugyanígy hozzátehetnénk, hogyan követi árnyékként a 480 mμ körüli, ha pl. a vörös 500 mμ körül kereszteződik a kékkel, a zöld 480 mμ körül stb.)

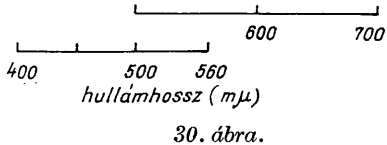
Hasonló módon emelkedik ki az 560—580 mμ (577 mμ) közötti sáv is. Ez az a szakasz, amelytől kezdődőleg (a számsoron felfelé haladva) ismét van kiegészítője az egyes színeknek a spektrumon. Ez a kiegészítő színe a színkép ibolya végének, az 560—580-as sáv pedig valamennyi hideg színnek. Ide esik Helmholtz„ Prinzipallinié"-jének végpontja, Schrödinger rendszerében pedig az ibolyától elinduló egyenes. Itt van a szín-megkülönböztetési képesség másik maximuma. A háromértékű színérzékelési görbéken itt van a zöld csúcspontja, majd itt találkozik a zöld a vörössel. Prudy kísérleteiben itt van a másik (és legfőbb) pont, amely felé a színek erős megvilágításban törekednek. Ez

a sáv nem változik a szimultán és a szukcesszív kontrasztban. Itt a másik határ Land kísérleteiben. Itt van a nappali látáshoz alkalmazkodott szem fényérzékenységi görbéjének maximuma. Itt a jodopsin színérzékenységének csúcsa, s ha az embernél nem is találtak jodopsint, MacNichol kísérleteiben is 577 körül van a vörös-sárga-érzékenység maximuma, és 560 körül kereszteződik a vörös-sárga vonala a zölddel. Az on-off-rendszer értelmezésében viszont itt van a kék-sárga rendszer negatív maximuma s a vörös-zöld rendszer semleges pontja.

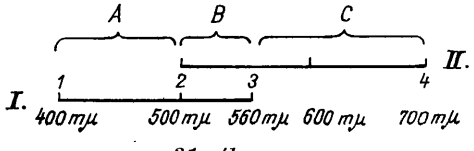
Ne zavarjon most bennünket az, hogy ezek a kitüntetett pontok az egyes vizsgálatokban más és más értelmezést kaptak (hogy pl. az 560-as pont az egyik görbén a zöld vonulatának csúcsa, a másikon pedig a zöld és vörös kereszteződése). Hogy melyik a konkréten helyes interpretáció, azt a további kutatásnak kell majd eldöntenie. Mi most inkább arra irányítsuk a figyelmünket, hogy ilyen kiemelt pontok *vannak*, s hogy a színlátás struktúrájának bármiféle értelmezésében belőlük kell kiindulni. Nem az a fontos tehát a számunkra, hogy például pontosan hányféle pigment van, és hogy pontosan hová esik a maximumuk vagy a minimumuk, hanem az a mindeddig elhanyagolt tény, hogy a színlátásnak van egy elvont, matematikai struktúrája, amely a különböző értelmezésekben mindig következetesen előtűnik. *Ez a struktúra önmagában zárt, kerek és teljes rendszert alkot: a két belső pontot a szélső pontok, a spektrum végei határozzák meg.*

Olyan a természete ennek a struktúrának, hogy egyaránt tekinthetjük kettes, hármas vagy négyes rendszernek (s ezek kombinációjaként bármely továbbinak). Vegyük a legegyszerűbb ábrázolást. Miután a kiemelt belső pontok egyértelműen utalnak a spektrum ellentétes végére, a spektrum lineáris sorát legegyszerűbben két párhuzamos, ellentétes sorra lehet bontanunk.

Ennél egyszerűbben már nem lehet a szín-látás rendszerét ábrázolni. A spektrum két végpontja egyértelműen meghatározza a két belső pontot, ez a négy pont pedig három szakaszt és két pontosan egymásbailleszkedő rendszert: a kék-sárga skálának épp ott van a semleges nyugvópontja, ahol a zöld-piros skála egyik opponens pólusa és viszont.[195]



30. ábra.



31. ábra.

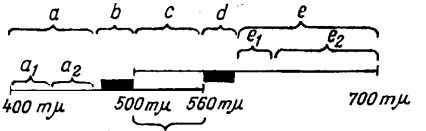
Már ez az ábrázolás is magában hordja a többféle értelmezés lehetőségét. *Itt ugyanis két rendszerről (I., II), három szakaszról (A, B, C) és négy kitüntetett (páronként ellentétes) pontról (1, 2, 3, 4) van szó.*

Minden elmélet, amely a kettes számot emeli ki, két *rendszert* vesz fel (két alapszínnel ugyanis értelmezhetetlen a színek kettőnél többdimenziós rendszere). Minden hármas elmélet a receptor-elemek számát adja meg, tehát a spektrumot a színérzékenység szempontjából három *szakaszra* hasítja (vagy ha nem háromra, akkor ötre, vagy hétre, de mindenképpen páratlan, mégpedig

[195] Ami nemcsak a látás elektrofiziológiai folyamatának felel meg, hanem a Ladd—Franklin-elméletnek is.

törzsszámot vesz alapul).[196] Végül — mivelhogy a vonalon n szakaszt n + 1 pont határoz meg, — minden négyes elmélet (és minden hatos, nyolcas) nem szakaszokban, hanem kiemelt, *ellentétes pontokban* gondolkodik.

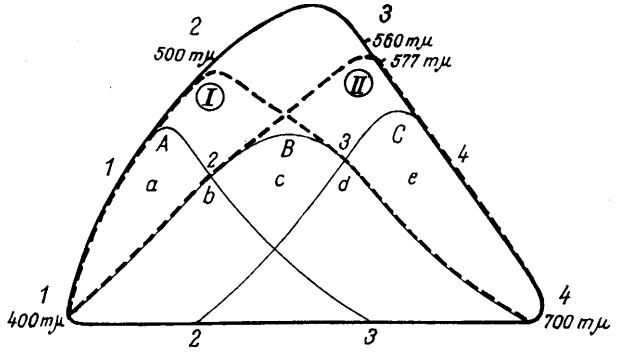
Ezen az alapon aztán nem lesz nehéz bármely számú rendszert levezetnünk. Négyes rendszert kapunk például akkor is, ha az A—B—C szakaszokhoz D-nek hozzávesszük a spektrumon jelen nem levő, de a középső B sávnak kiegészítő színét képező bíbort. Ötös rendszert kapunk, ha az A—B—C rendszerből kiindulva a kiemelt sávokat (480—500 mμ kékeszöld és 560—580 sárga) is különválasztjuk (amit annál inkább megtehetünk, mert hiszen eleget foglalkoztunk e sávok kitüntetett szerepével).



32. ábra.

Ez a rendszer aztán szintén a bíborral (f) egészül ki hatossá. De úgy is ötös rendszert kapunk, ha az a-val és e-vel jelölt szakaszokon megkülönböztetjük az ibolyától a kéket és a sárgától a vöröset (tehát a Goethe szerint alap- és fokozási színeket). (Az ábrán az a_1-a_2 és e_1-e_2.) A bíbor itt is társulhat hatodikul. Hétté egészül ki a sor, ha mindkét elvet alkalmazzuk (ezt teszi Hartridge a hetes-modulátor-rendszerében). Nyolc, ha hozzávesszük a bíbort. Kilenc, ha a zöldben is két sávot különböztetünk meg, a kékhez (hidegszínekhez) közelebb állót és a sárgához (melegszínekhez) húzót. Tíz, ha szétválasztom a bíborban is a kétféle zöld kiegészítő színeit.

Szemléletesen ábrázolhatjuk az összefüggéseket akkor is, ha a színháromszög Helmholtz által megadott formájában (17. ábra) belerajzoljuk a feltételezett három alapszín érzékenységi görbéjének sematikus vázlatát (természetesen — az összefüggések szemléltetése érdekében — bizonyos torzítással):



33. ábra.

[196] Ezért tárgyunk szempontjából másodlagos kérdés, hogy pontosan 3, 5 vagy 7 receptor vagy „modulátor" található-e a recehártyán. Öt elem éppoly jól, sőt még „üzembiztosabban" határozhat meg három szakaszt, mint három (pl. a-b-c elem az első, b-c-d elem a második, c-d-e elem a harmadik szakaszt). De Valois és Stiles ötféle on-eleme ilyen rendszerre enged következtetni.

Ennek alapján is egyaránt levezethetjük a kettes, hármas és négyes szín-látást s módosulásaikként az összes nagyobb számokat.[197]

Sietek hangsúlyozni, hogy mindez nem puszta játék a számokkal. Nemcsak a színek elsajátításának történelmi fejlődését tükrözi,[198] hanem egyben a szín-érzékelés folyamatának materiálisan adott dialektikáját is. Mert nemcsak az jelenti itt a dialektikát, hogy minden szín-érzékelésünk viszonyítás, valamiféleképpen két rendszer egymásra való vonatkoztatása, ez még puszta relativitás is lehetne. Az összefüggések azáltal válnak valóban dialektikussá, hogy e folyamatban nem pusztán eltérő, hanem ellentétes (még hozzá azonos lényegen belül ellentétes) elvek érvényesülnek. Az összefüggések részletes felvázolása külön tanulmányt igényelne. Most csak azt bocsátjuk előre — ami közvetlenül az eddig elmondottakra tartozik —, hogy ellentétes elvek szabják meg a *recepció* és a *percepció* rendjét az *első* és a *második szinten*, tehát a retina első (csap-pálcika) és második-harmadik (internunciális és ganglionális) sejtrétegében.

Az *első rétegben*, ahol a színérzékelést a pigmentek szabják meg, a belső ellentmondás lényege az *intenzitás-frekvencia* elv ellentéte. Az elsődleges recepció természetesen nem ismer telítettséget és más másodlagos minőséget, csak két elsődlegeset: intenzitást és frekvenciát. Ez a kettő azonban a recepció folyamatában dialektikusan olvad egymásba: az intenzitás frekvenciává változik (az ingerület periódusaiban), a frekvencia pedig intenzitássá (a fényérzékeny anyag bomlásának a frekvencia által meghatározott voltában). E belső ellentmondás határozza meg a Brücke—Bezold- és a Purdy-féle jelenség ellentétét: az intenzitás növelésével a színek egy irányban, csökkentésével ellentétes irányban változnak, ábránkon (33. sz.) az első esetben felfelé, az I. és a II. pont felé, a másodikban lefelé, az A, B és C szakasz közepe felé. Az első egyben az additív, a második a szubsztraktív színkeverés iránya.

Az első szint tevékenységének tehát ez a belső ellentmondása, amelyet az individuális receptor elemek fényérzékelő tevékenysége végül mégis lineáris renddé szervez. A festék színérzékelési görbéje nem ismer ellentétes pólusokat, csak a minimumtól az emelkedő szakaszon át újra a minimumig tartó vonulat

[197] Ez a séma jól mutat sok más összefüggést is. Abba a háromszögbe, amelynek csúcsa a II. pontban van, beleírhatnánk a nappali fényérzékenység görbéjét, s világosan kitűnik, hogy ez — a foveális látásrendszer — két színérzékeny pigmenten, az erythrolabe-on és a chlorolabe-on alapul. Az I. csúcsú háromszögbe viszont az éjszakai látás görbéjét írhatnánk. Ennek a rendszernek pigmentációja még bizonytalan, de az ábra egyezik a jelenlegi feltételezéssel, hogy tudniillik a rhodopsin mellett egy kék-érzékeny és esetleg egy zöld-érzékeny pigment vesz részt a rendszerben. Tükrözi az ábra azt is, hogy a zöld és bíbor bizonyos értelemben az I. és II. rendszer összegének tekinthető (az egyik pozitív, a másik negatív előjellel), és lehetőséget ad arra is, hogy a spektrum két végének azonosságát értelmezzük: míg a tiszta sárga és a tiszta kék abban tűnik ki, hogy kölcsönösen gátolják egymást, a vörösnek már kapcsolata van az I-es (kék), az ibolyának a II-es (vörös-sárga) rendszerrel.

[198] A színérzékenység fejlődése kétségtelen differenciálódáson ment keresztül. Ami nem jelenti azt, hogy a primitív ember nem lett volna képes igen sokféle szín-árnyalat megkülönböztetésére. A színek elsajátításán azonban itt most azt a képességet értem, hogy a receptíve és perceptíve felismert különbséget ne csak lássuk, hanem a művészi vagy más tükrözés szolgálatába is állítsuk. Ebben pedig a fejlődés az előbb feltárt matematikai rendet követte: előbb mindig a főszíneket „sajátították el" és használták fel, főképpen szimbolikus értelemben, azután ezek számának szaporodásával differenciálódás következott be, hogy végül, a lokális színek elvének uralomra jutásával, valamennyi megkülönböztethető szín jelentőséget kaphasson, most már egy magasabb rendben, amelyet az az ábrázolás és a szín saját értéke (Jantzen megfogalmazása szerint a Darstellungswert és az Eigenwert) együttesen szabályoz.

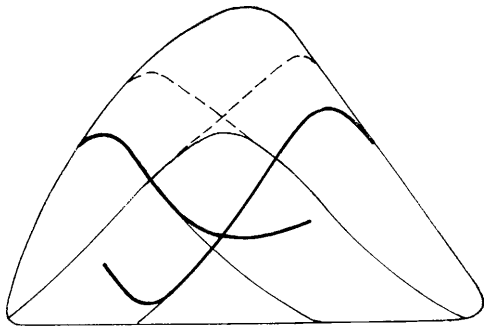
szimmetrikus feszültségmentességét. A második szinten azonban már az idegrendszer több receptor-elem tevékenységét fogja össze, itt ezek az egyes lineáris rész-momentumok *polárisan* szervezett egységekben fornak össze. Itt egy-egy rendszer (egy-egy ganglion-sejt, majd egy-egy idegrost) tevékenysége már nem a minimum-maximum-minimum vonalát követi, hanem a pozitív maximum-semleges pont-negatív maximum vonalát. Ennek jellege az előzővel éppen ellentétes, mert két, egymással polárisan szembenálló maximummal rendelkezik. Eszerint tehát az alapvető ellentmondás a linearitás és polaritás kettőssége.

A szín-látás struktúrájának egész gazdagságát az adja, hogy ez a két elv s velük az ellentmondások egész rendje hallatlanul bonyolult és sokoldalú épületet hoz létre. Ebben nem is igazodhat el az, aki mindenáron *egyetlen* összefüggés szálára akarja felfűzni az egészet.[199]

A szín-látás dialektikájának jellemzéséhez ezen a fokon még csak azt kell hozzátennünk, hogy az ellentétek egysége itt nem puszta szólam a diaektika tankönyveiből kimásolva: az egység kézzelfogható, materiális formában

[199]Hogy az első szint lineáris elvű működése hogyan kapcsolódik a második szint poláriselvű működéséhez, az még nem teljesen tisztázott, mint láttuk, éppen ez az egyik legfontosabb tárgya a fiziológia kutatásnak. Az eddigiek szerint — ha elfogadjuk a pigmentációnak Rushton és MacNichol által felállított rendjét — a következő séma látszik valószínűnek. Ha, mondjuk, a kék-érzékeny pigment izgalma on-jelzést ad, a kék és a zöld pigment egyenlő arányú együttes izgalma ad semleges választ, a zöld- és a sárga-érzékeny pigment együttes izgalma (tehát az ellentétes rendszer) off-választ. Ha csak a sárga pigment lép működésbe, akkor nincs válasz. Ugyanez az eset a sárga-vörös-érzékeny pigment esetében, azzal az eddig még meg nem magyarázott különbséggel, hogy itt a pigment szinérzékenységi maximuma nem esik egybe az elektromos válasz maximumával.

Mindez — De Valois grafikonját az előbbi ábrára alkalmazva — a következőképpen is szemléltethető:



34. ábra

(Ami másféleképpen kifejezve annyi, hogy az on-off-viszonyok az ábra két — kék-sárga-, illetve vörös-kékeszöld — tengelyén szemléltethetők. A kék-sárga-tengelyen például a metszéspontoktól elválasztott első szakasz az on-, a második szakasz a semleges, a harmadik szakasz az off-válasz területe.)

Felmerül persze a kérdés ez esetben hogy mi a helyzet a zöld és a bíbor színnel. A zöld-érzékeny pigment izgalmára — De Valois adatai szerint — mindkét rendszerben off-válasz jelentkezik, a zöld tehát valóban mindkét színtartomány összege. Kézenfekvő a feltételezés, hogy a bíbor szín ennek fordítottja, tehát akkor jön létre, ha mindkét rendszerben on-válasz jön létre, a vörös- és a kék-érzékenység pigment egyidejű izgalma által. A bíbor-színérzékenységet azonban eddig, tudomásom szerint, elektrofiziológiai módszerrel nem tanulmányozták.

relentkezik a színek mérhető összegében: a fehér szín érzetében. A spektrum színeinek összege a fehér, de ezen belül minden szín helyzetét s minden két szín egymáshoz való viszonyát az szabja meg, hogy milyen helyet foglal el a spektum színektől a fehérhez vezető sorban.[200]

Lineáris vagy poláris természetű-e tehát szín-látásunk struktúrája? Nem egyik vagy másik, hanem mindkettő egyszerre. A különböző hullámhosszú és rezgésszámu fénysugarak lineáris rendbe rendezhető sora úgy szerveződik polárisan felépített struktúrává, hogy megőrzi a lineáris rendet is. Ezen alapul a *színérzékelés dialektikája.*

S ezen alapul a szín-érzékelésnek az *az objektív struktúrája,* amely egy további vizsgálatban — a bevezetőben vázolt módon az esztétikai célzattal felépített színrendszerek (Leonardo, Runge, Delacroix, Van Gogh, Kandinsky, Klee stb.) és a festészetben alkalmazott szín-viszonyok konkrét elemzésének alapja lehet. Elvezet tehát bennünkek a s *színek esztétikájához.*

СТРУКТУРА ВОСПРИЯТИЯ ЦВЕТА

И. Витани

Одна из важнейших задач эстетики — и в особенности марксистской эстетики — состоит в том, чтобы вскрыть структуральные законы *материала* отдельных искусств (музыкальных звуков, цветов и форм в живописи, движений человеческого тела и т. д.). Для этого должны быть разработаны те результаты, которые были достигнуты за последние десятилетия в исследовании звуков, цветов и т. д. в области естественных наук, в первую очередь, в физике, физиологии и психологии. В особенности физиология изобиловала новыми открытиями в этой области, для неурофизиологии и происходящего в её рамках исследования восприятия в чаще время характерное, поистине революционное развитие, воздействие которого должно распространиться не только непосредственно на медицину и биологию, но и на философию.

Настоящая работа, естественно, может взять на себе выполнение лишь малой части этой задачи. Её предмет — восприятие *цветов.* Выбор этот был совершен в первую очередь потому, что вопросами сущности, перцепции, структуры, воздействия цветов занимается в наше время не одна наука, и именно за последние годы были сделаны такие новые открытия, которые существенно изменяют, корректируют сложившуюся ранее картину.

Использование новых результатов затрудняется тем, что занимающиеся изучением цветов различные науки (учение о свете, фотометрика, физиология зрения, психология цветов, цветодинамика и т. д.), довольно изолированы друг от друга, так что применение сложившегося в отдельных специальных областях представления осуществляется медленно в других областях. Не было сделано и попытки философского обобщения достигнутых результатов, хотя условия для этого уже созрелы в процессе исследования, на что указывает тот факт, что были подняты (и частью разрешены) многие проблемы, относящиемся и к общему процессу ощущения.

Из этого следует, что автор статьи стремится в первую очередь к философскому обобщению результатов естественных наук, чтобы создать таким образом основу для стетического анализа цветов. С этой целью проводится обзор развития занимающихся

[200] A két ellentétes szín-tartomány — a hideg és a meleg színek — összege (ha az alapszínek a kiegészítő szín-párton belül esnek) a zöld. A vörös, a zöld és a sárga együtt fehéret alkot. Ha az alapszínek a kiegészítő színpáron kívül esnek, a hideg és meleg színek összege a bíbor. A bíbor és a zöld együtt fehéret alkot. Továbbmenően: a kék és a zöld összege a kékeszöld, a zöld és a sárga összege a zöldessárga. A zöldessárga kiegészítő színe a kéknek, a kékeszöld a vörösnek, a kékesvörös — tehát a bíbor — pedig (mint láttuk) a zöldnek. A zöldessárga, a kékeszöld és a bíbor is fehéret alkot együtt. Így lehet építeni komplementer színhármasokat és szín-négyeseket a legegyszerűbb szín-pártól a legbonyolultabb összetételekig.

изучением цветов отраслей науки (подробный обзор распространяется, естественно, на последние сто лет), а также делается попытка обобщения тенденций новейших исследований. Из проделанного анализа делается вывод, что резко противостоящие ранее друг другу теории (теория «трёх цветов» Юнга — Гельлмгольца, теория «четырёх цветов» Геринга и т. д.) в настоящее время уже на кажутся коренным образом противоположными. Причина их различия состояла в том, что в них фиксировались различные стороны действительного процесса. Теперь кажется существенным уже не число основных цветов (как это математически было доказано ранее Е. Шредингером) а *диалектика* цветов и структуры их восприятия которая в дальнейшем может стать основой эстетики цветов.

STRUCTURE OF COLOUR-PERCEPTION

I. Vitányi

One of the most important tasks of aesthetics-specially of Marxist aestetics- is to discover the structural laws of the *material* of certain artistic branches (musical sounds, picturesque colours and forms, movements of the human body etc.). For the sake of this it is essary to use those results which were achieved in recent decades by the natural sciences, specially by physics, physiology and psychology in the examination of sounds and colours. Specially the physiology gave new discoveries in this respect; neurophysiology and the researches concerned with perception had a revolutionary development recently and the effect of this must be taken into account not only in the medical sciences and biology but in philosophys as well.

The subject of this study is the analysis of the perception of colours. Sciences today deal with the essence, perception, structure and effect of colours and there were some perfectly new discoveries which modify and correct the earlier formed views. The different sciences dealing with colours (optics, photometry, physiology of seeing, psychology of colours) are rather isolated and the views of certain branches are very slowly transmitted to other territories, and these facts make difficult to use the new results. There was no attempt on summarizing results by philosophy although the researches founded the condition of this by raising and even solving problems concerning the general process of perception.

Consequently the study intends to arrive at a philosophical generalization of the results of natural sciences and to create a base for examining colours by aesthetics in this way. Therefore it surveys the development of sciences dealing with colours (of course only its last hundred years in detail) and tries to summarize the tendencies of the newest researches.

It comes to the conclusion that the previously contradictory principles seem not to be so deeply antagonistic anymore; the reason of their difference was that they emphasized different sides of the real process. (The three-colours principle of Young- Helmholtz, the four-colours principle of Hering) The most important thing is-as it is mathematically proved by E. Schrödinger — not the number of the main colours but the dialectics of colours and the structure of their perception. And should be the base of the aestetics of colours.

A közvetlen következtetések rendszere

TAMÁS GYÖRGY

A közvetlen következtetések csoportosításával először a VI. században, Boëthiusnál találkozunk. Három csoportot különböztetett meg egymástól. Az elsőbe sorolta a logikai négyzeten alapuló következtetéseket. Ilyenek az alá- és fölérendelő (subalternans), az ellentétesre (contrarius), az ellentmondásra (contradictorius) és a szubkontráriusra (subcontrarius) következtetés. — A második csoportba kerültek a különböző formájú ítéletek egyértelműségén alapuló következtetések (ezek Boëthiusnál a consentientia elnevezést kapták, később azonban az aequipollentia kifejezés terjedt el). — A harmadik csoport a megfordítás (conversio) fajtáit tartalmazta. Ezek az egyszerű megfordítás (conversio simplex), a korlátozással történő megfordítás (conversio per accidens) és a szembeállítás (conversio per contrapositionem). (Vö. Prantl: *Geschichte der Logik im Abendlande*. I. köt. Berlin 1955. 692—698. o.)

Ez a csoportosítás kisebb változtatásokkal napjainkig fennmaradt. A módosítási törekvések közül néhányat megemlítünk.

Kant a közvetlen következtetéseket kategória táblázatának Prokrusztész ágyába gyömöszölte.

1. Mennyiség: alá- és fölérendelő következtetés (per iudicia subalternata).
2. Minőség: ellentétbe helyezés (per iudicia opposita),
a) ellentmondásra következtetés (per iudicia contradictoriae opposita),
b) ellentétesre következtetés (per iudicia contrariae opposita),
c) szubkontráriusra következtetés (per iudicia subcontrariae opposita).
3. Viszony: megfordítás (per iudicia conversa),
a) módosított megfordítás (conversio per accidens),
b) tiszta megfordítás (conversio simpliciter talis).
4. Módozat: szembeállítás (per iudicia contraposita). (Kant: *Logik*. Berlin 1869. 126—131. o.)

A változtatásokat a következőkben lehet összegezni. 1. A logikai négyzeten alapuló következtetéseket két csoportba osztotta (mennyiség, ill. minőség szerint). 2. A szembeállítást kiemelte a megfordítások közül, és önálló fajtának minősítette. 3. Az aequipollentiát nem tekintette közvetlen következtetésnek. Elhagyását azzal indokolta, hogy az csupán a szavak megváltoztatásával jár. Kérdéses azonban, hogy nem azért maradt-e el, mert nem akadt számára megfelelő hely e rendszerben.

Überweg megelégedett azzal, hogy egyszerűen felsorolta őket (*System der Logik*. Bonn 1865. 206—207. o.)

Drobisch a következő csoportosítást választotta: 1. egyértelműség, 2. alárendelés, 3. ellentétbe helyezés, 4. megfordítás és szembeállítás. (Drobisch: *Neue Darstellung des Logik.* Leipzig 1875. 72—92. o.)

És végül egy mai szerző rendszere: 1. alárendelés, 2. átalakítás, 3. megfordítás és szembeállítás (Klaus: *Bevezetés a formális logikába.* Bp. 1963. 188—189. o.)

Itt csak ízelítőt adhattunk a nézetek sokféleségéből. De talán ennyi is elég lesz ahhoz, hogy rámutathassunk e káosz okaira. Két főokot emelnénk ki: 1. baj van a felosztás alapjával (egyesek még csak meg sem kísérelték, hogy ezt megadják, mások pedig többé-kevésbé mesterséges felosztási alapot választottak), 2. mindegyik felosztás csak a közvetlen következtetések prakticista szempontból kiválasztott szűk körére terjed ki.

E két ok szoros kapcsolatban áll egymással. Egyfelől, ha a rendszerezendő anyag túlságosan hiányos, mint jelen esetben, akkor meglehetősen nehéz megtalálni a felosztáshoz szükséges lényeges jegyet. Másfelől, ha a felosztás alapja hiányzik vagy félrevezető, akkor nehéz feltárni a még ismeretlen műveleteket. Ennek a két oknak az összefonódásából jött létre a mai helyzetre jellemző circulus vitiosus.

Előző tanulmányainkban már részletesen foglalkoztunk a logikai négyzeten alapuló közvetlen következtetésekkel (Magyar Filozófiai Szemle, 1968/2. sz.) és a megfordítással (MM Tájékoztató 1968/1. sz.). Jelen cikkünkben azokat a közvetlen következtetéseket fogjuk elemezni, amelyeket negatív terminusú ítéleteken hajtunk végre. Az így kapott anyag, reméljük, lehetőséget fog nyújtani az eddigieknél természetesebb csoportosítás kidolgozására.

I.

Arisztotelész a negatív fogalmat úgy fogta fel, mint amely a dolgok bizonyos jegyeinek hiányát tükrözi vissza. „A hiány és a birtoklás ugyanarra a dologra vonatkozik, pl. a látás és a vakság a *szemre*. Általánosságban mondva: aminek természete a birtoklás, arra vonatkozólag mondható mindkettő. Abban az esetben mondjuk, hogy hiányzik valamije annak, ami birtoklásra képes, amikor egyáltalán nincs abban a részében birtoklás, aminek természete, hogy birtokoljon, éspedig ha akkor nincs, amikor természete volna. Foghíjasnak ugyanis nem azt mondjuk, aminek nincs foga, és vaknak nem azt, ami nem rendelkezik látással, hanem azt, aminek akkor nincs, amikor pedig természete volna, hogy legyen. Mert egyes lényeknek születésüktől fogva (ill. születésükkor) nincs sem látásuk, sem foguk, mégsem mondjuk sem foghíjasnak, sem vaknak. (Aristotelés: *Organon.* I. köt. Akad. Kiadó, 1961. 80—81. o.)

A szövegből kitűnik, hogy Arisztotelész számára a negatív fogalomnak csakis abban az esetben van értelme, ha ugyanarra a dologra vonatkozik, mint a megfelelő pozitív fogalom. (Részletes kommentár i.m. 90. o.)

A továbbiak során Arisztotelész felvetette azt a kérdést, hogy milyen viszonyban van a birtoklás és a hiány. Összefüggésüket először is a rájuk vonatkozó kijelentések tükrében vizsgálta: „. . . . ahogy az állítás (az állító kijelentés) áll szemben a tagadással (a tagadható kijelentéssel) — pl. *ül — nem ül* —, úgy áll szemben a két kijelentésben foglalt tény: az ülés — nem-ülés". (I.m. 82. o.)

Ezután rátért az összefüggésük vizsgálatára.

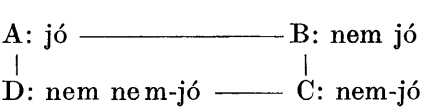
A fejlődéssel kapcsolatosan a következőket mondta: Ha valami még nem

fejlődött addig, hogy láthasson, arra nem mondhatjuk sem azt, hogy vak, sem azt, hogy lát. (Ezen a fokon még sem ellentétükről, sem átmenetükről nem lehet szó.) De amikor már odáig fejlődött, hogy láthatna, akkor vagy azt mondjuk, hogy vak, vagy azt, hogy lát. Ebbe az időpontban csak ellentétük áll fenn.

A további fejlődés során lehetséges átmenetről így nyilatkozott:". . . amíg birtoklásból lehet hiányosságba átváltozni, addig a hiányból nem lehet birtoklásba átváltozni. Mert olyan még nem volt, hogy aki egyszer már megvakult, újból lásson, — meg aki megkopaszodott, annak haja nőjön, — meg akinek kihullott a foga, annak foga nőjön." (I. m. 86. o.) Tekintve, hogy még napjainkban is csak a vakság bizonyos eseteit tudják gyógyítani, nem tehetünk szemrehányást Arisztotelésznek amiatt, hogy a hiány birtoklássá való átalakítását lehetetlennek tartotta.

Az eddigiekben Arisztotelésznek azoknak a megállapításait vettük szemügyre, amelyek a negatív fogalom tartalmára vonatkoztak. A negatív fogalom terjedelmével kapcsolatban többek között a következőket írta: „. . . 'nem-fehér fa' és ‚nem fehér fa' nem egyszerre érvényes. Mert ha van nem-fehér fa, akkor van fa; ami viszont nem fehér fa, az nem feltétlenül fa. Tehát világos, hogy a *jó*-nak nem tagadása a *nem-jó*. Ha tehát minden egyes dologra vonatkozóan vagy az állítás, vagy a tagadás igaz, akkor, ha a tagadás nem igaz, világos, hogy valamiképp az állítás az. Márpedig minden állításnak van tagadása, és ezért ennek az a tagadása, hogy ‚nem nem-jó'." (I. m. 420—421. o.)

Tegyük ezt a megállapítást áttekinthetővé:



1. ábra

Az ábrából leolvasható összefüggések közül bennünket az alábbi kettő érdekel:

a) A és B ellentmondó (kontradiktórius)
b) A és C ellentétes (kontrárius)

Eszerint a negatív fogalom (C) terjedelmébe csak azok a A-val közös nemfogalom alá tartozó tárgyak sorolandók, amelyek nem tartoznak bele az A terjedelmébe. A „nem-fehér fa" fogalmának terjedelmébe csak fák tartozhatnak, más tárgyak nem.

A negatív fogalmakat mint a kategorikus ítélet terminusait Arisztotelész differenciáltan fogta fel. Az alany szerepét betöltő negatív fogalomról a következőket írta: „A *nem-ember* nem névszó. De nincs rá elfogadható szó, ahogyan neveznünk kellene, hiszen se nem mondat, se nem tagadás. Legyen hát határozatlan névszó." (I. m. 113. o.) (Az állítmányul szolgáló negatív fogalomról pedig így nyilatkozott: „Nem nevezem igének azt, hogy *nem-beszél*, meg hogy *nem-hallgat*. Kifejezi ugyan az időt is, és mindig valamire vonatkozik (azaz állítmány), de nincs rá külön szó elfogadva. Legyen hát határozatlan ige, mivel akármire egyaránt vonatkozik — létezőre is, nem létezőre is." (I. m. 115. o.)

Az Arisztotelész utáni logikusok közül először Theophrasztoszt kell megemlítenünk, aki arra az álláspontra helyezkedett, hogy a „nem fehér fa" és a „nem-fehér fa" egyértelmű. Ennek a felfogásnak az alapján az adott terminusoknak az 1. ábrán vázolt összefüggései a következőképpen módosultak:

a) A és B ellentmondó,

b) A és C ellentmondó,

c) B és C egyértelmű,

d) A és D egyértelmű.

Ez az értelmezés azóta széles körben elterjedt.

Boëthius az olyan állító ítéleteket, amelyeknek az állítmánya negatív fogalom, végtelen állításoknak (affirmatio infinita) nevezte el. Ezzel a kifejezéssel nyelvileg is megerősítést nyert az a theophrasztoszi felfogás, amely a negatív fogalom terjedelmét — Arisztotelésztől eltérően — végtelennek tekintette.

Kant újítása nem abban állt, hogy felfedezte a végtelen ítéleteket, hanem abban, hogy bevette őket az ítéletek osztályozásába. Kant, mint ismeretes, az ítéleteket négy csoportba osztotta, és egy-egy csoportban három fajtát különböztetett meg. Ha a hagyományhoz tartotta volna magát, akkor a minőség alapján csak két ítéletfajtát különböztethetett volna meg: állító és tagadó ítéletet. Kapóra jött azonban, hogy közvetlen elődei, Wolff és Reimarus, felhívták a figyelmét a végtelen ítéletekre (propositiones infinitas). Ezeket is felhasználva az alábbi csoportot kapta:

a) S—P (állító ítélet)

b) S nem P (tagadó ítélet)

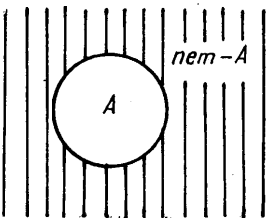
c) S— nem-P (végtelen ítélet)

Szembetűnő, hogy Kant figyelmen kívül hagyta a negatív alanyú ítéleteket. Pedig ezeket, mint láttuk, már Arisztotelész ismerte.

Hegel a végtelen ítélet kifejezést sajátos értelemben használta. „A végtelen ítélet neve szokott ugyan szerepelni a közönséges logikákban, de anélkül, hogy éppen kiviláglanék, hogyan is állunk vele. — Példák könnyen hozhatók fel a negatív végtelen ítéletekre: olyan meghatározásokat kapcsolunk össze negatívan alannyá és állítmánnyá, amelyek egyike nemcsak a másiknak meghatározottságát nem tartalmazza, hanem általános szféráját sem; tehát pl. a szellem nem piros, sárga stb. . . ." (Hegel: *A logika tudománya* II. rész. Akad. Kiadó, 1957. 247. o.)

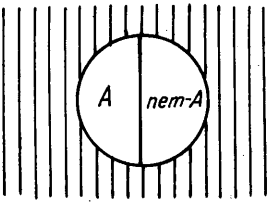
Vessük össze ezt a felfogást a többivel. Az újkori logikában a negatív fogalom terjedelmét általában háromféleképpen értelmezik:

1. Olyan fogalom (nem-A), amelynek a terjedelmébe minden beletartozik, kivéve az A fogalom terjedelmébe tartozó tárgyakat. A és nem-A össze nem egyeztethető (diszparát) fogalmak.



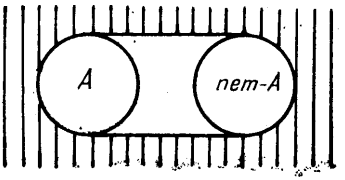
2. ábra

2. Valamely közös nemen belül azoknak a tárgyaknak a fogalma, amelyek nem tartoznak bele az A fogalom terjedelmébe. A és nem-A ellentmondó (kontradiktórius) fogalmak.



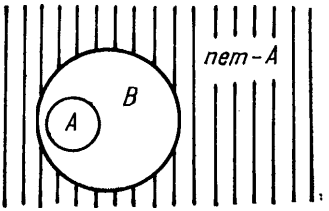
3. ábra

3. Olyan fogalom, amely a közös nemfogalmon belül a leginkább különbözik az A fogalomtól. A és nem-A ellentétes (kontrárius) fogalmak.



4. ábra

A hegeli felfogást a következőképpen ábrázolhatjuk:



5. ábra

Fogarasi kiváltképpen a negyedik ábrával szemléltetett értelmezést hangsúlyozta: „A negatív fogalmak nem bírnak önálló jelentéssel, de nem is értelmetlenek, amint ezt az antidialektikus irányú hagyományos logika és az azonossági metafizika állítja, hanem mindig valamely pozitív fogalomra vonatkoztatva értelmezendők. *'Nem euklidesi geometria'*: tisztán formális értelemben

sokféle geometriát jelenthet, de a tudomány fejlődésében konkrét értelme a Bolyai—Lobacsevszkij-féle, illetve a Riemann kiépítette geometria volt. ‚Nem-munkás' szószerint mindenkit jelenthet, aki nem munkás, de különleges, dialektikus, ellentétes értelemben a ‚nem-munkás' lényegileg a tőkés." (I. m. 168. o.)

Véleményünk szerint a negatív fogalmak lehetnek határozatlanok és határozottak. Helytelenek azok a nézetek, amelyek vagy csak az egyiket, vagy csak a másikat ismerik el. *A nem-A jelölés azonban csak a határozatlan negatív fogalomra vonatkozik.* Ha ezt a jelölést további kiegészítés nélkül alkalmazzuk, akkor semmilyen alapunk nincs arra, hogy az A terjedelmébe tartozó tárgyakon kívül még más tárgyakat is kizárjunk a terjedelméből. Téves tehát Arisztotelésznek az a megállapítása, hogy „ha van nem-fehér fa, akkor van fa". Ezt a megállapítást csak akkor fogadhatjuk el igaznak, ha például a következő megkötést vezetjük be. Amenyiben C-vel jelöljük A és nem-A közös nemfogalmát, akkor nem-A = C mínusz A.

Fogarasinak igaza volt annyiban, hogy a negatív fogalmat nem szabad kizárólag határozatlannak tekinteni. Törekednünk kell arra, hogy a negatív fogalom határozott, konkrét értelmét is feltárjuk. Az ilyen negatív fogalmat azonban nem a határozatlan negatív fogalom helyett, vele szembeállítva, hanem a kiegészítéseképpen kell használni. A logikai hibák elkerülése végett pedig a határozott negatív fogalmak számára megfelelő jelölést kell keresni.

II.

Rátérünk a közvetlen következtetésekben szereplő negatív fogalmak vizsgálatára. A témánkul választott kérdéssel Arisztotelész főképpen a Hermeneutikában foglalkozott. Idevágó megállapításai közül összefoglaló jellege miatt a következőt idézzük: „Mivel azzal, hogy *Minden élőlény igazságos,* ellentétes az a tagadás, amelyik azt fejezi ki, hogy *Egy élőlény sem igazságos,* azért világos, hogy ezek sohasem lehetnek ugyanarra a dologra vonatkozóan egyszerre igazak; a velük szemben álló kijelentések — pl. *Nem minden élőlény igazságos — Némely élőlény igazságos* — viszont azok lehetnek néha. Ezek közt következési viszony is van: a *Minden ember nem-igazságosból* az *Egy ember sem igazságos;* a *Némely ember igazságos*-ból az a vele szemben álló kijelentés, hogy nem minden ember nem-igazságos, hiszen némely ember feltétlenül igazságos . . . Annak, hogy *Minden nem-ember igazságos,* az előbbiek egyikével sem azonos a jelentése; meg ellentmondó kijelentésének sem: *Nem minden nem-ember igazságos.* Az viszont, hogy *Minden nem-ember nem-igazságos,* és az, hogy *Egy nem-ember sem igazságos,* ugyanazt fejezi ki." (I. m. 140—142. o.)

Az idézett szövegből a továbbiak szempontjából két megállapítást tartunk szükségesnek értelmezni, ill. megjegyzéssel ellátni:

1. Ha valamely általános állító ítélet *állítmánya* negatív fogalom (minden ember nem-igazságos), akkor ez az ítélet egyértelmű egy megfelelő pozitív állítmányú általános tagadó ítélettel (egy ember sem igazságos).

2. Ha valamely ítélet *alanya* negatív fogalom, akkor Arisztotelésztől sem itt, sem máshol nem kapunk választ arra kérdésre, hogy mi a jelentése ennek az ítéletnek.

Megfigyelhettük, hogy a fenti szövegben a következő ítéletfajták szerepeltek: általános és részleges, állító és tagadó, pozitív és negatív terminusú ítéletek. Állítsuk össze ezek kombinációit:

1. Minden S — P	5. Egyetlen S sem P
2. Minden S — nem-P	6. Egyetlen S sem nem-P
3. Minden nem-S — P	7. Egyetlen nem-S sem P
4. Minden nem-S — nem-P	8. Egyetlen nem-S sem nem-P
9. Néhány S — P	13. Néhány S nem P
10. Néhány S — nem-P	14. Néhány S nem nem-P
11. Néhány nem-S — P	15. Néhány nem-S — P
12. Néhány nem-S — nem-P	16. Néhány nem-S — nem-P

1. táblázat

A logika története során, amennyire lehetséges volt, elkerülték olyan ítéleteknek a következtetésekben való felhasználását, amelyekben negatív fogalom szerepelt. Ezt részint azért tették, miként Prantl helyesen jegyezte meg, hogy bizonyos nehézségeket eleve elhárítsanak, másrészt azért, mert feleslegesnek tartották a velük való foglalkozást. A skolasztikusok kánonként mondták ki, hogy: az ítéletben a tagadás a kopulához tartozik.

Kivételnek számítottak az ún. egyértelmű következtetések (aequipollentia). Ezek között a legismertebb az átalakítás volt. Az átalakítás olyan közvetlen következtetés, amelyben az adott ítéletben burkoltan benne foglalt állítást, ill. tagadást emeljük ki az ítéletnek ellentétes ítélettel való felcserélése és az állítmánynak ellentmondó fogalommal való felváltása révén. Az átalakítás voltaképpen a kettős tagadáson alapszik. Ugyanis az átalakítás során az adott kijelentés tagadását tagadjuk. A kettős tagadás pedig egyértelmű az eredeti állítással.

A kategorikus ítélet alapvető típusaira alkalmazva, az átalakításnak következő módozatait szokták megkülönböztetni (i = igaz):

Ai: minden S — P	→ Ei: egyetlen S sem nem-P
Ei: egyetlen S sem P	→ Ai: minden S — nem-P
Ii: néhány S — P	→ Oi: néhány S nem nem-P
Oi: néhány S nem P	→ Ii: néhány S — nem-P

Tekintve, hogy a hagyományos logika nem foglalkozott a hamis ítéletek átalakításaival, ezért a következő kiegészítő megjegyzést kell tennünk: ha valamely hamis ítéletet átalakítunk, akkor a kapott ítélet szükségszerűen hamis lesz.

Vonjuk be továbbá elemzésünkbe azokat az ítéleteket is, amelyekben a negatív fogalom nem-létező tárgyakra vonatkozik (üres osztály). Arisztotelész ezekkel kapcsolatban a következőket írta: „A hiány és birtoklás esetében — ha egyáltalán nincs Sókratés — egyik (kijelentés) sem igaz, és ha van Sókratés, akkor sem mindig igaz valamelyik. Mert az, hogy Sókratés lát, és hogy Sókratés vak, úgy áll szemben, ahogyan a hiány és a birtoklás, — és ha van Sókratés, nem feltétlenül van úgy, hogy igaz vagy téves valamelyik, mert amikor még nem fejlődött addig, hogy láthasson, akkor mindkettő téves. — Ha pedig egyáltalán nincs Sókratés, akkor is téves mindkettő: az is, hogy lát, az is, hogy vak." (I. m. 87—88. o.)

Arisztotelész úgy vélte, hogy tévés minden olyan ítélet, amely nemlétező dolgokról állít vagy tagad valamilyen tulajdonságot. A matematikai logika ezzel szemben kimutatta, hogy S üressége esetén az általános ítéletek igazak, a részleges ítéletek viszont hamisak.

Ha tehát még az üres osztályt tartalmazó ítéleteket is figyelembe vesszük, akkor az alábbi értéktáblázatot kapjuk. (Az ábrákban ponttal a létezést, vonalkázással az ürességet jelöltük. Az arab számokat, amelyek a megfelelő fogalomviszonyt jelölik, a tömörség kedvéért csak a fejlécben tüntettük fel. Ennek figyelembe vételével pl. az A—E jelölés így értendő: A1. — E1., A2. — E2 . . . A8. — E8. Továbbá: h = hamis.)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
A – E	i – i	i – i	i – i	i – i	h – h	h – h	h – h	h – h
E – A	i – i	i – i	h – h	h – h	i – i	i – i	h – h	h – h
I – O	h – h	h – h	i – i	i – i	h – h	h – h	i – i	i – i
O – I	h – h	h – h	h – h	h – h	i – i	i – i	i – i	i – i

2. táblázat

A táblázatból leolvasható, hogy a zárótétel értéke mindegyik esetben megegyezik a kiinduló ítélet értékével. Eszerint az átalakítás eredménye azonos a tautologikus következtetés eredményével.

Az átalakítás azonban csak egyike azoknak a közvetlen következtetéseknek, amelyeket az 1. táblázatban összefoglalt ítéleteken végre lehet hajtani. Vizsgáljuk meg, hogy milyen további következtetések lehetségesek.

Ez előtt azonban egy jelölési problémát lell tisztáznunk. A hagyományos logika minden általános állító ítéletet, tekintet nélkül belső szerkezetének különbségeire, A-val jelölt. Ezt azért tehette meg, mert közömbös volt számára, hogy a negatív terminusú ítéleteknek milyen sajátosságaik vannak. Mivel most bennünket ezek az ítéletek érdekelnek, ezért a hagyományos jelölés már nem elegendő számunkra. A továbbiak során az alábbi jelöléseket fogjuk használni:

A_1: minden S — P
A_2: minden S — nem-P
A_3: minden nem-S — P
A_4: minden nem-S — nem-P

Ugyanígy járunk el az E, I és O ítéletek esetében is. Az alábbiakban felsorolt közvetlen következtetések közül csak azokat nevezzük meg, amelyek általában elfogadott névvel rendelkeznek, a többit csak számozzuk. Megemlítjük még, hogy a módozatoknak csak a zárótételeit adjuk meg, mivel a kiinduló ítéletek — az áttekinthetőség kedvéért — mindig rendre A_1, E_1, I_1, és O_1 ítéletek.

1. Tautologikus következtetés

A_1: minden S — P
E_1: egyetlen S sem P
I_1: néhány S — P
O_1: néhány S nem P

2.

A_2: minden S — nem-P
E_2: egyetlen S sem nem-P
I_2: néhány S — nem-P
O_2: néhány S nem nem-P

3.

A_3: minden nem-S — P
E_3: egyetlen nem-S sem P
I_3: néhány nem-S — P
O_3: néhány nem-S nem P

4.

A_4: minden nem-S — nem-P
E_4: egyetlen nem-S sem nem-P
I_4: néhány nem-S — nem-P
O_4: néhány nem-S nem nem-P

5. Ellentétesre-szubkontráriusra következtetés

E_1: egyetlen S sem P
A_1: minden S — P
O_1: néhány S nem P
I_1: néhány S — P

6. Átalakítás

E_2: egyetlen S sem nem-P
A_2: minden S — nem-P
O_2: néhány S nem nem-P
I_2: néhány S — nem-P

7.

E_3: egyetlen nem-S sem P
A_3: minden nem-S — P
O_3: néhány nem-S nem P
I_3: néhány nem-S — P

8.

E_4: egyetlen nem-S sem nem-P
A_4: minden nem-S — nem-P
O_4: néhány nem-S nem nem- P
I_4: néhány nem-S — nem-P

9. Alá- és fölérendelő következtetés

I_1: néhány S — P
O_1: néhány S nem P
A_1: minden S — P
E_1: egyetlen S sem P

10.

I_2: néhány S — nem-P
O_2: néhány S nem nem-P
A_2: minden S — nem-P
E_2: egyetlen S sem nem-P

11.

I_3: néhány nem-S — P
O_3: néhány nem-S nem P
A_3: minden nem-S — P
E_3: egyetlen nem-S sem P

12.

I_4: néhány nem-S — nem-P
O_4: néhány nem-S nem nem-P
A_4: minden nem-S — nem-P
E_4: egyetlen nem-S sem nem-P

13. Ellentmondásra következtetés

O_1: néhány S nem P
I_1: néhány S — P
E_1: egyetlen S sem P
A_1: minden S — P

14.

O_2: néhány S nem nem-P
I_2: néhány S — nem-P
E_2: egyetlen S sem nem-P
A_3: minden S — nem-P

15.

O_3: néhány nem-S nem P
I_3: néhány nem-S — P
E_3: egyetlen nem-S sem P
A_3: minden nem-S — P

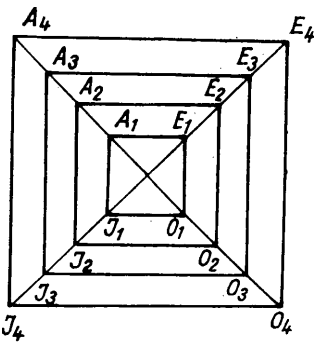
16.

O_4: néhány nem-S nem nem-P
I_4: néhány nem-S — nem-P
E_4: egyetlen nem-S sem nem-P
A_4: minden nem-S — nem-P

3. táblázat

E műveleteket és módozataikat természetesen messzemenően redukálni lehet. Tanulmányunk célkitűzésének szempontjából azonban ennek elvégzését nem tartjuk szükségesnek. Csupán azokra az összefüggésekre hívnánk fel a figyelmet, amelyeket a logikai négyzet kiterjesztésével lehet ábrázolni.

Ezek után rátérünk annak vizsgálatára, hogyan lehet eldönteni a felsorolt módozatok értékét. Ha kénytelenek lennénk ezt a feladatot egyenként elvégezni, akkor meglehetősen fáradalmas munkára lenne szükség. Vannak azonban bizonyos támpontjaink és eszközeink, amelyek segítségével leegyszerűsíthetjük e probléma megoldását.



6. ábra

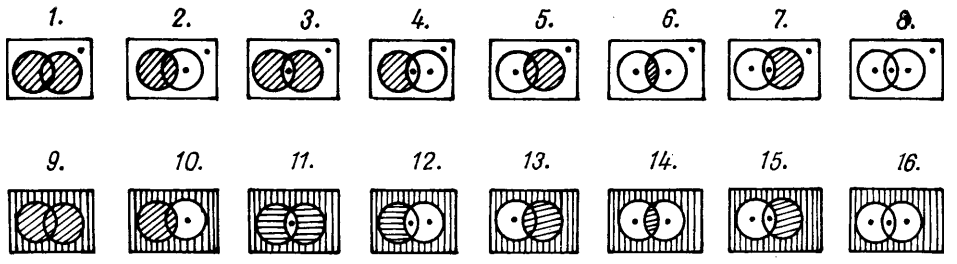
Mindenekelőtt rendelkezésünkre állnak az A_1, E_1, I_1 és O_1 ítéletek értékei, amelyekkel a logikai négyzeten alapuló közvetlen következtetések elemzése során ismerkedtünk meg. (Magyar Filozófiai Szemle, 1968/2. sz.)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
A_1	i	i	i	i	h	h	h	h
E_1	i	i	h	h	i	i	h	h
I_1	h	h	i	i	h	h	i	i
O_1	h	h	h	h	i	i	i	i

4- táblázat

Állapítsuk meg ezek után az A_2 ítélet értékeit. Tudjuk, hogy a minden S — nem-P ítélet átalakítása egyetlen S sem P, vagyis E_1 ítéletet eredményez. Tekintve, hogy az átalakítás nem változtatja meg az ítélet értelmét, ezért az A_2 ítélet értékei megegyeznek az E_1 ítélet értékeivel, amelyek a fenti táblázatból leolvashatók. Az átalakítás alkalmazásával ugyancsak megegyezéseket állapíthatunk meg az E_2 — A_1, az I_2 — O_1 és az O_2 — I_1 ítéletek között. Eszerint már ismerjük minden 1-es és 2-es indexszel jelölt ítélet értékeit.

Az A_3 ítélet értékeit nem tudjuk az előbbiekre visszavezetni. Ezért közvetlenül a fogalomviszonyokhoz kell fordulnunk. Emlékeztetünk arra, hogy A_3-mal a minden nem-S — P ítéletet jelöltük. A nem-S terjedelmének ábrázolásához azonban az eddig használt körsémáink nem elegendőek. Igénybe kell tehát vennünk azokat a Venn-diagramokat, amelyek az univerzumot is ábrázolják.



7. ábra

E diagramok segítségével állapítsuk meg az A_3, vagyis a minden nem-S — P ítélet értékeit. A nem-S minden olyan elemet magában foglal, amely az S terjedelmén kívül esik. Kérdés: az 1. diagrammal ábrázolt fogalomviszony esetében milyen lesz az A_3 ítélet értéke. Az ábrán látható, hogy az univerzum nem-üres, a P viszont üres. Az az ítélet tehát, hogy minden, ami nem-S, az P, nyilvánvalóan hamis.

A 2. diagramon a P nem-üres. Ez azonban még nem jelenti azt, hogy mindennek, ami nem-S, feltétlenül P-nek kell lennie, hiszen létezhetnek az univerzumnak olyan elemei, amelyek P terjedelmén kívül esnek. A minden nem-S — P ítélet igaz lenne abban a határesetben, amikor a nem-S azonos a P-vel. Amíg azonban ezzel a kiegészítő ismerettel nem rendelkezünk, addig a szóban forgó A_3 ítélet hamis.

E két eset elemzéséből kiderült, hogy ha az univerzum nem-üres, akkor akár üres a P, akár nem-üres, az A_3 ítélet hamis lesz. Tekintve, hogy az 1—8. esetben az univerzum nem üres, mindazok az A_3 ítéletek, amelyekben ezek a fogalomviszonyok szerepelnek, hamisak.

A 9—16. eseteket viszont éppen az jellemzi, hogy univerzumuknak az S — P-n kívüli része üres. Az univerzum üres részéről pedig bármilyen P állítható. Következésképpen ezekben az esetekben az A_3 ítéletek igazak.

Az E_3 ítélet értékeit a következő meggondolások alapján kaphatjuk meg. Az 1. diagram olyan fogalomviszonyt ábrázol, amelyben — többek között — a P üres osztály. Ha a P üres, akkor igaz az a megállapítás, hogy nincs olyan nem-S, amely eleme lenne P-nek. Tehát az egyetlen nem-S sem P ítélet ebben az esetben igaz.

A 2. diagramban viszont a P nem-üres. Hamis tehát az az állítás, hogy nincs olyan nem-S, amely eleme lenne P-nek. Tovább haladva a diagramokon kitűnik, hogy mindazokban az esetekben, amikor az S—P üres, az E_3 ítélet igaz, ha ellenben az S—P nem-üres, akkor hamis.

A többi, eddig még nem tárgyalt ítéletfajta értékeinek eldöntéséhez már nincs szükségünk közvetlenül a fogalomviszonyokra. Az átalakítás alkalmazásával ugyanis előtűnik az az összefüggés, hogy az A_4 ítélet értékei megegyeznek az E_3 ítélet értékeivel, az E_4 ítélet értékei pedig az A_3 ítélet értékeivel.

Az I és az O ítéletek értékeinek megállapításához felhasználhatjuk az ellentmondásra következtetést. Tudjuk ugyanis, hogy ha valamely A ítélet igaz, ill. hamis, akkor a megfelelő O ítélet hamis, ill. igaz. Az I ítélet értékei pedig az E ítélet értékeinek negációi.

Mindezek alapján az alábbi táblázatot szerkeszthetjük meg:

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
1.	A_1	i	i	i	i	h	h	h	h	i	i	i	i	h	h	h	h
2.	A_2	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h
3.	A_3	h	h	h	h	h	h	h	h	i	i	i	i	i	i	i	i
4.	A_4	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h
5.	E_1	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h
6.	E_2	i	i	i	i	h	h	h	h	i	i	i	i	h	h	h	h
7.	E_3	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h
8.	E_4	h	h	h	h	h	h	h	h	i	i	i	i	i	i	i	i
9.	I_1	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i
10.	I_2	h	h	h	h	i	i	i	i	h	h	h	h	i	i	i	i
11.	I_3	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i
12.	I_4	i	i	i	i	i	i	i	i	h	h	h	h	h	h	h	h
13.	O_1	h	h	h	h	i	i	i	i	h	h	h	h	i	i	i	i
14.	O_2	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i
15.	O_3	i	i	i	i	i	i	i	i	h	h	h	h	h	h	h	h
16.	O_4	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i

5. táblázat

Ha összevetjük a táblázaton az A ítéletek értékeit, akkor a következőt figyelhetjük meg. Az A_1, és A_2 és A_4 ítéletek az 1—8. diagramokban lehetnek igazak is, hamisak is. Ezzel szemben az A_3 ítélet értékei ugyanezekben a diagramokban kizárólag hamisak. Ez az ítélet csak akkor igaz, ha az univerzumnak az S — P-n kívüli része üres. Ennek figyelembevétele messze meghaladja a hagyományos logika horizontját. Magyarázatot kaptunk tehát arra, hogy: a) miért elégedett meg Arisztotelész azzal a megállapítással, hogy a minden nem-S — P ítélet jelentése eltér a többi ítélet jelentésétől, b) miért nem alkalmazták ezeket az ítéleteket a következtetésekben kiinduló ítéletként, c) miért nem vette fel Kant ezeket az ítéleteket a rendszerébe.

Eddig alkalmazott módszereinkkel jelentősen egyszerűsíthetjük ezt a táblázatot. Tudjuk, hogy az I, ill. az O ítéletek értékei az E, ill. az A ítéletek értékeinek negációi. Az E ítéletek értékei megegyeznek az A ítéletek megfelelő értékeivel (pl. az E_1 az A_2-vel). Az A ítéletek táblázatából leolvasható, hogy az A_1, A_2, és A_4 esetében a 9—16. fogalomviszonyok alapján kapott értékek azonosak az 1—8. fogalomviszonyok alapján nyert értékekkel. Az A_3 ítélet esetében pedig a 9—16. fogalomviszonyok értékei az 1—8. fogalomviszonyok értékeinek negációi. A megmaradt értékeket az alábbi táblázat foglalja össze:

		1	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.	A_1	i	i	i	i	h	h	h	h
2.	A_2	i	i	h	h	i	i	h	h
3.	A_3	h	h	h	h	h	h	h	h
4.	A_4	i	h	i	h	i	h	i	h

6. táblázat

A 16 művelet bármely módozatának értékét e táblázat segítségével el tudjuk dönteni.

Vegyük most más szempontból szemügyre az 5. táblázatot. Ha az A ítéletek értékeinek függőleges oszlopait sorra vesszük, láthatjuk, hogy együttvéve azonosak az ítéletkalkulus 16-os táblázatában található értékekkel. Ugyanez érvényes — mutatis mutandis — az E, I és O ítéletek oszlopaira is. Itt ennek az összefüggésnek csak a megemlítésére szorítkozhatunk, részletes elemzése egy másik tanulmány feladata.

III.

Az előző fejezetben olyan ítéleteken hajtottunk végre közvetlen következtetéseket, amelyekben az S terminus mindig az alany szerepét töltötte be, a P terminus pedig mindig az állítmányét. Már a hagyományos logika foglalkozott olyan műveletekkel, amelyek e terminusok ítéletbeli szerepét felcserélték. Ilyen műveletek a megfordítás és a szembeállítás. A hagyományos logika azért korlátozódott ezekre a műveletekre, mert kiinduló tételeikben csakis pozitív fogalmak voltak. Ha bevonjuk vizsgálataink körébe a negatív fogalmú ítéleteket is, akkor 16 műveletet kapunk. Ezek csupán abban különböznek az előző fejezetben tárgyalt műveletektől, hogy zárótételükben az S és a P helyet cserél. Módozataik felsorolásától tehát eltekinthetünk.

Meg kell viszont vizsgálnunk értékeloszlásukat. Mielőtt azonban erre rátérhetnénk, megint egy jelölési problémát kell tisztáznunk. A hagyományos logika a

Minden S — P,
Minden P — S

ítéleteket egyaránt A-val jelölte, mivel csak azt vette figyelembe, hogy általános állító ítéletek. Tekintve, hogy bennünket ezen túlmenően az ítélet terminusai közötti viszonyok is érdekelnek, ezért azokat az ítéleteket, amelyekben az S az állítmány és a P az alany, kiegészítőleg m betűvel jelöljük.

Az Am ítéleteket következőképpen vezethetjük vissza már ismert ítéletekre:

A_1m: minden P — S = egyetlen nem-S sem P (E_3)

A_2m: minden P — nem-S = egyetlen nem-S sem P (E_4)

A_3m: minden nem-P — S= egyetlen S sem P (E_1)

A_4m: minden nem-P — nem-S = egyetlen S sem nem-P (E_2)

Az Em, ill. az Im ítéletek értékei megegyeznek az E, ill. az I ítéletek értékeivel, mivel az általános tagadó és a részleges állító ítéletek korlátozás nélkül megfordíthatók. Végül az Om ítéletek értékei az Am ítéletek értékeinek negációi, tekintve, hogy az A és az O ítéletek között ellentmondási viszony van. A megfordított ítéletek értéktáblázata ezek szerint így alakul:

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
1.	A_1m	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h
2.	A_2m	h	h	h	h	h	h	h	h	i	i	i	i	i	i	i	i
3.	A_3m	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h
4.	A_4m	i	i	i	i	h	h	h	h	i	i	i	i	h	h	h	h
5.	E_1m	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h
6.	E_2m	i	i	i	i	h	h	h	h	i	i	i	i	h	h	h	h
7.	E_3m	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h
8.	E_4m	h	h	h	h	h	h	h	h	i	i	i	i	i	i	i	i
9.	I_1m	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i
10.	I_2m	h	h	h	h	i	i	i	i	h	h	h	h	i	i	i	i
11.	I_3m	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i
12.	I_4m	i	i	i	i	i	i	i	i	h	h	h	h	h	h	h	h
13.	O_1m	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i
14.	O_2m	i	i	i	i	i	i	i	i	h	h	h	h	h	h	h	h
15.	O_3m	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i
16.	O_4m	h	h	h	h	i	i	i	i	h	h	h	h	i	i	i	i

7. táblázat

Azoknak a szempontoknak az alapján, amelyeket az m ítéletek értékeinek megállapításához alapul vettünk, a 7. táblázat ítéleteinek értékei maradéktalanul visszavezethetők az 5. táblázat ítéleteinek értékeire. Következésképpen a 6. táblázat elegendő bármely megfordított ítélet értékének megállapításához is.

Mindezek ismeretében vegyük szemügyre a hagyományos logika idevonatkozó álláspontját. A megfordításra nem szükséges kitérnünk, mivel azzal már részletesen foglalkoztunk. (MM Tájékoztató, 1968/1. sz.)

A *szembeállítás* műveletét a hagyományos logikában a következőképpen értelmezték. A megfordítással felszínre hozzuk az állítmányban benne rejlő ismeretet, az átalakítással kiemeljük az ítéletben burkoltan meglevő állítást, ill. tagadást. A szembeállítás az átalakítás és a megfordítás együttes alkalmazása.

A szembeállításnak két alapvető fajtája van: az állítmány szembeállítása és az alany szembeállítása Az *állítmány szembeállításakor* az adott ítélettel kapcsolatosan előbb az átalakítást végezzük el, majd az átalakított ítélet megfordítását. Ennek helyesnek tartott módozatai a következők:

Ai: minden S — P→ Ei: egyetlen nem-P sem S
Ei: egyetlen S sem P→ Ii: néhány nem-P — S
Ii: néhány S — P→ Nem szabad szembeállítani.
Oi: néhány S nem P→ Ii: néhány nem-P — S

Ellenvetéseink a következők: 1. Az üres osztályok figyelembevételével az Ai szembeállítása nem mindig Ei-t eredményez, hanem esetenként Eh-t is. 2. Az E ítélet szembeállításának hagyományos felfogása korrekcióra szorul. Addig még rendben van az eljárás, amíg az egyetlen S sem P ítéletet minden S — nem-P ítéletté alakítjuk át. Ezt követően azonban a hagyományos lo-

gika a korlátozással történő megfordítást alkalmazza. Ezzel túllépi a szembeállítás eredetileg megállapított körét, mivel az átalakítás és a megfordítás mellett még alárendelést is alkalmaz. Ezáltal egy háromváltozós műveletet (az átalakítás ugyanis kétváltozós művelet: *a)* az ítélet minőségének és *b)* az ítélet állítmányának megváltoztatása) négyváltozós művelettel kever össze. (Ez ugyanolyan hiba, mint amikor a korlátozással történő megfordítást a megfordítással azonosítják.) Valójában az E ítélet szembeállításának eredménye a minden nem-P—S ítélet. 3. Az I ítéleteket a hagyományos felfogás szerint azért nem szabad szembeállítani, mert ha az I ítéletet átalakítjuk, akkor O ítéletet kapunk. Márpedig az O ítéletet nem szabad megfordítani. Viszont már kimutattuk, hogy az O ítéletek megfordíthatók. (MM Tájékoztató, 1968/1. sz.) Ezt alapul véve az I ítélet szembeállítását a következőképpen végezhetjük el. Először végrehajtjuk az átalakítást: néhány S nem nem-P; majd a megfordítást: néhány nem-P nem S. 4. Az Oi szembeállítására ugyanaz vonatkozik, mint amit az 1. pontban fejtettünk ki.

Mindezek alapján az állítmány szembeállítása során a következő módozatokat kapjuk (a nyíl jelölés úgy értendő, hogy az egy sorban levő ítéletek között a fogalomviszonyok ismerete esetén következtetési viszony áll fenn):

A_1: minden S — P→ E_3m: egyetlen nem-P sem S
E_1: egyetlen S sem P→ A_3m: minden nem-P — S
I_1: néhány S — P→ O_3m: néhány nem-P sem S
O_1: néhány S nem P→ I_3m: néhány nem-P — S

Az értéktáblázat (az áttekinthetőség kedvéért csak a zárótételek értékeit adjuk meg):

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
E_3m	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h
A_3m	h	h	h	h	h	h	h	h	i	i	i	i	i	i	i	i
O_3m	i	i	i	i	i	i	i	i	h	h	h	h	h	h	h	h
I_3m	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i	h	i

8. táblázat

Az *alany szembeállításakor* az adott ítéletet először megfordítják, majd az így nyert ítéletet átalakítják. Ennek a műveletnek a hagyományos módozatai a következők:

Ai: minden S — P→ Oi: néhány P nem nem-S
Ei: egyetlen S sem P→ Ai: minden P — nem-S
Ii: néhány S — P→ Oi: néhány P nem nem-S
Oi: néhány S nem P→ Nem szabad szembeállítani.

Az állítmány szembeállításakor követett szempontok alapján viszont a következő módozatokat kapjuk:

A_1: minden S — P→ E_2m: egyetlen P sem nem-S
E_1: egyetlen S sem P→ A_2m: minden P — nem-S
I_1: néhány S — P→ O_2m: néhány P nem nem-S
O_1: néhány S nem P→ I_2m: néhány P — nem-S

Értéktáblázata:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
E_2m	i	i	i	i	h	h	h	h	i	i	i	i	h	h	h	h
A_2m	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h
O_2m	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i	h	h	i	i
I_2m	h	h	h	h	i	i	i	i	h	h	h	h	i	i	i	i

9. táblázat

Az átalakítást, a megfordítást és a szembeállítást a hagyományos logikában összefoglaló néven egyértelmű következtetéseknek szokták nevezni és módozataik összehasonlítására az alábbi táblázatot használják:

	Átalakítás	Megfordítás	Szembeállítás	
			állítmány	alany
A	E	I	E	O
E	A	E	I	A
I	O	I	—	O
O	I	—	I	—

10. táblázat

Az előzőekben kifejtettekből adódik, hogy: *a)* a megfordítás és a szembeállítás hagyományos módozatai korrekcióra szorulnak, *b)* a szóban forgó műveletek közül egyértelmű következtetésnek csak az átalakítás tekinthető.

IV.

Tanulmányunk bevezetésében már utaltunk arra, hogy a hagyományos logika praktikus szempontok alapján és kényszerű korlátok közé szorulva válogatta ki a közvetlen következtetések egyes fajtáit. A praktikus szempontok érvényesülése, anélkül hogy tagadnánk pozitív vonásaikat, következetlenségekhez, különnemű eljárások összekeveréséhez, felesleges ismétlődésekhez vezetett. Ahhoz, hogy ezeket a fogyatékosságokat kiküszöbölhessük, a kombinatorikus módszer alkalmazásához kell folyamodnunk. A lehető legtöbb módozatot kell számba vennünk abból a célból, hogy a lehető legkevesebb szükséges módozathoz eljuthassunk.

A közvetlen következtetéseket elemezve megállapíthatjuk, hogy elvégzésük során a kategorikus ítélet alább felsorolt tényezői módosulnak:

1. az ítélet *minősége*,
2. az ítélet *terjedelme*,
3. az ítélet *terminusainak* sorrendje,
4. az ítélet *állítmánya*,
5. az ítélet *alanya*.

A következőkben aszerint csoportosítottuk a közvetlen következtetések egyes fajtáit, hogy elvégzésük során az ítéletnek hány tényezője módosul az előbb felsoroltak közül:

0 tényező

1. (Tautologikus következtetés)

1 tényező

2. Minőség (Ellentétesre—szubkontráriusra következtetés)
3. Terjedelem (Alá- és fölérendelő következtetés)
4. Terminus (Megfordítás)
5. Állítmány
6. Alany

2 tényező

7. Minőség, terjedelem (Ellentmondásra következtetés)
8. Minőség, terminus
9. Minőség, állítmány (Átalakítás)
10. Minőség, alany
11. Terjedelem, terminus (Alá- és fölérendelő megfordítás)
12. Terjedelem, állítmány
13. Terjedelem, alany
14. Terminus állítmány
15. Terminus, alany
16. Állítmány, alany

3 tényező

17. Minőség, terjedelem, terminus
18. Minőség, terjedelem, állítmány
19. Minőség, terjedelem, alany
20. Minőség, terminus, állítmány (Állítmány szembeállítása)
21. Minőség, terminus, alany (Alany szembeállítása)
22. Minőség, állítmány, alany
23. Terjedelem, terminus, állítmány
24. Terjedelem, terminus, alany
25. Terjedelem, állítmány, alany
26. Terminus, állítmány, alany.

4 tényező

27. Minőség, terjedelem, terminus, állítmány
28. Minőség, terjedelem, terminus, alany
29. Minőség, terjedelem, állítmány, alany
30. Minőség, terminus, állítmány, alany
31. Terjedelem, terminus, állítmány, alany

5 tényező

32. Minőség, terjedelem, terminus, állítmány, alany.

Az adott keretek között tehát 32 műveletet találtunk. Ezeket többféleképpen lehet összevonni, attól függően, hogy mely tényezőt (tényezőket) vesszük alapul. Úgy véljük, hogy e visszavezetés részletezésétől eltekinthetünk.

*

A közvetlen következtetések értékelését illetően a logika története során kialakult két végletes álláspont. A skolasztikus logikusok túlbecsülték e műveletek szerepét, mivel úgy vélték, hogy ezek önmagukban véve is elegendők valamely ítélet igazságának ellenőrzéséhez, ill. új ítéletek alkotásához.

A skolasztika ellenhatásaképpen az újkorban, de különösen a mi korunkban az a nézet alakult ki, hogy a közvetlen következtetések egyáltalán nem vagy alig játszanak szerepet az emberi megismerésben. Mill például miután bemutatott néhány közvetlen következtetést, a következőket jelentette ki: „Mindez esetekben tulajdonképpen nem foglaltatik valódi következtetés; a következmény nem valamely új igazság, sem semmi olyan, ami ne lett volna elfogadva már az előzményekben, s amit ne látott volna mindenki, aki azokat megértette." (Mill: *A deduktív és induktív logika.* I. köt. Bp. 1874. 238. o.)

Fogarasi pedig így nyilatkozott: „. . .a közvetlen következtetések nem adnak új ismereteket. Az iskolai logika túlzott figyelmet fordít ezekre a műveletekre, s ezzel csak méginkább megerősíti a formális logika ellen a kutatók részéről emelt vádakat. Bizonyos fokig azonban az átalakításnak, a megfordításnak, a korlátozásnak stb. van értelme: jobban kidomborítják, aláhuzzák valamely már meglevő tétel, ítélet értelmét. Sok esetben a megfordítás csak egyszerű ismétlést jelent, de bizonyos esetekben értelmi árnyalatkülönbséget is kifejez." (Fogarasi: i. m. 232—233. o.)

E lebecsülő nézetek közvetlen oka abban keresendő, hogy mindmáig igen külsőségesen értelmezték az egyes műveleteket, nem hatoltak be lényegükbe. Különösen kevés figyelmet szenteltek az ítéletekben foglalt ismeretek és a közvetlen következtetések viszonyának.

A közvetlen következtetések önmagukban véve nem elegendő feltételei az új igazságok feltárásának. De ugyanakkor hasznos szerepet töltenek be az ítéletekben rejlő gondolatok kiemelésében és igaz voltuk ellenőrzésében. Ezzel egyben a bonyolultabb gondolkodási műveletek fontos eszközeivé válnak.

СИСТЕМА НЕПОСРЕДСТВЕННЫХ УМОЗАКЛЮЧЕНИЙ

Д. Тамаш

В работе дается краткий исторический обзор имевшихся до сего времени попыток систематизации непосредственных умозаключений. Автор приходит к следующему результату: 1. проблематичная основа деления, 2. каждое деление распространяется на узкий круг практически отобранных непосредственных умозаключений.

В своей предыдущей работе автор подробно исследовал основывающиеся на логическом квадрате непосредственные умозаключения, а также их обращение.

В дополнение к этому настоящая статья занимается такими непосредственными умозаключениями, которые осуществляются в суждениях с негативными терминами. Заключительная часть работы посвящена изложению мыслей относительно современной системы непосредственных умозаключений.

THE SYSTEM OF DIRECT INFERENCES

Gy. Tamás

The study gives a short historical survey of the attempts to systematize the direct inferences and arrives to the conclusion that: 1. there are some problems concerning the basis of systematization and that 2. every attempt refers to a narrow circle of direct inferences chosen from a merely practical point of view.

The author dealt already in detail with the direct inferences based on the logical square and with the conversion in his previous study Having the intention to complete these the study deals with the direct inferences drawn on propositions with negatie termini. The last part of the study develops some ideas concerning an up-to-date system of direct inferences.

A konzervdoboz fenomenológiája

MIHAIL LIFSIC

Az ízlés szeszélyei

Állhat-e az egyszerű konzervdoboz a huszadik századi kultúrember figyelmének központjában? Állhat . . .

Ha a konzervdobozt nem üzletben árusítják, hanem képtárban egy ismert művész kézjegyével, és ha nem 20 centbe, hanem kétezer dollárba kerül.

Ha nagy sajtókampányt indítanak vele kapcsolatban, és ha korszerű sokszorosító technika segítségével készítenek róla reprodukciót művészeti kérdésekkel foglalkozó pompás kiállítású folyóiratok, amelyek egyforma figyelemmel írnak a Ming-korszak porcelánvázáiról, Giotto freskóiról és a modern pop-artról.

Ha ez a konzervdoboz a legmodernebb művészeti irányzatok hosszú láncolatában a legújabb divatot jelenti. És ha valami rosszalló dolgot mondasz az ilyenfajta művészetről — kétes helyzetbe kerülhetsz, mert arra emlékeztethetnek, hogy a nyárspolgár volt az, aki nem értette meg az impresszionistákat. Megeshet, hogy húsz év múlva ez a konzervdoboz a Louvre gyűjteményét díszíti.

Ha . . . De nehéz lenne felsorolni minden körülményt, köztük még a leglényegesebbeket is — a gazdasági, társadalmi és politikai körülményeket. Így vagy úgy, bizonyos körülmények között a kultúra saját méhéből szül olyan ostobaságot, hogy az ostobaság e vására előtt elhalványul mindaz, amit Flaubert a *Szent Antal megkísértésében* leírt.

Nemcsak nálunk, hanem az egész világon derülnek a közízlés csodáin. Derül pl. az ismert francia napilap, a *Figaro* is. Vegyük elő a modern polgári ideológia bonyolult mechanizmusához a maguk módján szintén hozzátartozó gúnyolódásoknak ebből a sorából az első kezünk ügyébe kerülő cikket. Egy régi nadrágról van szó, amelyet új valóságként állított ki Carriyanis:

„Fényképükön balra egy nadrág — a műalkotás központi tárgya — látható, amely még nem kapta meg végleges helyét a képben. És így a nadrág még nem fejezi ki a művész alkotó emócionalitását, mivel még nincsenek meg nélkülözhetetlen ráncai. A vashuzal alkalmazása (lásd a másik fényképfelvételt) már új jelentést kölcsönöz a műnek. Ehhez mostmár csupán néhány pálcát kell hozzátenni, amelyet előzőleg gipsszel, sárral és papírral fedtek be, hogy a szerző a legmagasabb csúcsig fokozhassa alkotó erejét, és megszabadíthassa a művészetet a megszokott koncepcióktól". Mulatságos, nem igaz?

A művészet határai újból erősen kitágultak századunk közepén. A nemrégiben meghalt Yves Kline, akit majdnem hogy zseniálisnak nem ismertek el, alkotó munkájának utolsó periódusában olyan bonyolult foltokkal kápráztatta el az elméket, amelyeket gázláng segítségével égetett kartonlapra. Egy Martha Minugen nevű párizsi művésznő

[1] *Frankfurter Allgemeine Zeitung* 1963. VIII. 6. 16. o.

előkotort műterméből egy csomó régi matracot, és nyilvános autodafét rendezett a *Combat* című újság képviselőinek jelenlétében. Ez már az úgynevezett „happening", olyasmi mint egy lejátszódó műalkotás, mint egy sajátos jellegű élőkép.

Egy hasonló „happening" alkalmával John Pike borsót dobott a közönség közé, szappanhabbal kente be arcát, vízbe ugrott, nyújtón pörgött, és mindezt magakomponálta „transzzene" kíséretében. Ha hihetünk az újságoknak, a zene pisztolylövésekből, tört üvegek hangjából, füttyökből, csikorgatásból, macskanyávogásokból stb. állott. Végezetül Pike leengedett nadrággal járkált a színen és leült egy magas padra. Kísérőnője, Charlotte Mormant, akit csak átlátszó műanyagköpeny fedett, csellóval kísérte őt, és időnként beugrott egy hordó vízbe. Mindez 1965 nyarán a nyugat-berlini Block galériában történt.

Kívánságra összeállíthatnánk az alkotó energia nem kevésbé meglepő megnyilvánulásainak hosszú listáját, de aki olvasta Montaigne-t, tudja, hogy az embernek semmin sem szabad csodálkoznia. Az a beteges óhaj, hogy túljussanak a művészet határain, a modern ízlés más elhajlásában, kifinomulásában is megnyilvánul — mindenféle olyan mechanizált játékszerek előállításáról van szó, amelyek egyesítik a szobrászatot, a festészetet, a mozgást, a hang- és fényeffektusokat.

A svájci pontossággal készített gép-karikatúrák az egész világon híressé tették Jean Tinguely szobrászt. „Tinguely egész művészete — írja a hamburgi *Der Spiegel* — hajlított fémcsövekből, babalábakból, palackcserepekből, tehénkolompokból álló hajmeresztő konstrukciók kollekciója. Ezeket babakocsik kerekeinek és hajtószíjaknak segítségével mozgásba hozzák, meghatározott ritmusban mozogni, pöfögni, fütyülni kezdenek, utánozzák a madárhangokat, kidobnak egy rakás világos szövetfoszlányt vagy felhúznak és kiengednek vékony acélhuzalokat." Az újság véleménye szerint ezek a kedvtelések a kispolgár kimért életének ironizálásai.

De mit jelent az egyszerű leveskonzerv-doboz?

Bizonyos, hogy sokat derültek rajta. Egy újságíró megkérdezte a szomszéd üzletben, hogy mennyibe kerül pontosan egy ilyen „Campbell" leveskonzerv-doboz annak a művésznek neve nélkül, akinek a doboz második születését köszönheti. Az árkülönbség óriási volt, pedig a művész semmit sem adott hozzá magából. Dino Barratti olasz író azt mondotta, hogy ő ennek a művészetnek a remekeit otthon a hűtőszekrényében őrzi. Az elkopott fantázia ennyire váratlan fordulatát kinevették a tekintélyes és kevésbé tekintélyes, a bulvár- és a hivatalos lapok. Kuncog a *Figaro*, a *Frankfurter Allgemeine*, a *Die Welt* . . . Mindennap valami újat, minden képzeletet felülmúlót láthatunk, és a nyugati „marazmus" kritikusainak lényegében nincs más dolguk, mint hogy felhasználják a kész anyagot ebből a forrásból.

Eközben a konzervdoboz folytatja diadalmenetét — sőt az ilyen gúnyolódások csak javára válnak. De mennyire! Nézzük meg, mi lesz holnap. Hiszen a régi idők legmakacsabb védelmezői sem nevetik ki már a korábbi modernista irányzatokat, sőt ellenkezőleg, kalapot emelnek előttük. Kinek jutna most eszébe azt állítani, hogy Henri Rousseau nyugdíjas vámhivatalnok nagyzási hóbortja nevetséges? Amikor 1965 áprilisában a függetlenek párizsi Szalonja megrendezte volt tagjai, köztük Rousseau életművének kiállítását, kiderült, hogy ennek a zsenialitásig magabiztos műkedvelőnek sok vászna nem állítható ki, mivel ezeket a kiállítás idejére még bebiztosítani is kész anyagi tönkremenés lett volna. Azon pedig, ami milliókat ér, senki sem mer nevetni. Most a konzervdobozokon nevetnek, és ezt sem teljes meggyőződéssel teszik.

Bejut-a a konzervdoboz a Louvre-ba vagy sem? Ez itt a kérdés. Egy new yorki taxivállalat tulajdonosa Robert Scull nem kételkedik abban, hogy bejut. Felesége Ethel Scull azt magyarázza a pazar francia folyóirat olvasói-

nak, hogy „megszokott összefüggésük határain túl a legközönségesebb tárgyak is lehetnek valódi műalkotások". *(Oeil,* 1963/106. sz. 15. o.) Egyik legszebb szobájában egy egész polcot foglalnak el a „Campbell" konzervdobozok címkéi. Ezzel szemben az új irányzat mögött elmaradt absztrakt festészet védelmezői úgy átkozzák a dobozt, mint az ördög szüleményét. És ez a vita valóban nevetséges.

Öt évvel ezelőtt még az absztrakt művészetet tartották az újítói ötlet határesetének. Az absztrakt művészet legyőzte a korábbi modernista irányzatok megalapítóinak tiltakozását. Egyszóval, ez még kétségbeesett vakmerőség volt a művészetnek és valami hallatlannak a határán.

A konzervdoboz inváziója összekuszálta a kártyákat. A szerepek megváltoztak, és íme, az absztrakt festőművészet legagresszívebb fajtája, mint a „gesztus" — vagy a „cselekvés"-festészet, azaz Jackson Pollock, Willem de Kooning, Mathieu alaktalan foltjai, vonalai, titokzatos vesszői már akadémizmussá váltak. Most az absztrakt festészet vezetői tartják magukat az utolsó klasszikusoknak. Elárasztják a világot panaszos nyögésekkel amiatt, hogy az amerikai pop-art előnyomulása elpusztítja a művészetet.

Az események a következő módon alakultak. 1962 közepén az absztrakt festészet műveinek nagy áresése következett be New Yorkban és Londonban. A francia sajtó mindjárt felfigyelt erre a konjunktúra változásra. A nemzetközi piacon esett a képek ára. Mit jelent ez — csődöt vagy szanálást? kérdezte az *Express* hírmagyarázója ugyanez év július 12-én. Az absztrakt festészet hívei, akiknek diadala az ötvenes években sok megfigyelő véleménye szerint jól megszervezett kereskedelem volt, lármát csaptak a művészetnek pénzérdekek alá való rendelése miatt. Így Genevieve Bonnefoi a *Les Lettres Nouvelles* 1963 februári különszámában így panaszkodik: „A bankárok a számukra hideg zuhanyt jelentő new-yorki válság hatására igyekeznek most kivonni az absztrakt művészet műveibe befektetett tőkebefektetéseiket, hogy ‚biztosabb' értékekbe fektethessék be, a kiskereskedők pánikba estek — ebből következik: az absztrakt művészet egy lyukas garast sem ér."

Az 1962-es new-yorki válság adta meg az első lökést az absztrakt mesterek képei iránti általános kereslet csökkenéséhez, és valódi pánikot keltett. „Az absztrakt képek árai Franciaországban — közli Niels von Holst a müncheni *Die Weltkunst* 1963. január 15-i számában — 40%-kal estek. A francia képkereskedők közlései szerint absztrakt műveket most csak németek, hollandok, svájciak és svédek vásárolnak; a franciák és angolok nem vásárolják őket. Sőt: „Az absztrakt forma már nem újítás a művészetben." Az egész 1963-as év az „absztrakció" további naplementének jegyében telt el.

Ebben az időben jelent meg az Óceán túlsó partján a konzervdoboz. Akár a női ruha divatban — ahol ez többé-kevésbé természetes —, úgy megy végbe az ízlés változása az úgynevezett modern művészetben is — az egyik szélsőségből a másikba való ugrásokkal. És ha majdnem tíz éven keresztül minden tetszett, ami eltávolodott a valóságos világtól, úgy ezt fel kellett hogy váltsa — és valóban fel is váltotta — a tárgyiasság iránti érdeklődés, mint ahogyan a hosszú szoknyákat felváltják a rövidek és fordítva. Ilyen ciklusok természetesen már voltak, de ezúttal a dolog meredekebb vonalban ment végbe, mivel a művész alkotótevékenysége és a dolgok konkrét világa közötti kapcsolat régi formái erősen megrendültek a beteg művészet korábbi lázas mozgásaitól, hogy a kultúra történetében bekövetkezhetett ezen széthullás mélyebb alapjairól ne is beszéljünk. Ezért már nem lehetett beérni a valóságnak a vásznon való kellékszerű felidézésével. Az *ábrázolt* tárgy helyét elfoglalta a *valóságos* tárgy. Így jelent meg a művészetben az igazi konzervdoboz, amelyet különböző fajtákban és kombinációkban állít ki megtekintésre Andy Warhol, az új irányzat egyik legaktívabb, szupernépszerű művésze.

A „pop-art" terminust a Guggenheim-múzeum őre, Lawrence Alloway kritikus találta ki 1956-ban. Indítékul egy amerikai művész képe szolgált, aki vásznára rávezette a „pop" szót. Hogy ez mit jelent — nehéz megmodani. A mindennapos beszédhasználatban a „pop" tömeges, olcsó termék, amely magán viseli a sablon, a közönségesség bélyegét. Eszerint a „pop-art" terminus rövidített formában a „populáris művészetet" jelentené. De közvetlen utalások erre nincsenek, és a „pop" szócska talán nem jelent többet, mint a „dada" (a pici gyermek által kiejtett értelmetlen hangok), amiből a most híres, a modern klasszika rangjára emelt és akadémiai babérokkal megkoszorúzott „dadaizmus" származik. Az, amit „pop-art"-nak neveznek, valóban az első világháború dadaizmusának valamiféle ismétlése.

A dadaizmus atyja, dr. Richard Hülsenbeck, a popart-ot „az esztétikai üvöltésektől berekedt hangok utolsó kiáltásának" nevezte. Íme néhány mondat az új irányzat new-yorki kiállításának leírásából: „Mindenki látni akarta ezt az újítást, és sorbaálltak. Közönséges, abszurd, antiművészeti gigantikus szendvicsek, régi fazekak, reklámhirdetések foszlányainak kiállításáról van szó. Ezt neodadaizmusnak vagy faktualizmusnak, az élet művészetének, az utca művészetének, az egyszerű ember művészetének nevezik. Menekülni akarnak a legutolsó eszményektől, már megátkozzák a minden sarokba bemászott szimbolizmust és beviszik a kávéházak atmoszféráját a művészeti szalonba."[1]

A pop-art program magyarázatára még visszatérünk, egyelőre szóljunk néhány szót a sorsáról. A pop-artizmus sikere még az absztrakt festőművészet karrierjénél is nagyobb mértékben összefügg a kereskedelem és a politika valóságos erőinek benyomulásával. Arról van szó, hogy New York már régen feni a fogát a művészet tőzsdéjének és a szupermodern áramlatok sajátos akadémiájának kiváltságos helyzetére, amely eddig Párizsé volt. Amerika részvétele a művészet-pótlék különböző fajtáit létrehozó kémiai folyamatokban ezideig általában passzív volt. A párizsi divat maga alá vetette a jenkik ízlését, bár ennek az egész iparnak pénzidegközpontja már rég az Óceán tulsó partján van. De itt, ahol az említett Hülsenbecknek és más kompetens tanúknak beismerése szerint a dolog mindinkább szervezett bizniszre szorítkozik, a domináló gazdasági erő elkerülhetetlenül teljes hegemóniára törekszik, és a vélt műértékek megteremtése napjainkban annyira leegyszerűsödött, és annyira eltávolódott a művészet minden szerves hagyományától, a művészettel való bármely kapcsolattól, annyira eltávolódott attól, hogy az egyik nemzedék közvetlenül átadja a másiknak készségeit, hosszú tanulóidejének tapasztalatait, hogy az ilyen típusú új készítmények termelését a földteke bármely részén akárki elvégezheti. Nem meglepő, hogy azok az üzletemberek, akik a modernizmus amerikai pártfogóinak legharcosabb csoportját alkotják, elhatározták, hogy kihasználják az absztrakt festészet kurzusát ért támadást, hogy átvihessék az újítási szellem központját Párizsból New-Yorkba. A karmesteri pálca vezénylete nagyon is észrevehető a „pop-artizmus" gyors sikereiben — ebben az új, de ezúttal tisztára amerikai „művészeti forradalomban".

A pop-art kampányt elsőnek Sidney Janis, egy magángaléria tulajdonosa indította el, aki „új realizmus" elnevezéssel rendezett kiállítást. Követték őt New-York legnagyobb múzeumai — a Guggenheim-múzeum és A modern művészet múzeuma, amely harminc év alatt főképpen absztrakt műveket állított ki. „Az új hullám" gyorsan maga után vonta olyan művek fantasztikus áremelkedését, mint a fekete vászonra ragasztott hosszú nyelű lapát, narancsláda zsámolyon, vízcsapok, fogyasztásmérők, manekenek, coca-colás üvegek és a legjobb esetben többé-kevésbé dekoratíven elhelyezett mindennapi dolgokból álló „tárgyi kompilációk" plakáttípusú festészettel egyesítve a vásznon. A múlt év nyarán a *Die Welt* a következő biztató közleményt publikálta: New-Yorkban a pop-művészet minden képzeletet felülmúló remekművet alkotott. James Rosenquist nemrégiben fejezte be képét, amelynek magassága eléri a 3 métert, hossza pedig a 26-ot. Iszonyatos alkotását elnevezte „G-III"-nak — így nevezik az egyik amerikai bombavetőt (az eredeti csak 24 méter hosszú). A képet azon minutában megvette egy new-yorki vál-

lalkozó, aki kijelentette, hogy ez a mű az utóbbi ötven év legjelentősebb alkotása. A kép ára 60 000 dollár.[2]

Az egész kampány az 1964-es velencei Biennálén kulminált. A hegemóniára törekvő amerikaiak manővereit idejekorán felfedték a „párizsi iskola" megfigyelői, és még a kiállítás előestéjén elkezdődött a sajtóharc, amely annál drámaibb volt, mivel a pop-artizmus járványa Európában is erősen elterjedt. Az 1964-es velencei kiállításon az absztrakt művészet és a pop-art élesen összeütközött. Az amerikai pavillon megbízottja reklámcédulákon és a katalógus előszavában kijelentette, hogy „a művészeti világ központja Párizsból áttevődött New-Yorkba", ami erős ingerültséget váltott ki az absztrakt festészet európai rajongóiból. De a szenvedélyek a végsőkig izzottak, amikor elérkezett a nemzetközi kiállítás nagydíjának kiosztása. A párizsi iskolának megvolt a maga jelöltje Bissière (1965-ben meghalt) absztrakcionista személyében, az amerikai párt pedig a pop-art megalapítójáért, Robert Rauschenbergért harcolt, aki egész falmagasságú „kompilációt" állított ki. Ezen rajta volt a megölt Kennedy elnök plakát-fényképének foszlánya, egy automatazár hirdetése, kivágások illusztrált folyóiratokból, színes levelezőlapok — mindez egy vásznon, a szakértők szerint választékosan elhelyezve.

Végül is a díjat Rauschenberg kapta meg a legyőzöttek felháborodás- és gyűlölet-kiáltásainak közepette. „A legyőzöttek a régi jó humanizmus védelmezőinek nyilvánították ki magukat az Új Fény barbarizmusával szemben — írta az *Express*ben Pierre Schneider (1964. júl. 2.). — Sajnos, a jó hagyományok, amelyekről az adott esetben szó van, az absztrakt művészetet jelentik, míg a barbárság — a figuratívhoz való visszatérést. Itt minden a végtelenségig összebonyolódott".

A sajtó nyíltan beszámolt az olaszországi amerikai követ nyomásáról, de még nyilvánvalóbb volt a vaskos csekkfüzet befolyása. Láttunk Velencében, mondja el ugyanez a Schneider, műgyűjtő milliárdosokat, kik csekkfüzeteiket rázva kitartósan követték a a művészeket és szobrászokat, a szezon csillagait, mint a cápák az utasszállító hajókat.

A festészet fonákja című érdekes pamfletjében Robert Lebel francia kritikus és szakértő a kialakult helyzetet a következőképpen magyarázza: „Mivel a festészet nemcsak az utóbbi időben — ahogyan teljesen helytelenül állítják —, hanem tulajdonképpen már a XIX. század közepétől kezdve bekerült egy bizonyos gazdasági rendszer forgásába, teljesen elkerülhetetlen volt, hogy a nemzetközi piacok meghódítására jobban megszervezett amerikaiaknak ne sikerüljön ráerőszakolniuk művészetüket másokra, mint ahogyan ráerőszakolják más termékeiket is a rendelkezésükre álló tökéletesebb eszközökkel. A francia ‚propaganda' a kultúra területén mindig nevetségesen jelentéktelen volt, az egyetlen, ami bizonyos jelentőséggel bírt, a képkereskedő természetesen szintén csak szórványos erőfeszítése volt, míg az amerikai kormány ingadozás nélkül a legvitathatóbb tehetségeinek szolgálatába állította diplomáciai apparátusának egész hatalmát."[3]

Ennek a gépezetnek a közreműködésével az új irányzat győzelmet aratott, és a győztesek, ahogyan ez gyakran lenni szokott, egyesültek a legyőzöttekkel, különféle közbülső szektákat teremtve. Az absztrakt festészet természetesen nem pusztult el; kiáll mellette azoknak a hatalmas tulajdono-

[2] Az *Express* szerint Rosenquist a militarizmussal szembeni rémületét akarta kifejezni. Ezért Rosenquist tiszteletet érdemel, de ez nem változtatja meg a pop-art szerepét a modern életben.

[3] Robert Lebel: *L'envers de la peinture. I. Moeurs et coutumes des tableauistes.* Monaco 1964. 93—94. o.

soknak fizetőképes ízlése, akik nem óhajtják értéktelenné tenni gyűjteményeiket. A spekulatív játék folytatódik, sőt a „párizsi iskola" részben megszerezte magának az elsőbbséget az úgynevezett optikai művészet (op-art) vezetőjének, Vasarelynek személyében, aki 1965-ben nemzetközi díjat kapott a Sao Paoló-i kiállításon. De az aranynapok már elmúltak — a merész újítás nimbusza kialudt. A soros most a „kinetikai művészet", a mozgó és önösszeomló szobrok, és az olyan festészet, amely kémiai reakciókon, távvezérlésen, mágneses effektusokon, a fényképpel és a mozival való összefogódáson alapszik. Robert Rauschenberg azt az óhaját fejezte ki, hogy szeretne elektronikus festészettel foglalkozni. Divatban van a mindenféle jellegű „happening", teljesen meztelen hírességek részvételével.

Mindez a *pop*hoz tartozik. A *Newsweek* (1966. ápr. 25.) némi alappal írja, hogy a pop átalakult életstílussá. Létezésének öt éve alatt ipari címkéből „tömegpszichózissá nőtte ki magát, mely még az eldugott vidékekre is benyomult. Míg az első világháború idején a dada szenvelgései az anarchodekadensek kis csoportjának ügye volt (ez a csoport a század véres eseményei elől a semleges Svájcban keresett menedéket), addig jelenleg a pop harmincmillió amerikait jelent, a *Denevér* című excentrikus televízióadás heti programjának nézőit, éjszakai klubokat, amelyekben egyszerre több filmet vetítenek, jelenti a népszerű szépségeket, a pop-art csillagait, Baby Jane-t, Sedgwich-et, a titokzatos Ingridet. A pop jelenti a repülőgépek stewardesseit extravagáns műanyag sapkákban, az olyan nevetséges ruhák divatját, amelyekkel a „legmagasabb szabóművészet" befolyásos lapjai címlapjaikat díszítik. Egy nagy new-yorki konfekciós üzlet tulajdonosának Gwen Randolph szavai szerint jelenleg az összes divatos készítmények 10—15%-a a pop divat szerint készül, és a fiatalság ruházatában a szándékos közönségesség stílusa uralkodik. A „Puritán divat" cég alelnöke Paul Young New-Yorkban speciális üzletet nyitott mindenféle pop ízlés szerint készült árucikk eladására, és fiókokat hozott létre Amerika más városaiban és Európában is. 1967-ben körülbelül ötvenmillió dollárra számít. „A pop szerencsét jelent — mondta Young —, a mai kort jelenti."

Egyszóval a pop — minden. „Megnyerte a Nagy társadalmat — írja a *Newsweek* —, sikerét ennek felvirágzására építi és kihasználja ennek mozgékonyságát."

A festészet gazdaságtana

A konzervdoboz története némi magyarázatot követel. A mai nyugati világban a képekkel való kereskedés, ha nem is a legfontosabb, de mindenesetre igen világos példa a tőkének az emberi tevékenység minden területén való uralmára. A tehetségek és irányzatok ütközetének átalakulása tőzsdejátékká már a múlt század végén, Paul Durand-Ruel és Vollard idejében elkezdődött. Ez a folyamat igen érdekes szociológiai téma. Az 1963-as posztumusz Pollock-kiállításon a képek összértékét ötmillió dollárban állapították meg. Pedig ezek a képek, amelyek a híres művésznek lényegében csak a szimbólumait ábrázolják, csupán vászonra helyezett festékfoltok. Magától értetődik, hogy az ilyen művek értékének használati alapja igen mulandó — teljesen attól függ, hogy művészetnek ismerik-e el az absztrakt festészetet a közvélemény szervei, különösen a sajtó. A közvélemény pedig a maga részéről

a reális érdekek játékának van kitéve, és ingatag. Az ilyen művekbe fektetett tőke vékony szálon lóg és a milliók táncától függ, a körülöttük folyó veszett spekuláció bizonyos anyagi viszonyokra jelemző viszonylagosság fantasztikus példája.

A gépeknek a politikai gazdaságtanban ismert erkölcsi halála semmi sem, összehasonlítva Yves Kline műveinek merőben viszonylagos életével, aki szokatlan alkotói karrierjének egyik periódusában nem képeket adott el, hanem az üres helyüket. Az *Arts* 1965. ápr. 21—27-i száma a következőket írja Kline munkásságának „pneumatikus periódusáról". „Festészet helyett, immateriális festészeti állapotokat' ajánlott, és ezeket csupán aranyrudakért volt hajlandó eladni. 1958-ban nézőket hívott immateriális műveinek kiállítására, és a meghívottak puszta falakat láttak maguk előtt."

Az ilyen csínyek vad különcködésnek tűnnek, de ha figyelembe vesszük a képkereskedők forgalmát és azokat a nagy vagyonokat, amelyeket a gyűjtők a művészeti aktivitás különböző fantomjaiba fektettek, úgy el kell ismerni, hogy a művészetnek ez a gazdasági élete, amely minőségi, természetes alapját tekintve teljesen látszólagos, a jelenkori történelemnek valóságos ténye, bár meglepőbb, mint az utazók leírásai a vadak furcsa szokásairól.

Ezért Carriyanis művész régi nadrágja és az elvadult fantázia más csodái nemcsak gúny tárgyát képezik. Amikor a tőke az anyagi termelés törvényei alá veti a szellemi alkotást, ennek a gazdasági rendnek természetellenessége, a reális tartalomtól elszakadt társadalmi formának e gazdasági rendre jellemző hipertrófiája megnyilvánul a gigantikus méreteket öltő lázas jelképességben. A modernista művész műve, amelyben a jelképes oldal mindjobban háttérbe szorítja az élet ábrázolásának értékét, a spekuláció ideális tárgya. A tőke behatol ebbe a szférába, úgy használja fel Pollock foltjait vagy azokat a nyugtákat, amelyeket Kline képek helyett adott vásárlóinak, mint egyszerű értékjegyeket, amelyek közömbösek a festészet esztétikai rangja iránt.

Az olvasó azt gondolhatja, hogy ez erőszakoltság — a művészet szeszélyeinek túlságosan közvetlen visszavezetése a gazdasági valóságra. Hogy megnyugtassuk lelkiismeretét, elegendő a mai „avantgarde" egyik vezetőjének rövid tanúságtételét idézni. Az e tekintetben nagyon ismert Michel Ragon mondja: „Végül is az előbbiek alapján magának a művésznek a fogalma változott meg kissé a Montmartre vagy a Montparnasse szánalmas mázolóinak ideje óta, akiket a nyomor és az alkohol romantizmusa szállt meg. Megváltozott a művészetek kedvelőinek fogalma is. A mai művész mindinkább hasonlít a magasállású hivatalnokhoz vagy gyároshoz, a műkedvelő pedig a képeket gyakran csak tőkebefektetés miatt vásárolja, amennyiben végül is Cézanne részvényei az ő szemében szilárdabbak mint a Szuezi-csatorna részvényei."[4] A sznobizmuson és a magas árakra való spekuláción kívül számottevő szerepe van a képkereskedelemben annak a körülménynek, hogy a műalkotásokba fektetett tőke nem esik adó alá.

Ami ennek az árunak néha a teljes abszurdomot elérő jelképességét illeti (például Yves Kline esetében, aki csak végigvitte az általános tendenciát: hogy volna másképp, ha magában a valóságban is minden jelképessé vált? A kapitalizmus a dolog természeténél fogva maga alá rendeli az összes javakat, azaz a használati értéket (vagy „értékességet") a csereértéknek. A munka minőségi oldalát elnyomja a mennyiségi javára, és az áruteremelést eszközből öncéllá teszi. A tőke számára közömbös, hogy hasznos termékek vagy mérgező anyagok gyártásának talaján növekszik, hogy élelmiszereket vagy halált okozó eszközöket termel. Ilymódon maguknak a javaknak a fogalma *jelképes* jelleget nyer. Gyökeres és, mondhatjuk, néha a paradoxonig vitt tömeges jelképesség jellemző az egész polgári civilizációra, és ez a vonása különösen megnövekedett az utóbbi tíz évben.

[4] Michel Ragon: *Naissance d'un art nouveau. Tendances et techniques de l'art actuel.* Párizs 1963. 17. o.

Napjainkban a profit iránytűje a fogyasztási cikkek termelése felé fordul (értve ezen természetesen a gépeket, házakat és háztartási készülékeket is). Ez lehetőséget ad a nyugati szociológusoknak, például Riesman harvardi professzornak, *A magányos tömeg* c. ismert könyv szerzőjének, hogy a jelenkort mint a *fogyasztás éráját* különítse el. De minthogy a kapitalizmus alapelve változatlan maradt, az ember valódi szükségletei is csak a kereskedelmi haszon szemszögéből jönnek számításba. A paradoxon az, hogy — a technikai fejlődés új szintjén — behatolva a fogyasztás szférájába, ahol a természetes, minőségi oldal lényegesen fontosabb szerepet játszik, a tőke éppen olyan közömbös a dolog tartalma iránt és éppen úgy a korlátlan értéknövekedés szellemének foglya, mint mindenütt. Az adott termék hasznossága a *legjobb minőség* mellett is lehet teljesen fiktív, sőt negatív — a biznisz által meghatározott tömegtermék ugyis utoléri az embert és ráerőszakolja magát az élet minden helyzetében.

Ezzel függ össze a terjesztési és az értékesítési apparátus óriási, részben történetileg igazolt, részben mesterséges fejlesztése. Az USA-ban tíz év alatt, 1952—1962-ig, a kereskedelmi hálózatban való foglalkoztatottság harmincszor gyorsabban növekedett, mint a termelésben. Ennek következtében alakult át a reklám is önálló gigantikus erővé. A reklám feladata az, hogy teljesen hatalmába kerítse a fogyasztók tudatát, hogy kiküszöbölje azt a különbséget, ami a *látszik* és a *van* között létezik, amely különbség Hamletet nyugtalanította. Minden lehet jó vagy rossz, az adott árunak a specialisták által az elmék befolyására fabrikált hírnevétől függően. Kényszeríteni kell a kispolgárt, hogy elhiggye: a forgalomban levő 279 mosópor márka közül csak az egyik az igazi csoda. Természetesen a fogyasztó nem olyan könnyen hívő, hogy teljes naivitással elfogadja ezt a jó hírt, de ezt nem is követelik tőle. Az egész környező légkör befolyására a „fogyasztási-század" polgára már eljutott annak a kétértelműségnek a mélységéig, amelyben a javak bármelyikének létezését jelképesen ismeri el.

Mintegy negyven évvel ezelőtt divatban volt egy olyan filozófiai rendszer, amely azt állította, hogy minden igazság csupán hasznos fikció, és minden csak *als ob* létezik, *mintha léteznék*. Annak a társadalmi rendszernek keretében, amelyet David Riesman ír le, a kispolgár nem valójában él, hanem *mintha élne* — nominális, ráerőszakolt, félig-meddig képzelt minőségek jelképes világában él.

A mai amerikai társadalom egyik éleselméjű kutatójának, Vance Packardnak véleménye szerint maga a fogyasztás mindinkább „rituális" jelleget vesz fel, és ez a rítus pótolja az emberek számára az élet valódi ízét. Az autó hosszúsága, a lakás bizonyos kerületben, az ipar által ajánlott különböző javak — mind „a társadalmi helyzet szimbólumai". A fogyasztás jelképes, ideológiai szerepét Packard az ókori cirkuszhoz hasonlítja, amely a tömegek társadalmi elégedetlenségének levezetőjéül szolgált.

„Az óriási intézményekben és óriási vállalatokban dolgozó emberek — írja — tisztában vannak azzal, hogy munkájuk személytelen és töredékes jellegű. A jelek szerint végbemegy az egy és ugyanazon szakma magasabb és alacsonyabb beosztású képviselői közötti kontaktus tudattalan elidegenedése. És fatálisan növekszik azoknak az embereknek a száma, akiknek unalmas a saját munkájuk, növekszik az olyan embereknek a száma, akik nem ismerik a kezdeményező és alkotó tevékenység büszkeségét. Ezeknek az embereknek valamilyen elégtételt kell keresniük munkájukon kívül. Ezt sokan megteszik, felhasználják fizetésüket szenvedélyük kielégítésére, hasonlóan ahhoz, ahogyan a régi Róma nyugtalan tömegei az imperátorok által gondosan felépített cirkuszokban kerestek szórakozást."[5]

[5] Vance Packard: *The Status Sechers. An Exploration of Class Behaviour in America* London 1960. 9, és 317. o.

A profit kedvéért történő termelésen alapuló mai imperialista államokban a fogyasztás szimbolikája része a tőke kalkulációinak. Másrészt a társadalmi pszichológia területéhez, azaz a „látványosságok" területéhez is tartozik. Az emberek új életjavakat keresnek, hogy az őket marcangoló egyedüllétet eloszlassák, az ipar pedig jövedelemforrássá alakítja át a fennálló renddel szembeni elégedetlenséget. A reklám ereje által felfokozott fogyasztási éhség a szellemi érdeklődés valamiféle hasonmásává növekszik, elfojtva a magasabb követelményeket.

A magasabbrendű szükségletek kielégítése a legutolsó divatú dolgok megszerzésének szakadatlan folyamatára, még elavulásuk előtti gyors elfogyasztásukra és újakkal való helyettesítésükre redukálódik. A belső logika és a katasztrófától való félelem által hajtva a tőkének szüksége van annak a mechanizmusnak állandó növelésére, amely eltörli az objektív határt a képzelt és a valóságos között. Az újdonság és az újnak az életforma elavult standardjával — az élet formális sémájával — való összeütközése válik fő értékké, éppenúgy, mint az ultramodern művészet világában.

Ezen az alapon könnyebb megérteni a kispolgár elcsépelt bölcsességét, amely szerint minden műalkotás lehet. Egyáltalán nincsenek objektív értékek, nem voltak soha és nem is lesznek soha! Az igazság, a jó és a szép jelképesek és mulandók, a szokástól és a külső hatástól függnek. A gondolkodás fogalmát információval és vezérléssel helyettesítik, mint a modern automatikában.

„Miért gondoljátok — kérdezi a pop-art egyik úttörője, Roy Lichtenstein —, hogy a domb vagy a fa szebb, mint a gázszivattyú? Csak azért, mert számotokra ez a megszokott jelkép. Felhívom a figyelmet a banális dolgok absztrakt sajátosságaira". Ugyanilyen fejtegetésekkel bizonyították annak idején az absztrakt festészet, a kubizmus stb. jogosultságát, de fordított sorrendben. Mindezt úgy adják elő, mint a jónak és rossznak a művész akaratától független, külső mércéi elleni harcot. Miért gondoljátok, hogy a görög klasszika vagy a reneszánsz festészete magasabbrendű, mint az árukat díszítő rajz? Mert benneteket így tanítottak. A művészetben nincsen fejlődés, nincsen hanyatlás, minden a megszokott jelképtől függ. Eltörölve az élet objektív esztétikai tartalmának minden nyomát, a közkeletű relativizmus — a mai polgári ideológia egyik fő ereje — a tömeges ízlésítélet teljes befolyásolhatóságának, alakíthatóságának eszméjéhez vezet. Várjatok csak, megtanítunk mi benneteket arra, hogy a konzervdoboz nem csunyább a milói Vénusznál, és el is fogjátok ezt ismerni!

Nagyon is szemléletes és kézzelfogható az a bensőséges kapcsolat, amely a reklám és a blöff ilyen teremtményeit, mint a pop-art, „a fogyasztás századához", azaz a tőke funkcionálásának legújabb módszeréhez, a fogyasztó ízlésének állandó ki- és átalakításához fűzi. Erről hozzávetőlegesen és pontatlanul, de mégis bizonyos éleselméjűséggel írnak az „ipari társadalom" nyugati kritikusai.

Idézünk egy részletet Mathieu Baigelnek a *Studio International*ban megjelent cikkéből (1966. jan. 15. o.); „Ha ahhoz, hogy behatolhassunk az absztrakt expresszionizmus kozmoszába, Sartre-t olvastuk, úgy most más szerzőkhöz kell fordulnunk. Például a pop-artot úgy érthetjük meg, ha mintegy beillesztjük John Kenneth Galbraith *Jóléti társadalmá*ba, mivel Galbraith úgy találja, hogy Amerika fő problémája nem a termelés, hanem a dolgoktól való rabszolgai függés. A termelés terhe vagy a dolgok terhe, mind az egyik, mind a másik, természetesen borongós gondolatokat szül, ha olyan társadalmak kereteiben vizsgáljuk, amelyeket Jacques Ellul vizsgált a *Technikai társadalmá*ban és Herbert Marcuse az *Egy dimenziójú emberé*ben. Ezek a szerzők rámutatnak arra, hogy

az embert az általa alkotott technika maga alá veti, életének minden részébe benyomul, és jelentős mértékben meghatározza a különböző ingerekre adott reakcióit (ismeretes, hogy napjainkban még a szabad időt is meg kell tervezni vagy ‚programozni')". A szerző véleménye szerint a pop-art — az ipari civilizáció romjainak dicsőítése.

De itt kényes helyzet áll elő. Ha a konzervdobozt vagy a vízvezetéket műalkotásnak tekintjük, mivel a művész ezeket a tárgyakat kiemelte „megszokott összefüggésükből" és ezzel új értelmet kölcsönzött nekik, úgy teljesen világos, hogy a jelképesség mértéke ebben az alkotásban sokkal nagyobb, mint bármely más olyan tárgyban, amelyet valaha is festménynek vagy szobornak tekintettek. Hiszen itt az egész dolog éppen a kiválasztás aktusában rejlik, amelynek ismertnek kell lennie a beavatottak számára. Magának a konzervdoboznak a szubsztanciája, éppúgy, mint a külső megjelenése, teljességgel változatlan maradt.

Más szavakkal: éppen a tagadásnak alávetett és általa rangra emelt „kontextus" játssza itt a főszerepet. Valaminek ismertnek kell lennie az összeesküvés résztvevői számára, mivel ennek a pszichológiai jelképességnek határain túl a művész által kiállított konzervdoboz nem különböztethető meg az üzlet polcán álló másik konzervdoboztól. „De eltelik egy idő — jegyezte meg helyesen az *Express* kritikusa, Pierre Schneider —, és a kontextusnak ez az eltűnése arra fog vezetni, hogy az önmagukban semmiféle értelmet nem tartalmazó műveket nem lehet megfejteni."

Az ilyen átmenet a jelképesség birodalmába, amelyet gyakran a semmiből — mint a német művész, Karl Mann[6] alkotásain, a szeméttelepen összeszedett és dátummal, valamint a szemétdomb megjelölésével ellátott hulladékból — hoznak létre, a magánképtáraknak és nagy gyűjteményeknek a piacot uraló tulajdonosait veszélyeztető fordulattal terhes. Nem hiába mondta nemrégen a modernizmus egyik világszerte ismert bajnoka, Salvador Dali: „Vásároljatok Meissonier-t!" Ez azt jelenti, hogy a XIX. század második fele realista mesterének, Meissonier-nek festészete, amely gyakran szolgált a rossz ízlés példájául az újtípusú művészek szemében, egy szép napon a felesleges pénz szilárdabb biztosítéka lesz, mint a szupermodern művészet különböző iskoláinak művei.

Minél messzebb vagyunk a realista örökségtől, annál több a reklám és a mesterkélt hírverés, annál nagyobb a távolság a képnek a piaci szenzáció irányított és mégis elementáris rohamai által meghatározott értéke s e különös áru esztétikai értéke között. Nem minden szervezhető meg a kereskedelemnek és a nyomásnak még modern módszereivel sem — a jelképesnek is vannak határai. Innen származik az a rendkívüli idegesség, amely attól kezdve jellemző a művészet piacára, amióta a siker „hullámát" fabrikáló biznisz lett úrrá rajta. Bármilyen óriási legyen az az apparátus, amely már régóta, de legalábbis fél évszázad óta fenntartja ezt a szappanbuborékként felfújt, mesterséges és egészségtelen világot, a látszólagos értékek őrzőjének kezében előbb vagy utóbb ugyanaz marad, mint Gogol *Elvarázsolt hely*e nagyapójának kezében — „Szemét, perpatvar... szégyelem megmondani, hogy mi ez!" A művé-

[6] Karl Mann azt állítja, hogy bármely tárgy műalkotássá válik, ha a művész azt ezer más tárgy közül kiválasztotta és nevet adott neki. Úgyszintén azt is véli, hogy kiállításainak rozsdás fazekai, összetöredezett keféi és más kiállítási tárgyai éppen olyan szépek és jelentősek, mint az ókori görög templomok ásatásainál talált különböző tárgyak maradványai *(Der Spiegel* 1965. VIII. 18. 82. o.)

szet üzletembereinek fő stratégiája ezért az, hogy az árak emelkedésén meggazdagodva időben felfrissíthessék fiktív tőkéjüket.

Hagyjuk el most a reklám és a kényszer spekulációjának az imperializmus kora mindennapi életére annyira jellemző egyvelegét. Forduljunk az ügy szellemi oldala felé, ha egyáltalán beszélhetünk szellemről a művészetnek ebben a majdnem gépies életében — Schillert idézve: „az erők félelmetes uralma közepette".

Nézzük meg, mit mond a konzervdoboz lelke.

A reflexió betegsége

Hogy megérthessük furcsa beszédeit, mindenekelőtt meg kell szabadulnunk attól a régi szokástól, hogy a művészet Krupov doktor kórházára megérett ilyen rigolyáiban egyszerű „kópéságot", „szemfényvesztést" vagy „marazmust" lássunk.

Először is, régi lim-lomok vagy konzervdobozok kiállítását megrendezni nem inkább marazmus, mint a fajgyűlölet. Mintha nem léteznék a társadalmi tébolynak elég példája napjainkban!

Másodszor, a „kopéság", amely olyan mértékeket ölt, ahogyan ezt az előző oldalakon leírtuk, már nem egyszerű butaság, hanem objektív jelenség, erő, amellyel számolni kell, ahogyan például számolunk a vírusos influenza létezésének tényével, bár ez egyáltalán nem pozitív jelenség.

A „blöffön" való egyszerű gúnyolódástól a vele való naiv vagy diplomatikus kibékülésig csak egy lépés vezet. A mai emberre gyakran gyakorol befolyást a reá kényszerített kész következtetésekkel szembeni tiltakozás divata. Hogy megőrizhessük a gondolat függetlenségét bármilyen utánzó vagy negatív reflextől, hogy szilárdan elkülöníthessük magunkat a hamis eszmék befolyásától, meg kell őket érteni, mégpedig lehetőleg mélyebben, mint ahogyan a hordozóik saját álláspontján megérthetők.

A tapasztalatlan ember, a Tretyakov Galéria vasárnapi látogatója, nehéz helyzetben van. Honnan származnak az absztrakt festészetnek vagy a pop-artnak eme fantáziái? Miért írnak olyan sokat róluk nemcsak a külföldi újságokban, hanem nálunk is? Miért olyanok ezeknek a jelenségeknek a méretei, hogy időnként maga a római pápa és a nagy államok vezetői is nyilatkoznak róluk?

Természetesen hiba lenne azt gondolni, hogy a társadalmi patológiának „modernizmus" néven többé vagy kevésbé ismert jelenségeit titokban a kereskedők vagy a gazdag gyűjtők készítették elő. Nem így áll a dolog. A modernizmus gyökerei magának az emberi tudatnak a fejlődésében rejlenek. A vagyonos osztálynak mind üzleti, mind politikai érdekei az elmék bizonyos állapotában széles teret találnak manipulációik számára, de az alap valami lényegesebb — a szellem betegsége, amely visszatükrözi a népek történeti életének mély ellentmondásait az előző civilizáció hanyatlásának és a társadalmi berendezésnek új, még ki nem tapasztalt formáihoz való átmenet periódusában.

Ha a konzervdoboz megszólalna, mint az Andersen—mesékben, azt mondhatná: „Én egyszerű konzervdoboz vagyok, és nektek beszélek, van fületek, halljátok? Azt mondom, hogy eltávolodtatok az igaz boldogságtól attól kezdve, amikor kijutottatok az elemi élettelen anyag állapotából. De legfőbb bűnötök és bajotok az, hogy gondolkodtok.

Megszabadulni ettől a földi pokoltól, mindenféle eszmétől és mindenféle felelősségtől — ez a modern ember eszménye. Legyetek egyszerűek és beszámíthatatlanok mint egy ostoba vasdarab, amiből a gép engem készített. Őszintén mondom néktek, jöjjetek el hozzám mind, akiket problémák sokasága terhel, és én megnyugtatlak benneteket!"

Ez természetesen távolról sem minden, amit a pop-art mű beledünnyög a néző fülébe, de ezek a szavak mindenesetre hitelesek. Megegyeznek a konzervdoboz művészének, Andy Warholnak véleményével. Amikor megkérdeztük tőle, hogy mit jelentenek furcsa alkotásai, ezt felelte: „A gépeket nem foglalkoztatja annyi probléma, mint az embert. Szeretnék gép lenni, és Ön?" Azaz olyan kísérlettel van dolgunk, hogy megoldást találjanak az emberiség bajára. Andy Warhol megoldása egyszerűbb, mint Kolumbusz tojása: azért állította ki megtekintésre a konzervdobozt, hogy tehermentesítse magát és másokat minden problémától.

Ez nem új dolog. Már egy évszázad óta, és talán még régebben, a szellemi alkotással mint hivatással foglalkozó emberek fejében növekszik a tudatosság túlságos kiterjedtségének, a történelem által felhalmozott formák végtelen terhének, valamiféle belső gyengeségnek a tudata, amely abból keletkezik, hogy már minden eleve ismert — a naplemente szépsége, a szerelem szavai, a négyütemű jambus, a perspektíva és a fény-árnyék.

Amikor Meyrinck százlábúja elkezdett azon gondolkozni, hogy egy adott pillanatban megcsinálja a harmincötödik lábát, többé már nem tudott menni. Azt mondják nekünk, hogy az emberiség saját szerencsétlenségére elveszítette az élet durva ösztöneihez, az egyszerű problémamentes léthez való tartozását. Az élet forrását megölte az intellektus túlzott fejlődése; az ésszerű gondolat, a tudatosság — ez az igazi ellenség, amely bennünket belülről felfal. Az ember végzetes helyzete a dolgok között általában mondva abban áll, hogy mentes fizikai természetének közvetlen parancsától. Ez a kétértelmű lény megkülönbözteti magát sajátmagától, létezését mint problémát ismeri fel. Egy nemrégiben megjelent egzisztencialista regény hőse, miután kezét egy kőkorlátra helyezte, hirtelen erővel megérzi a kettősségünket nem ismerő kő fölényét.

Hogy elmondhassuk ennek az eszmének a történetét, ki kellene fejteni a filozófia egész történetét, legalábbis Schopenhauertől kezdve, és a festészet egész történetét — a hamis újítás első rohamaitól a modern „pop-artizmusig". Végtelen sok árnyalatot találhatunk itt. A nézetek finom rendszereit találjuk, amelyeket vitathatatlanul tehetségesen fejtettek ki nyomtatásban és a festővásznon is. Láthatjuk a történeti utat a választékostól a közönségesig, a konzervdobozzal a horizonton. És végül láthatjuk a legkülönösebbet — az ábrázolt emberek mesterséges primitivizmusának összefonódását századunk igazi primitívségével, vagyis a tudatosság egyszerű hiányával azoknak az embereknek a tömegében, akiket a burzsoá civilizáció felruház a maga külső jegyeivel s ugyanakkor megrabol, kiszipolyoz. Az álnépiességnek, más szóval a társadalmi demagógiának ezen a talajon kinőtt sajátos típusa már sok bajt okozott a közelmúltban.

A fasizmus ideológiája, amely a dekadens filozófiának méhében jött létre, nagymértékben felhasználta ennek a filozófiának veszedelmes következtetését — a boldog új barbárság utópiáját, amely a tömegeket a kultúra és a műveltség ellen bújtogatta. Az ilyen eszmék, függetlenül gyakran nagyon liberális csomagolásuktól, végső soron igen alkalmasak a népek jobbágysorsba döntésére. A XX. században ezeket az eszméket magukévá tették a választott honatyák és a vagyonos osztályok liberálisabb vezérei is. Így a beteg szellem belső konfliktusa a reakciós politika gyakorlati szabályává válik — „oszd meg és uralkodj". Tulajdonképpen ez a valódi értelme a gondolkodás és a vak irracionális akarat, az intellektus fejlődése és az életaktivitás között létező, a banalitásig felduzzasztott ellentmondásnak.

De túlságosan egyszerűen oldanánk meg a kérdést, ha azt gondolnánk, hogy a felesleges tudattal terhelt és a járás képességét elvesztett százlábú problémájának semmi köze a modern világ valóságos vonásaihoz, hogy ez csak a reakciós filozófia egyszerű koholmánya. Maga az a tény, hogy ezek a nézetek széles körben elterjedtek, rávilágít az újból és újból feltolakodó illúziók objektív okainak létezésére.

A világban egyáltalán nem teng túl a tudatos élet. Az emberiség legnagyobb része most is távol áll a szellemi kultúrától való megcsömörléstől, arról nem is beszélve, hogy a társadalom szerencséjére, az ilyen megcsömörlés soha nem érhető el. Más dolog a szellemi energia viszonylagos bősége és az az innen eredő érzés, hogy a történelem által létrehozott szellemi formák elaggottak — egy olyan korban, amikor mindezek a formák mintegy keresztül-kasul átlátszókká, gépiesekké válnak, Herzen kifejezésével, se végük, se hosszuk. Ezzel éppen úgy áll a dolog, mint az áruknak az éhes fogyasztók számára elérhetetlen viszonylagos bőségével.

A felesleges szellemi kifinomultság miatti panaszkodás már Platón és Euhemerosz óta ismert, Cicero szerint pedig az ő korában sok művelt római előnyben részesítette az ábrázolás durvább formáit a virtuóz művészet finomabb modorával szemben. A társadalmi gondolat, az esztétika és a szépirodalom későbbi története állandóan megismertet bennünket ennek a témának — amelynek neve: „Az ész bajjal jár" — különböző variánsaival.

Természetesen Hamletet, a dán királyfit, vagy a XIX. század belsőleg gyenge reflexióiktól mardosott irodalmi hőseit, mint Adolphot (Benjamin Constant ismert regényében) zavarba hozta volna a konzervdoboz jelensége. De közöttük és a „pop-artizmus" ostoba orgiája között a kapitalista életrendszer fejlődésének egy teljes korszaka található.

Minden viszonylagos. Volt olyan idő, amikor a varrógépet károsnak tartották az idegrendszerre. A kezdeményezés bizonyos szabadsága, amely a kisárugazdaság és a korai kapitalizmus jellemzője, most az „aranyszázad" csalóka látszatának tűnik. A szabadság régen átváltozott monopóliummá, és ez a méreg irányítja a társadalmat felülről lefelé, minden emberi öntevékenységet alávetve az anyagi viszonyoknak, kiherélve. A temetési szertartás, a művészet, a férj vagy a feleség hűtlensége — mindez olyan „üzleti tevékenység" tárgyává válik, amely az emberi kapcsolatok teljes formalizálásának tragikomikus következményét vonja maga után. A hivatalnokréteg új gigantikus fejlődése az élet minden szférájában, a gazdasági és az állami nyomás összefonódása uralkodik a régi világ felett.

A kész formáknak ez a bősége, a halálos unalom a legforrongóbb mozgás közepette a modern kapitalizmus veszélyes hagyatéka a jövő társadalma számára. A Nyugaton most folyó úgynevezett „átszervezés" feleslegessé és jelképessé teszi az ember személyes részvételét saját funkcióiban. A személyiség a társadalomban elfoglalt helyének mintegy bábjává válik. Nem avult-e el végül is az ember maga és nincs-e itt az ideje, hogy átadja kötelességeit az általa létrehozott gigantikus gépnek? Néha így teszik fel a kérdést.

Az élettevékenység korábban kialakított jelképes formái előtti erőtlenségének tudata megbénítja minden tudatos lény életenergiáját. Az ilyen tudat valóban mintegy felesleges. Az észnek olyan munkája, amelynek nincsen befolyása a valóság legfontosabb csomópontjaira, üres reflexióvá válik. És itt nem nehéz elképzelni, hogy éppen a tudatos gondolatnak az ösztönös cselekvéssel szembeni túlsúlya zavarja meg az embert abban, hogy éljen, és az

akaratnélküliség megszokása, valamint egy olyan sajátos kiválogatódás, amely megerősíti ezt az akaratnélküliséget az emberek nagy csoportjaiban, különösen az értelmiségen belül, megerősíteni látszik a gondolkodás és a szabad élettevékenység közötti antagonizmus tudatát. Tehát: nem jobb-e a világnak, ha titokzatosnak és érthetetlennek hagyjuk, és a világban élő embernek, ha vakon cselekszik, a tudat minden ellenőrzése nélkül tevékenykedik, ha egyszer helyzetünk elemzése megakadályoz bennünket a mozgásban, mint Meyrinck százlábúját?

Innen ered az a fatális óhaj, hogy megöljük vagy legalábbis meggyengítsük az intellektust, helyettesítvén az ösztönös tevékenységgel, ha lehetséges, akárcsak egy pillanatra is. Innen erednek a művészeti féktelenség különböző formái — az egyszerű huligánságtól mint az akaratnélküli lény vasárnapi érzelemlevezetésétől az akarat filozófiai kultuszáig, „a hatalomra törő akarat vagy „művészetet akarás" (Kunstwollen) filozófiai kultuszáig, az automatikus, tudatosan esztelen festészetig és az önkéntesen hátratekintő civilizáció más paradoxonaiig. Innen ered az emberi gondolat önmegtagadásának utolsó számunkra ismert szavaként az az óhaj, hogy gépek legyünk, és innen erednek a pop-art rajongók kultikus táncai a közönséges konzervdoboz körül.

A pop-art eredetisége természetesen igen viszonylagos. Olvassuk el *A futurista irodalom technikai kiáltványát*, amelyet 1912-ben adtak ki. Itt elvileg már megvan a mai pop-művészek egész lemondása a szellemről a mintegy durva, vulgáris anyagiságukban vett dolgok javára, amit a futurizmus második hullámának kiáltványai fogalmazták meg a 20-as években; *A gép esztétikája* Prampolinitól, az embernek mechanizmussá való átalakulásáról szóló eszmény.

Természetesek az analógiák a pop- art és az első világháború dadaizmusa között. Marcel Duchamp már 1914-ben saját kézjegyével állított ki egy biciklikereket és egy üvegszárító gépet. 1917-ben elképesztette a világot egy közönséges éjjeliedénnyel, WC-kagylóval, amelyet New Yorkban *Szökőkút* elnevezéssel állított ki (ennek a történelmi eseménynek nagy irodalma van). Nemrégiben az agg, de friss Duchamp interjut adott az *Express* riporterének. Lépését azzal magyarázta, hogy kísérletet óhajtott végezni a közléssel kapcsolatban. „Kiválasztottam egy tárgyat, amelynek a legkevesebb sansza volt a tetszésre." De minthogy a művészet *délibáb*, „a közönséget kényszeríteni lehet arra, hogy bármiben higgyen". Ezért nyilatkozott Duchamp helyeslőleg a pop-artról. „Elég szórakoztató látni ezeket a műveket, amelyek comicsokból álló képeket hoznak be a nagy művészet Szentséges szentélyébe. Kényszeríteni a közönséget, hogy mindezt zsebrevágja, ez az, ami engem elragadtat." Nem fontos, hogy mit vág zsebre a közönség, az a fontos, hogy emögött „szellemi álláspont" legyen, mondja Duchamp.

Milyen „szellemi álláspont" fejeződik ki a költészettel szemben ellenséges, vulgáris, standard „kész termékeknek", „ready-made"-eknek Duchamp és más dadaisták által napvilágra hozott esztétikájában? Miért készítettek a művészettörténetbe nemrégiben (akár akarjuk, akár nem) bekerült Van—Ryce, Picabia, Kurt Schwitters és mások háztartási készülékekből, rongyokból, gépalkatrészekből, játékkártyákból, bádogdobozokból, régi újságokból álló mindenféle kollázsokat és ellenreliefeket? Mi az értelme annak a „lirizmusnak", amit ők az egészségügyi és higiéniai, mechanikai és elektromos berendezésekben találtak? Bármennyire különös is, hogy a járatlan olvasó a művészet ilyen jelenségeiről hall, hozzá kell szoknia ahhoz, hogy ezek léteznek, sőt megszokottakká váltak.

A dada vagy pop-art „szellemi álláspontja" a szellem öngyilkossága, vagy, tudományos nyelven kifejezve, kísérlet a visszacsatolások bőségétől való menekülésre — az ellentétes szélsőség — a teljes kikapcsolásuk segítségével. A dada és a pop-art szélsőséges láncszemei ennek a folyamatnak, amely összefügg a szellemnek a dolgok ösztönös menete előtti erőtlensége beteges érzésével, olyan kész termékké való átalakításával, amely alá van vetve az anyagi termelés és irányítás törvényeinek.

„A gondolat e materializálásának" talaján végbemegy a tudat menekülése önmagától, egy olyan elferdült élvezet sajátos típusának kialakulása, amely a szellemi értékek tönkretételében, kigúnyolásában, fejük tetejére állításukban jelentkezik, hogy így azután a legolcsóbb, a legvulgárisabb, a legszégyenteljesebb váljék a legkeresettebbé. Így bosszulja meg magát a rab a rabságon, és ezzel meg is erősíti ezt. Ha soha nem érjük el az óhajtott szabadságot, akkor meg kell ölni a szükségszerűség tudatát, meg kell alázni azt a tükröt, amelyben visszatükröződik ez a visszataszító világ, végezni kell általában a tudat és objektuma között létező minden különbséggel. Ebből következik az a különös gondolat, hogy a vásznon ábrázolt tárgyat helyettesíteni kell a valóságos tárggyal, mégpedig lehetőleg a legértelmetlenebbel. Az ábrázolást megszüntetik mint szükségtelen másodlagos világot.

A — magától értetődően nemcsak a kapitalisták fejében élő — jelenkori polgári tudat természete erősen különbözik attól az áttetsző üvegtől, amely Descartes korában a tudatos élet eszménye volt. Éppen a homályosságot kell elérni! Ez a titkos cél. Vissza kell magunkat kergetni a gyermekkorba, a gyerekes naivításba, Gorkij kifejezésével: „tökfilkónak" kell lenni. Az egész pop annak a hagyományos sűrű amerikanizmusnak a nosztalgiája, amelyet a kritikus beállítottságú írók borzalommal ábrázoltak. Miután az úgynevezett avantgardizmus áthaladt „a kispolgárság tagadásán", most nyugalom után szomjúhozik az egykor kicsúfolt kispolgári banalitás karjaiban. Ebből következik a mindenféle trivialitások — banális eszmék, témák, formák, „amerikai objektumok, amelyek megállták helyüket, mert olyan sablonokra támaszkodtak, amelyeket már az iskolában a fejetekbe vertek" — tudatosan meghonosított divatja. A pop — a sablonok esztétikája! A kissé finom esztétikai érzést ebből a szempontból úgy nézik, mint a szenvedés, nem teljes értékűség, sőt a társadalommal szembeni fenyegetés forrását.

„Az intellektuelek gyűlölik a pop-ot — mondta Andy Warhol — az átlagembert a pop elragadtatja." A pop-art fülsiketítő kampánya az úgynevezett tömegkultúra néhány specifikusan amerikai sablonjának új szinten való újjászületéséhez vezet. Feléledtek James Bond detektívfilmjeinek szuperhősei a legyőzhetetlen hírszerző ügynökök típusából, emellett a semmiféle kételyt nem ismerő egészséges optimista megszokott alakjában minden jelképest az ostobaságig hangsúlyoznak. Ivan Karpnak, az Andy Warhol műveivel kereskedő magángaléria igazgatójának véleménye szerint az új szuperember a kritikusan gondolkodó személyiség teljes antitézise; optimátor, aki a néző aktivitásának szintjét szellemi követelményei csökkentésének segítségével növeli. „Ez a stilizált személyiség. Nincsenek hibái, nincsen önmegfigyelése, nincsen önanalízise."

Könnyű észrevenni, hogy ennek „a stilizált személyiségnek" megalkotói — a művész és menedzsere — nem rendelkeznek a tudat felső fokával. Ezért szabályoznunk kell magunkat és másokat, a társadalmi pszichikumot, az öntelt optimizmus szellemében izgatva. És így keletkezik a jellemző kettősség — a játék abból áll, hogy elrejtve saját igaz tudatunkat a „teljesen titkos" bélyegző alá, saját fejünkbe beleverjük, hogy egyszerűek és kifürkészhetetlenek vagyunk, mint a gép.

Lehetséges-e egy ilyen visszafordulás? Részben igen, de . . . A huszadik század mesterséges primitív embere, aki itt eljutott a vademberek maszkjainak másolásától I. Ford korának utánzásáig, az igazi naivitás teljes hiányát feltételezi. Nehéz abban kételkedni, hogy a pop-art a snobizmus legrosszabb fajtája — nemcsak a világhoz való egyszerű viszony, de még a nyílt, bevallott keresettség is túlságosan naiv a számára. Egy szóval, a „tömegkultúrához" való fordulás a szellem bonyolult metastruktúráját tételezi fel.

És ha a taxivállalat tulajdonosa örülhet annak, hogy az avantgarde utolsó szava a biznisz vulgáris atmoszférájáért való rajongás, akkor az új divat megalkotói számára a vulgaritás háromszorosan is keresett. Nem hiába létezik a közönséges pop mellett még a „mini-pop" is a beavatottak, az elit

számára. És így egyáltalán nem valósult meg a feloldódás a „tömegkultúrában". Mindezen spekulatív figuráinak eredményeként a művészet sok reális értéket elveszített, de nem szabadult meg a meddő üres reflexiótól, amely üldözi őt, és a nem-létbe űzi. A gondtalan egyszerűség szomjúhozása mellett mégis kettős emberek vannak előttünk, akik gyakran szenvednek ettől a kettősségtől, de még gyakrabban megtalálják benne élethivatásukat és komoly jövedelemforrásukat.

Epilógus

Könnyű lenne kimutatni ennek a kettősségnek igen közeli hasonlóságát a mai polgári tudatnak a politikai gazdaságtanban, a szociológiában és a politikában (nem is beszélve a XX. század filozófiai irracionalizmusáról) megtalálható valóságosabb vonásaihoz. Ebből egyáltalán nem következik, hogy a nyugati világban nincsenek józanul gondolkodó emberek, akik igen lelkiismeretesen keresik a mai kultúra bonyolult problémáinak megoldását. De még Rauschenberg vagy Warhol ötleteit sem szabad a reakciós osztályérdekekhez való egyszerű alkalmazkodásnak tekinteni. A kereskedelmi ízlésnek ez a dicsőítése lehet őszinte, bár ostoba kísérlet arra, hogy megőrizzék a különös „szellemi álláspontot". Csupán annak az álláspontnak reménytelenségéről van szó, amely a művészt a pirospozsgás egészség visszaadásával csalogatja. Természetesen, ha meddő reflexiók bőségével rendelkeztek, „játszhatjátok a tökfilkót", és másokat is rászedhettek erre. De nem tudtok megszabadulni saját gyűlöletes szellemi emelkedettségetektől. Sőt minél nagyobb a túltengő tudatnak az a törekvése, hogy visszatérjen a nem gondolkodó anyaghoz, annál elvonatkoztatottabbá és erőtlenebbé válik a művész „szellemi álláspontja".

Michelangelo, aki a természetet utánozta alkotásaiban, arca verejtékével hozta létre ezeket. Andy Warhol csak megvette saját konzervdobozát. A pop-art legnagyobb műve, mondta ő, a mi földbolygónk. De ezt, mint ismeretes, nincs miért megteremteni: már létezik. Elég ha kiemeljük „megszokott összefüggéséből" vagy bizonyos „szellemi álláspont" szemszögéből nézünk rá. Ebben az átalakulásban jelképes második értelmet nyer, és már művészet lesz. És így a művészet legnagyobb titka az, hogy irányítsa a kispolgárnak a géphez hasonlóan egyszerű életét, sajátos szupertudat segítségével elfojtva az ezzel az élettel szembeni lázadását.

Nem a pop-art gondolta ki ezt az eljárást, csak ez derített rá teljes fényt. És ezért csak mulatságos az absztrakt művészet védelmezőinek zajos tiltakozása a legközelebbi üzletben megvásárolható konzervdobozoknak, műanyagkészítményeknek vagy régi fazekaknak a művészeti életbe való benyomulása ellen. „Ez nem az az anyag, amiből a szép keletkezhet!" — kiált fel Geneviève Bonnefoi a *Les lettres nouvelles*ben. De néhány oldallal előbb elragadtatással hallatja szavát a háború utáni párizsi iskola híres mestereinek — Dubuffetnek és Fautrier-nak — műveiről szólva. Nézzük meg, miben áll művészetük figyelemre méltó sikere.

„A hagyományos művészettől — írja Bonnefoi —, ennek technikájától ezúttal annyira tiszteletlenül eltérnek, mint régebben sohasem. Az itáliai mesterek lágy palettája áttetsző, súlytalan, mintegy könnyedén folyó olajfestészete — mindez elsüllyedt a föld alá, mintha soha nem éltek volna a Van Eyck-testvérek. Ellenben megjelentek a festészetben és elismerést nyertek a durva anyagok: a kátrány, a bitumen, a gipsz, és néha

egyszerűen a vakolat, a kavics, a homok, a fehér ólomfesték vagy a cement. A vászon, amely nem képes tartani ezt a súlyos terhet, szintén eltűnik — helyettesíti a fa, a karton, néha a márványra felrakott stukkatúra."

Az akadémikus kritikusoknak nem tetszettek a durva anyagok? — kérdi gúnyorosan Geneviéve Bonnefoi. Miért vált hangot a konzervdobozok vagy a szemétdombról való régi kacatok festészetének láttán? Mennyivel rosszabb ez, mint az ólomfehérrel hígított sár? A legutolsó divatú absztrakt festészet annyira szomjúhozik arra, hogy összefonódjék a durva anyagisággal és a természet elemi erőivel, amelyek az ember segítsége nélkül hoznak létre vizuális effektusokat, oly nagy lépést tett az ábrázolás világából a tárgyak világába, hogy az „új realitás" Warhol-típusú úttörőinek már csak egy szinte nem is létező határt kellett átlépniük.

A pop-art másik ellenfele, a tiszteletreméltó Herbert Read egy oktávval mélyebben szólal meg, mint Geneviève Bonnefoi. A modernizmus korábbi formáinak szellemében megírt számos mű szerzője, aki mindig védelmezte és igazolta ezeket a formákat, most is úgy tekinti őket, mint a modernizmus utolsó szavát. Szerinte ennek az utolsó szónak valóban utolsónak kell maradnia. Úgy gondolja, hogy a modern művészetet az összefüggéstelenség, a lélektelenség, a durvaság, az individualizmus fenyegeti. Az absztrakt festészet kezdetét Read még megérti, de Pollock és más „cselekvés-művészek" epileptikus gesztusai szerinte már fenyegetik az igazi alkotást. Ami a popart-ot illeti, Read véleménye szerint — ez „olyan antiművészet, amelyből hiányzik a stílus". „A durva ákom-bákomok, a kacat-garmadok milyen kapcsolatot hozhatnak létre a művész és a néző között?" Sőt mi több, „ennek az antiművészetnek nincsenek meg a gyökerei a népek kultúrájának történetében, az árureklámozás kufárjainak szolgál", „a pop-art a kapitalista konkurrencia terméke", „egészen közel jutottunk a civilizáció hanyatlásának problémájához" stb. Érdekes, hogy mindezt az új ízlés igen tekintélyes képviselője írja. Sir Herbert Read a modernizmus győzelmét akarja, lenyűgöző, de teljesen vad következményei nélkül. Álláspontja — a „középút, amit az angol férfiú erényének szokás tekinteni.

„Vajon a Cézanne által elkezdett mozgalomnak elkerülhetetlenül el kellett-e vezetnie a hanyatláshoz? A művészetnek forradalminak kell lennie, mivel a szellemi hanyatlás elleni harc kifejezése. De a mai társadalmi körülmények antiművészetet szültek. És ha a művészet elsorvad, akkor az emberi lélek erőtlenné válik, és a világot hatalmába keríti a barbárság."[7]

Gyönyörű szavak! Sajnos, amikor Herbert Read önkéntesen átadja a támadó barbárságnak a terület nagy részét, nem képes megtartani Dunkerque-jét, a földgolyónak e kis sávját. Ő maga is néhány évtizeden keresztül térdre borult az agresszív művészeti akarat esztétikája előtt, amely akarat képes a másik ember tudatára bármilyen parancsot ráerőszakolni. Herbert Read klasszikus világa — a kubizmus és ennek későbbi szüleményei. Hol kell hát visszatartani a művészetet a „durva ákombákomoktól", hol a határ?

„Vajon a Cézanne által elkezdett mozgalomnak elkerülhetetlenül el kellett-e vezetnie a hanyatláshoz?" — kérdi Herbert Read. Ilyen fatalitás természetesen nincsen — de hogy ne is következzék be, ahhoz az szükséges, hogy a modern művész képes legyen visszatérni a tartalom objektív igazságá-

[7] *Studio International* 1965. ápr. 144—145. o.

hoz és reális ábrázolásához. De Read számára a művészet és az antiművészet fő különbsége nem a realizmus, ennek legmagasabb jelentésében, hanem a *stílus*. Ha a művész képes szervezett, összefüggő formát létrehozni, legyen ez bár részben alaktalan, sőt durva, műve a művészet keretei között marad.

De az új akadémizmusnak ez a kritériuma nem bírja el az összehasonlítást a tényekkel. Ha a művészet csupán abból áll, hogy a formákat a stílus egysége alá rendeljük, akkor a pop-artizmus a maga „stilizált személyiségével" teljesen kielégíti a művésziség követelményét. A pop-art-nak és a hozzá hasonló irányzatoknak komoly hibájuk éppen az, hogy a dolog valóságos tartalma nem érdekli őket. Nem fontos, hogy minek a nevében — az a fontos, hogy elemi erővel és az egészséges lény kiegyensúlyozottságával rendelkezzünk. És ha ehhez fel kell áldozni a vulgaritás iránti undort, úgy le vele. Éljen a kispolgárság — a legyőzhetetlen egyensúly utolsó védőbástyája! Az igazságban, a jóban és a szépben ezek a legények nem hisznek — csak a pszichikumnak a kereskedelmi reklám agresszív módszerei segítségével elérhető formális szervezettségében hisznek. Éppen az objektív igazságnak és valóságos képmásának az emberi tudatok tetszés szerinti irányban befolyásoló, a nézőt bárminek a lenyelésére kényszerítő hipnotikus erejű művészi akarattal, éppen ebben és semmi többben áll a szilárd „szellemi álláspont", minden — a látható képmás objektív igazságát tagadó — modernizmus lényege. A nézetek e rendszerének alapja a „szuggesztivitás" esztétikája. Minden egyéb csak feltételes megálló, üzemanyagállomás ezen az úton. A kubizmustól az absztrakcióhoz és innen a hulladékok és a „kész termékek' művészetéhez nem szűk, tekervényes ösvény vezet, hanem nyílegyenes, széles autósztráda.

Herbert Read nem szándék nélkül téveszti szem elől, hogy a festészet első kísérletei a valóságos dolgokkal még a kubizmus idejében jöttek létre. Elég, ha megemlítjük az 1912—1913 évek kollázsait, azaz tapétákból, rongyokból vagy papírból való ragasztásokat amelyek a fát és a márványt utánozzák, és a valódi tárgyaknak a festészetbe való bekapcsolását. Ennek az antiművészetnek keresztapja Guilleaume Apollinaire költő, a kubisták barátja volt. Amikor védelmébe vette a művésznek azt a jogát, hogy bármiből csinálhat festészetet, ezt mondta: „A mozaik-művészek márvánnyal vagy színes fadarabokkal dolgoztak. Ismeretes, hogy egy itáliai művész ürülékkel dolgozott. A francia forradalom idején néhányan vérrel festettek. Bármivel lehet festeni: kagylókkal, postabélyegekkel, levelezőlapokkal, játékkártyákkal, kandeláberekkel, viaszosvászondarabokkal, inggallérokkal."[8] Tehát ha lehet festeni festékkel is, miért ne szabadna inggallérokkal festeni? Bátor eszme! Kihúzható a beteg fog — miért ne lehetne felvágni a fejet, hogy megszabadulhassunk a fejfájástól? Minden túlzásba vitt gondolat értelmetlenséggé válik. Tizian néha az újjával festett — tehát az ecset használata sem kötelező. Ha így van, miért ne lehetne szakállal — vagy hajjal festeni, miért ne lehetne a modellt bemázolni festékkel, hogy ő maga hagyja ott nyomát a vásznon (most ezt „élő ecsetnek" nevezik)? De a legjobb egyáltalán nem festeni, a természet erőire kell rábízni, hogy végezze el a dolgát a vásznon. Végül, a legjobb — általában hátat fordítani a művészetnek. Alapjában véve már Apollinaire megoldja a festészet problémáját magának a festészetnek a megszüntetésével a festészet és az ábrázolás tárgyául szolgáló valóság különbségének megszüntetésével. Ebben a szélsőséges absztrakcióban a műalkotás azonos a valóságos tárggyal, és közöttük már semmi nincsen, kivéve a művész „szellemi álláspontját".

Ily módon Herbert Read már régen észrevehette a „művészet elhalásának" kezdetét. Ez a folyamat az ábrázolhatóságról való lemondással együtt kezdődött el. Ezért kerestek olyan anyagokat, amelyek már semmit sem tudtak ábrázolni saját magukon kívül. A fűrészpor vagy a homok felváltotta a festéket. David Burljuk a festészetet a sárba dobta, fél évszázaddal megelőzve

[8] Idézet a *Cahiers d'art* folyóirat különszámából. 1932. Vol. VII. 117. o.

Yves Kline „kozmikus művészetét". Megszületett a „szobrászat-festészet", amely vászonra erősített, térfogattal rendelkező, szobrászatilag elkészített vagy igazi tárgyakból áll. A kép a valóságos élet töredékeinek — régi kerekek, elektromos felszerelések — szimbolikus sorozatába megy át. Azután következnek az absztrakt konstrukciók fémből, fából, üvegből és más műszaki kellékekből. Már csak az maradt hátra, hogy istenhozzádot mondjanak az ábrázoló művésznek és kinyilvánítsák, hogy a festészet legmagasabb típusa a semmit sem ábrázoló élet.

Ilyen volt a dolgok állása Herbert Read ifjúkori éveiben, és ekkor jelent meg először az antiművészet, az önkéntes barbárság fenyegetésével együtt Magának Readnek a könyveiben gyakran találkozunk azzal a különös gondolattal, mintha már ideje lenne, hogy a művészet elhagyja az élet ábrázolását, minthogy feladata nem az élet tükrének, hanem egy önálló valóságnak a megteremtése. A kubizmustól elkezdve minden modernista irányzat azzal dicsekszik, hogy felfedezte a képet, mint a természettől független, azt nem ismétlő, különös *tárgyat*. Eszményük a szenvedő szellemnek az érzéketlen anyaggal való boldog azonossága lett. A gondolat gyűlölete önmaga iránt, az a törekvése, hogy a festészet sötét, durva anyagtól megduzzadt technikájának segítségével eltakarja maga elől a világ valóságos arculatát — már régóta annak a hamis és gyenge filozófiának a titka, amelyet szokásból mégis festészetnek neveznek.

Miért törlik a könnyeiket, uraim? Nem tetszett ez az undorító grimasz, amelyet az Önök művészetének neveletlen gyermeke — a pop-art — vág? Önök maguk akarták ezt, Önök tanították meg mindenféle undokságra. Önök törték össze a normális nevelés pilléreit, amelyeket a fennkölt munka századai hoztak létre, Önök törték össze mint szükségtelen lim-lomot, amely zavarja az alkotó akaratot. Most ne siránkozzanak — veszett fejsze nyele ez.

A művészet időtlen időkkel ezelőtt mint a rajtunk kívül álló valóságos tárgy ábrázolása keletkezett. A művészeti fejlődés bizonyos fokán ez az ábrázolhatóság saját méhéből fordított irányzatot szült. A valóságos kép apadni kezdett, amíg át nem alakult negatív mennyiséggé, semmivel sem kitöltött „szellemi álláspontá". Ez az ún. absztrakt festészet. Még csak egy lépést kellett tenni, és előttünk áll újból az a tárgy, amellyel a művészet elkezdte a fejlődését. A konzervdoboz — konzervdoboz. Elérték az abszolút azonosságot.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ КОНСЕРВНОЙ БАНКИ

М. Лифшиц

Статья М. Лифшица посвящена общественному, идеологическому и не в последнюю очередь рыночному фону поп-арта, новейшего течения декаданса в изобразительном искусстве. Тенденция поп-арта, направленная на лишение живописи её последних эстетических качеств, в результате осуществления которой из визуальной репродукции действительности она становится коллекцией действительных предметов (консервных банок и других отходов), рассматривается Лифшицем как результат двойственного процесса. С одной стороны, это результат содержательно-мировоззренческого опустошения искусства. Чем в меньшей степени искусство является носителем больших исторических проблем общества, тем в меньшей мере оно способно сохранить замкнутость своей формы, свою самостоятельность. С другой стороны, это результат монополизации художественного рынка, того, что несколько крупных торговцев картинами способны определять общественный вкус искусственным раздуванием моды.

PHENOMENOLOGY OF TINS

M. Lifsic

The study of Lifsic deals with the new period of the decadence of fine arts, with the social, ideological and business background of the pop-art. M. Lifsic considers the tendency of the pop-art to be the result of a double process, in the course of which painting loses its last essential quality and becomes the collection of the real objects (tins and other refuses) instead of visual reproduction of reality. First of all it is a result of material-ideological vapidity of arts, To the degree that art becomes unable to carry the great historical problems of society it also loses ability to conserve its formal unity and independence.

Finally it is the result of the monopoly of the artistic business, some merchants can determinate taste by the artificial rise of fashion.

A MARXISTA FILOZÓFIA TÖRTÉNETÉBŐL

Buharin *Történelmi materializmus*ának bírálata

LUKÁCS GYÖRGY

Buharin új műve a történelmi materializmus — régóta szükséges — marxista álláspontú rendszeres összefoglalását adja. Minthogy a marxista táborban Engels *Anti-Dühring*je óta — Plehanov könyvecskéjének kivételével — nem történt hasonló kísérlet, és a tan összefoglalását átengedtük a marxizmus ellenfeleinek, jobbára olyanoknak, akik a marxizmust csak igen felületesen értették meg, ezért Buharin kísérletét akkor is rokonszenvvel kellene üdvözölnünk, ha módszerében és eredményeiben még sokkal több kivetnivaló volna, mint amennyit e sorokban kifogásolnunk kell. Mert el kell ismernünk, hogy Buharinnak sikerült a marxizmus valamennyi fontos kérdését olyan egységes-rendszeres összefüggésbe hoznia, amely — nagyjában-egészében — marxista; továbbá, hogy a kifejtés mindenütt világos és könnyen érthető, úgy hogy a könyv szemmelláthatólag alkalmas arra, hogy jól betöltse rendeltetését: hogy *tan*könyv legyen.

Buharinnak az volt a célkitűzése, hogy közérthető tankönyvet írjon, és ez szükségképp elnézővé teszi a kritikust a szerző részleteredményeit illetően, különösen ha ezek kissé félreesőbb területekre vonatkoznak. Ez a célkitűzés, valamint a szükséges irodalom oroszországi nehéz hozzáférhetősége mentség arra, hogy Buharin a művészet, irodalom és filozófia tárgyalásában szinte mindenütt másodkéz forrásokból merít, és többnyire figyelmen kívül hagyja a leghaladottabb kutatás eredményeit. Az ebből támadó veszélyt azonban tovább fokozza, hogy Buharin, abbeli törekvésében, hogy közérthető tankönyvet írjon, hajlamos *magukat a problémákat túlontúl* leegyszerűsíteni. Szövege ilyenképpen nagyon világossá és áttekinthetővé válik ugyan, de ugyanakkor gyakran elkeni és elfedi az összefüggéseket ahelyett, hogy valóban megvilágítaná őket. Márpedig soha nem ismerhetjük el az ilyen szimplifikáló ábrázolást, amely nem a tárgyilag helyes problémafeltevések és eredmények egyszerűvé tételében, hanem magának a problémának és az eredménynek az egyszerűsítésében gyökerezik. Annál is kevésbé, mert ez az egyszerűsítési tendencia Buharinnál nem szorítkozik a távolabb eső ideológiai képződményekre, hanem a középpontibb kérdésekbe is behatol. Így pl. Buharin azt fejtegeti, hogy mennyire pontos párhuzamosság áll fenn egyrészt a termelés gazdasági struktúrájának, másrészt az államnak a hierarchiája és uralmi viszonyai között (168—170. o.), s ezt ezzel a megjegyzéssel zárja: „Látjuk itt tehát,

[1] N. Bucharin: *Theorie des historischen Materialismus. Gemeinverständliches Lehrbuch der marxistischen Soziologie.* Verlag der Kommunistischen Internationale, Hamburg 1922. 8°, X + 372 o. (Megjelent: *Archiv für Geschichte des Sozialismus und der Arbeiterbewegung* [*Grünbergs Archiv*]. Lipcse 1923. XI. évf. 1—2. sz. 216—224. o.)

hogy az állami apparátus felépítése maga visszatükrözi a gazdasági felépítést, *vagyis ugyanazon osztályok állnak* ugyanazon helyeken." Ez kétségtelenül helytálló mint fejlődési tendencia. Az is helytálló, hogy a két hierarchia közötti tartós és éles ellentmondás forradalmi átalakuláshoz szokott vezetni. A konkrét történelemmel szemben azonban Buharin megfogalmazása túlságosan leegyszerűsítő, sematikus. Hiszen teljességgel lehetséges, hogy a konkurráló osztályok közötti gazdasági erőegyensúly időlegesen olyan államapparátust hív létre, amely felett a két osztály egyike sem uralkodik valóságosan (még ha ez az apparátus sokféle kompromisszumra kényszerül is velük), s amely ezért korántsem tükrözi egyszerűen a struktúrájukat. Ez áll pl. az abszolút monarchiáról az újkor kezdetén. Lehetséges továbbá, hogy egy osztály gazdaságilag uralomra jut anélkül, hogy módja volna az államhatalmat teljesen a maga szükségleteihez idomítani, arra a saját osztálybélyegét rányomni. Mehring meggyőzően kimutatta Németországról, hogy a burzsoázia — félve a proletariátus segítségétől a polgári forradalomban, sőt a polgári reformokért vívott energikus harcban is — éppen legerőteljesebb gazdasági felemelkedése idején átengedte az államapparátust a junkeroknak, és nyugodtan nézte, hogy az államapparátusban fennmarad a feudális abszolutista uralmi rend. Persze egy tankönyv semmiképpen sem tudja mindezeket a kérdéseket a maguk konkrét szélességében tárgyalni. De hogy még utalás sincs a sémától való ilyen eltérések fontosságára, ez Buharin fejtegetését némiképp aggályossá teszi. Plehanov és Mehring részletvizsgálódásokban gyakran megmutatták, hogyan lehet a problématárgyalásban egyesíteni a népszerűsítő ábrázolást a tudományos alapossággal. Buharin, aki azt a nagyon időszerű és fontos feladatot vállalja magára, hogy összefoglalja a marxizmus valamennyi problémáját, nem egy tekintetben alatta marad a kutatási színvonal őáltaluk elért magaslatának.

De nem akarunk részletkérdéseknél időzni. Az ilyesféle felületességeknél és kisiklásoknál sokkal fontosabb ugyanis, hogy Buharin néhány nem lényegtelen pontban eltér a történelmi materializmus helyes hagyományától, anélkül, hogy ebben tárgyilag igaza lenne, anélkül, hogy túlszárnyalná vagy akár csak tartaná a legjobb elődei által elért színvonalat. (Magától értetődik, hogy Buharin — hibáiban is tiszteletet érdemlő — teljesítményét mindig a marxizmus legjobb hagyományain mérjük; közönséges vulgarizátorok itt még mint összehasonlítási objektumok sem jöhetnek tekintetbe.) Ez a megállapítás elsősorban a bevezető filozófiai fejezetekre vonatkozik. Buharin beállítottsága itt igen aggályos közelségbe kerül a polgári (Marx szavaival: szemlélődő) materializmushoz. Buharin számára úgy látszik nem is létezik az a kritika, amelyet — hogy Marxról és Engelsről ne is szóljunk — pl. Plehanov és Mehring gyakoroltak ezen a tanításon, az, hogy élesen elhatárolták e tannak a történelmi folyamat fogalmi megragadására való képtelenségét a történelmi, a dialektikus materializmusnak a történelemre való sajátlagos rászabottságától. Végtére is érthető, hogy miután Bernsteintől Cunow-ig az összes „idealisták" a marxizmus tárgyi magvát tökéletesen az ellenkezőjébe fordították, itt egy — végső soron egészséges — reakció lépett fel. De Buharin a filozófiai vizsgálataiban — hallgatólagosan, anélkül, hogy csak cáfolásra is méltatná őket — eltávolítja a marxista módszerből a klasszikus német filozófiától származó elemeket. Hegelről hellyel-közzel esik ugyan epizodikus említés; az ő dialektikája és a Marxé közötti különbséggel való lényegi számotvetésre azonban sehol sem kerül sor. És igen jellemző módon Feuerbachról csak annyi hangzik el, hogy általa „a dolog előbbre jutott"; „befolyást gyakorolt Marxra és Engelsre, akik megadták

a materializmus legtökéletesebb elméletét". (56. o.) Feuerbach humanizmusának a materialista dialektikához való vonatkozását egyáltalában nem taglalja.

Különösen azért emeltük ki ezt a pontot, mert ebből érthetők meg legkönnyebben a történelmi materializmus Buharin-féle felfogásának leglényegesebb hibái. A polgári — természettudományi — materializmushoz igen erősen közeledő Buharin-féle elmélet ezáltal egy „science" típusát ölti fel (a francia szóhasználat szerint), és a társadalomra és történelemre való konkrét alkalmazásában ezért olykor elmossa marxista módszer döntő mozzanatát: azt, hogy ez a módszer a gazdaság és a „szociológia" *valamennyi jelenségét az emberek egymáshoz való társadalmi vonatkozásaira vezeti vissza.* Az elmélet egy hamis „objektivitás" hangsúlyát kapja: fetisisztikussá válik.

A feloldatlan dologiság, a hamis „objektivitás" e maradványa a legélesebben a *technika* társadalmi fejlődésbeli szerepének tárgyalásában jut kifejezésre. Buharin a technikának olyan szerepet tulajdonít, amely tárgyilag egészen bizonyosan nem illeti meg; s ezt olyan módon teszi, amely semmiképpen sem felel meg a dialektikus materializmus *szellemének.* (Magától értetődik, hogy találni lehet olyan Marx- és Engels-idézeteket, amelyek ilyen irányban *is* értelmez*hetők*.) Buharin ezt mondja: „A társadalmi technika mindegyik adott rendszere *meghatározza*[2] az emberek közötti munkaviszonyok rendszerét is." (150. o.) A 158. oldalon a csere gyengeségét, a naturális gazdaság túlsúlyát az ókorban a technika gyengeségének tulajdonítja. A 164. oldalon kiemeli: „Mert ha a technika változik, változik a társadalombeli munkamegosztás is." A 206. oldalon egyenest „alapvető törvényszerűségként" mondja ki a „végső soron" való függőséget a társadalom technikai fejlődésétől, a „termelőerők színvonalától" stb. Világos, hogy a technika és a termelőerők utoljára idézett azonosítása sem nem helyes, sem nem marxista. A technika *része,* mindenképp igen fontos mozzanata a társadalom termelőereinek, de nem egyszerűen azonos velük, sem pedig — mint Buharin korábban idézett tételeiből kitűnni látszik — ezen erők átváltozásának végső és voltaképpeni döntő mozzanatát nem alkotja. Buharin maga elismeri, hogy fetisizmushoz vezet minden olyan kísérlet, amely a társadalomnak és fejlődésének alapvető meghatározását más elvben akarja megpillantani, mint az emberek egymáshoz való vonatkozása a termelési folyamatban (és ennek következtében az elosztásban, a fogyasztásban stb.), tehát a társadalom helyesen felfogott gazdasági struktúrájában. Így pl. élesen és találóan bírálja (132. o.) Cunow felfogását, amely szerint a technika természeti feltételekhez van kötve, és meghatározott nyersanyagok előfordulása dönti el egy meghatározott technika előfordulását, kimutatva, hogy Cunow összecseréli a nyersanyagokat a munkatárgyakkal, hogy elfelejti azt, hogy „*megfelelő technika* szükséges avégett, hogy fák, ércek, rostok stb. nyersanyagok szerepét játszhassák . . . A természet befolyása az anyag rendelkezésre bocsátása stb. értelmében *maga is* a technika fejlődésének terméke." (132—133. o.) Nem kell-e azonban ezt a helyes és kritikai beállítottságot magával a technikával szemben is érvényesíteni? Az a feltevés, hogy a társadalom fejlődése a technika fejlődésétől függ, nem ugyanúgy hamis „naturalizmus"-e, mint Cunow elmélete, amely persze végső soron — ha kissé finomított formában is — a XVIII. és XIX. század „miliő"-elméleteire megy vissza? Buharin persze nem követi el az ilyen „naturalizmusnak" azt a durva hibáját, hogy a változást a fennmaradóból akarja magyarázni (133. o.); a technika elvégre változik a társadalmi

[2] Kiemelés tőlem.

fejlődés folyamán. A változást tehát — formális logikai szempontból helyesen — egy változó mozzanatból magyarázza. Ámde a fejlődés alapzatának felfogott önállósított technika a durva naturalizmusból csupán dinamikusan finomított naturalizmust csinál. Mert a technika, ha nem a mindenkori termelési rendszer *mozzanatának* fogjuk fel, ha fejlődését nem a *társadalmi* termelőerők fejlődéséből magyarázzuk (ahelyett, hogy ezt magyaráznók vele), éppúgy az emberekkel transzcendensen szembenálló fetisisztikus elv, mint a természet, mint az éghajlat, a miliő, a nyersanyagok stb. Magától értetődőleg senki sem fogja kétségbe vonni, hogy a termelőerők fejlődésének minden meghatározott fokán a technika ezek által meghatározott fejlődése megint visszahatásokat gyakorol. Buharin hangsúlyozza ezt valamennyi ideológiára vonatkozólag (követve ebben az öreg Engels fontos módszertani útmutatásait); de megengedhetetlen, tárgyilag helytelen és nem-marxista dolog a technikát kivenni az ideológiai formák sorából, és önálló létezést tulajdonítani neki a társadalom gazdasági struktúrájával szemben.

Tárgyilag helytelen, mert ezáltal megmagyarázhatatlanná lesznek a technika olyan igen fontos *irány*változásai, amelyek, ha talán nem is közvetlenül, mégis döntővé váltak a társadalmi fejlődés szempontjából. Így pl. az ókor és a középkor technikája közötti különbség. Mert bármilyen kezdetleges volt is a középkor technikája az *eredményeiben*, bármilyen sokféle vonatkozásban visszalépést jelentett is az ókor bizonyos technikai *teljesítményeihez* képest, a középkori technika *elve* mégis továbbfejlődést jelent: tudniillik a munka*végrehajtás* racionalizálását az ókorral ellentétben, ahol a racionalizálás kizárólagosan a munka*eredményre* irányult, és magát a végrehajtást kevésbé technikai racionalitás révén, mintsem „társadalmi erőszakcselekmény kiútján" érték el.[3] Ámde csak ezáltal rakták le egy modern technika lehetőségének alapzatait, mint azt Gottl meggyőzően bizonyítja a vízimalom, a bánya, a tűzfegyverek stb. példáján. A technika e döntő *irányváltozásának* alapzata azonban a társadalom gazdasági struktúrájának megváltozása: a munkalehetőségek és a munkafeltételek megváltozása. Az ókor számára lehetetlen volt fenntartani termelési szervezetének társadalmi bázisát, a kimeríthetetlen rabszolgaanyaggal való rablógazdálkodást, s ez egészen bizonyosan lényeges meghatározó szerepet játszó oka volt a gazdasági összeomlásnak, annak, hogy szükségszerűvé vált a társadalom egy új gazdasági szervezete, melynek alapzatait éppen a középkorban teremtették meg. Max Weber[4] meggyőzően kimutatta, hogy pl. a rabszolgák és a szabad munka egymás melletti fennállása az ókorban megakadályozta a céhek fejlődését, és ezzel — megint csak a Kelettel és az Ókorral ellentétben véve — a modern város kifejlődését. A középkor a gazdasági szervezetének kialakítását teljességgel ellentett *társadalmi* feltételek között kezdte meg (munkaerőhiány stb.), s lényegében ez okozta azután a technika irányváltozását. Buharin tehát feje tetejére állítja az oksági összefüggést, amikor (153. o.) kifejti: „Más technika mellett a rabszolgamunka lehetetlen lett volna: a rabszolgák tönkreteszik a bonyolultabb gépeket, és a rabszolgamunka nem fizetődik ki." Nem a technika tökéletlen fejlettsége teszi lehetővé a rabszolgaságot, hanem megfordítva, a rabszolgaság mint uralkodó munkaforma teszi lehetetlenné a munka*folyamat* racionalizálását és — ezáltal közvetítve

[3] Vö. Gottl: *Wirtschaft und Technik. Grundriss der Sozialökonomik.* II. köt. 236—239. o.

[4] *Uo.* III. köt. 584—585. o.

— egy racionális technika létrejöttét. Nem ide tartoznak azok a módosulások, amelyek akkor keletkeznek, amikor a rabszolgaságot mint — viszonylag elszigetelt — mozzanatot egy világméretekben lényegileg bérmunkára alapozott környezetben vizsgáljuk.[5]

Még világosabban jelenik meg ennek az összefüggésnek a fonákja, ha a középkori termelésről a modern kapitalizmusra való átmenetet vesszük szemügyre. Marx kifejezetten hangsúlyozza, hogy a céhes kézművességről a manufaktúrára való átmenet nem jelentette a technika forradalmasodását: „Magára a termelési módra nézve a manufaktúra kezdetben például alig különbözik másban a céhes kézművességtől, mint az egyazon tőke által egyidejűleg foglalkoztatott munkások nagyobb számában. A céhmester műhelye csak kibővült. A különbség tehát először pusztán mennyiségi." (*Tőke*, 1919-es német kiad., I. köt 286. o. [Budapest 1967-es kiad., 302. o.]) A minőségbe való átcsapás azáltal következik be, hogy ennek során megteremtődik a tőkés munkamegosztás, a tőkés uralmi viszonyok az üzemben, a tömegfogyasztás társadalmi feltételei (a naturális gazdaság felbomlása) stb. Csak ekkor vannak adva a modern gépi technika társadalmi előfeltételei; ez a gépi technika egy évszázados társadalmi forradalmasodási folyamat *gyümölcseként* jön létre; megkoronázása és kiteljesedése, nem pedig létrehozó oka a modern kapitalizmusnak. Akkor lép elő, amikor társadalmi előfeltételei megteremtődtek, amikor a manufaktura-kapitalizmus kezdetleges formái dialektikus ellentmondásokba kerültek, vagyis amikor a manufaktúra „szűk technikai bázisa" „egy bizonyos fejlődési fokon ellentmondásba került az önmagateremtette termelési szükségletekkel". (*Tőke*, I. köt. 333. o. [Budapest 1967-es kiad., 345. o.]) Hogy *ekkor* a technikai fejlődés rendkívülien meggyorsítja a gazdaságit, az magától értetődik. De az így keletkező *kölcsönhatás* semmiképpen sem szünteti meg a gazdaságnak a technikával szembeni tárgyi, történelmi és módszerbeli elsődlegességét. Így pl. Marx (*Tőke*, III. köt. I. rész. 53. o. [Budapest 1967-es kiad. 99. o.]) kifejti: „Ez az egész gazdaságosság, amely a termelési eszközök koncentrációjából és tömeges alkalmazásából fakad..., tehát éppannyira a munka társadalmi jellegéből fakad, mint amennyire az értéktöbblet minden egyes önmagában elszigetelten tekintett munkás többletmunkájából ered."

E kérdéssel kapcsolatban egy kissé belebocsátkoztunk a részletekbe. Meg kellett ezt tennünk a kérdés *módszerbeli* fontossága miatt. És fontossága nemcsak azon alapszik, hogy itt a marxizmusnak egy középponti problémájáról van szó, hanem azon is, hogy Buharin éppen itt vált hamis módszerbeli beállítottságának áldozatává. Már korábban utaltunk arra a kísérletére, hogy a dialektikából egy „science"-t csináljon. Ez a tendencia tudományelméletileg abban nyilvánul meg, hogy a marxizmust „általános szociológiának" szeretné feltüntetni. (7—8. o.) Itt azonban természettudományoskodó tendenciája megoldhatatlan ellentmondásba kerül — gyakran helyes — dialektikus ösztönével. Engels a dialektikát „a külső világ és az emberi gondolkodás mozgásának általános törvényeiről szóló tudományra" redukálta. (*Feuerbach.*

[5] Vö. erről Marx megjegyzéseit (*A filozófia nyomorúsága.* [Stuttgart 1892.] 93—94. o. [Marx és Engels Művei, 4. köt. Bp. 1959. 126. o.]) a rabszolgaságról az Egyesült Államok déli részén; ezekben azonban a tisztán technikai mozzanat szintén csak mozzanatát alkotja a társadalmi-gazdasági összfolyamatnak.

[6] Kiemelés tőlem.

Stuttgart 1888. 38. 1. [Marx és Engels *Válogatott Művei*, II. köt. Bp. 1958. 350. o.]) Ezzel összhangban van az általános oldala Buharin elméletének a szociológiáról, mint a „történelemre vonatkozó módszerről". Amennyiben azonban nála ez a szociológia nem marad tisztán módszer — ami szükségképp következik természettudományi beállítottságából —, hanem egy sajátlagos tartalmi beteljesedést kereső külön tudománnyá fejlődik, annyiban ellentmondásba kerül anyagi alapzatának történeti lényegével. Mert a dialektika lemondhat a *sajátlagos* tartalmi beteljesedésről: hiszen a történelmi folyamat egészére irányul, melynek egyéni, konkrét, soha nem ismétlődő mozzanatai éppen egymástól való minőségi különbözőségükben, éppen tárgyi struktúrájuk szakadatlan váltakozásában nyilatkoztatják ki lényegi vonásaikat, és ezáltal válnak *mint totalitás* a dialektika beteljesedési területévé. Ezzel szemben egy „science" jellegű általános szociológiának külön *sajátlagos* tartalmi beteljesedést, saját külön törvényszerűségeket kell nyújtania, ha nem akarja önmagát megszüntetni, nem akar puszta ismeretelméletté válni. Buharin itt meglehetősen határozatlanul ide-oda ingadozik. Egyrészt világosan átlátja, hogy „egyáltalábanvaló" társadalom nem létezik (270. o.); de ebből nem képes levonni a szükségszerű következtetéseket, mivelhogy az ő számára a történelmi variáció elméletileg (elméletének alkalmazásai gyakran sokkal jobbak, mint maga az elmélet) csak egy „meghatározott történelmi *burok*", „uniformis" (uo.). Másrészt megkísérli (8. o.) az „elméletet" és a „módszert" egymástól elválasztani és mindamellett egységes tudományként kezelni — olyan feladat ez, amely a kérdésfeltevés homályossága miatt szükségképp eleve megoldhatatlan. És a technika elsődlegességéről szóló általunk elemzett, alapvetően hibás elmélet éppenséggel semmi egyéb, mint a Buharin által követelt általános szociológia tartalmi beteljesedése: nem valami véletlen kisiklás, hanem egy tisztázottan végig nem gondolt kiindulópont szükségszerű következménye.

Ez a tisztázatlanság majdnem mindenütt megmutatkozik, ahol Buharin törvényfogalma funkcióhoz jut. Szerencsére konkrét elemzéseiben Buharin gyakran elfelejti elméleti kiindulópontját. Így a bizonyos rendszereken belüli „egyensúlyból" és ennek megzavarásaiból általános törvénytípusokat akar levezetni mind a szervetlen és szerves természetre, mind a társadalomra vonatkozólag. (73—81. o.) Itt nem túl szerves módon összeházasítja Hegelt Marxszal. De — bár Buharin elméletileg csak annyit ismer el, hogy ezek az összefüggések „*legjobban* a legbonyolultabb rendszer *példáján*[7], az emberi társadalmon válnak láthatóvá" — a társadalom konkrét elemzése során szerencsére elfelejti ezt az elméletet, úgyhogy sokszor — alapbeállítottsága dacára — igen érdekes eredményekhez jut. Ehhez járul, hogy a különféle „organikus" stb. társadalomelméletek egészséges tiltakozást ébresztenek benne, amely gyakran találó kritikai fejtegetésekben nyilvánul meg (pl. 31. o.).

A szociológia *megismerési céljának* megállapításában azonban egész vaskosságában napvilágra jut Buharinnak ez a természettudományi orientáltsága. Kifejti: „Mindabból, amit itt felhoztunk, az következik, hogy a társadalomtudományokban, *akárcsak a természettudományokban*,[8] lehetséges jövendölni. Egyelőre nem tudjuk előre megmondani, hogy ez vagy az a jelenség melyik *időpontban* következik be... Ez abból ered, hogy még nem rendelkezünk a társadalmi fejlődés törvényeiről olyan ismeretekkel, amelyek pontos

[7] Kiemelés tőlem.
[8] Kiemelés tőlem.

számokban volnának kifejezhetők. Nem ismerjük a társadalmi folyamatok *sebességét*, de megvan a lehetőségünk az *irányuk* ismeretére."(44—45. o.) Természettudományi elfogultságában Buharin nem ismeri fel azt, hogy a „számszerű" „tények" és az irányok vagy tendenciák megismerési lehetősége között nem a mi megismerésünk fejlődési fokának szubjektív különbsége rejlik, hanem *maguknak a tárgyaknak az objektív minőségi differenciája.* Ezt Marx és Engels mindenkor világosan felismerte. Csupán futólag akarom felemlíteni Engels okos és módszerileg igen megfontolt megjegyzéseit (Marx *Osztályokharcok Franciaországban*jához írt bevezetésében, Berlin 1911. 8. o. [Marx és Engels művei, 7. köt. Bp. 1962. 531—532. o.]) annak módszerbeli lehetetlenségéről, hogy a közvetlen jelent számszerű egzaktsággal meg lehessen ragadni, és csak arra utalok, hogy Marx az átlagprofitráta tárgyilag és módszerbelileg egyaránt alapvető tanában éles módszerbeli választvonalat húz az egyes számszerű rögzített „tény" és az összfolyamat társadalmi tendenciái között. „A kamat állandóan ingadozó piaci rátája" — fejtegeti — „az áruk piaci árához hasonlóan minden pillanatban mint fix nagyság adott... Az általános profitráta viszont mindig csak mint tendencia... *létezik.*"[9] *(Tőke,* III. köt. I. rész 351. o. [Budapest 1967-es kiad., 364. o.]) És a fejlődés tendenciáinak ezt a felfogását — amely fejlődés tendencia-jellege tehát nem csupán a mi megismerésünk fogyatékosságán alapul, hanem a társadalmi történés tárgyiságának lényegében van megalapozva, s ez a struktúra szolgál viszont alapjául a társadalmi cselekvés, a valóságot „forradalmasító gyakorlat" elméleti lehetőségének — nem csekélyebb valaki, mint Lenin ismételte és hangsúlyozta lépten-nyomon. Így pl. Junius [Rosa Luxemburg] brosúrájának kritikájában *(Gegen den Strom,* 419. skk. o. [Lenin *Művei,* 22. köt. Szikra, 1957. 317—333. o.]), ahol élesen kiemeli az olyasféle tézis nem-marxista mivoltát, amely szerint az imperializmus korában lehetetlenek nemzeti háborúk. Hangsúlyozza, hogy nemzeti háború igen valószínűtlen, de a fejlődési tendenciák elemzése sohasem mutathat ki abszolút lehetetlenséget. Ez az „időpont" megismerhetőségének problémáját eleve módszerbeli lehetetlenséggé bélyegzi. Még élesebben hangsúlyozza Lenin ezt a módszerbeli lehetetlenséget a Kommunista Internacionálé II. kongresszusán a nemzetközi helyzetről tartott beszédében: „Itt mindenekelőtt két elterjedt hibára kell rámutatni... egyes forradalmárok néha azt igyekeznek bebizonyítani, hogy a válságból egyáltalán nincs kivezető út. Ez tévedés. Nincs olyan helyzet, amelyből egyáltalán ne volna kivezető út... Megpróbálni már eleve »bebizonyítani«, hogy »egyáltalán« nincs kivezető út, nem volna egyéb üres szőrszálhasogatásnál vagy a fogalmakkal és szavakkal való játszadozásnál. Igazi »bizonyíték« ilyen és hasonló kérdésekben csak a gyakorlat lehet." *(Protokoll des II. Kongresses der Kommunistischen Internationale.* Bécs 1920, 43—44. o. [Lenin *Művei,* 31. köt. Szikra, 1951. 225—226. o.])

Marxra, Engelsre és Leninre itt nem mint „tekintélyekre" hivatkoztunk. Csak azt akartuk megmutatni, hogy Buharin megismerési célja letér a történelmi materializmus nagy és termékeny hagyományainak útjáról, amely Marxtól és Engelstől Mehringen és Plehanovon át Leninig és Rosa Luxemburgig vezet. (Mellesleg szólva nagyon sajnálatos, habár Buharin módszerbeli beállítottságából teljességgel érthető, hogy Buharin egyáltalán nem veszi tekintetbe Rosa Luxemburg alapvető gazdasági elméleteit.) Magának ennek a megismerési

[9] Kiemelés tőlem.

célnak tárgyi, beható taglalása ugyanis túllépne egy recenzió keretein. Egy ilyen taglalásban meg kellene mutatni, hogy Buharin elméletének egész filozófiai alapvetése megmarad a „szemlélődő" materializmus álláspontján, hogy Buharin — ahelyett, hogy történelmi materialista kritikának vetné alá a természettudományokat és módszerüket, vagyis hogy a tőkés fejlődés termékeiként ragadná meg őket fogalmilag — módszerüket látatlanban, kritikátlanul, történelmietlenül és dialektikátlanul alkalmazza a társadalom megismerésére. Az ilyen kritikának azonban — amelyhez jó előmunkálatok Plehanov írásai Holbachról, Helvétiusról és Hegelről — nem itt a helye. Itt csupán Buharin beállítottságának azokat a *következményeit* akartuk bemutatni, amelyek alkalmasak arra, hogy megzavarják vagy hamis irányba tereljék konkrét társadalomtudományi eredményeit.

Még az ilyenképpen korlátozott kritika sem térhetett ki minden részletre. Be kellett érnie azzal, hogy kimutassa e tévedések módszerbeli forrását. Kiemeltük már, hogy Buharin könyve, mind e hibái ellenére, érdemes kísérlet a marxizmus eredményeinek rendszeres és közérthető összefoglalására. De végezetül ezt még egyszer hangsúlyozni kívánjuk, és egyszersmind kifejezést szeretnénk adni annak a reménynek, hogy az ismertetett írás későbbi kiadásai a lehető legtöbb hibát ki fogják küszöbölni, és a munka egésze felemelkedik majd — nagyszámú — sikerült részeinek színvonalára.

VITA

Szocializmus és árútermelés

Megjegyzések Ágh Attila a Magyar Filozófiai Szemle 1967/3. számában megjelent cikkéhez

Nemrég egy ideológiai kérdésekről folyó vitában vettem részt, és ott szóba került Ágh Attila fentemlített cikke. Ez figyelmeztetett rá, hogy még nem késő lerónom egy régi adósságomat, és elmondanom ellenvetéseimet Ágh Attila egy állításával szemben. Nem késő, mert ezeket az ellenvetéseket, tudtommal, senki sem mondta el.

Előrebocsátom, hogy nem a cikk fő mondanivalójával vitatkozom. Ágh Attila alaptémája az elidegenedés és Vörös Gyula idevágó nézeteinek bírálata. Egyetértek Ágh-gal abban, hogy az elidegenedés a szocializmusban is fennmarad, és ezt a véleményem néhány év előtt meg is írtam. Ezért ezzel a kérdéssel itt nem foglalkozom. De vitatkozom Ágh-nak azzal a megállapításával, hogy Marx szerint az árutermelés a szocializmus egész korszakában fennmarad. Ezt a téves állítást szeretném megvilágítani és helyreigazítani, bizonyítva, hogy Marx úgy látta, a termelőeszközök társadalmasításával, tehát már a szocializmusban, megszűnik az árutermelés. Teszem ezt nemcsak a Marx iránti tisztelettől vezérelve, hanem elsősorban azért, mert az érintett kérdés erősen belejátszik a szocializmus politikai gazdaságtanának mai vitáiba.

Vitatom először is a cikknek egy olyan megállapítását, amely látszólag mellékesen szerepel egy mellékmondatban, de fontosnak tűnik szerzőnek az árutermeléssel kapcsolatos tévedése szempontjából. Ágh azt írja: „Ennek az időszaknak (a tőkés társadalomból a kommunista társadalomba való átmenet időszakának *F. I.*), *amelyet Marx mint önálló társadalmi formációt jellemzett* (kiemelés — *F. I.*), világtörténelmi funkciója, tartalma, hivatása az elidegenedés felszámolása."[1] Marx azonban soha és sehol nem jellemezte a szocializmust önálló társadalmi formációnak. Marx a szocializmus korszakát *A gothai program kritikájá*ban így jellemezte: „A tőkés és a kommunista társadalom között van egy időszak, melyben a tőkés társadalom forradalmi úton kommunista társadalommá alakul át. Ennek megfelel egy politikai átmeneti időszak is, amelynek az állama nem lehet egyéb mint a *proletariátus forradalmi diktatúrája.*"[2] Marx szerint tehát a szocializmus nem önálló, hanem átmeneti formáció. Mit tekintett önálló társadalmi formációnak? Erről így írt *A politikai gazdaságtan bírálatához* című műve előszavában: „Nagy vonásokban az ázsiai, antik, feudális és modern polgári termelési módok jelölhetők meg a gazdasági társadalomalakulat (tehát társadalmi formáció — F. I.) progresszív korszaka-

[1] Magyar Filozófiai Szemle 1967/3. sz. 476. o.
[2] Marx—Engels *Vál. Műv. II. köt.*, Kossuth 1963. 23. o.

ként. A polgári termelési viszonyok a társadalmi termelési folyamatnak utolsó antagonisztikus formája . . .''[3]

Nem szavakon rágódásról, szó-értelmezésről van szó, hanem nagyon is lényeges dologról. Marx, éppen mert a szocializmust az átmeneti időszak társadalmának tekintette, mikor a kollektív társadalomról beszélt, legtöbbször nem is utalt arra, hogy a kommunizmus alsó vagy felső fokát tartja-e szem előtt. Már ez is kizárja, hogy az átmeneti időszak társadalmának a rá következőtől olyan élesen elváló profilt tulajdonított légyen, amilyen Ágh elképzeléséből következik.

Hibás, mint még látni fogjuk, Ágh következő megállapítása is: „A kommunizmus saját alapjának hiányát mint az árutermelés fennmaradását jellemzi Marx.''[4] Újabb hibához jut a gondolatmenet folytatása során, melyet ugyancsak idézek: „Az árutermelés fennmaradása pedig nem egyszerűen a tőkés társadalom jellegéből, struktúrájából következik, hanem a termelői bázis általában vett elégtelenségéből és fejletlenségéből. Az elidegenedés történelme lényegileg az árutermelés története . . . amikor Marx *A gothai program kritikájá*ban kifejti, hogy 'A termelési eszközök köztulajdonán alapuló kollektív társadalomban a termelők nem cserélik ki termékeiket', a kommunista társadalom képét vázolja fel, az árutermelés megszűnését a kommunizmusban meglevő társadalmi tulajdonhoz kapcsolja.''[5]

Mire alapítja Ágh azt az állítását, hogy Marx az árutermelés megszűnését a kommunizmusban meglevő társadalmi tulajdonhoz kapcsolja? Való igaz, hogy Marx és Engels, sőt 1917 előtt Lenin is — ezt Akadémiánk múlt évi közgyűlésén igyekeztem bizonyítani —, amikor szocialista társadalomról beszélnek, a mienknél fejlettebb szocialista társadalomra gondolnak. De semmiképp sem mutatható ki Marx semelyik művéből sem, és különösen nem *A gothai program kritikájá*ból, hogy amikor az árutermelés megszűnéséről beszél, akkor a kommunista társadalom képét vázolja fel. Ágh a következőképpen véli bizonyíthatni állítását: „Ez abból is nyilvánvaló, hogy rögtön a fentiek után teszi meg azt a már idézett megállapítását, hogy nekünk itt még nem a kifejlett kommunista társadalommal van dolgunk, tehát az árutermelés megszűnése nem kapcsolható össze a társadalmi tulajdonnal általában.''[6]

Szembesítsük ezt az állítást a hivatkozott szöveggel, tehát *A gothai program kritikájá*val! *Először* is: — abból, hogy Marx rögtön a fentiek után, következő bekezdésben arról beszél, hogy itt még nem fejlett kommunista társadalommal van dolgunk, Ághgal ellentétben arra kell következtetnünk, hogy a két bekezdésben ugyanarról a társadalomról van szó. Ez annál is indokoltabb, mert a két bekezdés semmiképp, még egy kötőszóval sincs szembeállítva egymással. Tehát ugyanaz a társadalom, amelyik nem a saját alapján kifejlődött kommunista társadalom, egyben az a társadalom, amelyben a termelők nem cserélik ki termékeiket, és a termékekre fordított munka nem e termékek értékeként jelenik meg.

[3] Uo. I. köt., 367. o.
[4] Magyar Filozófiai Szemle, 1967/3. sz. 477. o.
[5] Uo.
[6] Uo.

Másodszor: azt, hogy Marx nem a kommunista társadalom felső fokára gondolt, mikor azt írta, hogy a termelők nem cserélik ki termékeiket, valószínűsíti az is, hogy ennek a bekezdésnek utolsó mondatában megállapítja: „A 'munkahozadék' szó, amely manapság is elvetendő kétértelműsége miatt, így elveszíti minden értelmét."[7] A „munkahozadék" szó azonban a Marx által bírált góthai programból van véve. Ez a program — következetlenül és felemásan — a kommunizmus alsó fokára vonatkozó követeléseket tartalmaz, és Marx semmiképp sem vetné szemére, hogy amit mond, az majd, a kommunizmus felső fokán értelmét veszti.

Harmadszor: magában Marxnak abban a bekezdésében is, amelyik azzal kezdődik, hogy „Nekünk itt nem olyan kommunista társadalommal van dolgunk, amely a saját alapján *kifejlődött*", nagyon világosan és egyértelműen benne van, hogy a termelők ebben a társadalomban nem cserélik ki termékeiket. Ennek a bekezdésnek második felében ugyanis ez olvasható: „A termelő a társadalomtól elismervényt kap arról, hogy ennyi meg ennyi munkát szolgáltatott (a közösségi alapok számára végzett munkáját levonva), és ezzel az elismervénnyel a fogyasztási eszközök társadalmi készletéből annyit von ki, amennyi ugyanannyi munkába kerül. Ugyanazt a munkamennyiséget, amelyet a társadalomnak az egyik formában adott, visszakapja a másik formában."[8] Világosabban nehéz lett volna leírni, hogy ebben a társadalomban a termelők közt munka szerinti elosztás érvényesül, de nem folyik árutermelés.

Negyedszer: ez után következik Marxnak az a megállapítása, mellyel Ágh bizonyítani véli, hogy Marx szerint az egész átmeneti korszakban fennmarad az árutermelés. Ez így hangzik: „Itt nyilvánvalóan ugyanaz az elv uralkodik, amely az árucserét szabályozza, amennyiben ez egyenértékek cseréje. A tartalom és a forma megváltozott, mert a megváltozott körülmények között senki a munkáján kívül egyebet nem adhat, és mert másfelől egyéni fogyasztási eszközökön kívül semmi sem mehet át az egyesek tulajdonába. Ami azonban a fogyasztási eszközöknek az egyes termelők közötti elosztását illeti, ugyanaz az elv uralkodik, mint áruegyenértékek cseréjénél, ugyanannyi egyik formában levő munka cserélődik ki ugyanannyi másik formában levő munkával."[9] Ez is világos és egyértelmű. Még nem vagyunk a kommunizmus felső fokán, de a termelőeszközök köztulajdonban vannak, ezért senki a munkáján kívül egyebet nem adhat, és az egyesek tulajdonába csak egyéni fogyasztási eszközök mehetnek át. Nincs is már árucsere, de a fogyasztási eszközöknek a termelők közötti elosztásánál ugyanaz az elv uralkodik, mint az árucserénél. Vagyis ugyanannyi egyik formában levő munka cserélődik ugyanannyi másik formában levő munkával.

Ötödször: Engels is, Lenin is világosan és egyértelműen nyilatkozott úgy, hogy a termelőeszközök társadalmasításával megszűnik az árutermelés, célzást sem téve rá, hogy ez a kommunizmus alsó fokára még nem, csak a felsőre vonatkozik. Engels például, *A szocializmus fejlődése az utópiától a tudományig* című művében azt írja: „A termelési eszközöknek a társadalom által történő birtokbavételével kiküszöbölődik az árutermelés és ezzel együtt a terméknek a termelő feletti uralma."[10] Ezt Engels néhány évvel később írta, mint Marx

[7] Marx—Engels *Vál. Műv. II. köt. Id. kiad.* 13. o.
[8] Uo. 13—14. o.
[9] Uo. 14. o.
[10] Uo. 135. o.

a gothai programot megbírálta, és Marx a kézirattal még megjelenése előtt megismerkedett.

„A szocialista társadalmi tulajdon a magántulajdonnak csak negatív megszűntetése — írja valamivel lejjebb Ágh —, mert jogilag feloldja ugyan a termelési egységek elkülönülését, szembenállását, de valóságos izoláltságukat a termelés objektív mozgásában nem szünteti meg. A magántulajdon pozitív megszüntetése a munka teljes társadalmiasulása, a termelőegységek végleges koncentrációja — a magántulajdont mint a részérdekek harcát ekkor váltja fel igazán a társadalmi tulajdon és az össztársadalmi érdek." Ágh itt egy általa meghaladott módszer hibájába esik bele: általános, nem definiált fogalmakkal, mint amilyenek „a munka teljes társadalmiasulása" és „a termelőegységek végleges koncentrációja", vél valamit bizonyítani. A „termelőegységek végleges koncentrációja" egyébként nemcsak bizonytalan, meghatározatlan, de önmagában ellentmondónak látszó fogalom, mert hogyan alakulhat ki a termelőerők fejlődésének lezárása nélkül egy „végleges" koncentráció?

„A szocialista társadalmi tulajdon — folytatja Ágh — tehát feltételezi a különböző társadalmi szférák, termelési területek közötti dologi közvetítést, az árucserét."[11] Ezután idézi Marxnak azt a gondolatát az egyenértékek cseréje elvéről, amellyel éppen foglalkoztunk. Láttuk, hogy Ágh szövegmagyarázata itt ellentétbe kerül Marx szövegével.[12] Ezért nem fogadhatjuk el az utána következő megállapítást sem, „Marx tehát a szocializmus egész időszakára nézve kötelezőnek találja az árucserét, ellentétben Vörössel . . ."[13]

„Marx tehát — mondja később Ágh — félreérthetetlenül kimondja, hogy a szocializmus árutermelő társadalom — ahol azonban magából az árutermelésből szükségszerűen következik a társadalmi tervezés . . ."[14]

Azt már láttuk, hogy az itt idézett első megállapítás helytelen, félreértésen alapul. Ebből már következik, hogy a második állítás sem lehet helytálló. Amennyire a ránk maradt szövegekből megállapítható, Marx, Engels, Lenin nemcsak hogy nem hitték, hogy a szocializmusban a társadalmi tervezés magából az árutermelésből szükségszerűen következik, hanem éppen ellenkezőleg, azt tartották, hogy az árutermelés megszűnésével következik be a tervezés. Engelsnél például azt a fent idézett mondatot, amelyben arról van szó, hogy „kiküszöbölődik az árutermelés", a következő mondat követi: „A társadalmi termelésen belüli anarchiát tervszerű tudatos megszervezettség váltja fel."[15]

Érdemes itt megemlíteni, hogy Lenin azt is észrevette és hangsúlyozta, hogy a nagy monopóliumokkal már az árutermelő kapitalista társadalomban is beköszönt a tervezés, de ezt ebben az esetben sem az árutermelés következ-

[11] Magyar Filozófiai Szemle, 1967/3. sz. 477. o.

[12] Mint érdekességet említem H. Rumjancev, T. Hacsaturov akadémikusok és A. Paskov akadémiai levelező tag idevágó fejtegetéseit a Pravda 1968. márc. 4. számában megjelent *Terv és árutermelés a szocializmusban* c. cikkében. Ők is mint nem vitatott tényt tárgyalják, hogy a marxizmus klasszikusai feltételezték az árutermelés megszűnését a szocializmusban. Ugyanakkor nyomatékosan hivatkoznak a gothai program megállapítására az egyenértékek cseréje elvének fennmaradásáról, és ezt nemcsak a munka szerinti elosztásra, hanem a szocialista gazdaság más jelenségeire is vonatkoztatják, anélkül, hogy az árutermelés fennmaradását a szocializmusban Marx álláspontjából levezethetőnek tekintenék.

[13] Magyar Filozófiai Szemle, 1967/3. sz. 478. o.

[14] Uo.

[15] Engels: *id. mű* 135. o.

ményének tekintette, hanem annak bizonyítékát látta benne, hogy az árutermeléssel együtt járó termelési anarchiát már a legfejlettebb kapitalista társadalomban is korlátozni kell.

Nem zárhatom le Ágh Attilával vitázó írásomat úgy, hogy ne említsem meg azt is, amit vitatott állításaiban pozitívnak, előremutatónak tartok. Ez éppen az, amire röviden már utaltam is, hogy Marx és Engels, és 1917-ig Lenin előtt, mikor szocializmusról írtak, egy a mienknél fejlettebb szocialista társadalom képe lebegett. Ők azt írták ugyan, és nyilvánvalóan azt is gondolták, hogy a termelőeszközök köztulajdonba vételével megszűnik az árutermelés, ezt a változást azonban olyan egyéb változásokkal kapcsolták össze, amelyek nem következtek be. Azt hitték, hogy a termelőeszközök társadalmasítását közvetlenül követi majd a társadalmi szükségletek pontos felmérése és a munkaerő ezeknek megfelelő társadalmilag ellenőrzött tervszerű elosztása. Azóta kimutattuk, hogy ez nem is következhet be könnyen és gyorsan, különösen nem akkor, ha a termelési eszközök társadalmasítása nem a legfejlettebb tőkés országokban, hanem a gazdasági fejlettség viszonylag alacsony fokán álló országban következik be. Marx, Engels, és az első világháborúig Lenin is, éppen azt várták, hogy a forradalom a legfejlettebb országokban és nagyjában egyidejűleg fog végbemenni. Ez az elképzelésük volt a háttere, és talán nem tévedünk, ha feltesszük, hogy egyúttal az alapja annak a feltevésüknek, hogy az árutermelést a termelés tudatos társadalmi megszervezettsége fogja felváltani. Igaz, már Engelsnél az is kimutatható, hogy ezt a tudatos megszervezettséget nem máról holnapra tartotta megvalósíthatónak. Hiszen ugyanazt a bekezdést, melyben a fent már idézett kijelentést tette a megszervezettségről, így fejezte be: „Csak ettől kezdve fogják az emberek teljes tudatossággal maguk csinálni történelmüket, csak ettől kezdve lesznek meg az általuk mozgásba hozott társadalmi okoknak túlnyomóan és egyre fokozódó mértékben az általuk akart hatásaik is. Ez az emberiség ugrása a szükségszerűség birodalmából a szabadság birodalmába." [16]

Engels tehát látja, hogy a változáshoz idő kell. „Túlnyomóan", „egyre fokozódó mértékben" — írja. Mondhatjuk, ez már annak a megsejtése, hogy a szocialista forradalommal nem fog egyik napról a másikra az árutermelés és az elidegenedés is megszűnni. Azt azonban semiképp sem mondhatjuk, hogy Marx az árucserét a szocializmus egész időszakára nézve kötelezőnek találta. Nem is tehetünk Marxnak szemrehányást, mert nem látta előre, hogy halála után néhány évtizeddel mi fog bekövetkezni.

Ágh Attilának érdeméül kell betudnunk azt is, hogy a kérdést ilyen élesen felvetette.

Friss István

[16] Uo. 136. o.

FIGYELŐ

A szocialista országok filozófiai és szociológiai folyóiratainak konferenciája Opatijában

A szocialista országok filozófiai és szociológiai folyóiratai hagyományos évi konferenciájukat 1967-ben Jugoszláviában, Opatijában tartották meg. A konferencián Bulgária, Csehszlovákia, Jugoszlávia, Lengyelország, Magyarország, a Szovjetunió és Románia filozófiai és szociológiai folyóiratainak képviselői jelentek meg. A nyugati országokban dolgozó marxistákat egy olasz vendég képviselte.

A filozófiai folyóiratok mellett már a korábbi években is képviseltették magukat a tanácskozásokon a szociológiai folyóiratok is, s a tanácskozások tematikájában is helyt kaptak szociológiai problémák. Az 1967-es tanácskozást azonban — első ízben — hivatalosan is a filozófiai és szociológiai folyóiratok közös tanácskozásaként hívták össze, s a plenáris üléseken kívül első ízben alakult az értekezleten két külön szekció, ami lehetőséget adott a differenciáltabb eszmecserékre, vitákra, tájékoztatásra és tapasztalatcserére. A folyóiratok konferenciáinak célszerűbb és gyakorlatiasabb megszervezését — ami felé lépést jelenthet a filozófia és a szociológiai szekció létrejötte is — sürgetik a legutóbbi konferencia tapasztalatai is. Az első tanácskozások pozitív szerepe főleg abban állt, hogy rendszeres kapcsolatot teremtettek a folyóiratok között és lehetőséget adtak általános eszmecserékre, a különböző felfogások nemzetközi méretű konfrontálására. A tapasztalatok azonban egyre inkább azt mutatják, hogy ezen ma már túl kell menni. Az eszmecserék általános jellege az ismétlések és a formális deklarációk veszélyét rejti magában. A folyóiratok konferenciája csak úgy végezhet eredményes munkát, ha egyre inkább munkaértekezletté válik, ha a viták témája konkrétan körülhatárolt, ha a vitákhoz megfelelő anyagok állnak rendelkezésre, ha a konferencián a témának megfelelően tagolt munkacsoportok jönnek létre. Ezért üdvözölhetjük a filozófiai és szociológiai szekciók megalakulását mint egy pozitív irányú fejlődés egyik, bár távolról sem elegendő feltételét.

Sajnos az opatijai konferencián egy gyakorlatibb és hatékonyabb munkaértekezlet két másik fontos előfeltétele — a téma világos körülhatárolása és a vita anyagának gondos előkészítése — már távolról sem volt megfelelőnek mondható. Már az előző értekezleten elfogadott két téma — *A marxista filozófia fejlődése az októberi szocialista forradalom után* és *A szocialista társadalom szociális struktúrájának szociológiai vizsgálata* — is igen szélesnek és átfogónak tűnt. A konferencián azután az előadók még ezeken az igen széles kereteken is túlmentek, az előzetesen hozzáférhető írásos referotumok hiánya pedig a viták koncentrálását is megnehezítette. A vitában így sok volt az esetleges elem, a rögtönzés, s ezért szinte lehetetlen, hogy egy rövid beszámolóban visszaadjuk a vita menetét s minden fontosabb részletét. Inkább csak jelezni tudjuk azokat a kérdéseket, amelyek a vita előterében álltak.

A konferencia plenáris ülésén három referátum hangzott el: *Korunk és a filozófia* (P. Vranicki, Jugoszlávia), *A marxista filozófia fejlődésének lenini szakasza* (Conkov, Bulgária), *A dialektika fejlődése a Szovjetunióban* (Kedrov, Szovjetunió).A referátumokat vita követte, részben a plenáris ülésen, részben a filozófiai szekcióban, ahol — tovább bővítve a vitatémákat — újabb rövidebb referátumok hangzottak el, többek között a lenini visszatükrözéselméletről, a humanizmusról, továbbá a filozófia és a szaktudományok viszonyáról. (A szociológiai szekcióban a történelmi materializmus és a szociológia viszonyáról, a társadalmi struktúra vizsgálatáról folyt vita.)

A viták középpontjában álló egyik kérdés a filozófiai és a tudomány, illetve a szaktudományok viszonya volt. P. Vranicki a referátumában azt a gondolatot fejtette ki, hogy a tudomány növekvő szakosodásával szemben a filozófia csak úgy képviselheti a humanizmus totális szemléletét, ha lemond arról, hogy maga is tudomány legyen és a tudomány módszereit alkalmazza. Abban a törekvésében, amely a filozófia és a szaktudo-

mányok szoros kölcsönhatását tartja szem előtt, s a filozófiában is tudományosságra, tudományos módszerek kidolgozására és alkalmazására tart igényt, Vranicki a pozitívizmus és a szcientizmus megnyilvánulását látta. Több felszólaló nem értett egyet a tudomány és a filozófia ilyen szembeállításával, s a filozófia tudományos jellegét hangsúlyozta, kiemelve, hogy a filozófia nem lehet kizárólag antropocentrikus ideológia, s hogy humanizáló funkcióját is csak úgy töltheti be, ha az egész anyagi világ objektív törvényszerűségeinek filozófiai általánosítására vállalkozik a szaktudományok eredményeire, módszereire támaszkodva. Ezt a felfogást fejtette ki referátumában Kedrov akadémikus, aki a marxista filozófia jelenlegi központi feladatának a dialektika általános elméletének kidolgozását nevezte meg, ennek legfontosabb forrásául pedig — a forradalmi gyakorlat mellett — a természettudomány eredményeit s általában a tudomány történetét. Az a parázs vita, amely a konferencián a filozófia és a tudomány viszonyáról kialakult, mély és alapvető véleményeltéréseket tárt fel, melyekből a marxista filozófia jellegének, feladatainak, fejlődésének különböző, sokszor egyenesen ellentétes felfogása következett.

A konferencián elhangzott olyan vélemény is, hogy a marxista filozófia egyszerre különböző irányokban, különböző felfogásokban fejlődhet, s ezek az irányzatok nem kizárják, hanem kiegészítik egymást. Az eltérő irányzatok létezése ma vitathatatlan tény, de tekintettel arra, hogy itt a marxista filozófia jellegének, alapvető feladatainak és módszerének a megítéléséről van szó, a különböző felfogások nyílt összeütközése, a marxista álláspont egyértelmű tisztázására való törekvés aligha kerülhető meg a különféle irányzatokkal szembeni türelmességre történő hivatkozással. Ezt mutatta az optiaji konferencia tapasztalata is. Az előrelépés iránya és követelménye minden bizonnyal az, hogy ezeket a vitákat konkrétabb alapokra kell helyezni, szorosabban kell kapcsolni a pozitív kutatásokhoz, magukban a vitákban is erősítve a tudományos jelleget.

Visszatérő vitatéma volt a konferencián a marxista filozófia lenini szakaszának értékelése és ezen belül a lenini visszatükrözési elmélet. Az egyik álláspont — ezt képviselte referátumában Conkov — a marxista filozófia XX. századi történetének középpontjába Lenin filozófiai munkásságát s ennek kisugárzását állította, és ebből a szempontból vizsgáta a lenini filozófiai örökséget mint a marxista filozófia jelenlegi fejlődése szempontjából is domináló tényezőt. Ennek az álláspontnak az opponensei kétségbe vonták Lenin filozófiai munkásságának belső egységét és korszakmeghatározó jelentőségét, ellentmondást láttak a *Materializmus és empiriokriticizmus* és a *Filozófiai füzetek* között, tagadták a lenini örökség domináló szerepét a marxista filozófia későbbi fejlődésében és aktuális jelentőségét a marxista filozófia jelenlegi helyzetében. A vita — amely régebbi eredetű, és amely másutt, más alkalmakkor is kibontakozott — részletes ismertetése túlmenne egy rövid beszámoló keretein, és tanulságainak összefoglalására sem vállalkozhatom. Annyit azonban meg lehet állapítani, hogy a vita ráirányította a figyelmet a marxista filozófia története kutatásának jelentőségére és ennek keretében a lenini filozófiai örökség mélyebb elemzésére, érdemi értékelésére és folytatására. A Leninre történő formális hivatkozás vagy Lenin gondolatainak formális elutasítása nem mindig és nem eléggé párosul Lenin gondolatainak következetes és ugyanakkor árnyalt végiggondolásával, a bennük rejlő gazdag tartalom kibontásával, a belőlük fakadó új kérdések kutatásával és megválaszolásával. Ezt példázza sok szempontból a lenini visszatükrözési elmélet körüli vita is, amelyben a lenini elméletet ellenfelei alaptalanul azonosítják a visszatükrözés lapos mechanikus felfogásával, jogos védelme pedig nem eléggé kapcsolódik össze a benne rejlő lehetőségek teljes kibontásával.

Az elméleti viták után a filozófiai és szociológiai folyóiratok szerkesztői megbeszélték a folyóiratok jobb együttműködésének, egymás kölcsönös tájékoztatásának a kérdéseit is, s elfogadták a lengyel filozófusok és szociológusok meghivását arra vonatkozóan, hogy 1968-ban a következő értekezlet színhelye Lengyelország legyen. Megállapodás született az értekezlet vitatémáiról is: 1. Megismerés és értékelés; 2. A tudományos-technikai fejlődés társadalmi hatása a szocialista országokban. *W. A.*

Nyelvfilozófiai kalandozások

Az alább ismertetésre kerülő írások közös vonása, hogy közvetve vagy közvetlenül a *jelentés* problémájával foglalkoznak logikai-nyelvelméleti szempontból. Ezen túlmenően is van közük egymáshoz: úgy válogattam ki őket, hogy érveket szolgáltassanak egymás számára, illetve egymás ellen.

I. Filozófia és mindennapi nyelv[1]

Az úgynevezett analítikus filozófia egy újabb és önmagában is rendkívül heterogén irányzata *a mindennapi nyelv filozófiája* (ordinary-language philosophy). Ehhez az irányzathoz szokás sorolni azokat a filozófusokat, akik kisebb-nagyobb eltérésekkel a késői G. E. Moore, John Wisdom és Wittgenstein cambridge-i, ill. Gilbert Ryle és J. L. Austin oxfordi iskolájának hagyományait folytatják. A *Philosophy and Ordinary Language* olyan tanulmányokból áll, melyekben a mindennapi nyelv filozófusai magáról a nyelvről fejtik ki nézeteiket.

Bevezetőjében Ch. E. Caton, a kötet szerkesztője azt hangsúlyozza, hogy a mindennapi nyelv alapvető szerepet játszik egész szellemi tevékenységünkben. Ez azonnal kiderül, ha a mindennapi nyelv és a *szaknyelvek* (technical languages) viszonyát elemezzük. A mindennapi nyelv az a nyelv, mely meghatározza a nyelvi közösségek határait. Nagyrészt ezt a nyelvet használja a fizikus vagy az asztalos, ha kollégáival beszélget, és méginkább ezt használja, ha feleségével társalog. Talán kizárólag ezt a nyelvet használják a fizikus és az asztalos akkor, amikor egymással beszélgetnek, vagy gyerekekhez szólnak. A legtöbb felnőtt ért és használ valamilyen szaknyelvet; a szaknyelvek — intelligencia, alkat, stb. különbségeit elhanyagolva — éppúgy mindenki számára megtanulhatók, mint a mindennapi nyelv. A különbség az, hogy míg valamely nyelvi közösségben egy-egy szaknyelvet csak némelyek beszélnek, a közösség mindennapi nyelvét annak minden tagja tudja használni. Caton megjegyzi, hogy az ebben az értelemben vett mindennapi nyelv szótári egységei és szintaktikai szabályai nyilván nem alkotnak szigorúan meghatározható összességet; de — elvileg — ez az összesség mégis meghatározható kell hogy legyen, különben nem léteznének nyelvi közösségek.

Mindennapi és szaknyelv nem úgy viszonyulnak egymáshoz, mint — mondjuk — az angol és a francia. Egy szaknyelv senkinek sem lehetne anyanyelve. A szaknyelvek *részei* az olyan nyelvek egészének, mint a francia vagy az angol. Miből áll mármost egy szaknyelv? Főleg — ha ugyan nem kizárólag — olyan *szavakból* és *kifejezésekből*, melyeket a mindennapi nyelv nem ismer (pl. „mezon"), ill. nem a kérdéses szakterületen használt értelemben ismer (pl. „gyűrű" az algebrában). Nincs példa arra, hogy egy szaknyelv más szintaktikai formákat használjon, mint a mindennapi nyelv. A szaknyelvek rengeteg kifejezést a használat megváltoztatása nélkül vesznek át a mindennapi nyelvből. A szaknyelvek fordulatai hasonlóak a mindennapi nyelvekéhez. A „Nem hiszem, hogy a neutrinóknak van töltésük" és a „Nem hiszem, hogy a macskák esznek sárgarépát" ugyanezt előfeltételezi, implikálja, jelzi — nevezetesen mindkét kijelentés azt implikálja, hogy a beszélő nem hiszi, hogy valami így és így van, és azt előfeltételezi, hogy valaki utalt arra, hogy valami így és így van. „E viszonyokat összefoglalóan jellemezzük — írja Caton, — ha azt mondjuk, hogy a szaknyelv mindig a mindennapi nyelv *járuléka*". (VIII. o.) Így a mindennapi nyelv tulajdonképpen minden nyelv alapja, sőt, azt lehet mondani, hogy a mindennapi nyelv „az alapja minden vizsgálódásnak és egyáltalán minden jellegzetesen *emberi* tevékenységnek". (XI. o.)

A kötetben foglalt tanulmányok közül hármat ismertetek.

J. L. Austin írása *(The Meaning of a Word)* azt van hivatva igazolni, hogy az „egy szó jelentése" kifejezés legtöbbször — ha ugyan nem mindig — teljesen értelmetlen. A „jelentés" szó a közönséges, mindennapi használatban lehet ugyan értelmes kifejezések része, ilyenkor azonban mindig meghatározott, adott szavak jelentéséről van szó: Mi a „sebes" szó jelentése? Mi a „hullám" szó jelentése? — Az ilyen kérdésekre válaszolni is tudunk: vagy megmagyarázzuk azt, hogy milyen kifejezésekben, kijelentésekben fordul elő helyesen (ill. helytelenül) a kérdéses szó, azaz „leírjuk a szó szintaktikáját", vagy pedig a kérdezővel *elképzeltetünk* olyan helyzeteket, amelyek leírása a kérdéses szót tartalmazó

[1] *Philosophy and Ordinary Language*. Szerk. Charles E. Caton. University of Illinois Press, Urbana 1963. XII + 246. o.

kijelentésekkel történhet, azaz „bemutatjuk a szó szemantikáját". A filozófusok azonban *általánosítva* így teszik fel a kérdést: Mi egy *szó* jelentése? De ez abszurd fordulat! — kiált fel Austin — hiszen nyilvánvalóan nem lehet arról beszélni, hogy *általában* mit jelentenek a szavak. Ily abszurditást elkerülendő, a filozófusok *megváltoztatják a kérdés értelmét*, és nem azt kérdezik, hogy általában mi a szavak jelentése, hanem azt, hogy mi a szavak „jelentése"? A továbbiakban már e fiktív létezőről, a „jelentés"-ről beszélnek, ennek mibenlétét kutatják. Ezen az úton hagyományos, megnyugtató varázsszavak kínálják magukat: „fogalom", „idea", „lelki kép" stb. Elég azonban egy rövid párbeszéd bárkivel, aki nem filozófus, és máris kiderül, hogy a vizsgálat így is vakvágányon halad. „Képzeljünk el egy kétségek között hányódó egyszerű embert, aki megkérdezi tőlem, hogy mi a 'fülledt' szó jelentése. Ha erre azt felelem, hogy az nem más, mint a 'fülledtség' ideája vagy fogalma, az illető bizonyosan bolondnak néz." (5. o.) Az esetből Austin arra következtet, hogy az egyszerű ember egészen más válaszra számított, és egyáltalán: ilyen jellegű kérdésre nem *adható* ilyen válasz. Mindez meggyőzően mutatja, hogy meghatározatlan x esetén a z „x szó jelentése" kifejezés tökéletesen értelmetlen.

Austin elemzése éleselméjűen világítja meg azt a tényt, hogy amikor filozófusok a jelentés mibenlétét vizsgálják, a „jelentés" szó egészen más értelemben szerepel, mint a „mi ennek és ennek a szónak a jelentése?" kérdésben. A befejezés azonban logikai durrdefekt. Megkülönböztetvén a „jelentés" két jelentését, a szerző elképzel egy szituációt, melyben a két jelentést összekeverik; a szituációt — joggal — komikusnak találja. Ebből azonban semmi sem következik arra vonatkozóan, hogy a „jelentés" egy bizonyos használata értelmes-e, vagy sem.

Gilbert Ryle Ordinary Language c. tanulmányában bizonyos félreértéseket szeretne eloszlatni, melyek a „mindennapi nyelv" kifejezéssel kapcsolatosak. Szembeállítja egymással a „mindennapi nyelv használata" és az „egy kifejezés mindennapi használata" megfogalmazásokat. Ha a mindennapi nyelv használatáról beszélünk, akkor a „mindennapi" implicite vagy explicite a „szokatlan", „ezoterikus", „szakmai", „költői" stb. ellentéteként szerepel. Nem-mindennapi nyelvet beszélnek ebben az értelemben a jogászok, teológusok, filozófusok és tengerészek. A mindennapi és nem-mindennapi nyelv között nincs éles határvonal: hová tartozik pl. a „karburátor"? A határ elmosódott, de a legtöbb kifejezésről azonnal el tudjuk dönteni, hogy hová tartozik: a „kenyér" és a „materiális implikáció" között nyilván választóvonal húzódik.

Amikor azonban egy kifejezés mindennapi használatáról beszélünk, a „mindennapi" nem áll szemben az „ezoterikus" stb. használattal. A „mindennapi" ellentéte itt a „nem-szokásos", „nem-standard." A mindennapi nyelv kifejezéseit lehet (az utóbbi értelemben) mindennapi és nem-mindennapi módon használni, mint ahogyan pl. egy borotválkozótükröt, mely mindennapi használati tárgy, lehet nem-mindennapi módon használni — pl. fényjeleket lehet vele adni. A nem-mindennapi nyelv kifejezéseit is lehet azonban (az utóbbi értelemben) mindennapi módon használni: általában így használják a szakemberek a szakkifejezéseket; és nem-mindennapi módon is lehet használni nem-mindennapi kifejezéseket, mint ahogyan nem-mindennapi tárgyakat is lehet nem-mindennapi módon használni. Ha valaki hangvillával tüzet piszkál, az nem-mindennapi módon használ egy nem-mindennapi eszközt — holott a tűzgyújtás elég mindennapi művelet!

Így tehát ha egy filozófus azt állítja, hogy bizonyos filozófiai kérdések bizonyos kifejezések mindennapi használatával kapcsolatosak, ezzel nem állítja azt, hogy e kérdések *mindennapi* kifejezések használatát érintik. Ugyanakkor a mindenki által használt kifejezések használati módjának tisztázása bizonyos esetekben elsődleges a csak kevesek által használt kifejezések használati módjának tisztázásával szemben. A szakkifejezések magyarázatakor előfeltételezzük a mindennapi kifejezések ismeretét. A nem-szakmai terminológia ily módon a szakmai terminológia alapjául szolgál.

Egy kifejezés mindennapi használatáról beszélve leginkább a „használat" szót kell hangsúlyozni. A „használat" az alapvető kategória; a filozófusok nem szavakat, hanem szavak *használatát* tanulmányozzák. Egyébként csak mostanában kezdtek el a filozófusok kifejezések használatáról beszélni. Elődeink még úgy gondolták, hogy minden kifejezésnek megfelel valamilyen fogalom vagy *idea*. Fogalomról beszélni sok tekintetben nagyon kényelmes, de voltak e terminológiának lényeges hátrányai is: „A filozófusoknak az volt a benyomásuk, hogy mielőtt — mondjuk — az *ok* vagy a *végtelen* vagy a *bűnbocsánat* fogalmát elemezni kezdenék, először kénytelenek eldönteni, hogy vajon a fogalmaknak természetfeletti vagy csak pszichológiai egzisztenciájuk van-e; hogy objektív megfigyelés vagy pedig a környezet számára ellenőrizhetetlen introspekció tárgyai lehetnek-e." (113. o.) Később divatos lett kifejezések *jelentéséről* beszélni. Az okság fogalam helyett az „okság" szó jelentését vizsgálták. A filozófusok és a logikusok azonban ebben az időben nem tudtak szabadulni egy teljesen téves jelentéselmélettől, mely szerint

a „jelentés" egy speciális *viszony*, amely egy kifejezés és egy megfelelő entitás között áll fenn. Egy kifejezés jelentésének azt az entitást tekintették, amelynek az illető kifejezés a *neve*. Így a „naprendszer" kifejezés jelentésének tanulmányozását tulajdonképpen félig azonosították a naprendszer tanulmányozásával.

Kifejezések *használatáról* beszélni a jelentésük helyett mármost azzal az előnnyel jár, hogy logikai vizsgálódásaink során a világegyetemet nem népesítjük be különleges, szokatlan létezőkkel. Megszoktuk, hogy biztosítótűk, zsebkések, jelvények stb. használatáról beszéljünk; ezekkel az ismert kifejezésekkel nem asszociálunk furcsa entitásokat akkor sem, ha *szavak* használatáról van szó. Még egy előny: a logikai szabályok helyzete jóval világosabbá válik ilyen tárgyalásmód mellett. A logikai szabályok azok közé tartoznak, melyeket a nyelvi kifejezések használatakor megtanulunk. Megtanuljuk például, hogy papa és mama mindketten lehetnek magasak, de nem lehetnek mindketten magasabbak a másiknál; vagy hogy a nagybácsik lehetnek szegények vagy gazdagok, kövérek vagy soványak, de nem lehetnek nőneműek — *csak* hímneműek lehetnek. Míg kevéssé plauzibilis azt mondani, hogy bizonyos fogalmak vagy ideák vagy jelentések értelmetlenek vagy abszurdak, teljesen elfogadható állítás az, hogy valaki egy kifejezést rosszul használ.

A kötet még egy Ryle-tanulmányt tartalmaz. Címe: *A jelentés elmélete (The Theory of Meaning)*. A jelentés problémáját itt logikatörténeti szempontból elemzi a szerző. Mill, Frege, Russell és Wittgenstein munkáira utal elsősorban. Kimutatja, hogy Mill a jelentést nem szűkítette le teljesen a *név* és a *megnevezett* viszonyára, de követői már csak ezt a relációt látták. Frege és Russell különböző kísérleteket tettek arra, hogy ennek az egyoldalú felfogásnak keretein belül maradva a nemkívánatos következményektől megszabaduljanak. Gyökeres változást csak Wittgenstein hozott, aki a jelentést a nyelvi egységek használati módjával azonosította, és a név-megnevezett viszonyt a jelentés egy speciális *alesetének* tekintette.

Ryle ismertetéseit nem ismertetem részletesen. Tanulmányának bevezető gondolatmenetét azonban érdemes összehasonlítani Austin fejtegetéseivel.

Mindnyájan tudjuk használni a jelentés fogalmát — írja Ryle. Amikor valamilyen kifejezést nem értünk, megkérdezzük, hogy mit jelent; érdeklődünk, hogy mi e kifejezés *jelentése*. Egészen másról van szó akkor, amikor feltesszük a kérdést: *Mi a jelentés?*

A különbséget jól érzékelteti Ryle hasonlata. A „mi ennek és ennek a szónak a jelentése?" kérdés a „mi ennek és ennek a dolgonak az ára?" kérdéshez hasonlítható. Az „ennek a két dolognak ugyanaz az ára" megállapítás az „ennek a két kifejezésnek ugyanaz a jelentése" megállapítással rokon. Ezzel szemben az az absztrakt kérdés, hogy „mi a jelentés?", a „mi az ár?", „mi a csereérték?" kérdéseknek felel meg. A közgazdász elvont elméleti problémája — „mi a tényleges természete annak, ami közös két azonos áru dologban?" — a filozófus problémájához hasonlítható: „mi a természete, mibenléte annak, ami egy kifejezésben és annak fordításában, átfogalmazásában közös?".

Ez az utolsó fordulat az, ami különösen figyelemre méltó. Ryle ugyanazzal a megállapítással indítja gondolatmenetét, mint Austin: a „jelentés" mindennapi és filozófiai jelentése nem esik egybe. Ryle azonban nem arra következtet, amire Austin, hogy ti. ezért a filozófiai kérdésfeltevés értelmetlen, hanem *értelmesen teszi fel az absztrakt kérdést*. Az *absztrakció általi definíció* kipróbált és elfogadott módszerére történik itt implicit utalás. Ryle tulajdonképpen arra emlékeztet, hogy ha jelentés*azonosságról* lehet beszélni, akkor szükségképpen a *jelentésről* mint absztrakt entitásról is lehet szó; a jelentés *az*, ami közös az azonos jelentésű kifejezésekben. Ryle ezzel legálisnak nyilvánítja a jelentés mibenlétéről szóló gondolatmeneteket — hiszen nem lehet *eleve* értelmetlennek mondani őket —, ugyanakkor az általa elfogadott megoldásról — a jelentés használatelméletéről — már kimutatta, hogy nem vezet metafizikai entitások tételezéséhez.

II. Rudolf Carnap, és akiknek nem kell[2]

A késői Wittgenstein és követői a mindennapi nyelv alapvető jellegét hangsúlyozzák. A filozófusok és logikusok elsődleges feladata a mindennapi nyelv tanulmányozása, mégpedig a mindennapi nyelv keretein belül maradva, e nyelv saját eszközeinek segítségével. *Rudolf Carnap* — és a jórészt általa megteremtett logikai szemantikai iskola — más véleményen van. Carnap nézeteinek kialakulását kitűnően nyomon követhetjük annak

[2] *The Philosophy of Rudolf Carnap*. Szerk. P. A. Schilpp. Illinois 1963. XVI + 1088 o.

az intellektuális önéletrajznak a segítségével, melyet a Schilpp által szerkesztett kötet elé írt. A Carnap felfogásával szemben állók véleményét, a logikai szemantikával kapcsolatos vitákat is megismerhetjük a *The Philosophy of Rudolf Carnap* olvasása során; a kötetbe 26 jelentős filozófus írt tanulmányokat. Külön érdekességet jelentenek Carnapnak e tanulmányokra adott *válaszai.*

Carnap nem foglalkozik a mindennapi nyelv logikai elemzésével — és a nem mindennapi nyelvek elemzésével sem foglalkozik. Egyáltalán: a *ténylegesen használt,* természetes vagy félig természetes nyelvek logikai sajátosságait Carnap nem tárgyalja. Ehelyett mesterséges nyelveket, *szemantikai rendszereket* épít fel, és ezeket vizsgálja. Carnap munkásságát követői és kritikusai egyaránt a természetes nyelvek logikai elemzésétől való elfordulásnak értékelik. Míg azonban a kritikusok szerint a logikai szemantika eredményei *nem is használhatók* fel a ténylegesen beszélt nyelvek vizsgálatában, a tanítványok ennek ellenkezőjét hangsúlyozzák. Yehoshua Bar-Hillel a kötetben közölt tanulmányában — *Remarks on Carnap's Logical Syntax of Language* (519—543. o.) — úgy véli, hogy Carnap eredetileg mesterséges nyelvek bizonyos sajátosságait kutatta, de az így nyert eredmények természetes nyelvek vizsgálatában is gyümölcsöztethetők. Carnap „nem azért írta a *Logical Syntax of Language*[3]-t, hogy keretet szolgáltasson a természetes nyelvek tárgyalásához. Azért írta, hogy eszközt vagy legalább egy eszköz körvonalait alkossa meg, mellyel a tudomány mesterséges nyelvi rendszereit hatásosan lehet kezelni. Nem hangsúlyozta azonban eléggé, hogy ez az eszköz szinte ugyanilyen alkalmas a köznyelv tárgyalására is". (520. o.) Bar-Hillel ugyanakkor kiemeli, hogy a *Syntax* bevezetésében Carnap tesz bizonyos utalásokat arra, hogy rendszere alkalmazható a természetes nyelvek vizsgálatában is.

Carnap önéletrajza azonban más hangsúllyal szól a mesterséges nyelvek szerepéről. „A szintaktikai módszer kifejtésének fő motivációja a következő volt. Beszélgetéseink során a Bécsi Körben kiderült, hogy minden kísérlet a minket érdeklő filozófiai kérdések pontosabb megfogalmazására a nyelv logikai elemzésének problémáival végződött. Mivel felfogásunk szerint a filozófiai problémák nem a világra, hanem a nyelvre vonatkoznak, ezeket a problémákat nem a nyelvben, hanem a metanyelvben kell megfogalmazni. Ezért úgy tűnt, hogy egy megfelelő metanyelv kifejlesztése alapvetően hozzájárulna a filozófiai problémák világosabb megfogalmazásához és gyümölcsözőbb megvitatásához." (55. o.) Filozófiai problémák azonban nem a mesterséges nyelvekben, hanem a köznyelvben merülnek fel, és valóban, úgy tűnik, hogy Carnap nem is gondolt a természetes nyelvek vizsgálatának elhanyagolására, olyannyira nem, hogy szükségesnek tartotta kiemelni: elemzései kiterjednek a mesterséges nyelvekre *is.* „A különböző nyelvformák, melyeket meg kell vizsgálnunk, össze kell hasonlítanunk — és amelyek közül egyet vagy többet ki kell választanunk bizonyos célból —, természetesen nemcsak történetileg adott nyelvek lehetnek, mint a természetes nyelvek vagy a matematika történetileg kialakult szimbolikus nyelvei, hanem mindazok az új formák is, melyeket valaki fel kíván építeni. (55. o.) Arról van inkább szó, hogy Carnap a természetes nyelvek logikai elemzését nem tartotta *közvetlenül* elvégezhetőnek, ezért olyan *ideális* nyelveket kívánt felépíteni, amelyek tanulmányozása folytán a köznyelv logikája is megközelíthetővé válik. „A természetes nyelvek rendszertelen és logikailag tökéletlen szerkezete folytán ezek formális felépítési és átalakítási szabályainak megállapítása olyan bonyolult, hogy gyakorlatilag talán nem is valósítható meg."[4] Ugyanakkor a szintaktikai módszer „nemcsak a tudományos elméletek logikai elemzésében lesz használható — *a természetes nyelvek logikai elemzésében* is segítséget nyújt majd. Bár itt... szimbolikus nyelveket fogunk vizsgálni, a szintaktikai fogalmak és szerkezetek — nem részleteikben, de általános jellemzőikben — a hihetetlenül bonyolult természetes nyelvek elemzésére is alkalmazhatók. Ezek közvetlen analízise, mellyel eddig próbálkoztak, elkerülhetetlenül sikertelen lesz, mint ahogy egy fizikus is kudarcot vallana, ha törvényeit mindjárt az elején természeti tárgyakra... kívánná vonatkoztatni... Még egy összehasonlítás:

[3] Carnap első nagy logikai műve. Az itt konstruált jelrendszerek jeleihez Carnap nem rendelt *jelentést:* kizárólag a jelek közötti formális viszonyokat elemezte. E megközelítési módot *szintaktikai*nak nevezte. Későbbi munkáiban már nem szintaktikai, hanem *szemantikai* rendszereket épített fel, nem vonatkoztathatott tehát el attól a ténytől, hogy a nyelvi jeleknek jelentésük is van. A jelrendszerek felépítésének *célja* azonban nem változott meg, így a szintaktika-szemantika különbségtevés *pillanatnyilag* érdektelen számunkra.

[4] *The Logical Syntax of Language.* 1937. (A New Jersey-i 1959-es kiadásból idézek.) 2. o.

a hegyláncok, folyók, az országhatárok és hasonló dolgok bonyolult alakulatait földrajzi koordináták segítségével tudjuk legkönnyebben ábrázolni és vizsgálni — vagy, más szavakkal, *a természetben nem létező, konstruált vonalak segítségével.* Ugyanígy, egy adott természetes nyelv... szintaktikai sajátosságait is leginkább egy mesterséges nyelvvel történő összehasonlítás során tudjuk ábrázolni és vizsgálni; ekkor a mesterséges nyelv mintegy vonatkoztatási rendszerül szolgál."[5]

Azt kell tehát mondanunk, hogy Carnap a mesterséges nyelveket nem a természetes nyelvek *helyett* kívánja vizsgálni; a ténylegesen használt nyelvek logikai elemzését is elő szeretné segíteni kutatásával.

Függetlenül mármost Carnap szubjektív szándékaitól, sokan úgy látják, hogy logikai eredményei és módszerei nem relevánsak a természetes nyelvek kutatásában. A bírálatok főleg Carnap *szemantikai* nézeteivel kapcsolatosak. Szükséges ezért röviden áttekintenünk a carnapi szemantikai rendszerek általános sajátosságait.

Míg egy kalkulust teljesen megadtunk azzal, ha képzési és levezetési szabályait, valamint axiómáit rögzítettük, egy szemantikai rendszer esetében ezekhez még *deszignációs szabályok* és *igazság-szabályok* járulnak. A deszignációs szabályok a rendszer szimbólumaihoz jelentést[6] rendelnek; az igazság-szabályok pedig *igazságfeltételeket* szabnak az elemi mondatoknak, valamint a logikai konstansok („és", „vagy" stb.) definíciója révén lehetőséget teremtenek az összetett mondatok igazságfeltételeinek rekurzív meghatározására. A szemantikai rendszer olyan mondatokat is tartalmaz, melyek igazsága már pusztán a szemantikai szabályok alapján megállapítható, nem szükséges a tapasztalatra hivatkozni. E mondatok egy része olyan, hogy formális felépítésükből következik az analiticitás.[7] Egy szemantikai rendszerben azonban olyan analitikus mondatok is szerepelhetnek, melyek nem szintaktikai felépítésük, hanem éppen *jelentésük* folytán igazak feltétel nélkül. Az analiticitás ilyenkor is a szemantikai szabályokból következik: a deszignációs szabályok mondják ki azt, hogy két kifejezés *azonos jelentésű*, vagy hogy valamely állítmány egy alanyt feltétel nélkül megillet.[8] A szemantikai rendszerben definiálhatók ún. *modális operátorok* („szükségszerű", „lehetséges" stb.) is. Elegendő egy ilyen operátor bevezetése, a többi ennek alapján definiálható. Carnap meghatározása szerint egy mondat akkor szükségszerű, ha analitikusan igaz.[9]

A szemantikai rendszerekkel kapcsolatban több olyan fogalmat *definiál* tehát Carnap, melyek korábban is használatosak voltak a filozófiában. E definíciók Carnap szerint nem önkényesek, hanem az intuitív jelentést rögzítik, illetve változtatják meg annyiban, amennyiben ezt a rendszer logikai ellentmondásmentessége megköveteli. Az ilyen definíciókat Carnap *explikáció*nak nevezi. „Az a feladat, hogy pontosabbá tegyünk egy logikailag nem teljesen pontos fogalmat, melyet a mindennapi életben vagy a tudományos vagy logikai fejlődés egy korábbi szakaszában használtunk, sőt hogy helyettesítsük egy újonnan megalkotott, pontosabb fogalommal, a logikai analízis és a logikai konstrukció legfontosabb feladatai közé tartozik."[10]

[5] Uo. 8. o.

[6] Carnap a *Meaning and Necessity* c. művében (1947) foglalkozott először a *jelentés mibenlétével.* Frege kimutatta, hogy a jelentés név-relációként való felfogása — ahol ez a reláció valamely nyelvi kifejezés és valamely nyelven kívüli entitás között létesít megfelelést — *logikai paradoxonokhoz* vezet. E paradoxonokat Carnap úgy igyekszik elkerülni, hogy minden nyelvi egységhez *két* — absztrakt vagy konkrét — entitást rendel. A jelentés fogalmával kapcsolatos filozófiai problémákat Carnap megoldásának helyenként kifejezetten mesterkélt jellege azonban csak elmélyíti, arról nem is beszélve, hogy a kérdéses logikai nehézségek is csak félig-meddig tűnnek el.

[7] Állattenyésztésben teljesen járatlan filozófusok is meg tudják állapítani pl. az „Egy tehén vagy fekete vagy nem fekete" kijelentés feltétlenül igaz voltát. A „vagy" logikai konstans definíciójából („p vagy q" akkor és csak akkor hamis, ha p is és q is hamis) következik kijelentésünk analitikusan igaz volta, mivel „a tehén fekete" és „a „tehén nem fekete" állítások közül az egyik biztosan igaz.

[8] A szemantikai szabályok rögzíthetik pl. azt, hogy a „vénlány" és az „öreg hajadon" kifejezések azonos jelentésűek, ebből következik a „Minden öreg hajadon vénlány" mondat analiticitása. Hasonlóképpen egy szemantikai szabállyal („jelentésposztulátummal") bevezethetjük, hogy „A fekete egy szín", tehát e mondat is analitikus.

[9] A fenti példára alkalmazva: Jelölje Np azt, hogy p szükségszerűen igaz; ekkor az N (A fekete egy szín) igaz mondat. Hasonlóképpen N ($p \vee \overline{p}$) is igaz például, itt azonban nem is számít az, hogy mi a p jelentése.

[10] *Meaning and Necessity.* Illinois 1956. 7—8. o.

Az a kérdés, hogy a mesterséges nyelvek felépítésén keresztül közelebb lehet-e jutni a történetileg kialakult nyelvek logikai szerkezetének vizsgálatához, ekkor úgy fogalmazható át, hogy a carnapi értelemben felfogott explikáció csakugyan hozzájárul-e egyes történetileg adott, de nem teljesen világos fogalmak világossá tételéhez?

Ebben a megfogalmazásban teszi fel a kérdést P. F. Strawson e kötetben foglalt tanulmánya: *Carnap's Views on Constructed Systems Versus Natural Languages in Analytic Philosophy.* (503—518. o.) Strawson a mindennapi nyelv filozófusainak módszerét állítja szembe Carnap eljárásával; az előbbi „abból áll, hogy kísérleteket teszünk a mindennapi életben használatos fogalmak bonyolult logikai tulajdonságainak leírására. Itt nem modellként szolgáló szavak modellszerű viselkedését írjuk elő, hanem tényleges szavak tényleges viselkedését írjuk le; nem szabályokat csinálunk, hanem szokásokat jegyzünk fel. A másik módszernek nyilván vannak bizonyos előnyei. A használni kívánt apparátus természete és képességei világosak. Készítői eleve tudják, hogy milyen *jellegű* dolgokat akarnak vele csinálni." (503. o.) Az első módszer használója nincs ilyen kényelmes helyzetben, kénytelen ugyanis rendszertelen, gyakran túl nehézkes, esetenként improvizált eszközökkel dolgozni. Strawson szerint azonban fel sem vethető az a kérdés, hogy melyik módszer az előnyösebb, mivel e két módszer eleve különböző feladatok elvégzésére szolgál. „... első pillantásra evidensnek látszik — írja Strawson —, hogy tudományos elméletek kulcsfontosságú fogalmainak formális magyarázatát kínálni annak, aki nem-tudományos gondolatmenetek filozófiai megvilágítására vágyik, valami teljesen irreleváns — merő félreértés, éppúgy, mintha egy fiziológiai kézikönyvet ajánlanánk annak, aki (egy sóhaj kíséretében) azt mondja, hogy szeretné megérteni az emberi szív rejtelmeit." (505. o.) A természetes nyelvvel — filozófiai érdeklődésből — közvetlenül foglalkozó analitikusok módszerével nem versenyezhet a formális rekonstrukción alapuló eljárás, mert ez utóbbi egyszerűen *másra való.* „Olyan tipikus filozófiai problémák, amelyek nem-tudományos összefüggésekben előforduló fogalmak kapcsán merülnek fel, nem oldhatók meg azzal, hogy a tudományban pontosan és gyümölcsözően használandó fogalmak számára szabályokat fektetünk le. Ha ezt tesszük, akkor nem egy tipikus filozófiai problémát oldunk meg, hanem más tárgyra térünk át." (506. o.)

Ha Strawson csak ennyit mondana, akkor bírálata nem lenne különösebben figyelemreméltó. Nyilvánvaló ugyanis, hogy Carnap konstrukcióinak célját Strawson itt — Bar-Hillelhez hasonlóan — kizárólag abban látja, hogy a tudomány mesterséges nyelvi rendszereinek elemzését megkönnyítsék. Nem lehet azonban kétséges, hogy Carnap nem utolsósorban a történetileg kialakult nyelvek logikai szerkezetéhez is közelebb akart jutni konstrukcióinak segítségével, és függetlenül attól, hogy e célját mennyiben érte vagy érhette egyáltalán el, a mesterséges nyelvek felépítésének módszere ily módon *elvileg megvitatandó* versenytársként jelentkezik. Strawson azonban nem áll meg a fenti értelmezésnél, és a carnapi explikáció egy olyan interpretációját is elemzi, mely véleményem szerint inkább megfelel Carnap saját elképzeléseinek.

A mesterséges nyelvek segítségével történő explikáció hívei ebben az értelmezésben „nem azon az alapon kínálják fel konstrukcióikat, hogy azok más célokra jól használhatók, és nem is állítják komolyan azt, hogy jólszabályozott kifejezéseik rendszere teljesen pótolni tudná a mindennapi célokra használt mindennapi nyelveket. Inkább elmélkedés tárgyául ajánlják rendszereiket, mivel azoknak a következő előnyeik vannak: először, belső szerkezetük világos, mivel kulcsfogalmaik pontos és meghatározott viszonyban állnak egymással (és ezt a rendszer ábrázolja), míg a megvilágításra szoruló mindennapi fogalmak *ex hypothesi* nem rendelkeznek ilyen pontos és meghatározott kapcsolatokkal...; és, másodszor, e rendszerek legalábbis néhány alapvető fogalma fontos sajátosságokban hasonlít a világosabbá teendő mindennapi fogalmakhoz... A rendszer egésze ekkor pontos és szigorú szerkezetként jelenik meg, melyhez képest szokásos fogalmi felszerelésünk laza és rendetlen közelítésnek tűnik." (511. o.)

Eszerint a mesterséges nyelvek kidolgozói és a természetes nyelv közvetlen elemzésének hívei végső soron ugyanazt a feladatot kívánják megoldani, a történetileg kialakult nyelvek logikai szerkezetének feltárását. Strawson a konstrukcionista módszert tartja kevésbé célravezetőnek, szerinte a mesterséges nyelvekkel való eredményes összehasonlítás már feltételezi a természetes nyelvek logikai szerkezetének *előzetes* ismeretét.

„Ha a konstruált fogalmak világos működésétől várjuk azt, hogy fény derüljön a nem-konstruált fogalmak homályos működésében gyökerező problémákra és nehézségekre, akkor pontosan azt kell világosan megmutatni, hogy a konstruált fogalmak mennyiben hasonlítanak a nem-konstruált fogalmakhoz, illetve mennyiben különböznek azoktól. És hogyan érhetjük el *ezt* az eredményt, ha a természetes fogalmak működési módját nem írtuk le pontosan? De ez a feladat éppen azt jelenti, hogy a természetes nyelvek lingvisztikai kifejezéseinek logikai viselkedését kell leírnunk." (513. o.) Ha viszont ezt

sikeresen megtettük, akkor már nincs miért használni a mesterséges modellt. Strawson hangsúlyozza, hogy a természetes nyelvek ogikai elemzésekor bizonyos esetekben segítségünkre lehet ugyan egy szemantikai rendszer, amennyiben segítségével gyümölcsöző összehasonlításokat tehetünk, a természetes nyelvek közvetlen tanulmányozását azonban a szemantikai rendszerek vizsgálata nem *helyettesítheti*. Sőt a gyümölcsöző összehasonlítások lehetőségei is csak igen korlátozottak, mivel a természetes fogalmak logikai viselkedésének típusai olyan sokfélék, hogy e fogalmak adekvát elemzésekor gyakrabban akadály, mint előny, ha a mesterséges nyelvekre vonatkoztatjuk őket, tekintve a rendszerek fogalmainak viszonylag kis eltéréseket tűrő logikai sajátosságait.

Úgy gondolom, hogy Strawson nézetei itt nem különböznek alapvetően Carnap felfogásától. Egyrészt Carnap soha nem állította, hogy az explikáció helyettesthetné egy fogalom eredeti használatának leírását. Másrészt a szemantikai rendszerek vonatkoztatási rendszerként való használatát Strawson is egy lehetséges módszernek tartja, csak nem látja nagyon termékenynek. Annak igazolása azonban, hogy a formális rekonstrukció módszere csakugyan meddő, mind a mindennapi nyelv, mind pedig a logikai szemantika területén konkrét vizsgálatokat igényelne. E vizsgálatokkal viszont Strawson adósunk marad, és így a carnapi módszerrel szembeni ellenszenvét *személyes ízlésének* tudhatjuk csak be. Strawson tulajdonképpen nagyon jó partnere Carnapnak, aki szintén nem konkrét tapasztalati kutatásokra alapozza reményeit a mesterséges nyelvek elemzéséből adódó eredmények alkalmazhatóságáról.

Ami mármost Strawson és Carnap ízlésbeli eltérésének *okait* illeti, közülük a legfontosabbra maga Strawson mutat rá. Véleménye szerint Carnap azért közelít a mesterséges konstrukciók oldaláról a természetes nyelvek elemzése felé, mert ezt a közeledést szíve szerint nem is tartja olyan fontosnak. Igaz, hogy a hagyományos filozófiai problémák a mindennapi nyelvben gyökereznek, de e problémák végül is nem igazán érdekesek. Ami igazán érdekes, az a *tudomány:* ennek fogalmait pedig a szemantikai rendszerek tisztázzák. Strawson e Carnap-értelmezését teljesen elfogadhatónak tartom. Általa magyarázatot kapunk arra is, hogy milyen mélyebb okai vannak annak a *prima facie* ellentmondásnak, hogy Carnap, bár saját elméletét használhatónak tartja a természetes nyelvek elemzésére, mégis sehol sem ad használható útmutatást arra, hogy miképpen lehetne hozzáfogni ehhez az analízishez.[11]

Strawson lényegében a carnapi explikációk hasznosságát kérdőjelezte meg. W. V. Quine — Carnap leghatásosabb kritikusa — magát az explikáció *tényét* vonja kétségbe. Quine szerint Carnap, amikor logikájának alapfogalmait bevezette, és erre rendszereket épített, nem magyarázott meg *semmit;* Carnap explikációi nem haszontalanok, hanem egyszerűen *nem léteznek*. Quine kritikája elsősorban az analitikus-szintetikus megkülönböztetés ellen irányul, ezzel azonban kétségbevonja Carnap szemantikájának egészét.

Quine a Carnap kötetbe *Carnap and Logical Truth* címmel írt tanulmányt. Az analitikus-szintetikus dichotómia elleni érveket Quine itt lényegében csak megismétli: az eredeti — immár klasszikussá vált — kritikai gondolatmenetet a *Two Dogmas of Empiricism* c. tanulmányában fejtette ki, melyet alább ismertetek.

[11] Szeretnék még egy okot említeni, amely Strawson nézeteiben valószínűleg szerepet játszik. Véleményem szerint Strawson—Carnap sok más kritikusával együtt — nem érti meg teljesen a vonatkoztatási rendszerül szolgáló fogalomrendszer működésének miként jét. Nevezetesen nem látja azt, hogy egy vonatkoztatási rendszer segítségével bizonyos értelemben leírhatók olyan tulajdonságok is, amelyekkel a rendszer maga nem rendelkezik, hogy tehát a leírás sikerességét nem gátolja feltétlenül és elvileg, ha a vonatkoztatott tárgy és a vonatkoztatási rendszer szerkezetileg nem hasonlít egymáshoz. Konkrétan: ha egy szemantikai rendszer kifejezései bizonyos meghatározott tulajdonságokkal rendelkeznek, ebből nem következik az, hogy a rendszerre vonatkozó fogalmak nem teszik lehetővé *más* tulajdonságokkal is rendelkező természetes fogalmak tárgyalását. Ezt a problémát Carnap már a *Logical Syntax*ban látta, és az idézett földrajzi hasonlattal utalt rá. Újabb megjegyzéseiben még világosabban fogalmaz: „Úgy gondolom, hogy egy — a geometria helyzetével kapcsolatos — analógia itt nagyon hasznos lehet. Nyilvánvaló, hogy még a szabálytalan alakú felhők és az állandóan változó tengeri áramlatok formája is egy egzakt, rendszeres geometriával írható le a legjobban . . . Véleményem szerint ahhoz, hogy a nyelvi elmosódottságokat leírhassuk, nem szükséges valami olyan új metanyelvet keresnünk, amely elveti a szokásos logikai megkülönböztetéseket. Egy ilyen nyelv hatástalan lenne. Csupán arra van szükség, hogy megfelelő új fogalmakat definiáljunk a régi logikai keretben. (942—943. o.)

III. Quine kontra Carnap[12]

Quine Carnap-kritikája nem öncélú rombolás — mögötte pozitív filozófiai és logikai elképzelések húzódnak meg. Ismertetésükre itt egy vázlat erejéig sincs mód, csak annyit jegyzek meg, hogy Quine elméletéből az analitikus-szintetikus dichotómia tagadása logikusan következik, ha — amint ezt Carnap teszi — az analitikus kijelentéseknek csupán nyelvi szerepet, a szintetikus kijelentéseknek pedig kizárólag tapasztalati tartalmat tulajdonítunk. Quine szerint *minden* kijelentés igazságfeltételei egyaránt utalnak mind a nyelvhasználat, mind a nyelvenkívüli valóság tényeire, a két elem keveredésének különbségei *fokozatiak*. Maga a klasszikussá vált kritikai érvelés azonban nem kívánja meg a filozófiai háttér ismeretét. Most ezt az érvelést vázolom.

Quine mindenekelőtt különbséget tesz az analitikus mondatok két osztálya között. Az elsőbe azokat a kijelentéseket sorolja, amelyek analicititása független a nem-logikai kifejezések jelentésétől. Ezeket *logikai igazságoknak* nevezi. (Ilyen pl. a „Minden vénlány vénlány" kijelentés.) A második osztályba olyan kijelentések tartoznak, melyekből szinonim kifejezések helyettesítésével logikai igazságok nyerhetők. (Ha pl. a „vénlány" és az „öreg hajadon" szinonimák, akkor a „Minden öreg hajadon vénlány"-ból a „Minden vénlány vénlány" logikai igazsághoz juthatunk el.) Quine problémája mármost a második típusú analiticitással kapcsolatos: azt mutatja ki, hogy ezt a fogalmat sem a történetileg kialakult, sem pedig a mesterséges nyelvekben nem lehet megnyugatatóan definiálni. Ha ugyanis az analiticitást a szinonimitás fogalmával határozzuk meg, akkor felmerül a kérdés, hogy mikor tekintünk két kifejezést szinonímnak. Az analiticitás-fogalom csak akkor nyer tartalmat, ha a szinonimitás-fogalom is tartalmas. Nem megoldás, ha azt mondjuk, hogy a szinoním kifejezések megállapodás, definíció folytán szinonímek. A helyzet nyilvánvalóan fordított: olyan kifejezések szinonimitását szokás tudatosítani (pl. egy lexikográfus munkája során), amelyeket csakugyan azonos jelentésűeknek érzünk. A szinonimitást így nem lehet a definíció aktusára visszavezetni; sokkal inkább a definíció az, amely előfeltételez már meglevő szinonimitásokat.

Próbáljuk más módon meghatározni, hogy mit értünk szinonimitáson. Magától értetődő javaslatnak látszik a következő: tekintsünk szinonimnak két kifejezést akkor, ha minden összefüggésben felcserélhetők egymással olymódon, hogy az őket tartalmazó kijelentés igazságértéke nem változik. Csakhogy ilyen alapon nem találunk két szinonim kifejezést! Az a kijelentés pl., hogy „A 'vénlány' szó 7 betűből áll" nyilván igaz, de „Az 'öreg hajadon' szó 7 betűből áll" már hamis. Mondhatjuk, hogy egy idézőjelbe tett szó már *más kifejezés*, mint ugyanaz idézőjel nélkül, és így ellenpéldánk nem ellenpélda. A felcserélhetőségre támaszkodó definíciót tehát máris kiegészítettük egy *megkötéssel:* idézőjeles szövegösszefüggéseket nem veszünk figyelembe kifejezések szinonimitásának eldöntésekor. Csakhamar kiderül azonban, hogy garmadával adódnak az előbbihez hasonlóan kiküszöbölendő szövegösszefüggések. Nem mondhatom például, hogy az „Úgy tudom, Mariska vénlány" kijelentés akkor és csak akkor igaz, ha az „Úgy tudom, Mariska öreg hajadon" kijelentés igaz, mert lehet, hogy most tanulok magyarul, és a „hajadon" szót még nem hallottam, ellentétben a „vénlány" kifejezéssel; akkor az első kijelentés igaz lehet — ez függ Mariska családi állapotától és vélt ismereteimtől —, de a második kijelentés *biztosan hamis*. Logikai intuíciónk azonban azt sugallja, hogy mit sem ér az olyan szinonimitás-kritérium, mely falat emel a „vénlány" és „öreg hajadon" kifejezések közé: máris megszabadulunk tehát az „úgy tudom" kezdetű szövegösszefüggésektől. És most már nincs megállás: „azt kívánja, hogy", „attól tart, hogy", „abban reménykedik, hogy" stb. mind olyan fordulatai a mindennapi nyelvnek, amelyeket nem vehetünk figyelembe a szinonimitás-kritérium alkalmazásakor. De nem használhatjuk pl. a „szükségképpen" szót sem, mivel ezt meg *nem értjük:* hiszen Carnap azt mondta, hogy egy állítás akkor és csak akkor szükségszerűen igaz, ha *analitikusan* igaz — az analiticitást viszont a szinonimitással definiáltuk; annak eldöntése tehát, hogy két kifejezés szinoním-e, nem támaszkodhat a „szükségképpen" szó használatára.[13] Ha lelkiismeretesen felsorol-

[12] W. V. Quine: *Two Dogmas of Empiricism*. 1950. Újranyomtatva a *From a Logical Point of View* c. tanulmánykötetében. Cambridge, Mass. 1961. 20—46. o.

[13] Például: ameddig a „szükségképpen" szó használatát nem zárom ki, addig jogom van a „vénlány" és „öreg hajadon" kifejezések szinonimitásának eldöntésekor felvetni azt a kérdést, hogy a „Minden vénlány szükségképpen öreg hajadon" kijelentésben a „vénlány" helyettesíthető-e az „öreg hajadon"-nal. Ehhez ismernem kell az állítás igazságfeltételeit helyettesítés előtt és után; nem tudom azonban megmondani, hogy mikor igaz a kérdéses kijelentés, mivel egyszerűen *nem értem* a „szükségképpen" szót, melynek

juk mindazokat a szövegösszefüggéseket, melyek kiküszöbölendők egy olyan nyelvből, amelyben a szinonimitás és ezen keresztül az analiticitás fogalmának valóban adható tartalom, elég szegényes kifejezési formáink maradnak. Ez azonban — lehet bármilyen kínos egy költő számára — nem riaszthatja vissza a logikust. A logikust más riasztja vissza, az tudniillik, hogy a szinonimitás-kritérium ebben a leszűkített nyelvben teljesen megbolondul. Korábban az volt a baj, hogy nem lehetett két szinoním kifejezést találni. Most túl jó lett a helyzet: olyan kifejezések szinonimitását fogja megengedni kritériumunk, mely kifejezéseket intuitíve egyáltalán nem tartunk azonos jelentésűnek. Tudományos tény pl., hogy minden májjal rendelkező egészséges élőlénynek van veséje is, és viszont. A „Májjal rendelkező egészséges élőlény" és a „Vesével rendelkező egészséges élőlény" kifejezéseket intuitíve nyilvánvalóan különböző jelentésűeknek tartjuk, holott a rendelkezésünkre álló szövegösszefüggésekben mindig felcserélhetők lesznek.

Quine elég meggyőzően kimutatja tehát, hogy az analiticitás általános definícióját nem lehet megadni — legalábbis a szokásos értelemben nem. Carnapot azonban ezzel még nem cáfolta meg, mert Carnap sohasem állította, hogy megadta az analiticitás általános definícióját, még kevésbé azt, hogy az általa adott meghatározások közvetlenül a természetes nyelvekre vonatkoznak. Carnap mindig egy konkrét mesterséges nyelvre vonatkoztatva beszél az analiticitásról. Quine ezzel persze tisztában van; fő érve az analiticitás *szemantikai rendszerekben* szokásos bevezetése ellen irányul. E rendszerekben az analitikus kijelentések osztályát explicit szemantikai szabályokkal adjuk meg, például leszögezzük, hogy a „Minden holló fekete" kijelentés analitikus, vagy explicite közöljük, hogy ez és ez a két kifejezés szinoním. Ilymódon valóban pontosan tudjuk, hogy mely állítások analitikusak. A baj az, hogy ezzel nem mondtuk meg, hogy *mit jelent* az analiticitás. Az „analitikus" puszta cimkévé válik, melyet bizonyos kijelentésekre ráragasztunk. Semmivel sem mondanánk kevesebbet, ha e kijelentéseket összefoglalóan „K_0" típusúaknak neveznénk. „Megértjük azt, hogy mely kifejezésekhez rendelik a szemantikai szabályok az analicitás attributumát, de nem értjük, hogy *mit* rendelünk hozzá ezekhez a kijelentésekhez." (33. o.)

Quine kritikájával szemben Carnap védtelen. Ennek oka azonban nem az analiticitás fogalmának állítólagos üressége, hanem az, hogy Carnap nyelvelmélete, különösen pedig *jelentéselmélete* nem teszi lehetővé megfelelő ellenérvek kidolgozását. Az analitikus iskola jelentéselméletének alapján viszont érdemben csak akkor lehet Quine-nal vitatkozni, ha sikerül leküzdeni az analitikus *filozófia* ellenérzését a formális explikációval és általában a logikai szemantikával szemben. Erre a gondolatra később még visszatérek.

IV. A szintetikus a priori ujraértékelése[14]

Wilfrid Sellars nyelvelmélete az analitikusok nyelvfilozófiai felismeréseinek a logikai szemantika által kidolgozott szigorú fogalmi összefüggésekre támaszkodó rendszeres továbbfejlesztése. E nyelvelméletnek mélyreható filozófiai következményei vannak; segítségével tradicionális filozófiai problémák világosabb újrafogalmazása és újszerű megoldása válik lehetővé. Itt ismertetésre kerülő tanulmányában Sellars a szintetikus *a priori* problémáját vizsgálja, és ennek kapcsán vázolja nyelvelméleti koncepcióját.

Sellars az „analiticitás" szűkebb és tágabb értelmének megkülönböztetéséből indul ki. Szűkebb értelemben analitikusnak tekinti a logika igazságait, tehát azokat az ítéleteket, amelyek szerkezetét kifejező formulák logikai azonosságok, továbbá azokat a kijelentéseket is, melyek a logika igazságaivá alakíthatók olymódon, hogy bizonyos kifejezéseiket ezek definíciójával helyettesítjük.[15] Tágabb értelemben analitikusnak nevezi Sellars azokat a kijelentéseket, melyek *a bennük szereplő kifejezések jelentése folytán* igazak. A tanulmány központi feladata azt bizonyítani, hogy az így meghatározott két kijelentésosztály nem esik egybe, azaz léteznek olyan kijelentések, melyek tágabb értelemben analitikusak, szűkebb értelemben viszont nem.

---

jelentését vagy alkalmazását hiába magyarázzák nekem az „analiticitás" fogalmával, ha egyszer azt sem értem!

[14] Wilfrid Sellars: *Is There A Synthetic A Priori?* A *Science, Perception and Reality* c. tanulmánykötetében, London 1963. 298—320. o.

[15] Szűkebb értelemben analitikus pl. a „Minden tehén fekete vagy nem minden tehén fekete" kijelentés, illetve a „Minden agglegény idősebb nőtlen férfi" kijelentés is, amennyiben az „idősebb nőtlen férfi" kifejezést az ‚agglegény' definíciójának tekintjük.

A továbbiakban Sellars csak a szűkebb értelemben analitikus kijelentéseket nevezi analitikusoknak, a tágabb értelemben analitikus kijelentésekre úgy hivatkozik, mint amelyek a bennük szereplő kifejezések jelentése folytán — *ex vi terminorum* — igazak. A szűkebb értelemben vett analiticitásnak megfelelő szinteticitásról van tehát szó, amikor feltesszük kérdésünket: léteznek-e szintetikus *a priori* kijelentések?

Mindenekelőtt a kérdést kell világossá tenni: mit értsünk az „*a priori*" fogalmán? Sellars négy különböző értelmezést vonultat fel, de meggyőzően igazolja, hogy ezek tulajdonképpen *egymásból következnek*, így nem jelent lényeges különbséget, hogy melyik értelmezést használjuk a továbbiakban Sellars azt az interpretációt választja, amely szerint *a priori* igaz egy kijelentés akkor, ha igazságértékének eldöntéséhez nem kell más, csak az, hogy megértsük a benne szereplő kifejezések jelentését.[16] Röviden, az *a priori* kijelentések *ex vi terminorum* igazak. Kérdésünket ekkor így fogalmazhatjuk: léteznek-e olyan kijelentések, melyek nem analitikusak, ugyanakkor viszont a bennük szereplő kifejezések jelentése folytán igazak?[17]

Ha mármost egy kijelentés a benne szereplő kifejezések jelentése folytán igaz, akkor — állítja Sellars — azt is mondhatjuk, hogy *definíció folytán* igaz.[18] Mielőtt azonban megvitatnánk, jogos-e ez az állítás, egy elvi kérdéssel kell szembenéznünk: alkalmazhatók-e egyáltalán olyan — a logikából ismert — fogalmak, mint „definíció folytán igaz", „analitikus" stb. a természetes nyelvek tárgyalásakor? A természetes nyelvek első pillantásra rendszertelen jellege legalábbis kétségessé teszi ezt. Sellars azonban így ír: „Úgy vélem, hogy azok a sikerek, melyeket az utóbbi évtizedekben a mindennapi nyelv vizsgálata hozott, a *Principia Mathematica*ban létrehozott szerszámok ragyogó alkalmazása folytán váltak lehetségessé; az újabb logikai elméletek pedig olyan új szerszámokat alkottak meg, amelyeket még ki sem próbáltak filozófiai problémák megoldásában. Nézetem szerint a *felépítési szabály* (formation rule), az *átalakítási szabály* (transformation rule) és a *kifejezések egymással való helyettesíthetőségére vonatkozó szabály* logikusok által használt fogalmait jogosan alkalmazhatjuk természetes nyelvekre. Ezen nem azt értem, hogy a logikus képes ilyen szabályokat alkotni a természetes nyelvek esetére, hanem azt, hogy ilyen jellegű szabályok hatnak magukban a természetes nyelvekben, logikusok segítsége nélkül is ...A mindennapi használat hérakleitoszi jellegéből szerintem egyáltalán nem következik az, hogy a természetes nyelveket nem lehet gyümölcsözően vizsgálni olyan — mesterséges — nyelvekkel való szembesítés útján, melyek explicite megfogalmazott átalakítási és szinonimitási szabályokkal rendelkeznek." (301—302. o.) Már az a tény is — fejtegeti Sellars —, hogy *hibás* vagy *hibátlan* nyelvhasználatról beszélhetünk, azt bizonyítja, hogy a mindennapi nyelvben meghatározott szabályok hatnak.

Amikor tehát Sellars azt állítja, hogy az *ex vi terminorum* igaz kijelentéseket úgy foghatjuk fel, mint amelyek *definíció folytán* igazak, akkor ezen azt kell értenünk, hogy az *ex vi terminorum* igaz kijelentések hasonló szerepet töltenek be nyelvünkben, mint amilyent a definíció folytán igaz kijelentések egy explicit szabályokkal megadott mesterséges nyelvben.[19] Az mármost teljesen világos — írja Sellars —, hogy amennyiben léteznek

[16] Ez az interpretáció teljesen plauzibilis akkor, ha az *a priori* kijelentések igazságát a tapasztalattól függetlennek tekintjük. Ha egy kijelentés igazsága nem a tapasztalattól függ, akkor nyilván nem függhet mástól, mint a benne szereplő terminusok jelentésétől.

[17] A szintetikus *a priori* létezésének problémája így csakugyan a kiinduló kérdésre redukálódik: vannak-e olyan kijelentések, melyek tágabb értelemben analitikusak, szűkebb értelemben viszont nem?

[18] Sellars felhívja a figyelmet arra, hogy definíción itt nemcsak explicit, hanem *implicit* definíciót is ért.

[19] *Some Reflections on Language Games* c. tanulmányában *(Science, Perception and Reality*, 321—358. o.) Sellars különbséget tesz a nyelvi szabályok követésének két típusa között. Követhetjük a nyelv szabályait *öntudatlanul:* ilyenkor a kérdéses szabályokat egyáltalán nem ismerjük, vagy esetleg ismerjük őket, de pillanatnyilag nem gondolunk rájuk. *Tudatosan* is követhetjük azonban e szabályokat: olyankor pl., amikor egy idegen nyelvet könyvből tanulunk, vagy éppen egy szokatlan logikai következtetés végrehajtásakor. Sellars e két típusnak megfelelően *szabályon alapuló* (pattern governed) és *szabályt alkalmazó* (rule-obeying) nyelvi viselkedésről beszél. E terminológia segítségével mármost a jelenlegi állítás úgy lenne megfogalmazható, hogy az *ex vi terminorum* igaz kijelentéseket a szabályon alapuló nyelvi viselkedés során olymódon használjuk, mint a definíció folytán igaznak tekintett kijelentéseket a szabályt alkalmazó nyelvi viselkedés során.

szintetikus *a priori* kijelentések, ezek nem lehetnek *explicit* definíció folytán igazak — annál az egyszerű oknál fogva, hogy az explicit definíciók *analitikus* igazságokat eredményeznek. Ha tehát valamilyen definíció egyáltalán szóba jöhet, az csak *implicit definíció* lehet. Explicit definíciók által nem meghatározott kifejezéseket Sellars akkor nevez implicite definiáltaknak, ha előfordulnak olyan logikailag szintetikus, általános kijelentésekben, amelyek az ezeket tartalmazó nyelv szabályai értelmében axiómák, azaz feltétel nélkül érvényesek.[20] Az implicit definiciók által létrehozott kijelentések viszont szintetikusak, és *ex vi terminorum* igazak is — ha már ismerjük a bennük szereplő kifejezések jelentését, azaz ha már beszéljük az illető nyelvet. A kérdés most már az, hogy a természetes nyelv tartalmaz-e implicit definíciókat?

Az igenlő válasz azonnal következik Sellars jelentéselméletéből.[21] Azt lehetne hinni — írja Sellars—, hogy bár egy leíró kifejezés — pl. „piros" — nem lenne *a nyelv része*, ha nem játszanék bizonyos meghatározott szintaktikai szerepet, e szerepnek még sincs köze a kifejezés *jelentéséhez*. Csakugyan plauzibilis az a gondolat, hogy pl. a német „rot" szó jelentését kizárólag nyelven kívüli tényezők határozzák meg, nevezetesen az a körülmény, hogy a németek a „rot" szót piros tárgyakkal asszociálják. Nyilván nem lenne igaz, hogy a „rot" a *piros*at jelenti, ha a németek *nem* kötnék piros tárgyakhoz e kifejezést. Látnunk kell azonban, hogy ez utóbbi elismeréséből egyáltalán nem következik az előbbiek érvényessége. Ez kiderül a „'Rot' azt jelenti, hogy *piros*" típusú kijelentések elemzésekor. A jelzett kijelentés-típus általában hipnotikus hatással van a filozófusokra: azt sugallja, hogy a jelentés valami tête-à-tête viszony egy szó és egy entitás között.

Ha azt mondjuk, hogy „Az 'und' német szó azt jelenti, hogy *és*", akkor nyilván nem arra utalunk, hogy az „und" és az „és" egyaránt a Konjunkció nevű entitással való összekapcsolás révén nyer jelentést, hanem arra, hogy a németek pontosan úgy használják az „und" szót, mint mi az *és*-t. Hasonlóképpen, amikor Kovács közli, hogy „Ha Schmidt azt mondja, hogy 'rot', ez azt jelenti, hogy piros", akkor ebből az derül ki, hogy Schmidt minden releváns vonatkozásban úgy használja a „rot" szót, mint Kovács a „piros" szót. Ez egy *átfogó* információ, melyből — többek között — következik az is, hogy Schmidt piros tárgyakra szokta alkalmazni a „rot" szót. Valamely szó jelentése nem más, mint az a *mód*, ahogyan használjuk — ezt másképpen úgy fogalmazhatjuk meg, hogy egy szó jelentése annak a helynek a függvénye, melyet a szó a nyelvi rendszer egészében betölt. Valamely szónak tehát nincs jelentése attól a módtól függetlenül, ahogyan más szavakhoz kapcsoljuk. Ezek a kapcsolatok leíró terminusok esetében szükségképpen *szintetikus* kijelentésekben is megnyilvánulnak, mivel pusztán analitikus kapcsolatok — kifejezések jelentés*azonosságának* leszögezésével — éppúgy nem adhatnak tapasztalati tartalmat egy leíró kifejezésnek, mint ahogyan két ember nem emelheti fel egymást a hajánál fogva. Ahogyan a geometria alapfogalmai a geometria axiómái révén, úgy nyelvünk kifejezései *implicit definíciók* által nyernek jelentést. Nyelvünk tartalmaz olyan kijelentéseket, melyek igazságában kételkedni annyit tesz, mint fogalmi sémánk *adekvát* voltát kétségbe vonni. Ezek a kijelentések, ha a bennük szereplő kifejezéseket megértjük, *ex vi terminorum* igazak, mivel a bennük szereplő kifejezések jelentését éppen e kijelentések definiálják. A logikailag szintetikus, de *ex vi terminorum* igaz kijelentések pedig megállapodásunk szerint *a priori* igaz kijelentések.

„Ha olyan bátor volnék, mint a definícióim — írja Sellars —, akkor úgy tűnik, a szintetikus *a priori* hívének kellene vallanom magamat. De bizonytalan vagyok. Vajon az itt leírt szintetikus *a priori* igazi szintetikus *a priori?*" (317. o.) Sellars attól tart, hogy a szintetikus *a priori* előharcosai nem fogadnák őt be maguk közé, mivel az általa definiált szintetikus *a priorit* az *a posteriori* egy sajátos változatának tekintenék. A tanulmány alapkérdése ezért *terminológiai döntést igényel*, mielőtt egyáltalán *választ* nyerhetne. „Ha valaki olyan ismeretet ért szintetikus *a priori* ismereten, amely logikailag szintetikus és ugyanakkor *ex vi terminorum* igaz, akkor létezik szintetikus *a priori* ismeret. Ha valaki olyan szintetikus ismeretet ért rajta, melyhez nincs valódi alternatíva, akkor a szintetikus *a priori* ismeret mítosz, csalás, káprázat... Ha pedig valaki megunta a filo-

[20] A geometria alapfogalmait az axiomák implicite definiálják. Egy geometrián belül az axiómák kétségbevonhatatlanok — ugyanakkor logikailag nyilván nem analitikusak.

[21] Tanulmányában Sellars az empirista felfogással vitatkozva jut el saját nyelvelméleti nézeteinek leszögezéséhez. Ezt az — önmagában is érdekes — dialektikus gondolatmenetet azonban lehetetlen volna röviden összefoglalni; ismertetésétől így el kellett tekintenem. Ehelyett magát a nyelvelméleti koncepciót vázolom, illetve alkalmazását a szintetikus *a priori* problémájára.

zófiai címkéket, és mindkét oldalon fontos felismeréseket talál, akkor megelégszik annak hangsúlyozásával, hogy minden fogalmi séma tartalmaz olyan kijelentéseket, melyek — bár szintetikusak — *ex vi terminorum* igazak, ugyanakkor azonban minden fogalmi séma csak egy a sok között, melyek a tapasztalat piacán versengenek." (319—320. o.).

Nem szeretnék bátrabbnak látszani Sellarsnél, de nem hiszem hogy a szintetikus *a priori* problémája terminológiai kérdés — és azt sem hiszem, hogy ő csakugyan annak tartja. A szintetikus *a priori* igazi képviselője mégis csak *Kant*, és az ő számára az ilyen ítéletek létezésének állítása szerves része egy meghatározott ismeretelméleti álláspontnak. A szintetikus *a priori* kérdése összefüggésben van többek között *a tudat kategoriális projekciójának* és *az indukció jogosságának* problémájával — olyan problémákkal, amelyekre más helyeken Sellars is kitér, és melyekre tulajdonképpen Kanthoz hasonlóan ad választ, mégpedig nyelvfilozófiai koncepciójának alapján. Ezért megkockáztatom azt az állítást, hogy Sellars a szintetikus *a priori* kérdésének elemzésekor pontosan azt a problémát ismeri fel, mely végső soron Kant ismeretelméleti alapproblémája volt: a megismerő szubjektum fogalmi sémájának hatását a megismerés tárgyára. A hasonlóságok mellett azonban lényeges eltéréseket is tartalmaz a két megoldás: míg Kant számára a tiszta értelem kategóriáinak rendszere végérvényes, egyszer és mindenkorra adott, Sellars — amint ez a legutóbbi idézetből is kitűnik — nem csak egyetlen fogalmi sémát tart lehetségesnek. Mindenesetre megállapíthatjuk, hogy Sellars elmélete a filozófiatörténetírás szempontjából is releváns: döntően hozzájárulhat a kanti ismeretelmélet jobb megvilágításához és helyesebb értékeléséhez.

V. Mi a baj Katz nyelvfilozófiájával?[22]

Katz a generatív grammatikai iskola reprezentatív képviselője. Nyelvfilozófiai nézetei alapjául egy olyan nyelvelmélet szolgál, mely bizonyos fokig nyelvészeti kutatásokra támaszkodik, viszont éppen nyelvészeti szempontból részletes és meggyőző bírálatok érték,[23] és így — bár célkitűzései figyelemreméltóak — nyelvelmélete ma már megcáfoltnak tekinthető. Pozitív nézeteinek ismertetésére így nem is térünk ki; foglalkoznunk kell azonban könyvének *kritikai* részével. Nem mintha az itt található bírálatok helytállóak lennének, de a könyv kritikai fejezetében bizonyos félreértések oly élességgel nyilvánulnak meg, hogy tisztázásukra kitűnő alkalom nyilik. Az a körülmény továbbá, hogy Katz neve már ismert a magyar nyelvű filozófiai irodalomban,[24] különösen indokolttá teszi, hogy legújabb és legterjedelmesebb nyelvfilozófiai munkáját legalább részben elemzés tárgyává tegyük.

A szerző a szó szoros értelmében sokatigérően kezdi művét. „Ez a könyv — írja — kísérlet a nyelvfilozófia egy új megközelítésmódjának kidolgozására, valamint annak igazolására, hogy e megközelítés felsőbbrendű az összes többivel szemben." (IX. o.) Ilyen bevezetés után felfokozott várakozással olvassuk a könyvet, és így annál keserűbb a csalódás.

Három stádiumban csalódunk. Csalódunk az előkészítő, kritikai rész olvasása során, ahol Katz az analitikus nyelvfilozófiát és a logikai szemantikát bírálja. Az érvek egytől-egyig ismertek, jórészük nem is helytálló. Csalódunk az új megközelítésmód megismerésekor: az elmélet nyilvánvalóan nem bírja el a ráépített roppant terheket. És így akkor is csak csalódhatunk, amikor Katz végül nyelvfilozófiai következtetéseket von le ebből az elméletből.[25]

Katz a természetes nyelvek szemantikai elméletét kívánja kidolgozni, illetve a nyelvfilozófiai általánosításokat csak egy ilyen elmélet alapján tartja megengedhetőnek. Az analitikus filozófusok szemére eljárásuk rendszertelenségét veti, bírálja a nyelvi intuícióba vetett túlzott bizalmukat, és hangsúlyozza, hogy koherens elméleti alapok nélkül a részletek finom elemzése mit sem ér. Katz beállítottságából természetszerűleg következik, hogy kritikája főleg a logikai szemantikai iskola, nevezetesen Carnap ellen irányul: itt lát *elméleti* konkurrenciát.

[22] Jerrold J. Katz: *The Philosophy of Language*. New York 1966. XIII + 326. o.

[23] U. Weinreich: *Explorations in semantic theory*. In *Current Issues in Linguistics. Vol. III. Theoretical Foundations*. Thomas A. Sebeok (ed.). Monton and Co., The Hague 1966.

[24] J. J. Katz—J. Fodor: *Mi a baj a nyelvfilozófiával? Magyar Filozófiai Szemle*, 1967. 665—698. o. (Eredeti megjelenési helye: Inquiry, 1962.)

[25] Katz felfogása a nyelvfilozófia *tárgyáról* gyökeres változáson ment át a *Mi a baj a nyelvfilozófiával?* óta, ahol azt olvashattuk, hogy „egy empirikus eszközök segítségével felépített nyelvelméletre van szükség. Ha van egy ilyen elmélet, a nyelvfilozófia végre

Katz kifogása az, hogy Carnap konstrukciói semmit sem magyaráznak meg a természetes nyelvekkel kapcsolatban. Nem is magyarázhatnak — véli Katz —, mivel a szemantikai rendszerek nem tekinthetők a természetes nyelvek modelljének. Carnap hamis úton jár, amikor azt hiszi, hogy mesterséges nyelvei valamilyen módon a természetes nyelvek *idealizációinak* foghatók fel, tehát hogy bizonyos szemantikai összefüggések alapján következtetéseket vonhatunk le a természetes nyelvekre vonatkozóan. Carnap a *Syntax*ban a mesterséges nyelveket a fizika ideális objektumaival hasonlította össze. E hasonlat azonban teljesen félrevezető, mert míg a fizika esetében eldönthető, hogy a valóságos objektumok *mennyire* különböznek idealizációiktól, addig annak eldöntésére, hogy két carnapi mesterséges nyelv közül melyik áll közelebb a természetes nyelvekhez, nincs lehetőség. „A logikai empiristák nem vették észre azt, hogy amennyiben nincsenek eszközeik annak meghatározására, hogy egy mesterséges nyelv mennyire tér el a természetes nyelvtől, úgy nincs módunk értékelni azt az állítást, hogy valamely mesterséges nyelv egy természetes nyelv idealizációja." (64. o.) Ez az érvelés szerepel a *Mi a baj a nyelvfilozófiával?* c. írásában is (671—672. o.), de egyébként sem ismeretlen a generatív grammatika képviselői előtt: Chomsky már 1955-ben utal a *Syntax* megfelelő helyére, és elveti Carnap módszerét. „Nincs módunk annak meghatározására — írja —, hogy egy mesterséges nyelv közelebb van-e az angolhoz attól függően, hogy *Az ember eszes lény* kijelentést analitikusnak, szintetikusnak vagy valami másnak tüntetjük fel, mivel a releváns vonatkozásokban semmit sem tudunk mondani a természetes nyelvek viselkedéséről . . . Úgy tűnik tehát, hogy a mesterséges nyelvek nem nevezhetők a természetes nyelvek speciális esetének vagy idealizált változatának."[26]

A mesterséges nyelvekkel való kísérletezés meddő voltának döntő okát Katz abban látja, hogy a logikai szemantika alapfogalmai *üresek*, *tartalmatlanok*, és így a lényeges nyelvi viselkedés adataival nem is hozhatók kapcsolatba. Mielőtt azonban ezt az ellenvetést — és ezzel együtt természetesen Quine Carnap-kritikáját — értékelnénk, álljunk meg meg egy pillanatra az előbbi gondolatnál.

Először is meg kell jegyeznünk, hogy Katz tesz bizonyos összehasonlításokat természetes és mesterséges nyelvek között annak ellenére, hogy ezt elvileg lehetetlennek mondja. Megállapítja például, hogy a *Principia Mathematica* modellje szerint felépített mesterséges nyelvek sokkal *egyszerűbbek* az angol nyelvnél.[27] Ezek az összehasonlítások persze nem olyan egzaktak, mint pl. a fizika ideális objektumainak összehasonlítása a természeti tárgyakkal, és valóban, Katz megfogalmazásaiból úgy tűnik, hogy tulajdonképpen az összemérhetőséget hiányolja. A *Philosophy of Language* egy kritikusa erre feldúltan így reflektál: „Katz azt állítja, hogy az analógia csődöt mond, mert a fizikában a tényleges és az ideális eltérése feltehetőleg mérhető, míg a szemantikában nem az. A párhuzam hibáját *(nem* az analógia hibáját!) egyszerűen az okozza, hogy pl. távolságokat lehet mérni, de nyelveket nem. Még egy nyelvész is megengedhetné magának azt az állítást, hogy az angol jobban hasonlít a németre mint a finnre, de csak egy idióta kérdezné: mennyivel?"[28]

Másodszor viszont azt kell végre leszögeznünk, hogy mesterséges nyelvrendszereit Carnap *nem* szánta a természetes nyelvek idealizációinak, legalábbis a fent emlegetett értelemben nem. Ennek a megállapításnak a *Syntax* kérdéses — általam is idézett — helye legfeljebb látszólag mond ellent. Igaz, hogy Carnap utal a fizikára, de azt sem itt, sem máshol nem állítja, hogy az ideális nyelveknek *izmorfoknak* vagy akár csak *hasonlóknak* kellene lenniök a természetes nyelvekhez. Ellenkezőleg, mindenütt a logikai rendszerek *önkényes* felépíthetőségét hangsúlyozza.[29] Teljes félreértés lenne azt hinni, hogy

---

átveheti valódi szerepét, vagyis az elmélet fogalmainak és módszertanának elemzését. Ha a jelenlegi nyelvészet létrehoz egy empirikus nyelvelméletet, a nyelvfilozófia a nyelvészet filozófiájaként konstruálható meg: olyan tudományágként, amely minden szempontból analóg a pszichológia filozófiájával, a matematika filozáfiájával, a fizika filozófiájával stb." (685. o.) A *Philosophy of Language*-ben viszont már így ír: „. . . jelenlegi nézetem szerint Fodor és én teljesen hibásan gondoltuk azt, hogy a nyelvfilozófia a tudományelmélet egy ága . . . A nyelvfilozófia a fogalmi ismeretek filozófiai vizsgálatának egy területe, . . . az a terület, amely a fogalmi ismeretekhez nyelvi kifejeződésük és kommunikációjuk tanulmányozásával közelít." (4. o.)

[26] N. Chomsky: *Logical Syntax and Semantics. Their Linguistic Relevance. Language*, XXXI. 43. o.

[27] *Mi a baj a nyelvfilozófiával?* 670. o.

[28] N. L. Wilson: *Linguistical Butter and Philosophical Parsnips. The Journal of Philosophy*, LXIV. (1967), 2. 55. o.

Carnap a mesterséges nyelveket a természetes nyelvek esetlegességektől megfosztott, idealizált változatainak tekintette. Mégis hogyan kell akkor értenünk azt, hogy a szintaktika és szemantika eredményei a természetes nyelvek logikai elemzésében is hasznosíthatók?

A válasz világosan következik Carnap egyes megfogalmazásaiból, különösen pedig *logikai tevékenységének egészéből*. Amikor Carnap egy megfelelő metanyelv kifejlesztéséről beszél, vagy amikor a mesterséges nyelvek *vonatkoztatási rendszerként* való alkalmazását javasolja, akkor nyilvánvalóvá kell válnia annak, hogy ő a feladatát nem *nyelvek elemzésében*, hanem az elemzés elvégzéséhez szükséges *fogalomrendszer* kidolgozásában látja. Konkrétan, Carnap nem arra akar választ kapni, hogy bizonyos mesterséges nyelvek milyen tulajdonságokkal bírnak, hogy például milyen szerepük van ezekben a nyelvekben az analitikus kijelentéseknek, vagy tartalmaznak-e szinonim kifejezéseket. Carnap pontosan arra akar fényt deríteni, hogy az „analiticitás" vagy a „szinonimitás" *mit jelent*, hogy miképpen függ össze az analiticitás a szinonimitással vagy a tényigazsággal, vagy a logikai szükségszerűséggel stb. *Fogalmak analíziséről*, nem pedig *nyelvek analíziséről* van szó. E feladat elvégzéséhez azonban szükségesek bizonyos modellek, illusztrációk — ezt a szükségletet elégítik ki Carnap mesterséges nyelvei. Az ilymódon kidolgozott fogalmak és fogalmi összefüggések azután hasznos segédeszközül szolgálhatnak a természetes nyelvek elemzésében is, és ennyiben mondhatjuk, hogy a mesterséges nyelvek „analízise" során nyert eredmények a természetes nyelvek analízisében is felhasználhatók.[30]

Katz így Carnap kutatásainak *lényegét* vonja kétségbe, amikor — Quine nyomán — azt állítja, hogy a logikai szemantika alapfogalmainak explikációja nem sikrült, mivel ezek a fogalmak tökéletesen *üresek* maradtak. Mert miből áll — kérdezi Katz — egy fogalom carnapi explikációja? „A szinoním terminusokat, kifejezéseket, mondatokat, az összeegyeztethetetlen konstrukciókat, az analitikus kijelentéseket stb. végül is konvenciók listájával adja meg. Senkinek sem lehetnek kétségei afelől, hogy a nyelv mely konstrukciói szinonímak egymással ilyen vagy olyan módon, vagy hogy melyek rendelkeznek ilyen vagy olyan szemantikai tulajdonsággal, mivel — a konvenciók folytán — a kérdés objektíve eldönthető. Nem kell mást tennünk, mint a ‚jelentés-posztulátumok' vagy ‚szemantikai szabályok' feliratú listák tételeit ellenőrizni." (50. o.) Igaz, hogy Carnap az alapfogalmak között bizonyos összefüggéseket definiál, de az eredetileg tartalmatlan fogalmak összekapcsolása nem eredményezhet igazi haladást. „Az analitikus kijelentéseket, a szinonimákat stb. csupán azáltal ismerjük fel, hogy az ‚analitikus kijelentések' vagy ‚szinonímák' című listában megtaláljuk őket . . . Semmi sem utal arra, hogy milyen tulajdonságúnak kell lennie a nyelv egy kijelentésének ahhoz, hogy a listába felvegyük, vagy hogy bizonyos tulajdonságok *miért* jelentik egy kijelentés analitikusságát stb. Következésképpen, a kérdéses listákat akár értelmetlen jelekkel is jelölhetnénk, és véletlenszerű kijelentésekkel tölthetnénk ki. Így legalább nem keletkeznék az a látszat, hogy a jelentés-posztulátumoknak vagy a szemantikai szabályoknak valami filozófiai jelentőségük van." (53—54. o.) Idézett cikkében Chomsky is úgy véli, hogy homályos fogalmak „természetesen nem válhatnak világossá attól, hogy rájuk mint alapfogalmakra egy szemantikai rendszert építünk fel". (37. o.)

Ezek az ellenvetések azonban minden erejüket elvesztik abban a pillanatban, amint rájövünk, hogy implicite egy már kompromittált nyelvelméleti előfeltevésre támaszkodnak. Bármilyen legyen ugyanis Quine, Chomsky vagy Katz nyelvfilozófiája egyébként, ezen a ponton a háttérben egyértelműen egy empirista nyelvelméleti koncepció, nevezetesen az az elképzelés húzódik meg, hogy kifejezések közötti összefüggések megállapítása a kifejezések *jelentésének* rögzítettségét előfeltételezi. Ezek szerint bizonyos kifejezésekkel csak akkor definiálhatunk — explicit meghatározás útján — új

[29] A *tolerancia-elv* korábbi és későbbi megfogalmazásaira Katz állandóan utal; ebben az elvben a carnapi elmélet különös gyengeségét látja. A tolerancia-elv szerepe *a logika ismeretelméleti megalapozásában* valóban negatív, és a neopozitivizmus filozófiai alapjainak végső soron irracionális voltára utal. A számunkra releváns összefüggésben azonban a tolerancia-elv éppen azt jelzi, hogy Katz interpretációja hamis, Carnapot *idegen mértékkel* méri.

[30] „Óvatosnak kell lennünk a logika azon eredményeinek felsorolásakor — írja Carnap —, melyeket a nyelvészetben is gyümölcsözőnek gondolunk. Úgy gondolom, hogy nem annyira a különös eredményeket, mint inkább a szintaktika és szemantika logikában kifejlesztett általános szempontjait és vonásait kell hangsúlyoznunk." *The Philosophy of Rudolf Carnap*. 941. o.

fogalmakat, ha jelentésük teljesen világos. Így pl. ha a „szinoním" kifejezés jelentése világos, akkor az analiticitás definiálható a szinonimitás segítségével. De ha mindkét kifejezés jelentése ismeretlen — márpedig egy terminus attól nem nyer jelentést, hogy hozzá mint címhez véletlenszerűen kiválasztott kijelentéseket rendelünk —, akkor a közöttük definiált összefüggések szintén tartalmatlanok. Építhetünk ilymódon akármilyen tetszetős és bonyolult rendszert alapfogalmainkra, ezek ettől nem lesznek tartalmasabbak.

A jelentés használat-elmélete szerint ez az elképzelés téves. Nemcsak a nyelv kifejezéseinek, hanem a nyelvre vonatkozó kifejezéseknek — a *metanyelv* kifejezéseinek — jelentése is attól függ, hogy a kérdéses kifejezések *milyen szerepet* játszanak a nyelv működésében. Nevezetesen az „analitikus" kifejezés jelentését az határozza meg, hogy a hozzá mint címhez rendelt kijelentéseket — a lista elemeit — *hogyan használjuk*. Márpedig azt egyértelműen megtudjuk a szemantikai szabályokból. Egy szemantikai rendszerben az analitikus kifejezéseknek speciális funkciójuk van: a különböző következtetési eljárások alkalmával e kijelentések azok, amelyek tetszőleges tapasztalati feltételek mellett is *mindig állíthatók*. Quine azt hangoztatja, hogy pontosan tudjuk ugyan, mely kijelentések analitikusak (megnézzük a listát!), de egyáltalán nem tudjuk, hogy ez az analitikusság *mit jelent*. Észre kell azonban vennünk, hogy a kérdéses kijelentésekről az analiticitás tényénél *többet* tudunk: azt is tudjuk, hogy a rendszerben hogyan kell őket használni. Ekkor pedig teljesen értelmetlen azt mondani, hogy nem ismerjük az „analitikus" terminus jelentését.[31]

VI. Konklúziók

„Tekintsük célunknak az emberi kommunikáció céljaira szolgáló tényleges nyelvhasználat absztrakt elméletének megalkotását. Nem valami tényleíró vagy történeti ismertetését akarjuk adni annak, amit e tekintetben megfigyeltek, hanem egy normát, melynek a mindennapi nyelvi viselkedést pontatlan megközelítéséül foghatjuk fel."

Alonzo Church[32]

Befejezésül néhány megjegyzést szeretnék tenni. Az első a nyelvelméleti vizsgálódások jellegének várható alakulására vonatkozik. Ahhoz, hogy a nyelvelmélet megvalósíthassa a Church által oly kitűnően megfogalmazott célkitűzést, két dolog szükséges. A nyelvi viselkedésre vonatkozó tapasztalatokat nem lehet megfelelő elmélet által rendszerezni, ha a nyelv általános természetével kapcsolatos *nyelvfilozófiai feltevések* hamisak. A szó és a szó jelentése közötti viszonyt mint a név és a megnevezett tárgy közötti viszonyt elképzelve például, a nyelvi viselkedésre vonatkozó tapasztalatok leggondosabb rendszerezése sem eredményezhet koherens elméletet. De helytálló előfeltevésekből kiindulva is csak akkor lehet használható elméletet kidolgozni, ha megfelelő egzakt fogalmi apparátus áll rendelkezésünkre. Várható tehát, hogy a sikerre számítható nyelvelméletek a sellarsi irányban haladnak tovább: az analitikus nyelvfilozófiát és a logikai szemantikát kombinálják. Az analitikus nyelvfilozófia mint háttér azt is eredményezni fogja, hogy a nyelvelméletek — konkrét kidolgozásukat tekintve — a jelenlegieknél sokkal bonyolul-

[31] E fejtegetéseket a következő gondolattal lehetne megvilágítani. Quine és követői érvelésük tetőpontján azzal a javaslattal állnak elő, hogy az „analitikus" stb. kifejezések helyett a kevésbé félrevezető „K_0", „K_1" stb. címeket írjuk a listákra. Fogadjuk el ezt a javaslatot! Építsünk fel ilyen jelölésekkel egy szokásos szemantikai rendszert, és kérjünk meg valakit, aki ismeri Carnap műveit — Quine szerint eziránvú olvasottságát az illető nem nagyon fogja tudni gyümölcsöztetni —, hogy tanumányozza rendszerünket. Az illető — többek között — vizsgálni fogja a „K_0" típusú kijelentések működését is, pl. következtetési eljárások alkalmával. Látni fogja, hogy a rendszer szabályai értelmében a „K_0" típusú kijelentések igazságértékének megállapításához nem kell figyelembe venni az elemi állításokhoz rendelt igazságfeltételeket, vagy megállapíthatja pl. azt, hogy a „K_1'' listában foglalt kifejezéspárok megfelelő összekapcsolását a rendszer szabályai „K_0'' típusú kijelentésnek mondják. Az illető csakhamar fel fog kiáltank: „De hiszen a ‚K_1' listában egyszerűen szinonimák vannak, a ‚K_0' lista pedig az analitikus kijelentéseket tartalmazza! Miért nem nevezetitek a nevükön őket?"

[32] *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences.* Vol. 80, No. 1. 100. o. (A *The Need for Abstract Entities in Semantic Analysis* c. tanulmányból.)

tabbak, aprólékosabbak lesznek, hiszen tükrözniük kell a nyelv heterogenitását, a nyelvhasználati szabályszerűségek hallatlan változatosságát.

Ha mármost egészen általános formában felvetjük azt a kérdést, hogy a jelentés használat-elmélete mögött milyen nyelvfilozófiai álláspont húzódik, akkor azt mondhatjuk, hogy az analitikusok felfogásában a nyelv nemcsak az ismeretek *közlésére*, hanem a *megőrzésükre* is szolgál, hogy tehát egy nyelv elsajátításával bizonyos olyan *ismeretekre* is szert teszünk, amelyek nem a nyelvre, hanem a nyelven kívüli valóságra vonatkoznak. Nem az analitikusok terminológiájával fejezzük ki magunkat, de a jelentés használat-elméletének implicit filozófiai előfeltevéseit, ill. implikációit hűen jellemezzük, ha azt mondjuk, hogy eszerint a nyelvben *ismeretek objektiválódtak*.

Rámutatva azokra a pontokra, ahol ez a legvilágosabban kiderül, először is meg kell jegyeznünk, hogy az analitikus beállítottság legáltalánosabb jellemzője, a *természetes nyelvnek* a filozófiai vizsgálódás *par excellence* tárgyává nyilvánítása bizonyos fokig azt az elképzelést tükrözi, hogy nyelvünkben, *úgy, ahogy van*, fontos ismeretek objektiválódtak, és ezek nyilvánvalóvá tétele a filozófus egyik feladata. Nem véletlen, hogy Austin, amikor a mindennapi nyelv tanulmányozásának filozófiai jelentőségét hangsúlyozza, így ír: „. . . . közös szókészletünkben megtestesülnek mindazok a megkülönböztetések és kapcsolatok, melyeket az emberek generációk hosszú során át megállapítani érdemesnek láttak."[33] Maga a nyelv *tagozódása* tehát ismereteket őriz. Ezen túlmenően a szó jelentésének azonosítása a szó használati módjával egészen közvetlenül implikálja azt a gondolatot, hogy a szó jelentésének ismerete — tehát a szó *megértése* egyáltalán — együttjár bizonyos ismeretekkel a szó más szavakkal való összekapcsolhatóságára vonatkozólag. Nevezetesen ismerni kell azokat a szókapcsolatokat, amelyeknek szerepük van a szó jelentésének konstituálásában. Ezek a szókapcsolatok viszont *mondanak valamit* a világról, a nyelven kívüli valóságra vonatkozó *ismereteket* tartalmaznak. A szintetikus *a priori* sellarsi elemzése mögött így tulajdonképpen a nyelvben objektiválódott ismeretek tételezése húzódik. Valóban, egy helyen Sellars az ún. materiális következtetésekről, melyek a szintetikus *a priori* ítéletek felbontásából keletkeznek, azt írja, hogy „általuk testesül meg egy nyelvben a dolgok törvényszerűségeiről való tudatunk".[34]

Ezen a ponton világosan rá kell mutatnunk arra, hogy a nyelvben objektiválódott ismeretek problémája központi jelentőségű a marxista ismeretelmélet számára. Marx meghaladta az elszigetelt szubjektumból való ismeretelméleti kiindulást, az ismeretelméleti „robinzonádot", és az emberi megismerést mint társadalmilag — természetesen az egyénen keresztül — konstituáltat tételezte. Ez azért volt számára lehetséges, mert felismerte az interszubjektív, társadalmilag adott *nyelv* szerepét a megismerés folyamatában. „A nyelv olyan régi, mint a tudat — írja Marx — a nyelv *maga* a gyakorlati, más emberek számára is létező, tehát a magam számára is csak ezáltal létező valóságos tudat . . . "[35] Túllépett ezzel a megelőző materialista ismeretelméletek prekriticista elképzelésein is, a nyelv prioritásának tételezése ugyanis lehetővé tette a szubjektum-objektum viszony egyoldalú felfogásának megszüntetését. Hiszen az „embernek meg kell *tanulnia* látni, hallani, gondolkodni stb., s e tanulásnak eredménye már a folyamat előtt, mint feladat készen áll — az emberi *nyelv*, illetve a maga fő strukturális vonásaiban e nyelvben fixált általános társadalmi tudat formájában. Ahhoz, hogy beilleszkedjen a társadalom életébe, e tanulás, elsajátítás eredményeként ki kell alakítania tudatában a valóság egy olyan viszonylag állandó fenomenális artikulációját, melynek struktúrája megfelel annak az artikulációnak és struktúrának, amely a nyelvben mint a társadalmi tudat objektivációjában tőle teljesen függetenül adva van."[36]

Amikor tehát kalandozásaink befejeztével azt a megállapítást tesszük, hogy *egy szó jelentése a benne objektiválódott ismeretekkel azonos*, akkor — úgy érzem — nyilvánvalóvá vált, hogy az érintett nyelvfilozófiai elméletek nem tőlünk idegen problémákról szólnak, hanem ellenkezőleg: olyan gondolatokról van itt szó, melyek megértése és feldolgozása a marxista ismeretelmélet sürgető feladata.

Nyíri János Kristóf

[33] *A Plea for Excuses* a *Philosophical Papers* c. tanulmánykötetében. Oxford 1961. 130. o.

[34] *Some Reflections on Language Games.*

[35] *A német ideológia.* MEM 3. köt. Bp. 1960. 31. o.

[36] Márkus György: *Marxizmus és „antropológia"*. Akadémiai Kiadó, 1966. 40. o.

Az entrópia és a hőmérséklet fogalma és értelmezése

Egészen a legutóbbi időkig egyeduralkodó volt a fizikában az a módszer, hogy az energetikai problémákat néhány általános jellegű alaptörvény, a termodinamika fő tételei alapján tárgyalták.

Közülük az első a mechanikai energia-tétel általánosításából született, és tulajdonképpen az energia megsemmisülését tagadja. Nem más, mint az energiamegmaradásnak az összes lehetséges folyamatokra vonatkozó általános kerettörvénye, amely minden olyan változás létrejöttét kizárja, amely nem elégíti ki az energiamegmaradást.

A klasszikus termodinamikának ez a törvénye szoros kapcsolatban van a hő fogalmával: a testek belső energiájának változását a hővel, továbbá a rajtuk vagy általuk végzett munkával hozza kapcsolatba. Poincaré,[1] a neves matematikus erről már 1879-ben ezt mondja: „Az az ismeretlen ember, aki a hő szót megalkotta, egész nemzedékeket tévedésbe ejtett. A hőt anyagnak tekintették, egyszerűen azért, mert főnév fejezte ki, és elpusztíthatatlannak vélték." És tegyük hozzá, hogy ez a tévedés mind a mai napig tartja magát: a hőről a legtöbb helyen még ma is azt tanítják, hogy energia, és hőenergiáról beszélnek. Holott a valóságban erről szó sincs. A hő nem energia, nem rendelhető oda egyértelműen egy test állapotaihoz. A hő nem egy fajtája az energiának, hanem csak az energia megváltozásának módja, és mint ilyen, nem az energiával, hanem a munkával rokon fogalom. Ilyenformán a hőnek a mozgással vagy a mozgás problémáinak vizsgálatával való kapcsolatba hozása nem tekinthető megalapozottnak. (Matematikailag ezt az fejezi ki, hogy a hőközlés nem teljes differenciál.)

A fizikai testek állapotait az ún. *extenzív*, ill. *intenzív* mennyiségekkel jellemezhetjük. Az extenzív mennyiségek fő jellemzője az, hogy függnek a vizsgált test kiterjedésétől, és több test kapcsolata esetén összeadódnak; ilyenek pl. a belső energia, a térfogat, a tömeg stb. Az intenzív paraméterek fő jellemzője viszont az, hogy különböző testek kontaktusba lépése esetén kiegyenlítődnek; ilyenek pl. a hőmérséklet, a nyomás, a kémiai potenciál stb. A termodinamikai folyamatok tehát kiegyenlítődési folyamatok, mégpedig mindig irreverzibilisek.

A hőnek sem az extenzív, sem az intenzív mennyiségek rendszerében nincs helye: a hő egyik fajta tulajdonsággal sem rendelkezik.

Az entrópia fogalma

Elképzelhetők olyan folyamatok, amelyek nem mondanak ellent az energiamegmaradást kifejező I. alaptörvénynek, és mégsem jönnek létre. Nem befolyásolná az energiamegmaradás pl. azt, hogy egy edényt a bevezetett gáz molekulái teljesen kitöltenek-e, vagy csak az egyik sarkába gyülekeznek. Nem sértené meg az energia-tételt az sem, ha két különböző hőmérsékletű test, kapcsolatba hozva egymással, továbbra is megtartaná eredeti hőmérsékletét. Jól tudjuk, hogy a gáz kitölti az egész edényt, azt is tudjuk, hogy kapcsolatba kerülő testek hőmérsékletei elég hosszú idő múltán azonos értékűvé egyenlítődnek ki. Szükség van tehát a II. alaptörvényre, amely a folyamatok irányát határozza meg. A második fő tétel a rendszert alkotó részecskék „elhelyezkedési" lehetőségeinek számával, pontosabban a fizikai test rendezettségi állapotával van összefüggésben, és egy új fogalom, az *entrópia* bevezetésével jár együtt. Az entrópia a rendezettség, ill. a rendezetlenség mértéke, amely végső soron a test atomos szerkezetével kapcsolatos fogalom. Minél nagyobb az „elhelyezkedési" lehetőségek száma, azaz minél rendezetlenebb állapotban van a rendszer, annál nagyobb az entrópiája, és megfordítva. (Itt természetesen nemcsak geometriai, hanem pl. az egyes energianívókon való elhelyezkedési lehetőségekről is szó van stb.) De az entrópia mint makroszkopikus extenzív mennyiség[2], ezen statisztika értelmezés mellett, kifejezhető olyan könnyen mérhető adatokkal is, mint a tömeg, energia, térfogat stb. Mivel az entrópia-függvény összes független változója megmaradó mennyiség, magára az entrópiára megmaradási tétel nem írható fel.)

A II. fő tétel szerint csak olyan folyamatok valósulhatnak meg, amelyek eredményeképpen az egyensúlyi állapotától eltérített (megzavart) zárt fizikai rendszer rendezetlensége és ezzel együtt entrópiája nem csökken.

[1] Poincaré, H.: *A tiszta analízis és a matematikai fizika kapcsolata.* (Előadás az 1897-es zürichi I. Nemzetközi Matematikai Kongresszuson.)

[2] Kirschner I.: *A zérus hőmérsékletekről.* Magyar Filozófiai Szemle 1964/4. sz.

A harmadik alaptörvény a hőmérsékleti határ létezését tartalmazza. Azt mondja ki, hogy minden test állapota a teljes rendezettség felé tart, ha hőmérsékletük az abszolút nulla fok felé közeledik.

A negyedik törvény az egyensúlyi állapot szükséges és elégséges feltételeire vonatkozik. Felismerésének időpontját tekintve későbbi a többieknél, logikailag azonban megelőzi az előbbi hármat, ezért a „nulladik fő tétel" elnevezést kapta.[3]

Az entrópia és a hőmérséklet fogalma egyaránt univerzális az energetikai problémák megoldásában, a termodinamikai folyamatok és egyensúlyi állapotok leírásában. A fogalmak fizikai, ill. filozófiai tartalmának feltárása viták jegyében történt, és folyik még ma is. Közülük itt az entrópia értelmezését, az entrópia és a hőmérséklet skáláját és a nulla pontot, továbbá a negatív hőmérsékletek létezését kell kiemelnünk.

A skála-probléma

Egy termodinamikai mennyiség skálájának öt lényeges kérdése van: 1. nulla pont, 2. egység, lépték, 3. egyenlőség, 4. kisebb—nagyobb vonatkozás, 5. skála-törvény. E kérdések vizsgálata az entrópiánál és a hőmérsékletnél nagyon lényeges következtetésekre vezetett. Megállapítható volt, hogy valamely empirikus skálából kiindulva egyértelmű entrópia- és hőmérsékleti skálára jutunk, ahol (az empirikus és a belőle nyert mennyiségek közötti összefüggést jellemző) *skálatörvény* matematikailag egzakt, analitikai formában írható fel. Továbbá: az előzőtől különböző, bármely más empirikus skálából való kiindulás ugyanerre az entrópia- és hőmérsékleti skálára vezet, amely tehát független a kiindulásul választott empirikus skála tulajdonságaitól, ezért abszolút (vagy termodinamikai) skálának nevezik. Az „abszolút" elnevezésnél szerencsésebbnek tűnik a „termodinamikai" elnevezés, mert mind a természettudományok, mind a filozófia marxista művelői körében bizonyos idegenkedés tapasztalható az „abszolút" kifejezéstől, habár Lenin már rég felhívta figyelmünket arra, hogy: „abszolút és viszonylagos, véges és végtelen = egy és ugyanazon világ részei, fokai".[4]

E skálában mérve az entrópia és az energia között folytonos, monoton növekvő és differenciálható függvénykapcsolat van. Ebből következik, hogy a hőmérséklet, amely az energiának az entrópia szerinti differenciálhányadosa, pozitív értékűnek adódik. Ez az objektív hőmérséklet-fogalom a molekuláris kapcsolatokra egészen az abszolút zérus fokig érvényes. Ebből következik, hogy a makroszkopikus testek kölcsönhatásainak eredményeképpen létrejövő, mérhető, egyensúlyi hőmérsékleteket pozitív számok reprezentálják. A hőmérséklet ezen értékeit Kelvin-fokokban fejezik ki, ahol 0 K° a skála kezdőpontja, azaz hőmérsékleti határérték. (Ennek a hétköznapi használatú Celsius skálában −273,16° felel meg.)

A hőmérséklet ezen értelmezése közvetlen kapcsolatban van az anyag atomos szerkezetével. A testeket felépítő atomok nincsenek nyugalomban, hanem minden elképzelhető irányban és különböző sebességekkel folytonos mechanikai mozgást végeznek, változtatják a helyüket. Ez a mozgás, irányát és sebessége nagyságát tekintve, teljesen rendezetlen, tehát az atomok és a molekulák az állandó kaotikus mozgás állapotában vannak. A test belső energiája nem egyéb, mint a test mikrorészecskéinek mozgásállapotához tartozó összenergia,[5] azaz mozgási és helyzeti energia. Éspedig magasabb hőmérsékletekhez több, alacsonyabbakhoz kevesebb energia tartozik.

A fentiek alapján azt gondolhatnánk, hogy a hűtés folyamatának megvalósításához, hőmérsékletekhez elegendő, hogy valami úton-módon energiát vonjunk el a lehűtendő testtől, és ekkor csökkenne a hőmérséklete. A hőmérséklet csökkentése azonban nem ilyen egyszerű folyamat. Tisztán csak energiát elvonni egy testtől és egy másik rendszernek átadni anélkül, hogy közben egyéb változások ne történnének, lehetetlenség.

Sőt az energia-változás folyamatában nem is maga az energia elvétele a primer jellegű, ez csak következmény. Az alapvető az entrópia-átcsoportosítás művelete: külső hatás segítségével megváltoztatjuk a test entrópiáját, ami energiacsökkenéssel és hőmérséklet eséssel jár együtt.

Ez a folyamat megfelel a dialektika által felismert mennyiségi-minőségi változás törvényének a következő módon: az abszolút zérus fok az entrópia-átcsoportosítás, ill.

[3] Fényes I.: *Entrópia.* Gondolat, 1962.
[4] Lenin, V. I.: *Filozófiai füzetek. Művei* 38. köt. Kossuth, 1961. 89. o.
[5] Erdey-Gruz T.: *Van-e abszolút nulla fok?* Magyar Filozófiai Szemle 1964/2. sz.

az energia-csökkenés kvantitatív folyamatának olyan kvalitatív csomópontja, ahol az új minőség megjelenését a mozgások bizonyos fajtájának, a molekuláris mozgásnak eltűnése jelzi.

Az alsó hőmérsékleti határ vizsgálatára irányuló erőfeszítések az általános mozgásprobléma vizsgálatának egy speciális részét jelentik, és csak abból az alapvető felismerésből indulhatnak ki, hogy maradéktalanul minden energia nem vonható el az anyag építő részecskéitől, hisz ez a mozgás nélküli anyag abszurdumát jelentené. Ezt a határt, amelyet a fizikában abszolút nulla pontnak neveznek, éppen az tünteti ki, hogy ennél a hőmérsékleti értéknél a testektől energiát elvonni képtelenség. A fizikai rendszerek ennek a hőmérsékletnek közvetlen közelében már az energia-minimum állapotában vannak, minimális, de véges értékű energiával rendelkeznek.

Ennek megfelelően a marxista filozófia sohasem értett és nem is érthet egyet egyetlen olyan fizikai elmélettel sem, amely lehetségesnek tartja, hogy az anyag mozgása megszűnjék, és beálljon az abszolút nyugalom állapota.[6] A fizikai idealizmus egyes képviselői azonban igyekeznek ezt megcáfolni, és azt bizonygatják, hogy az anyag nem mozog öröktől fogva, és nem is fog örökké mozogni. Különösen nagy figyelmet szentelnek a természettudományok egyes olyan jelenségeinek, amelyek felületes interpretációja e téren bizonyos lehetőséget nyújt számukra.

Az abszolút zérus foknál alacsonyabb hőmérséklet sehol sincs a világegyetemben, és a természetben semmilyen módon nem jön létre. Sőt a hőelmélet alapvető törvényeiből — amelyeket a természeti tények megismerése révén állítottak fel — az következik, hogy az abszolút nulla fok — bár tetszőlegesen kicsi különbséggel megközelíthető — nem is érthető el, tehát nemcsak technikai korlát, hanem a világegyetemre univerzálisan érvényes elvi határ.

Az abszolút zérus pontnak mint határértéknek a már vázolt atomi-molekuláris értelmén kívül makroszkopikus tartalma is van. Ezt röviden abban lehetne összefoglalni, hogy az optimálisan működő periodikus gépek is csak akkor hasznosítanák a betáplált energiát 100%-os hatásfokkal, ha a két hőmérséklet közül, amelyen működnek, az egyik éppen az abszolút nulla pont lenne.

Annak ellenére, hogy a fizika egyértelműen bebizonyította a hőmérsékleti határérték létezését, időnként megjelennek a természettudományos irodalomban olyan írások, amelyek önkényes és mesterkélt hőmérsékleti skálák felállításával azt akarják „bizonyítani", hogy az abszolút nulla pont a hőmérsékletben nem létezik. Ez annyit jelent, hogy kételkednek abban, hogy létezik egy természeti határ, amelynél alacsonyabb hőmérséklet nincs. Ezzel szemben a valóság az, hogy a „legalacsonyabb hőmérséklet" a természetnek egy olyan objektív sajátossága, amelyet az ember megváltoztatni nem képes. Az abszolút nulla fok (azaz a hőmérsékleti határ) tagadását egyrészt valamiféle „természeti igazságérzet", másrészt a természet korlátozásától való félelem inspirálja. Ezzel szemben az abszolút nulla fok mindenfajta szubjektív idealista „igazságérzeti" és „természetkorlátozási" nézettől függetlenül, a természet objektív tulajdonságaként létezik, és egyre jobban való megközelítésének állomásai a modern fizika jelentős eredményei.

Negatív hőmérsékletek

A vázolt alaptételeket a tapasztalat messzemenően igazolta, és nincs okunk kételkedni bennük. Ilyen módon teljesen új momentumot jelent az, hogy az abszolút hőmérséklet *negatív* értékeket is felvehet.

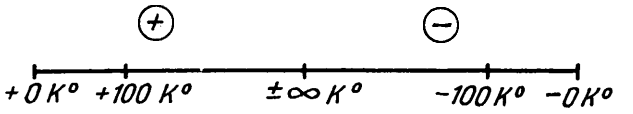
Ez meghökkentő, és ellentmond megszokott szemléletünknek. Az utóbbi években végzett kutatások azonban egyértelműen megmutatták, hogy a termodinamikai hőmérsékleti skála nem korlátozódik a zérustól (+ 0) pozitív végtelenig (+ ∞) menő számokra, hanem „végtelenen túli", negatív értékeket is felvehet. Ezek — ∞-től — 0-ig tartanak.

A + 0-tól + ∞-ig menő tartomány a termodinamikai hőmérsékleti skálának csak egyik fele. Maga a teljes skála nagyon érdekes felépítésű: két végpontján nulla az érték: éspedig + 0 és — 0, és közepén van a ± ∞. Tehát, ahogyan az 1. ábrán is látható, a pozitív hőmérsékleti tartományból a negatívba nem nullán, hanem végtelenen keresztül vezet az út, a nulla-értékek pedig a hőmérsékleti skála határai.[7]

[6] Lakó L.: *Létezik-e abszolút nyugalom?* Magyar Filozófiai Szemle 1964/1. sz.

[7] Kirscher I.: *Negatív abszolút hőmérsékletek.* Természettudományi Közlöny 1967/1. sz. 30. o.

Ezen új eredmények ösztönöztek egyes szerzőket arra, hogy az abszolút nulla fok létére vonatkozó régebbi tételt elavultnak tekintsék. Ez a nézet azonban teljesen hibás: az új eredmények nem szólnak az abszolút zérus fok ellen, hiszen a skála végpontjait most is nulla-értékek jelentik, és középen foglal helyet a plusz-mínusz végtelen ($\pm \infty$). A változást a negatív abszolút hőmérsékletek felfedezése jelenti.



1. ábra

Mi a magyarázata e furcsa sajátosságnak?

Választ a fizikai testek atomos felépítésében kell keresni. Mint ismeretes, minden anyagot atomok, molekulák alkotnak. Ezek a testben különböző energiaértékekkel rendelkezhetnek, vagy, ahogy mondani szokás, különböző energiaszinteken lehetnek. Mindennapi gyakorlatunkban csak olyan fizikai objektumokkal találkozunk, amelyekre az jellemző, hogy az alacsonyabb atomi energiaszinteken több atom foglal helyet, mint a magasabbakon.

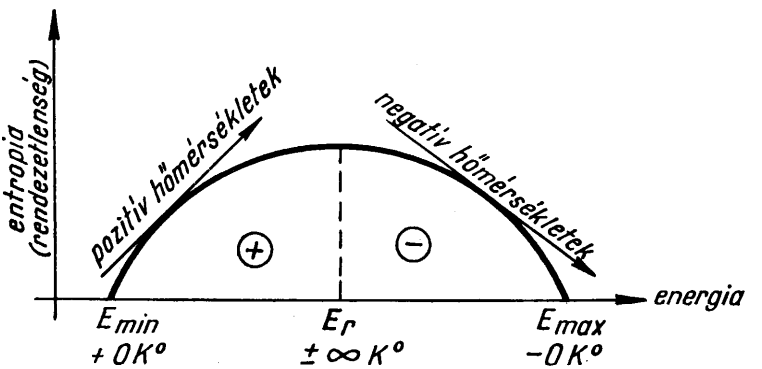
Ha egy ilyen testbe kívülről energiát viszünk be, ez hőmérsékletének egészen a $+\infty$-ig való növekedését eredményezheti. Ez akkor következik be, amikor a különböző energianívókon azonos számú atom van, vagyis a rendszert felépítő atomok legrendezetlenebb, maximális entrópiájú állapotában. A testek ennél több energiát tartósan tárolni nem tudnak.

A közelmúltban azonban a fizikai kutatás felismert olyan eljárásokat, amelyek révén egyes fizikai rendszerekbe külső forrás segítségével további energiamennyiséget lehet betáplálni. Ennek hatására energetikailag túltelített, *labilis* állapot alakul ki, amelynek során az újabb energiabevitel az alkotó atomokat rendezettebb, kisebb entrópiájú helyzetbe kényszeríti.

A rendezettebb állapot kialakulása úgy megy végbe, hogy az alsóbb atomi energiaszintekről atomok kerülnek át a felsőbb nívókra. Ez azt jelenti, hogy a nagyobb energiát birtokló atomok száma lesz több, és a kisebb energiájú atomok száma kevesebb. Az ilyen állapotnak negatív abszolút hőmérsékletek felelnek meg, amelyek értékei — ∞-től — 0-ig tartanak.

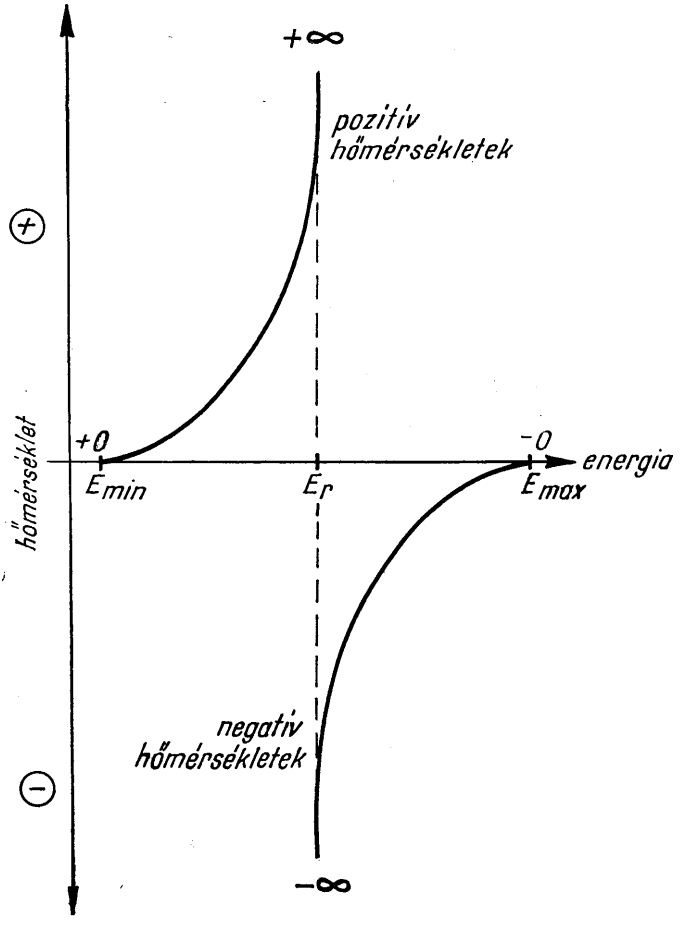
Az eddigiekből kiviláglik, hogy már a negatív hőmérsékletek létrejöttének folyamata is teljesen más, mint várnánk. A pozitív hőmérsékletek tartományában ugyanis a hőmérséklet-csökkenést és az abszolút nulla fok felé való közeledést energiaelvonás eredményezte. Első pillanatban tehát azt gondolnánk, hogy a negatív hőmérsékletek keltésének útja a test összes energiájánál is több energia elvonásából, valamiféle „negatív energiájú" állapot létrehozásából áll. Ez természetesen képtelenség.

Ezzel szemben az entrópia, energia és hőmérséklet összefüggését a következőképpen értelmezhetjük. A minimális (E_{min}) energiájú (tökéletesen rendezett, zérus



2. ábra

entrópiájú és +0 K°-ú) testnek energiát adva, növekszik az entrópiája, és a pozitív tartományban kezd növekedni a hőmérséklete. Újabb energiabetáplálás hatására a hőmérséklet növekedése a + ∞ felé halad. A végtelen hőmérsékletnek a test atomjainak teljes rendezetlensége — maximális entrópiája — felel meg. Ez az az állapot, amelynél a fizikai rendszer energetikailag már telített. Az ehhez tartozó energia a maximális rendezetlenség energiája *(Er)*.



3. ábra

Ha ellenben van olyan fizikai objektum, amely még ennél is több energia befogadására képes, annak hőmérséklete az újabb energiabevitel hatására „valami végtelenen túli" értéket vesz fel. Ez oly módon történik, hogy a +∞-en túlhaladva, a negatív oldalon −∞ felől megint zérus felé közeledik a hőmérséklet. (Lásd 2. ábra).

Ahogy már utaltunk rá, a negatív hőmérsékleteknek a rendezetlenség csökkenése és a rendeződés növekedése felel meg. A test atomjainak „elhelyezkedése" a maximális energiánál *(E_{max})* és a neki megfelelő −0°K hőmérsékletnél ismét tökéletesen rendezetté válik. (3. ábra).

Mindez együttesen azt jelenti, hogy a negatív hőmérséklet nem hidegebb a zérus foknál, hanem a pozitív hőmérsékletnél magasabb energiájú állapotot képvisel. A negatív hőmérsékletű hely tehát melegebb a pozitív hőmérsékletűnél. Emiatt termikus kapcsolat esetén energia áramlik a negatív pólusból a pozitív felé.

Ezek a megfontolások érthetővé teszik a hőmérsékleti skála meglepő szerkezetét, és egyben azt is megvilágítják, hogy a -0 K° éppen úgy nem érhető el, mint a $+0$ K°. A 0 K° tehát itt is hőmérsékleti határérték marad.

A negatív hőmérsékletek felfedezése után szükségessé vált, hogy a termodinamika alaptörvényeinek érvényességét megvizsgálják. A nyert tapasztalatok szerfelett érdekesek: a nulladik, az első és a harmadik fő tétel változatlanul fennáll a negatív hőmérsékletek tartományában is. A folyamatok irányát jellemző második alaptörvénynél azonban nem ilyen egyszerű a helyzet. A test energiájának növelése E_{min}-tól egészen a legrendezetlenebb állapot E_r energiájáig csökkenti a rendezettséget, növeli a rendezetlenséget. Ettől kezdve viszont megfordul a helyzet, az energia további növelése rendeződéssel (azaz a rendezetlenség fokának, az entrópiának csökkenésével) jár együtt. Tulajdonképpen éppen ez az az ok, amely a negatív hőmérsékletek létrejöttét előidézi.

A rendeződési viszonyok megváltozása mindenesetre arra utal, hogy a negatív hőmérsékletek világa sok szempontból fordított világ, és a folyamatok egy része ellenkező irányban megy végbe benne.

A negatív hőmérsékletű labilis állapotok felfedezése mind elméleti, mind gyakorlati-technikai szempontból nagy jelentőségű. Elég itt utalni a maserekre és a laserekre, amelyek, fizikai fontosságuk mellett, a negatív hőmérsékletek konkrét kísérleti igazolását is szolgáltatták. A filozófia művelői számára pedig azzal a tanulsággal jár, hogy természeti jelenségek kutatása mindig szolgáltathat olyan meghökkentő eredményeket, amelyek egy része kiegészíti korábbi ismereteinket, más részük viszont esetleg ellentmond nekik. A filozófiának készen kell lennie arra, hogy az új jelenségeket értékelje, következtetéseket vonjon le belőlük, és beépítse őket a marxista dialektika rendszerébe.

Kirschner István

ISMERTETÉS ÉS BÍRÁLAT

Általános nyelvészeti tanulmányok[1]

Az *Általános Nyelvészeti Tanulmányok* című sorozat 1963-ban indult, azóta minden évben megjelent egy kötete. A sorozat tulajdonképpen folyóiratot pótol, azoknak a kutatóknak kíván rendszeres megjelenési lehetőséget biztosítani, akik a hazai nyelvészet taxonomikus leíró-nyelvészeti gyakorlatával szemben egy új, elméletileg megalapozott — és ezért a gyakorlati nyelvleírásban is nagyobb eredményeket ígérő — nyelvtudományt szeretnének meghonosítani.

Ez a törekvés összefügg azzal a fordulattal, amely Noam Chomsky munkásságával kezdődött a nyelvtudományban az ötvenes évek második felében. Chomsky tanításának döntő újdonsága az, hogy a nyelvelmélet középpontjába a nyelvhasználat aktív, teremtő jellegét állítja, vagyis a beszélőnek azt a képességét akarja megmagyarázni, amellyel az korlátlan számú új mondatot tud megérteni és produkálni. A produktivitás középpontba állítása involválja nyelv és beszéd viszonyának újfajta felfogását. Az amerikai deszkriptív nyelvészek nyelvleíró tevékenységének alapja az az elgondolás volt, hogy a nyelv közvetlenül adva van a beszédben, azaz csak megfelelő eljárásokat kell találni, amelyekkel a beszédmegnyilvánulások felbonthatók, a felbontás eredményeként kapott elemek és sémák (mondatformák) listája a nyelv. Ha a nyelvhasználat produktivitásának szempontjából vizsgáljuk ezt a felfogást, két, egyaránt elfogadhatatlan következmény adódik: vagy nem lehetséges, hogy egy nyelvben végtelen számú mondat legyen, vagy lehetséges, de akkor csak azért, mert a jelek, illetve a mondatformák száma végtelen. Ebben az esetben azonban érthetetlen a nyelvelsajátítás ténye.

A nyelvhasználat produktivitása csak azzal magyarázható — mondja Chomsky —, hogy a beszélőnek birtokában van egy szabályrendszer, a nyelv, amely véges számú elemből véges számú eljárással végtelen számú mondat megalkotását teszi lehetővé. E szabályrendszer működésének eredménye az aktuális beszédmegnyilvánulás, ez azonban mint produktum nem mutatja közvetlenül azt a tevékenységet, amely létrehozta. A grammatikus tehát nem indulhat ki a beszéd vizsgálatából, ha azt mélyebben meg akarja érteni, kutatása a beszéd mögött levő szabályrendszerre kell hogy irányuljon, azt kell rekonstruálnia. Ha a rekonstruált szabályrendszer olyan, hogy végtelen számú mondatot tud létrehozni véges elemből véges számú szabály segítségével (vagyis rendelkezik a rekurzivitás tulajdonságával), továbbá ha számot ad tartalom és forma összefüggéséről, vagyis arról, hogy a beszélő hogyan kapcsolja össze a hangszignálokat jelentésükkel, akkor azt mondhatjuk, hogy modellje a nyelvi tevékenységnek. Ilyen modell a Chomsky-féle generatív grammatika.[2] Ez a grammatika három fő komponenst (szintaktikait, szemantikait és fonológiait) tartalmaz. A komponensek felépítésében használandó teoretikus konstrukciók (kategóriák, szabálytípusok) megadása, vala-

Általános Nyelvészeti Tanulmányok IV. Szerkeszti Telegdi Zsigmond. Akadémiai. Kiadó, 1966. 343 o.

Chomsky a beszédtevékenység alapjául szolgáló, a beszélő birtokában levő szabályrendszert a beszélő implicit nyelvi tudásának, *kompetenciájának* nevezi, míg az aktuális nyelvi tevékenységet, a beszédet, *performanciának*. A generatív grammatika a kompetencia elmélete, de ez az elmélet egyúttal modellje a performanciának. Egy modell bizonyos tekintetben hasonlít arra a valóságszegmentumra, amelynek modellje (pozitív analógia), más tekintetben nem. A modellálásnak az a célja, hogy a tudományos megismerés kiinduló lépéseként a pozitív analógián keresztül felhívja figyelmünket az adott valóságterület valamilyen lényeges tulajdonságára, míg a többi tulajdonságtól egyelőre eltekintünk. Ez a kettősség jellemzi a generatív grammatikát a performanciához való viszonyában: hasonlít a beszédtevékenységre, mert mechanizmusai *létrehozzák* azokat a produktumokat — a mondatokat —, amelyek a beszéd során létrejönnek. (A hangsúly a létrehozáson van.) Másfelől viszont a grammatika mechanizmusai nem hasonlítanak a beszélő fejében ténylegesen működő pszichikai mechanizmusokra. Nem terminológiai kisiklás tehát az, hogy a generatív grammatikát hol elméletnek, hol modellnek nevezik teoretikusai, hanem ugyanannak a dolgonak a nyelvre, illetőleg a beszédre vonatkoztatása.

mint a komponensek egymáshoz való viszonyának tisztázása a grammatika-elmélet feladata. (Chomskynál egy nyelv grammatikája a nyelv elmélete, a grammatika elmélete tehát meta-elmélet.) Nem oktalan az a feltételezés, hogy a grammatika-elmélet megállapításai univerzális érvényűek, *az emberi nyelv* természetére vonatkoznak. A feltételezés igazolása empirikus kérdés, elfogadása mindenesetre egyszerűsíti a konkrét nyelvek leírását, mert az univerzális kategóriákat és szabályokat nem kell megismételni egy konkrét nyelv generatív grammatikájában.[3]

Chomsky fordulata közvetlenül az amerikai deszkriptív nyelvészet hamis elméleti előfeltevéseinek tagadásából jött létre, viszont annak technikai vívmányaira épül. Ez a tény nehéz helyzet elé állítja azokat a magyar kutatókat, akik elméletének ismertetői és továbbfejlesztői szeretnének lenni. Nálunk ugyanis a deszkriptív nyelvészet szinte teljesen ismeretlen (Antal László az egyetlen ilyen nyelvészünk), vagyis hiányoznak Chomsky megértésének technikai előfeltételei, sőt maga a gondolkodói stílus is idegen, hiszen a strukturalizmus európai változatai sem leltek talajra a hazai nyelvészetben. Mindennek azonban van előnye is. Chomsky célja az, hogy egy koherens elmélet keretében számot adjon mindarról, amit a hagyományos nyelvész *megfigyelt*. Ez az elmélet egyszersmind mentes a strukturalizmusnak a hagyományos gondolkodás számára elfogadhatatlan egyoldalúságaitól. Ha ezt észrevétetjük a hagyományos nyelvészekkel, talán sikerül olyan rokonszenvet kelteni Chomsky elmélete iránt, hogy érdemesnek tartsák leküzdeni a technikai nehézségeket.

Ha arra a kérdésre akarunk válaszolni, hogy miért érdekelheti mindez a filozófust, két dologra kell rámutatni: A nyelvtudományban tudományos forradalom zajlott le, egy régi szaktudományos elméletet újjal váltottak fel. A tudományelmélet számára minden ilyen eset tanulságos, ez pedig annál is inkább, mert az új elmélet vezető teoretikusait hallatlan filozófiai tudatosság jellemzi. Chomsky külön könyvben *(Karteziánus lingvisztika)*[4] hívta fel a figyelmet arra, hogy fordulatát nem technikai részproblémák, hanem a nyelv egészéről alkotott filozófiai feltevések hívták létre. Nem kevésbé fontos, hogy ez után a fordulat után a nyelvtudomány partnere lehet a filozófiának bizonyos hagyományos ismeretelméleti problémák (nyelv és gondolkodás, nyelvben objektiválódott ismeretek) megoldásában, sokkal inkább, mint eddig bármikor.

Az *Általános Nyelvészeti Tanulmányok* IV. kötete 11 tanulmányt és 13 recenziót tartalmaz. A tanulmányok többsége a szemantika és a lexikológia körébe tartozik. A cikkek a szerzők betűrendes névsora szerint követik egymást, valószínűleg azért, mert a tematikus egység önmagában nem biztosítja a megközelítés egységes voltát, a tanulmányok között nincs mélyebb összefüggés, ami másfajta elrendezést indokolna. Az ismertetésben nem követem ezt a sorrendet, előbb tárgyalom azokat, amelyek a generatív grammatikához kapcsolódnak.

Szépe György tanulmánya *(A szótár a generatív nyelvleírásban)* azzal a javaslattal lép fel, hogy a szintaktikai, szemantikai és fonológiai komponens mellé vegyük fel a szótárat is önálló komponensként a generatív nyelvleírásba. Ahhoz, hogy érvelését megérthessük, röviden meg kell vizsgálnunk, milyen viszony van a generatív grammatika komponensei között. (Szépe az elmélet átalakulásait követve, tehát történetileg tekinti át ezt a kérdéskört, én az egyszerűség és a rövidség kedvéért ezt szisztematikus kifejtéssel helyettesítem.)

A szintaktikai komponens a mondatok absztrakt struktúráját hozza létre, a fonológiai és a szemantikai komponens ezeket az absztrakt struktúrákat interpretálja: a fonológiai komponens olyan fonetikai formára hozza a mondatokat, ahogyan azok normálisan elhangzanak, a szemantikai komponens a mondat elemeinek jelentéséből megkomponálja a mondat jelentését. (Abból, hogy a fonológiai és a szemantikai komponens interpretatív jellegű, következik, hogy a szintaxis logikailag elsődleges hozzájuk képest, és hogy a szintaxis biztosítja a grammatika rekurzivitását.) A két interpretatív komponens nem azonos ponton kapcsolódik a szintaxis generálási folyamatához. A szintaxis két alkomponensből, bázisból és transzformációs alkomponensből áll. Az alkomponenseket az választja el egymástól, hogy különböző szabálytípusokat tartalmaznak. (A bázis-

[3] Jelenleg még egyetlen nyelv teljes generatív grammatikája sem készült el, és a meta-elmélet sincs teljes egészében kidolgozva. A kutatás éppen e két feladat állandó egymásra vonatkoztatásában halad előre. Ebben a fázisban a grammatika-elmélet a szó valódi értelmében meta-elmélet, vagyis egy (speciális) grammatika-elmélet felépítésére vonatkozik. Amint a kutatás eljut odáig, hogy teljes egészében felépül a meta-elmélet és egyidejűleg elkészül egy vagy több nyelv generatív grammatikája, a viszony már más lesz meta-elmélet és speciális elmélet között: a meta-elmélet univerzális grammatikává válik, amely nem csak módszertani viszonyban áll a speciális elméletekkel, hanem az általánosításuk is. Tulajdonképpen ekkor kerülhet sor az univerzalitás empírikus igazolására.

[4] Ismertetését l. a Magyar Filozófiai Szemle 1968/3. számában.

ra jellemző szabályokat újraíró, a transzformációs alkomponensre jellemző szabályokat transzformációs szabályoknak nevezik.)[5] A szemantikai komponens a bázisban létrehozott absztrakt struktúrákat értelmezi (egy mondatnak a bázisban egy vagy több ilyen struktúra felelhet meg, ez — illetve ezek — az illető mondat mélystruktúrája). A mondat generálása a transzformációs alkomponensben folytatódik, a transzformációs szabályok átalakítják a mondat mélystruktúráját, olymódon, hogy bizonyos szimbólumokat felcserélnek, törölnek, újabbakat iktatnak be stb. A transzformációs szabályok működésének eredményeként egyetlen struktúrát kapunk, ez a mondat felszíni struktúrája. A fonológiai komponens a felszíni struktúrákat interpretálja.

Hogy egy példával érzékeltessük, miről is van szó, tekintsük a következő mondatot: *A szívtelen kocsis veri a szegény lovat.* Ennek a mondatnak három másik mondat az alapja, amelyeket a bázis szabályai hoznak létre: (1) *A kocsis szívtelen.* (2) *A kocsis veri a lovat.* (3) *A ló szegény.* A transzformációs komponensben (1) és (3) egy-egy transzformációval jelzős szerkezetté alakul, majd a jelzős szerkezetek újabb transzformációkkal a (2) megfelelő helyeire kerülnek, így áll elő (4) *A szívtelen kocsis veri a szegény lovat.* Azt mondhatnánk tehát, hogy az (1)—(3) mondat a (4) mondat mélystruktúrája, a (4) mondat pedig a (4) mondat felszíni struktúrája, de ez a kijelentés furcsán hangzik, ami abból adódik, hogy a példában jogtalanul használtuk a „mondat" szót. A bázis szabályai szimbólumokon operálnak és szimbólumláncokat hoznak létre, a transzformációs szabályok pedig szimbólumláncokat alakítanak át más szimbólumláncokká. Mind a bázis, mind a transzformációs alkomponens szimbólumláncai még két szempontból meghatározatlanok: nincsen hangtestük és nincsen jelentésük. Ezért nem mondatok, hanem absztrakt struktúrák. Ha pontosan akarunk beszélni, azt kell tehát mondanunk: a (4) mondat mélystruktúrája az (1)—(3)-nak megfelelő absztrakt struktúra, felszíni struktúrája pedig a (4)-nek megfelelő absztrakt struktúra. Hátra van még, hogy megindokoljuk, miért interpretálja a szemantikai komponens a mélystruktúrát, a fonológiai komponens pedig a felszíni struktúrát egyazon mondat esetében. Az ok egyszerű: mindkét struktúra tartalmaz olyan információt, amely a másikból hiányzik, és éppen ez az információ szükséges az egyik, illetve a másik interpretatív komponens működéséhez. Nevezetesen, a szintaktikai funkciókra vonatkozó információ (vagyis hogy melyik szimbólum a mondat alanya, állítmánya stb.) csak a mélystruktúrában van meg. Ez az információ nélkülözhetetlen a szemantikai komponens számára, irreleváns viszont a fonológiai komponens szempontjából. Hasonlóképpen, a transzformációs szabályok kialakítják azt a lineáris rendet, amelyben a mondat szavai állni fognak (épp ezalatt vész el a szintaktikai funkcióra vonatkozó információ), és míg ez az információ elengedhetetlen a fonológiai komponens működéséhez, közömbös a szemantikai komponens szempontjából.

Eddig tisztáztuk, hogy a két interpretatív komponens mikor kapcsolódik a szintaxis mondatgenerálási folyamatához, és meg is indokoltuk, hogy miért. Meg kell még vizsgálnunk, hogy hogyan történik ez a kapcsolódás. A szintaxis bázis-alkomponense tartalmaz egy lexikont. A lexikon annak a nyelvnek a morfémáit (szótöveit és grammatikai formatívumait) tárolja, amelynek a mondatait generáljuk. Minden lexikai egységet két, jól elkülöníthető tulajdonsághalmaz jellemez. Az egyik halmaz az egység grammatikai tulajdonságainak, a másik fonológiai jellemzőinek összessége. A két halmazban kategóriákat találunk, ezek két univerzális érvényű kategóriahalmaz elemei. Egy nyelvre az jellemző, hogy hány ilyen univerzális kategóriát használ fel, és hogyan kombinálja őket. A mondat létrehozásának egy bizonyos fázisában (amelyet az jellemez, hogy előállt egy struktúra, amelynek minden egysége grammatikailag jól meg van határozva) lexikai egységeket helyettesítünk a csak grammatikailag meghatározott egységek helyére. (Úgy, hogy olyan lexikai egységeket keresünk, amelyek grammatikai jellemzése azonos a helyettesítendő egységek grammatikai jellemzőivel.) A helyettesítés eredményeként kapott struktúra a mondat mélystruktúrája. Mindez azt jelenti, hogy a szintaxis és a fonológia a lexikonon keresztül érintkezik, de a fonológiai komponens mégsem a bázisra épül, mert bár a mélystruktúrában már jelen vannak a fonológiai kategóriák, az egységek lineáris rendje — ami éppolyan fontos a fonológiai szabályok működéséhez — csak a transzformációs alkomponensben alakul ki.

Megállapítottuk korábban, hogy a szemantikai komponens úgy értelmezi a mondatokat, hogy elemeik jelentéséből megkomponálja a mondatok jelentését, és azt is láttuk, hogy a szintaxis bázis-alkomponensében létrehozott mélystruktúrákból

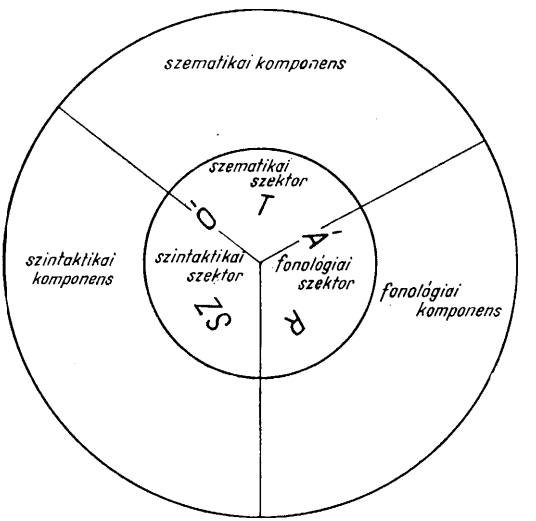
[5] Meg kell jegyezni, hogy a helyzet nem ilyen egyszerű, valójában a bázisban is vannak transzformációs szabályok. Jelenlegi célunkat — a komponensek viszonyának tisztázását — azonban akkor is elérhetjük, ha nem megyünk bele a részletek ismertetésébe.

indul ki, mert a jelentések kompozíciója nem oldható meg a szintaktikai funkciókra vonatkozó információ nélkül. Tudjuk azonban, hogy a mélystruktúra elemei nem rendelkeznek jelentéssel. A szemantikai komponens működése ezért azzal kezdődik, hogy jelentést rendel ezekhez az egységekhez. Ez a művelet csak azért végezhető el, mert a szemantikai komponensben van egy dikcionárium, amely az illető nyelv összes morfémáinak jelentését (jelentéseit) tartalmazza. A dikcionárium egy tétele abban különbözik a megfelelő lexikai tételtől, hogy kiegészül egy harmadik tulajdonsághalmazzal, a szemantikai jellemzők halmazával.[6] A szintaxis és a szemantika tehát a dikcionáriumon keresztül kapcsolódik egymáshoz.

A három fő komponens viszonyáról összefoglalva a következőket mondhatjuk: A szintaxis a mondatlétrehozás irányító tényezője. Két alkomponenst, bázist és transzformációs alkomponenst tartalmaz. A szemantika a szintaxis bázis-alkomponensében létrehozott absztrakt struktúrákat értelmezi (látja el jelentéssel), a szemantikai komponensben elhelyezkedő dikcionáriumon keresztül kapcsolódva hozzájuk. A fonológiai komponens a szintaxis transzformációs alkomponensében létrehozott absztrakt struktúrákat hozza fonetikailag helyes formára, vagyis a szintaxis transzformációs alkomponensére épül, de a működéséhez szükséges tényezők egyike (a fonológiai kategóriák összessége) már a szintaxis bázis-alkomponensében — a lexikon-részben — megjelenik. A két interpretatív komponens közvetlenül nem érintkezik egymással.

Szembetűnően nem elegáns az a megoldás, hogy a grammatika két szótárat (lexikon, dikcionárium) tartalmaz. Látszólag segítene a helyzeten, ha a bázis-alkomponensben egyesítenénk a kettőt, de valójában cseberből vederbe esnénk, mert így a jelentésre vonatkozó információ kísérné végig fölöslegesen a mondatot a transzformációs alkomponensen és a fonológiai komponensen. Szépe javaslata az, hogy úgy egyesítsük a két szótárat, hogy egyidejűleg tegyük a nyelvleírás *önálló komponensévé*. Az indítvány motivációja nem az eleganciára törekvés (az egyszerűbb forma nem elégséges ok az elmélet átépítésére), hanem olyan nyelvi összefüggések felismerése, amelyről az elmélet jelenlegi formájában csak *ad hoc* módon tud számot adni. A magyarban jól ismertek az olyan mély és magas hangrendű hangutánzó igepárok (pl. kotyog-ketyeg), amelyek jelentéstartalma lényegében azonos, csak a mélyebb hangrendű változat jelentéséhez nagyobb intenzitás fűződik. Ez az összefüggés — hangalak és jelentés kovarianciája (amely különben más nyelvekben is megtalálható) — nem érzékeltethető a generatív grammatikában, mert a szemantikai és a fonológiai komponens nincs összeköttetésben egymással, nem hathat egymásra.

Az önálló és egységes szótári komponens felvétele ezt a problémát oldja meg a következőképpen: A szótár három szektorból áll, szintaktikai, szemantikai és fonológiai szektorból. Az egyes szektorok a megfelelő komponensnek is részei. Ezt mutatja a következő ábra:



Mint látható, a komponensek most mind érintkeznek a szótáron keresztül, lehetőség nyílik tehát arra, hogy a két interpretatív komponens is hasson egymásra. A komponensek közötti kovariancia-jelenségeket szektorközi implikációkkal ábrázoljuk. Ezzel egy új, csak a szótári komponensre jellemző szabálytípushoz, az úgynevezett interszektor-szabályokhoz jutottunk. A generatív grammatika egyszerűbb lett, hiszen két szótár helyett csak egyet tartalmaz. Ez a formai egyszerűsödés annak köszönhető, hogy észrevettük a nyelv egy tulajdonságát, ami eddig elkerülte a figyelmünket (jelentés és hangzás kovarianciáját), és áté-

[6] Ez persze durva egyszerűsítés, a dikcionáriumban a lexikai tétel grammatikai jellemzése például nem ismétlődik meg teljes egészében. A részleteket azonban itt már csak azért is kénytelen vagyok elhanyagolni, mert nem mondtam semmi közelebbit a három tulajdonsághalmazról. Végig arra törekszem, hogy a bemutatás ne legyen technikai, ez a törekvés viszont szükségképpen csökkenti a kifejtés precizitását.

pítettük az elméletet, hogy erről is számot tudjon adni. Egyáltalán, az elmélet formai egyszerűsödésének mindig tartalmi gazdagodáson kell alapulnia.

Szépe György a továbbiakban rámutat arra, hogyha az új komponenst még egy szektorral bővítjük, tovább egyszerűsödik a teljes nyelvleírás. Ezt a szektort strátumszektornak nevezi, és arra szánja, hogy a szókincs történeti-etimológiai rétegeire vonatkozó információt tárolja. Felvétele azért lenne előnyös, mert — úgy látszik az, hogy egy szó milyen szóosztályba tartozik (pl. jövevényszó, nyelvújítási szó stb.), befolyásolja szintaktikai, fonológiai vagy szemantikai viselkedését. Ennek a szektornak a kialakítása azonban további empirikus kutatásokat igényel.

Szépe tanulmánya jelentős hozzájárulás a generatív grammatika elméletének fejlődéséhez, és egyben megoldása a magyar generatív grammatika egy problémájának is. Tanulságos ez a munka magának a kutatási folyamatnak a szempontjából is, szép példája meta-elmélet és speciális elmélet kölcsönhatásának.

Kiefer Ferenc nagy terjedelmű cikke *(A jelentéselmélet formalizálásáról)* is közvetlenül a generatív grammatikához kapcsolódik. A generatív grammatika szemantikai komponensének alapjait J. J. Fodor és J. A. Katz dolgozták ki 1963-ban. Vállalkozásuk igen nagy jelentőségű, mert úgyszólván a semmiből kellett elindulniuk, a szemantika ugyanis a nyelvtudomány legfejletlenebb területe volt. Kiefer ezt az úttörő munkát folytatja, célja Katz és Fodor elméletének formalizálása. Időközben azonban súlyos ellenvetések merültek fel a Katz—Fodor-féle szemantikával szemben, és ezek — a dolog természeténél fogva — érvényesek Kiefer elméletére is. De ha ezektől az ellenvetésektől el is tekintünk — ami annál inkább indokolt, mert tanulmányának lezárásakor a szerző még nem ismerhette őket —, másfajta, a formális apparátusra vonatkozó kifogásokat kell tennünk cikke ellen.

A szemantikai komponens kidolgozásának alapvető problémája, hogy a nyelv egységeinek jelentését úgy kell megadni, hogy azután ezeken a jelentéseken műveleteket lehessen végezni, nevezetesen, a mondat struktúrájának megfelelően egyesíteni lehessen őket. Katzék abból indultak ki, hogy a jelentéseket tényezőkre, szemantikai jegyekre lehet bontani. Nincs tisztázva, hogy egy nyelv szókincsének leírásához hány ilyen jegyre van szükség, mindenesetre igen valószínű, hogy legalábbis százas nagyságrendű számról van szó. A jelentés tényezőkre bontása hasonló ahhoz az eljáráshoz, amellyel a fonológiában találkozunk, csakhogy, szemben a szemantikai jegyek nagy számával, a fonológia tizenhat megkülönböztető jegye bármely nyelv összes hangjainak leírására elegendő. A fonológiai szabályok a megkülönböztető jegyek terminusaiban vannak megfogalmazva. A generatív grammatika fonológiai komponensében a hangokat mátrixokkal ábrázoljuk. A mátrix soraiban a megkülönböztető jegyek szerepelnek, egy hang oszlopában pedig azt jelezzük, hogy az illető hangra melyik megkülönböztető jegy jellemző és melyik nem.

Kiefer formalizálási kísérlete azon a feltevésen alapul, hogy a mátrix-módszer a szemantikai komponensben éppúgy alkalmazható az egységek ábrázolására, mint a fonológiai komponensben. A kivitelezésből azonban úgy látszik, hogy nem ez a helyzet. Először is, a normál mátrixok, amelyek a nyelvi egységeket *minden* szemantikai jegy vonatkozásában jellemzik, túlságosan nagyok lesznek, tárolásuk és kezelésük nehézkes. Ha nagyságukat csökkentjük, vagyis egy egység jellemzésekor csak a legszükségesebb jegyeket vesszük figyelembe, a tárolás egyszerűbbé válik, a szemantikai törvények alkalmazása előtt azonban minden releváns egység mátrixát mégiscsak normál-formára kell hozni, ami növeli a műveletek számát és nem csökkenti a műveletek elvégzésének kényelmetlenségét. Az, hogy a technikai apparátus nehezen kezelhető, természetesen nem döntő érv Kiefer kísérlete ellen. Döntő jelentőségű azonban az, hogy a mátrix-módszer alkalmazása nem célravezető, ha nem egymástól logikailag független tulajdonságokkal van dolgunk. A fonológiai megkülönböztető jegyek függetlenek egymástól. Ennek nem mond ellent az, hogy bizonyos megkülönböztető jegyek megléte maga után vonja bizonyos más jegyek meglétét, mert együtt-előfordulásuk ténykérdés, logikailag nem szükségszerű. A szemantikai jegyek — vagy legalábbis egyes csoportjaik — viszont logikai alá-, illetve fölérendeltségi viszonyban állnak egymással, elrendeződésük hierarchikus.[7] Úgy látszik, hogy Kiefer munkájának minden fölösleges technikai bonyodalma (pl. a redukált mátrixok normál-formára hozása, majd a normál-formájú mátrix átalakítása olyan táblázattá, amely csak a szemantikai törvény szempontjából jelentős jegyeket tartalmazza stb.) abból származik, hogy nem tulajdonított kellő jelentőséget a fonológiai és a szemantikai jegyek

[7] Tekintsük pl. az „agglegény" szó meghatározásához szükséges szemantikai jegyek egy részét: test, élőlény, ember, hímnemű...

elrendeződésében mutatkozó különbségnek.

A következő ismertetésre kerülő cikk nem a generatív grammatika elméletének belső problémáival foglalkozik, hanem egy szélesebb összefüggésbe állítja ezt az elméletet. Telegdi Zsigmond tanulmánya *(Nominalizáció és történelem)* nyelvi struktúra és történelem viszonyának új felfogásához szolgáltat értékes adalékot. A nyelvtudomány fejlődésének két nagy szakaszát — a XIX. századi történeti nyelvészetet és a XX. századi strukturalizmust — fejlődés és állapot merev, metafizikus szétválasztása jellemzi, és az állítja szembe egymással, hogy egyik a fejlődés, másik az állapot leírását tekinti a nyelvtudomány kizárólagos feladatának. Telegdi Zsigmond már egy korábbi cikkében[8] rámutatott, hogy a generatív grammatika alapján lehetőség nyílik e hamis szembeállítás megszüntetésére. Most egy transzformációs eljárásnak, a nominalizációnak a vizsgálatán keresztül mutatja be, hogyan kell a kettő egymásra vonatkoztatását értelmezni.

A nominalizáció olyan transzformációs eljárás, amely egy mondatot névszói szerkezetté alakít át. Például a *Láttam az orvos megérkezését* mondat főnévi csoportja, *az orvos megérkezése* nem elsődleges névszó, mint mondjuk *Péter*, hanem *Az orvos megérkezett* mondat átváltozott formája. A két szerkezet — mondat és transzformja — egyidejűleg létezik egy nyelvállapotban, de nem egyenrangú szerkezetek, egyrészt abban az értelemben nem, hogy a mondat elsődleges a transzformjához képest, az átváltozott szerkezet feltételezi a mondatot, másrészt, a mondat megáll önmagában, kijelentés, amely igaz vagy hamis lehet, a szerkezet ellenben nem önálló. A kettő, viszonyuk tartalmát tekintve, egy fejlődés két állomása: az átváltozás célja, hogy egy mondatot *(Az orvos megérkezett)* egy másik mondatba, illetve mondatfüggvénybe (*Láttam...*) lehessen beilleszteni, vagyis egy komplexebb forma létrehozása.

Ésszerűnek látszik az a feltételezés, hogy ez a viszony, amely egy nyelvállapoton belül tartalma szerint fejlődésként jelenik meg, tényleges történelmi fejlődés eredményeként áll elő. Feltételezésünk bizonyítását az teszi nehézzé, hogy a nyelvek történetének igen rövid szakaszát ismerjük, és erre a szakaszra többnyire már szokásossá váltak a nominalizációs eljárások, legalábbis azokban a nyelvekben, amelyekben ma is szokásosak. Szerencsére nem mindig ez a helyzet. Telegdi Zsigmond kimutatja, hogy a nominalizáció egy fajtája, amely a török nyelvekben történetük legrégibb ismert szakasza óta általános, egy iráni nyelvben, a tadzsikban történeti fejlődés eredménye, amely részben török (özbek) hatásra ment végbe. Jogos tehát azt mondanunk, hogy a két szerkezet tartalmi viszonya kialakulásuk történetét reflektálja. Amit még ehhez hozzá kell fűzni, álljon itt Telegdi szavaival: „... egy nominalizációs eljárás történeti fejlődés eredménye. Ez a fejlődés azonban nem tisztára a múlté: a beszélő, amikor átváltoztat egy mondatot, hogy egy magasabb egészbe illessze, az egyes esetben tömören reprodukálja a történeti fejlődést, úgy, hogy annak általános eredményére támaszkodik. Az eljárás viszont eredménye a fejlődésnek, de több is annál. A beszélő emberek munkájából, tapogatózó igyekezetéből áll elő, de mintegy a hátuk mögött: tudatos szándékuktól függetlenül érvényesül a beszédükben, a szabályról csak akkor vesznek gyakorlatilag (vagyis azzal, hogy szabályként alkalmazzák) tudomást, amikor az már nyelvi érintkezésüket szabályozza. Ilyen értelemben azt mondhatjuk, hogy az eredmény egyben törvénye, és ezzel tartalma is, annak a fejlődésnek, amelyből létrejön." (197. o.)

Zsilka Jánost ugyancsak diakrónia és szinkron rendszer viszonyának dialektikája foglalkoztatja *Nyelvi rendszer — „kernel"* című tanulmányában, ő azonban nem kapcsolódik a generatív grammatika elméletéhez, sajátos, önálló koncepciót dolgozott ki. Fontos és tanulságos lenne elképzelését egybevetni Chomskyéval — részben azért is, hogy struktúra és történelem viszonyáról alkotott felfogását összehasonlíthassuk Telegdi Zsigmondéval —, de ehhez arra lenne szükség, hogy egzaktabb formára hozzuk, megkíséreljük formálisan értelmezni helyenként metaforikus vagy más szempontból nehezen értelmezhető kifejtését. (Nehéz pontos nyelvészeti értelmet tulajdonítani az olyan gyakori fordulatoknak, mint pl. hogy „a sorok kölcsönösen feltételezik egymást", vagy hogy „bizonyos összefüggések egymáshoz képest vannak érvényben", mert jóllehet Zsilka nyilakkal ábrázolja ezeket a kapcsolatokat, a nyilak „értelmét" nem definiálja.) A formalizálás azonban túlmegy egy recenzió feladatkörén. Annyi világos, hogy Zsilka koncepciója kevesebbről ad számot, mint a generatív grammatika, amely szemantikai és fonológiai komponenst is tartalmaz, míg Zsilkánál egyelőre csak szintaxisról van szó, és nem lehet látni, van-e arra egyáltalán mód, hogy ezt a szintaxist szervesen kiegészítse szemanti-

[8] Telegdi Zsigmond: *A nyelvtudomány meghasonlásáról. Általános Nyelvészeti Tanulmányok I.* Akadémiai Kiadó, 1963.

kával és fonológiával. Valószínűnek látszik továbbá, hogy magában a szintaxisban is nehézségeket okoznak olyan problémák, amelyeket a generatív grammatika megold, pl. a szerkezeti homonimia megmagyarázása, mert Zsilka rendszerében semmit sem lehet megfeleltetni annak a különbségnek, amely a generatív grammatikában egy mondat mélystruktúrája és felszíni struktúrája között van, és amely e problémák megoldásának az alapja.

Fónagy Iván tanulmánya *(A beszéd kettős kódolása)* olyan tényre hívja fel a figyelmünket a több évezredes physei-thesei vita kapcsán, amely a kompetencia elméletének szempontjából irrelevánsnak látszik, de annál szükségesebb a performancia jelenségeinek megértéséhez. A physei- vagy thesei-elv alternatívája — vagyis hogy a nyelvi jel természetes kapcsolatban van-e azzal, amit jelöl, vagy pedig hogy e kapcsolat önkényes-e — hamis alternatíva, a verbális érintkezés ugyanis két egyidejűleg érvényes, de eltérő jellegű kódon alapul: egy archaikusabb kódon, amelynek lényege a jel és jelenség közötti szimptomatikus kapcsolat, és egy fejlettebb önkényes kódon, amely nélkülözi az ilyen kapcsolatot. A nyelv prozodikus jelei (beszédtempó, hanglejtés, hangsúly) a physei-elven alapulnak, a szókincs egészére ellenben a thesei-elv érvényesülése jellemző, de az önkényes kód mögött fellelhető, statisztikai módszerekkel kimutatható az archaikus kód jelenléte is. A két kód elkülönítése a közlésben, valamint használatuk arányának vizsgálata kiindulópontul szolgálhat a közlés funkcióinak vizsgálatakor (pl. a költői nyelv esetében). Úgy látszik továbbá — Werner és Kaplan kutatásai alapján[9] —, hogy a nyelvelsajátítás tényleges pszichikai mechanizmusainak megértéséhez szükséges a két kód elkülönítése.

A hátralevő tanulmányok egy része — Károly Sándoré, H. Molnár Ilonáé és Dezső Lászlóé — elsősorban a feldolgozott nyelvi anyag gazdagsága vagy különlegessége miatt érdekes. (Dezső László XVI—XVII. századi kárpátaljai ukrán nyelvemlékek lexikológiai elemzésével foglalkozik.) Ezek ismertetése a filozófus számára nem járna különösebb haszonnal, ezért eltekintek tőle. Hell György *Szemantika a gépi fordításban* című tanulmánya a gépi fordítás átmeneti megtorpanásáról tudósít, és arról, hogy ez összefügg a formális szemantika fejletlenségével. Bemutat néhány kísérletet is, amelyek e nehézség leküzdését célozzák, de egyelőre nem vezettek különösebb sikerre.

Végül két cikkről kell még szót ejtenünk. Balázs Jánost *Jel és jelölési érték* című dolgozatában tulajdonképpen két probléma foglalkoztatja. Az egyik a nyelv genezisének funkcionális magyarázata, a másik annak a szakadéknak az áthidalása, amely F. de Saussure tanításában nyelv és beszéd között van. Akár az egyik, akár a másik probléma megoldása nagy haszonnal járt volna a nyelvtudomány számára. Balázs János egy saussure-i fogalom, a jelölési érték átértelmezésének segítségével összekapcsolja a kettőt. Ez azonban márcsak e kulcsfogalom értelmezése folytán sem vezethet eredményre, amit könnyű belátni, ha e kérdést közelebbről megvizsgáljuk. (Ez egyúttal fölment bennünket a tanulmány további részleteinek vizsgálata alól.)

Saussure, amikor a jelölési érték és a jelentés különbségét magyarázza, a következő példával él: a francia *mouton* és az angol *sheep* szó jelentése azonos *(juh)*. Nem azonos azonban értékük, mert az angolban a *sheep*pel szemben áll a *mutton (vágott juh)*, míg a franciában nincs ilyen oppozíció. Egy másik példája Saussure-nek, hogy a francia és a szanszkrit többes szám jelentése azonos, de nem azonos az értékük, mert míg a francia többes szám csak az egyes számmal áll oppozícióban, a szanszkrit többes az egyes számmal és a duálissal is. Mint látjuk, Saussure-nél egy jel értéke egy másik jelhez (illetve a jelrendszerhez) való viszonyából adódik. Balázs János szerint viszont „Nyilvánvaló..., hogy a nyelvi jelek jelölési értékét csak úgy tudjuk megállapítani, ha azt nézzük: a valóság mely mozzanataira lehet őket vonatkoztatni... Visszatérve Saussure példáira, azt mondhatjuk, hogy mind az angol *sheep*, mind pedig a francia *mouton* szó mint nyelvi jel egy adott időpontban *elvileg* megszámlálhatónak tekinthető *designatumra* (*od*-ra) (objectum designatum — P. M.) vonatkozhat. Ezek jelölési értéke azonban azért nem egyenlő, mert egy meghatározott időpontban több olyan *designatum (od)* van, amelyre a *mouton* szó utalhat, mint amennyire az angol *sheep* szó. Az előbbi ugyanis nemcsak a juhok genusába tartozó egyedeket jelölheti, hanem valamely levágott juh húsának egy-egy darabját is, az utóbbi viszont csak a juhegyedekre vonatkozhat. Így tehát a francia szó jelölési értéke nagyobb, mivel számszerűleg több *od*-ra utalhat." (23—24. o.) Balázs szerint a jelek a nyelvben potenciálisan rendelkeznek jelölési értékükkel, a beszédben aktualizálódik, ami a nyelvben potencia, így a jelölési

[9] H. Werner—B. Kaplan: *Symbol Formation*. New York, 1963.

érték is. A fent jellemzett potenciális jelölési érték aktualizációját csak egy módon lehet elképzelni: meg kell számolni, hogy hány juh van. Ezt a körülményes munkát a továbbiakban Balázs János a mutatószókra ruházta. Illetve, akkor lett volna következetes, ha *ezt* a munkát ruházta volna a mutatószókra, amikor a nyelv genezisében azok funkciójául a jelölési érték aktualizációját jelölte meg. Nem lehet csodálkozni azon, hogy ezt végül is nem tette, de így felhasználatlan maradt a jelölési érték újraértelmezett fogalma, következésképp nem sikerülhetett általa sem összekapcsolni, sem külön-külön megoldani az említett két problémát.

Temesi Mihály cikke *(A nyelvi jel hagyományos fogalmának kialakulásáról)* két nagyobb részből áll. Az első részt a jelfogalom történeti tárgyalására, a másodikat a fogalom szisztematikus vizsgálatára szánja. A történeti tárgyalás azonban történetietlen, mert nem más, mint a jelre vonatkozó nézetek többé-kevésbé összefüggéstelen halmaza. A nyelvfilozófiában és a nyelvtudomány történetében járatlan olvasó nem érti, hogy miért nem volt jó X-nek az a jelfogalom, amely Y-t kielégítette. Hogy megértse, ahhoz arra lett volna szükség, hogy a kérdést szélesebb összefüggésbe illessze Temesi, a szerzők nézeteinek rendszerébe, a fogalom változását pedig e rendszerek problematikájának változásával magyarázza. Hogy ezt elérje, vagy nagyobb terjedelemre lett volna szüksége, vagy rövidebb korszak tárgyalására kellett volna szorítkoznia, de bármelyiket választotta volna, értékesebb eredményre jut. A szisztematikus kifejtéssel kapcsolatban egy megjegyzés látszik szükségesnek: a szerző, amikor a nyelvi jel funkcióit vizsgálja, elválasztja a gondolatkifejezést a közléstől. Kívánatos, de legalábbis megengedhető — mégha esetenként idealizációnak bizonyul is —, hogy ezt a kettőt egynek tekintsük.

A kötet recenzió-rovatában ismertetett könyvek mind újak és érdekesek. Filozófiai szempontból is ki kell emelnünk Telegdi Zsigmond elmélyült elemző ismertetését Márkus György Wittgenstein tanulmányáról.

Pap Mária

Földesi Tamás: A marxista filozófia bizonyításelméletének alapjai[1]

A marxista filozófia mint következetesen tudományos világnézet nem lehet meg bizonyításelmélet nélkül, hiszen a bizonyítottság a tudományosság egyik szükséges kritériuma. Ugyanakkor a filozófia — tételeinek nagyfokú általánossága és fogalmainak többszörösen absztrakt jellege miatt — sajátos bizonyításelméletet kíván meg, és nem veheti át mechanikusan a szaktudományok bizonyításelméleteit. Földesi a marxista filozófusok közül elsőnek vállalkozott arra, hogy a marxista filozófia bizonyításelméletét rendszeresen kifejtse. Vállalkozását mind elméleti, mind gyakorlati szempontból igen jelentősnek kell tekinteni. A marxista filozófia bizonyításelméletének kidolgozása ugyanis lehetővé teszi, hogy túllépjünk azon a „dogmatikus szendergésen", amely egyes marxista filozófusokat még mindig jellemez. Azokat, akik úgy gondolják, hogy a marxista érvelés „rejtett" gyengéinek feltárásával ellenségeink kezére játszanánk, akik szerint a marxizmus tételeinek belső kritikája rontaná meggyőző erejüket. Földesi munkája ezekkel a vulgáris, hamis „szempontokkal" száll szembe, ezeknek a primitív elképzeléseknek a cáfolata.

A könyv első fejezete, a tudományos kutatás azon módszertani elvéből kiindulva, hogy valamely elmélet korszerű kifejtése nem lehetséges történetének kritikai feldolgozása nélkül, áttekinti a filozófiai bizonyítás elméletének történetét. A kötetnek mintegy harmadát kitevő elmélettörténeti fejtegetés a tárgyalt anyag gazdagságánál és az elemzések igényességénél fogva önálló tanulmányként is megállná a helyét, és a szerző igen kiterjedt filozófiatörténeti érdeklődéséről és ismeretanyagáról tanúskodik. Hiányosságaként legfeljebb azt említhetjük meg, hogy nem használta fel kellően a legutóbbi évtized idevágó polgári filozófiai irodalmát, illetőleg nem kellően súlyozta a tárgyalásra érdemes anyagot. Így a neopozitivizmus meglehetősen ellentmondásos bizonyításelméleti koncepciójának felvázolásánál megrekedt az irányzat ún. klasszikus képviselői (Schlick, Reichenbach, Carnap-Popper) nézeteinek kritikai ismertetésénél, és nem vette figyelembe az irányzaton belül a legutóbbi években lezajlott változásokat. Gyakran megfigyelhető, hogy a neopozitivizmus neves képviselőinek egyelőre még kevésbé neves tanítványai már

[1] Kossuth, 1967. 554 o.

nem mindenben osztják mestereik nézeteit, és a tudományelmélet kérdéseit sokkal realisztikusabban, a szaktudományok tényleges problémáiból kiindulva közelítik meg (M. Bunge, G. H. Wright, P. Feyerabend, A. Grünbaum, W. S. Sellars stb.). Úgy gondolom, feltétlenül értékelnie kellett volna a szerzőnek az utóbbi évtizedben lezajlott tudományelméleti konferenciákat is, elsősorban az 1961-es varsói nemzetközi tudománymetodológiai kongresszust, mely — a marxista és az idealista tudományelméleti koncepció összecsapás jegyében — jó keresztmetszetet adott a problémakör mai állásáról.

A második fejezet — *A bizonyításelmélet általános kérdései* — mindenekelőtt a bizonyítás helyét tisztázza a jelenségek sorában. Kimutatja, hogy a bizonyítás, lényegét tekintve, gondolati művelet, amely érvek alapján meghatározza valamely hipotézis igazságértékét. A bizonyítás két alapvető típusát különbözteti meg: a gyakorlati és a logikai bizonyítást. Elutasítja a kettő különbségét abszolutizáló felfogásokat és az egységük mellett foglal állást. Szerinte a bizonyításelmélet — egyrészt, mivel a bizonyítás sajátos gondolati művelet, és így a széles értelemben vett megismerési folyamat része, másrészt a marxista filozófia e területének viszonylagos fejletlensége miatt — az ismeretelmélet tárgykörébe tartozik, bár utal arra, hogy tekinthetnénk a metodológia részének is. Úgy gondoljuk, hogy gyakorlati szempontból, „rövid távon", a szerző véleménye elfogadható, mint a filozófiai kutatás hosszabb távú, stratégiai elvét azonban túlzottan sommásnak tartjuk. A filozófiai diszciplínák közül napjainkban talán az ismeretelmélet fejlődik a legintenzívebben, és egyre inkább résztudományágak (általános ismeretelmélet, szemantika, pragmatika, metodológia stb.) rendszereként fogható fel. Ez a marxista ismeretelmélet fejlődésében is kezdi éreztetni hatását. Megjelentek az első marxista igényű szemantikai, pragmatikai, metodológiai stb. művek. Ha el is fogadnánk a szerzőnek azt az álláspontját, hogy a bizonyításelmélet része az ismeretelméletnek, akkor is tisztáznia kellene, külön tudományág-e az ismeretelméleten belül, vagy pedig az említett diszciplínák valamelyikébe kellene-e besorolni.

Nagyon figyelemre méltó fejtegetéseket olvashatunk a továbbiakban a bizonyítás és a valóság, a bizonyítás és a feltárás, a bizonyítás és az igazság viszonyáról. Földesi helyesen emeli ki, hogy végső fokon minden bizonyítás az objektív valóságra vonatkozó ítéletek bizonyítására megy vissza. Adós marad azonban az empirikus adatok értékelésénél felmerülő ismeretelméleti (pl. a mérési adatok bizonytalanságából adódó bizonyításelméleti) nehézségek analízisével. Minthogy a filozófiai tételek végső fokon a szaktudományos tételeken alapulnak, így e problémák mellőzése gyengíti későbbi fejtegetéseinek hatékonyságát. A bizonyítás és a feltárás kapcsolatát a szerző alapvetően helyesen fejti ki, hangsúlyozva szoros összefüggésüket és viszonylagos különállásukat. Egységüket alapvetően abban látja, hogy mindkettő a valóság megismerésének része, nagyjában ugyanazon úton halad, gyakran időben is szimultán zajlik le. Különbségüket döntően a haladásuk irányában (a feltárás az ismeretlentől halad az ismerthez, a bizonyítás a már ismert eredményből indul ki, és azt kutatja, megfelel-e az eredmény a valóságnak), a feltárás újat produkáló jellegében, a két folyamat esetleges időbeni eltolódásában látja. Úgy gondoljuk azonban, hogy a szerző helyenként túlhangsúlyozza a feltárás és a bizonyítás egységét.

„A neopozitivizmus — írja Földesi — helytelenül, egyoldalúan értékeli a feltárás folyamatát, amikor csak pszichikai folyamatnak minősíti. A feltárásnak vannak pszichológiai törvényei, de nagy szerepe van a logikai eljárásoknak is, amelyek nélkül a dolgok lényege nem ismerhető meg. Nem véletlen, hogy a bizonyítás során alkalmazott logikai eszközöknek túlnyomó többsége a feltárás logikájából származik (pl. indukció, dedukció, analízis stb.) . . ." (204. o.) A neopozitivisták egyoldalú pszichologizáló koncepcióját nem szabad elfogadni, de nem tekinthető kielégítőnek a vele szembeállított felfogás sem. Bacon nyomán az indukciót sokan a felfedezés eszközének tekintik, mert tágítja az ismeretek körét. Valójában azonban az indukció már megalkotott kijelentések (premisszák és konklúzió) olyan kapcsolata, ahol a premisszák nem tartalmazzák a konklúziót, hanem éppen ellenkezőleg, a konklúzió tartalmazza a premisszákat. Szó sincs arról, hogy az indukció vezetne a felfedezéshez. Az indukció éppúgy post festa gondolati művelet, mint a dedukció, amelynek premisszái tartalmazzák a konklúziót. Az indukció és a dedukció a felállított hipotézisek bizonyításának igen hasznos, sőt nélkülözhetetlen segédeszköze, de legfeljebb pszichológiailag nyújt újat, (meglepőt). A feltárás logikájáról nem beszélhetünk, mert nem sikerült olyan logikai formalizmust találni, amely az alkotó tevékenység modelljéül szolgálhatna. Ebből egyáltalán nem következik, hogy a feltárás gondolatilag ne volna végső fokon rekonstruálható folyamat, de ez nem a

logika, hanem egy sajátos módszertani diszciplína, a heurisztika tárgya. Földesi logikai eljárásnak tekinti az analízist is. Ennek kétségtelenül igen nagy szerepe van a feltárás folyamatában, de véleményünk szerint nem tekinthető logikai eljárásnak a szó korszerű értelmében.

A bizonyítás és az igazság viszonyának kifejtésénél a szerző, véleményünk szerint teljesen helyesen, megkülönbözteti az igazságot és a bizonyítottságot, kiemelve ugyanakkor, hogy az igazság alapvető a bizonyítottsághoz képest. Ez a függőség azonban, véleményünk szerint, a bizonyítás folyamán rejtett, hiszen a bizonyítandó tétel igazságértékét nem ismerjük. Ismerhetjük viszont a tétel belső ellentmondásmentességét, a már megszerzett tudással való összeegyeztethetőségét, továbbá a belőle logikai úton levezetett következmények (előrelátások) igazságértékét. Ennek alapján meghatározhatjuk bizonyítottsági fokát, s amennyiben ez maximális értékű, akkor relatíve igaznak tekinthetjük. Az igazság és a bizonyítottság viszonyát tehát így formulázhatjuk: ami igaz, az bizonyítható, s ami maximális fokban bizonyított, arról elmondhatjuk, hogy igaz.

Az igazság és a bizonyítottság viszonyának tárgyalása árnyaltabbá válnék, ha a szerző már itt megkülönböztetné a tényigazságot (a szintetikus kijelentések igazságát) és a formális igazságot (az analitikus kijelentések igazságát). Itteni fejtegetéseiben azonban a tény-igazságot (a valóságnak való megfelelőséget) hallgatólagosan azonosítja az igazsággal általában.

A könyv általános bizonyításelméleti fejtegetéseivel kapcsolatban nem szabad szem elől tévesztenünk, hogy segítségükkel a szerző kifejezetten a marxista filozófia bizonyításelméletét kívánja megalapozni, és nem tűzi ki céljául az általános bizonyításelmélet alapkérdéseinek rendszeres és részletekbe menő kifejtését. Mindaz, amit a bizonyítással kapcsolatban általában elmond, közvetlenül vagy közvetve a marxista filozófia bizonyításelméletének megalapozását készíti elő.

A munka második része (III—V. fejezete) teljes egészében a marxista filozófia tételeinek bizonyításánál felhasználható eljárások elemzésével foglalkozik. Először az induktív érvelést teszi vizsgálat tárgyává. Igen széleskörűen igazolja ezen eljárás alkalmazásának tényét a marxista filozófia tételeinek igazolásánál. Ezután áttér az indukció jogosságának vizsgálatára. Teljesen egyetértünk a szerzővel abban, hogy őszintén és kendőzetlenül feltárja: az indukció jogosságának problémája nem tekinthető megnyugtatóan megoldottnak. Hiányosságnak kell azonban tekintenünk, hogy nem vizsgálja meg, egyáltalán valóságos probléma-e ez, nem pedig csak álprobléma-e, mivel esetleg rejtett belső ellentmondást tartalmaz. Tekintettel arra, hogy ezzel kapcsolatban igen sok megoldási kísérlettel találkoztunk már, de valamennyiről sorra kiderült, hogy nem tekinthető kielégítőnek, joggal merülhet fel kétely a probléma realitását illetően. A szerző az indukció jogosságának kérdését hallgatólagosan valóságos problémának tekinti, de nem vizsgálja meg szisztematikusan az egyáltalán számbajöhető megoldásokat. A felsorolásos indukció jogosságának vizsgálatánál egyedül a Reichenbach-féle koncepciót ismerteti, kimutatva róla, hogy merőben mennyiségi szemlélete miatt nem tud megbízható kritériumot megadni a jogosság biztosításához. Pólya logikai koncepciójának ismertetésénél nem emeli ki, hogy itt alapjában véve nem az indukció jogosságának kérdéséről, hanem csupán az ún. plauzibilis következtetési eljárások megformulázásáról van szó.

A továbbiakban a mennyiségi és a minőségi tényezőknek az induktív bizonyításban betöltött szerepéről esik szó. A szerző elismeri s példákkal széleskörűen illusztrálja, hogy a mennyiségi tényezőknek szerepük van az induktív következtetésben, de ez a szerep alárendelt a minőségi tényezőkkel szemben, mert a kedvező esetek igazoló ereje az utóbbiak lényegi mivoltával függ össze. Véleményünk szerint a lényegesség kikötése itt nagyjában azt jelenti, hogy az igazoló esetnek adott vonatkozásban jelentősnek (relevánsnak) kell lennie. Ez azonban még csak szükséges feltételnek tekinthető. Ezen túlmenően legalább ennyire fontos az igazoló esetek egymástól való függetlensége is. Ha ez fennáll, akkor az igazoló esetek a valóság viszonylag széles területét reprezentálják, és ezáltal megnövelik az általánosítás érvényességének esélyét.

Rendkívül érdekes és újszerű fejtegetésekkel találkozunk az indukció korlátainak vizsgálatánál. A szerző nagyon helyesen mutat rá, hogy nem lehet az indukciót egyértelműen fejlődésellenességgel vádolni, és a fejlődés gondolatát kizárólag a dedukcióhoz kötni. Ez teljesen nyilvánvaló, ha meggondoljuk, hogy a logikai levezethetőség a logikai tartalmazással függ össze, ugyanakkor a genetikai értelemben vett „levezetés" („leszármaztatás") minőségileg újnak, magasabbrendűnek a megjelenésével járhat. Ugyanakkor igaz, hogy nem lehet az indukciót sem egyedül üdvözítő eljárásnak tekinteni: a dedukció teszi lehetővé, hogy induktív általánosításainkat egésszé ötvözzük és ezzel megteremtsük az indukciónak mintegy a há-

lóját, amely összehasonlíthatatlanul erősebb, mint a háló egyes szálai. Ennek széleskörű, illusztratív anyagon való megmutatásával zárul a könyv harmadik fejezete.

A szerző a továbbiakban igen széleskörűen vizsgálja a deduktív következtetési eljárások és az axiomatikus-deduktív módszer alkalmazásának lehetőségét a filozófia területén. Leszögezi: a filozófiai törvényeknek a szaktudományos kutatásban nemcsak heurisztikus funkciója van, hanem a tételek bizonyításánál is szerepet játszanak. Úgy gondoljuk, hogy ezt a számos marxista filozófus által is vitatott megállapítást nemcsak elméletileg, hanem konkrétan, mégpedig a legjelentősebb tudományos tételek vonatkozásában is igazolni kellett volna. A szerző egyetlen alárendelt példát említ: „új betegség vagy fizikai jelenség felfedezése alkalmával fontos szerepe van annak, hogy a kutatók abból indulnak-e ki, hogy az adott jelenségek determináltak, vannak-e feltárható törvényszerűségeik, ami azon a meggyőződésen alapszik, hogy a jelenségek általános determináltságának egyetemes törvénye bizonyossá teszi, hogy az újabb jelenségek is determináltak". (340—341. o.) Egyetértünk a szerzővel abban, hogy valamely filozófiai tétel nem tölthet be heurisztikus funkciót ontológiai érvényesség nélkül. De a példából nem világos, hogy a determinizmus elve hogyan funkcionál mint bizonyítási eszköz.

Véleményünk szerint a filozófiai tételek bizonyításelméleti funkcióját a következőképpen lehetne felvázolni. *a)* Bennük a sok ezeréves emberi ismeretek legáltalánosabb vonásai összegeződnek, és így megjelölik a megismerés továbbhaladásának lehetséges útjait, s kizárják a korábban már megjárt tévutakat. *b)* Olyan előfeltevéseket mondanak ki, amelyeket — legalábbis hallgatólagosan — minden szaktudós elfogad. Tegyük fel, hogy a következő tételt akarjuk bizonyítani: „A gázok molekulái kétatomosak." E tételt általában spektroszkópiai alapon igazolják: a kétatomos gázmolekula feltételezett struktúrája alapján megjósolják a várható színképet. Ha a jóslás beválik, éspedig számos jelentősen eltérő gáz esetében, akkor a feltételezés jól igazoltnak tekinthető. Az ilyen jól igazolt hipotéziseket tudományos törvényeknek nevezzük. E törvények igazolásánál azonban figyelembe kell vennünk többek között a következőket. 1. A tudományos törvények nem logikai, hanem tényleges (relatív) igazságok, és feltételezik a nekik megfeleltetett természeti jelenségek objektív fennállását. 2. A tényigazságokhoz kell valami „külső" (megismerendő jelenség), amellyel a „belső" (a róla alkotott kijelentés) megegyezik. 3. Ahhoz, hogy vizsgálódásunk tudományos legyen, határt kell húznunk a megismerendő objektum és a megismerő szubjektum között. 4. Ha a világ nem léteznék a megismerő szubjektumtól függetlenül, nem kellene megfigyelni és rajta kísérleteket végrehajtani. 5. A jövő bizonyos alapvető vonásokban hasonlít a múlthoz. 6. A jövő bizonyos határig előrelátható a múlt ismeretében. Az 1—4. a materializmus elvéből, az 5. és a 6. a determinizmus elvéből következik.

Az ún. nomologikus hipotézisek (lehetséges tudományos törvények) igazolásánál ontológiai hipotézisek is szerepet játszanak, amennyiben elősegítik tudományos előrelátások levezetését. Valamely előrelátás igazolása azonban nem a nomologikus hipotézist, hanem a nomologikus hipotézis és a felhasznált ontológiai hipotézisek konjunkcióját támasztja alá. Minthogy az ontológiai hipotézisek az idők folyamán az állandó használat következtében szinte teljesen magától értetődőkké lettek, igazságértéküket eleve maximálisnak vesszük, és így az előrelátás igazolásából adódó bizonyító erőt teljesen a nomologikus hipotézisre származtatjuk át.

A szerző nagyon helyesen emeli ki a matematikai logika elvi alkalmazhatóságát a filozófiai bizonyításokban, és megkülönbözteti ettől a filozófia axiomatikus felépíthetőségét, amely — ha szigorú (matematikai) értelemben vesszük — szerinte a filozófia fejlettségének jelenlegi szintjén nem lehetséges. Ugyanakkor viszont az axiomatikus felépítés egy gyengébb, „analógiás" változatát, ha nem is a filozófia egészére, de esetleg egyes részterületeire alkalmazhatónak tartja. Ez többek közt a következőkből nyilvánvaló: vannak a marxista filozófiának axiómaszerű tételei (pl. az anyag elsődlegessége, a dialektikus ellentmondás törvénye); egyes törvényei levezethetők más törvényekből; lehetséges a marxista filozófia kategóriáinak és törvényeinek rendszere. Teljes egészében egyet lehet érteni a szerzőnek azzal az intenciójával, hogy növelni kell a filozófiai érvelésben a deduktív faktor részarányát, s ezzel együtt fokozni filozófiai egzaktsági szintjét. Véleményünk szerint a filozófia axiomatizálhatóságának kérdését azonban nemcsak a matematikai axiomatika, hanem az egyes szaktudományok axiomatikus felépítése vonatkozásában is célszerű lett volna megvizsgálni. Ezt a vizsgálódást többek közt az indokolja, hogy a filozófia, hasonlóan a fizikához, a kémiához vagy a biológiához, nem formális, hanem tény-

tudomány. Régebben csak a mechanika és a fizika területén alkalmazták az axiomatikus módszert, újabban viszont a kémia és a biológia területén is kísérletet tettek erre. Nyilvánvaló, hogy e területeken nem képzelhető el teljes és szigorú axiomatizáltság. Ha ez így volna, akkor az egyes axiomatizált elméletek teljesen zárt rendszert alkotnának, és azt mondhatnánk, hogy „tartalmazzák önmagukat". Valójában azonban a ténytudomány nyílt rendszert alkot, éppúgy, mint a valóság általa leírt területe is, amelyen belül legfeljebb egy olyan „mag" különíthető el, amely bizonyos közelítéssel zártnak tekinthető, és a róla alkotott ismeretek axiomatikusan felépíthetők. Következésképpen a tény-tudományokban legfeljebb kvázi-axiomatikus rendszerről beszélhetünk. A teljesen axiomatizált rendszer axiómákból, definíciókból és teorémákból áll. A kvázi-axiomatikus rendszer a fentieken kívül még bizonyos kiegészítő premisszákat (speciális hipotéziseket, adatokat stb.) is tartalmaz. Ha egyáltalán beszélhetünk a filozófia valamely diszciplínájának jövendő axiomatikus rendszeréről, akkor bizonyára csak e „kvázi"-jelleggel, esetleg még gyengébb értelemben.

A szerző viszonylag röviden foglalkozik a marxista filozófia ellentmondásmentességének (tételei kompatibilitásának) kérdésével, érintve a logikai (formális) és a dialektikus ellentmondás viszonyának sokat vitatott problémáját is. Elutasítja azok felfogását, akik az ellentmondásmentesség elvének érvényét a marxista filozófia esetében kétségbe vonják. A belső ellentmondásmentesség elemi követelménye annak, hogy valamely nézetet egyáltalán tudományosnak minősíthessünk. Akik fel akarják függeszteni ezen elv érvényét a marxista filozófia esetében a dialektikus ellentmondások megengedése címén, úgy tűnik, teljesen negligálják a modern logika és a tudományelmélet eredményeit. Ismeretes, hogy a többértékű logikában (pl. Lukasiewicz háromértékű kijelentéskalkulusában az $a \wedge \bar{a}$ kifejezés nem azonosan igaz, azaz a kalkulus tárgynyelvében van „kibúvó" a logikai nem-ellentmondás elve alól, de nem így a kalkulus metanyelvében, ahol szigorúan a kétértékű logika érvényes, és így fennáll a nem-ellentmondás törvénye is. L. S. Rogowski *A változás és a mozgás ellentmondásosságára vonatkozó hegeli koncepció logikai értelme* c. cikkében (MFSz 1967/2. sz. 274—307. o.) kimutatta, hogy tulajdonképpen a hegeli logikai koncepciónál is hasonló helyzet adódik. A dialektikus ellentmondás mint a kétértékű logika tárgynyelvi nem-ellentmondás elvének általánosítása jelenik meg, de az így felépített ún. direkcionális logika metanyelvében nem engedhető meg logikai ellentmondás. Ez lefordítva a marxista filozófiára: tekintsük a marxista dialektikát egy ilyen absztrakt direkcionális kalkulus ontológiai interpretációjának, a dialektikus ellentmondást pedig e kalkulus valamely axiómája vagy tétele ontológiai interpretációjának. E kalkulus metanyelvében azonban érintetlenül megmarad a kétértékű logika és vele együtt az ellentmondásmentesség elve. A kérdést egyes marxista logikusok (pl. Fogarasi, Klaus) úgy próbálták megoldani, hogy a dialektikus ellentmondás különböző vonatkozásban áll fenn, és így nem sérti a formális logika kifejezetten azonos vonatkozásban fennálló nem-ellentmondás elvét. Véleményünk szerint mindkét esetben azonos vonatkozásról van szó, csak más nyelvi szintről, az első esetben tárgynyelvi, a másodikban metanyelvi szintről.

A dedukció problémájával szorosan összefügg az egyes tudományok belső rendszerének kérdése. Egyesek ennek lehetőségét és szükségességét a marxista filozófia esetében kétségbe vonják. A szerző erőteljesen visszautasítja ezeket a véleményeket, ugyanakkor kiemeli, hogy a marxista filozófia törvényeinek és kategóriáinak rendszere számos kívánnivalót hagy maga után. Hangsúlyozza az induktív és deduktív bizonyítás nagyfokú összefonódottságát a filozófiai érvelésben és az indukciónak a dedukcióval szembeni elsődleges jellegét.

A könyv ötödik fejezete az érvekkel foglalkozik. Tényekre és elméleti érvekre osztja őket. A tények minden esetben a valóságról mondanak valamit, függetlenül attól, hogy a valóság az emberi cselekedetekben (gyakorlati tények) vagy más tárgyi jelenségekben (nem-gyakorlati tények) nyilvánulnak-e meg. Nem becsüli le a nem-gyakorlati tények szerepét, de jelentősen nagyobb bizonyító erőt tulajdonít a gyakorlati érveknek — az elméleti bizonyítás érvei is végső fokon tényeken, főleg az eredményes emberi gyakorlaton alapulnak. Földesi e megállapítások alapján behatóan vizsgálja az érvek szerepét és jelentőségét általában és a filozófiai bizonyításokban különösen, polemizálva a neotomizmus és a neopozitivizmus számos idevágó megállapításával. A könyv rövid összefoglalóval zárul.

Földesi könyve olyan témával foglalkozik, amely a filozófia iránt érdeklődők minden rétegét érinti. A felvetett elméleti problémák megoldásával kapcsolatos javaslatok igen jelentősek a marxista fi-

lozófia továbbfejlődése szempontjából, és elsősorban a marxista filozófiát tudományos szinten művelők érdeklődésére tartanak számot. Ugyanakkor a marxista filozófia népszerűsítésével (oktatásával) foglalkozók is sokat meríthetnek a könyvből érvelésük meggyőző erejének fokozásához. A könyv olvasmányos, viszonylag könnyed stílusánál fogva alkalmas arra, hogy azok is eredményesen forgassák, akik a marxista filozófiát még csak tanulják, vagy csupán érdeklődnek iránta.

Hársing László

Nyirő Lajos: Irodalomelmélet — korszerű művészet[1]

Nyirő Lajos most megjelent tanulmánykötete része a Magvető könyvkiadó immár többéves sorozatának, amely a mai irodalomkritika egy-egy képviselőjének írásait tartalmazza, s amely — címéhez híven *(Elvek és utak)* — a mai gondolkodás különböző lehetséges útjait igyekszik felvázolni. A kötetek célja a megújuló marxista irodalomtudomány kérdéseinek vizsgálata.

A probléma az, hogy bizonyos kérdések újbóli felvetése magában foglalja-e az új megoldásokat, az átértékelés folyamata indokolt-e, az új elnevezések mögött új-e a tartalom.

Nyirő Lajos műve is a problematikus kísérletekhez tartozik. A kötet borítója szerint a szerző: „... régebbi és újabb tanulmányait az irodalomelméleti gondolkozás korszerűsítésének igénye, a korábbi merev fogalmak dialektikusabb értelmezése jellemzi". Az elkövetkezendőkben éppen ezt a megállapítást kérdőjeleznénk meg. Vajon valóban egy dialektikus fogalomértelmezés folyamatának vagyunk tanúi Nyirő könyvének olvasásakor?

Művében a szerző hagyomány és újítás kapcsolatait keresi a művészetben, s eközben vall a „hagyományos" marxista irodalomelmélethez való saját kritikusi attitűdjéről. Könyve cikkgyűjtemény, melynek az irodalomelmélet, az összehasonlító irodalomtörténet, valamint a realizmus kérdéskomplexuma alkotja fő fejezeteit. Ehelyütt könyvének azon részeit emeljük ki csupán, ahol a szerző a saját nézeteit fejti ki — ti. jelen munka beletartozik a mai magyar irodalomkritika azon irányzatába, mely a dogmatikus irodalomszemléletre utalva a marxista irodalomelmélet reformját követeli, mondván, az eddigi irodalomelméleti kategóriák szűknek bizonyultak, szükségessé vált rugalmassá tételük: „... irodalomtudományunk fogalmi tára meglehetősen szegényes, gyakran a még meglevő terminusok jelenléte is homályos, bizonytalan, több értelmű, és ez lehetőséget ad az önkényes ítélkezéseknek, megnehezíti a irodalom alapvető kérdéseinek tudomá nyos megközelítését". (5. o.) Nyirő olyan kategóriákat sorol ide, mint a realizmus, népiség, tipikus, formalizmus, modernizmus, avantgarde. Ezek a fogalmak a szerző szerint egyfelől fétisekké váltak, másfelől viszonylagosak is, mivel jelentésük homályos. Polémiája harmadik ütközési pontja az esztétika és irodalomelmélet, illetve társadalmi felépítmény és művészet hierarchiája. Szemére veti az eddigi marxista irodalomelméletnek, hogy a művészet specifikumát összetévesztette az egyéb társadalomtudományok megismerő funkcióival, s ismeretek közlését követelte tőle. Mindezzel szemben hangsúlyozza a művészet s egyszersmind az irodalomelmélet autonómiáját az esztétikával szemben. Itt említi meg (24. o.) konkrétan Lukács György nevét, akinek munkásságával vitázik a könyv egészében, hol közvetetten, hol pedig közvetlen formában. A „hagyományos" marxista esztétikán és irodalomesztétikán Nyirő mindenekelőtt Lukács munkásságát érti— könyvének szándéka a lukácsi koncepció revíziója.

Elsősorban a kategóriákról van szó. Nyirő hangsúlyozza, hogy elszakadván a dogmatikus kategóriaszemlélettől, az irodalomelméleti értékrendszer újabb használatára van szükség: „A polgári irodalomelmélettel való polémia is megkövetelte a fogalmak árnyaltságát és rugalmasságát." (11. o.) A továbbiakban viszont nem tisztázódik, mit ért a fogalmak árnyaltságán. Itt egy pillanatra meg kell állnunk.

A realizmusnak a marxista esztétika központi kategóriává emelése, amit Nyirő sérelmez, maga is történelmi körülmények következménye. Ezt a közhelyt azért szükséges elmondanunk, mert Nyirő éppen a történeti szemlélet hiányát veti a lukácsi koncepció szemére. *A realizmus problémái* 1936-os megjelenése korántsem volt csupán az irodalomesztétika belügye. A fasizmus előretörése egyfelől, a személyi kultusz megléte másfelől volt a történelmi háttere ezeknek a tanulmányoknak, s nyilvánvaló, hogy ez a kettősség tükröződött az irodalomkritikában is. Ép-

[1] Magvető, 1967. 358 o.

pen azért szükséges mindezt hangsúlyozni, mert nemcsak irodalomelmélet és -történet, hanem kritikatörténet és -elmélet is elválaszthatatlan. És az elméleti kategóriák vizsgálata szükségszerűen együttjár történeti szempontú megközelítésükkel. A realizmusról volt szó akkor, mégpedig egyáltalán nem az irodalom akváriumi preparátumaként, ahogyan a mai irodalomelmélet egyes művelőinél, hanem élet és halál kérdéséről egy világválságban, melyben az író minden szava egyértelmű, elkötelezett cselekedet volt. Nem a lukácsi konstrukció, hanem az adott történelmi szituáció állította fel az alternatívát realizmus és modernizmus között. A marxista irodalomelméletet a parttalan művészetteóriától éppen a művészi teleológia kérdéséhez való viszony dönti el. „Vannak olyan történelmi korok — írja Nyirő —, amikor a realizmus erőtlen a valóság teljes művészi feltárásához. Ady sem tudta volna feltárni kora valóságát a realizmussal, ezt csak a szimbolizmus költői eszközeivel tehette meg." (242. o.) Szükségtelen lenne itt realizmus és szimbolizmus konszonáns jellegét hangsúlyozni a Nyirő által felvetett ellentéttel szemben. (Jellegzetes például, hogy Nyirő „elfelejti": Ady egyik első értője éppen Lukács volt.) Hiszen nem a címekről és elnevezésekről, hanem elvekről folyik a vita. Nyirő legfőbb érve a lukácsi koncepcióval szemben: a valóságot úgy is lehet ábrázolni, hogy a mű valósághű, de nem a realizmus irányzatához tartozik. (247. o.) Ebben az esetben felvetődik a kérdés: mit ért Nyirő valósághűségen, mit ért realizmuson. Fő ellenvetésünk könyve iránt éppen az, hogy hangsúlyozottan irodalomelméleti mű szerzője nem dolgozza ki pontosan, miben látja a konkrét műalkotásegyéniség funkcióját. Mit jelent az irodalomelmélet autonómiája, miben áll a kritika immanenciája az ilyen kijelentések mellett: „Maradjon csak Zola naturalistának, V. Hugo romantikusnak, Verlaine szimbolistának, Aragon első korszaka szürrealistának. Ez egyáltalán nem szegényíti el művészetünket. De legalább megszokjuk a precíz és célravezető fogalmakat." (303. o.) Ebben az esetben nem egészen világos, mi az, ami elválasztja a maga módján valóban precíz és egzakt polgári irodalomtudományt a marxistától.

A legbizonytalanabb akkor Nyirő, mikor korunk alkotásait kell megítélnie, mégpedig a realizmus kategóriájának figyelmen kívül hagyásával. Itt állítja fel tartalom és forma saját maga által szerkesztett variációit, melyek mintegy segítenek eligazítani bennünket a modern művészet útvesztőiben. „... óvakodnunk kell attól — írja —, nehogy formalizmust sejtsünk ott, ahol egy új tartalom alapján jött létre új forma, s csak azért tűnik a konzervatív kritikus számára erőszakoltnak, megszokhatatlannak és érthetetlennek, mert nem tudja megérteni a formát létrehozó új tartalom természetét sem." (261. o.) Ez a fajta relativisztikus kritikai módszer nem képes értékek elméleti kidolgozására, hanem mindenkor csupán egyedi jelenségeket vizsgál azon az alapon, hogy pozitív vagy reakciós tartalom párosul-e modern formával. Ennek eredményeképpen „párosul" Nyirőnél a tartalom és forma, dialektikájuk viszont ebben a konstrukcióban elvész. Ezek után nem tisztázott, mi szükség van szocialista realizmusra, mi a szocialistának az avantgardizmustól való különbsége. Nyilvánvaló, hogy Semprunt aligha lehet szocialista avantgardistának nevezni, noha prousti időtechnika párosul nála a marxi ontológia megértésével és ábrázolásával.

Nyirő, emlékeztetve Heller Ágnesnek a *Kortárs* 1963/4. számában megjelent platóni felépítésű dialógusára, ezeket jegyzi meg: „A realizmus második ismérve ‚Sokratész' megítélése szerint — az emberi világ immanens voltának bemutatása. De vajon, kérdezhetnénk, a nem realisták nem ábrázolják az ember immanens mivoltát? Nem éppen ők azok, akik — s ezt a polgári irodalomtörténet különösen hangsúlyozza — az ember lelkének, természetének önfejlődő mozzanataira, a tudatalatti törvényeire építették az emberről alkotott fogalmaikat?" (281. o.) Nyirő itt ellentmondásba kerül. Egyfelől szemére veti Hellernek, hogy nála művészet és realizmus egy és ugyanaz, másfelől, hogy bizonyos művészi alkotásokat kihagy a realizmusból. Nyilvánvaló, hogy két ellentétes elvet tulajdonít Hellernek, méghozzá egyszerre. Nyirő egy olyan fetisizált realizmusképpel állítja szembe a maga modernizmus-fétisét, amely a valóságban egyáltalán nem létezett, minthogy a marxista realizmusfogalom alfája és omegája a defetisizáció.

A szerző felveti többek között a pártosság és iránköltészet kérdését, megint csak szemléltetve módszere fő jellemvonásait: a félreértett vagy meg nem értett fogalmak elleni polémiát. Ebben a gondolatsorban a lenini visszatükrözési elméletet alkalmazza a szervetlen anyagra. Számunkra itt mindig a következtetések érdekesek, mi az, amit Nyirő számára a lenini gondolat jelent. „Az információelmélet ... világossá tette — írja —, hogy a visszatükrözés mind a szerves, mind a szervetlen anyagok sajátossága, és hogy az agyban, az emberi tudatban végbemenő visszatükrözés csupán egy bonyolultabb, s csak bonyo-

lultsága révén minőségileg más folyamat, mint a visszatükrözés egyszerű, elemi megnyilvánulásai." (88. o.) Ebből a mechanisztikus gondolatmenetből, mely a szervetlen anyagnak is mimetikus képességet tulajdonít, valóban lehetetlen eljutni a művészi mimézis, valamint a lenini visszatükrözés-gondolat összefüggésének megértéséhez. Hogyan kapcsolja össze a szerző az információelméletből kiinduló visszatükrözés felfogását a pártosság követelményével, vagyis miben áll szerinte a pártosság lényege s még inkább az irodalomkritika pártosságának lényege? A kritika feladata, Nyirő szerint, alkotó módon formálni az irodalmat, azaz hagynia kell magát is alakíttatni az irodalom eredményeitől. „Vagyis lépést kell tartania az irodalom haladásával, s az újonnan észlelt törvényszerűségeket is tudatosítania kell." (22. o.) A probléma megint csak az, hogyan és ki bizonyítja be az irodalmi jelenségről törvényszerűségét, ha megszüntetjük az értékelés lépését. A marxista irodalomelmélet semmiképpen sem akkor válik korszerűvé, ha fogalmainak elnevezését a kibernetikából kölcsönzi. A jelenségeket az elnevezések nem befolyásolják.

A recenzió nem érinthette a könyv minden kérdését. Például az összehasonlító irodalomtörténettel foglalkozó cikkeit, melyeknek több részletmegállapítása elfogadható. A könyv egészéből kibontakozó koncepcióval vitatkozunk, amely a mai magyar irodalomelmélet számunkra problematikus útját jelzi.

Nagy Ilona

Claude Lévi-Strauss: Mythologiques II. — Du mie aux cendres[1]

Elég nehéz pontosan megfogalmazni, mit is tartalmaznak Lévi-Strauss professzornak, napjaink világszerte legismertebb etnológusának könyvei. A strukturalista etnológia atyamesterének művei a társadalmi élet egyes jelenségeinek elemzését ígérik, s ennek során a természeti népek már gyakran tárgyalt, vizsgált, bemutatott szellemi termékeit (legtöbbször szokásait, ritusait, mítoszait) új szempontok szerint, részletesen taglalják. A taglalást szó szerint kell értenünk, Lévi-Strauss részeire bontja a mítoszokat, szokásokat, és rendszerint már ez az analízis egész sor olyan felismerésre vezet, amelyre a korábbi kutatás nem is gondolt. Az analízist követő szintézisben Lévi-Strauss módszere általános sémák, elsősorban gondolati oppozíciók és korrelációk kipróbálása. A konkrét elemzéssel megállapított és izolált elemeket önmaguk több oldalról képzett ellentéteivel vetve össze, nem csupán általánosítja az egyes adatokat, hanem éppen ezáltal világítja meg a kiindulópontul választott konkrét adatok igazi értelmét is. Az analízis és szintézis azonban — a szerző véleménye szerint — nem csupán a tudós vegykonyhájában társul ily módon, hanem „általános" kategóriák, magának a valóságnak, az emberi gondolkodásnak a pillérei — és a gondolati hasonlóságok meg különbségek feltárása éppen ezért az ember embervoltának a legfontosabb vizsgálati módozata is.

Lévi-Strauss az 1964 végén megjelent művében *(Mythologiques I. — Le cru et le cuit)* kezdte el nagyszabású vállalkozását, a természeti népek mítoszainak újfajta vizsgálatát, amely egyben a mítoszok struktúrájának kialakulását és az ezt létrehozó gondolkodásmódot hivatott a maga legáltalánosabb összefüggéseiben elemezni. Az első kötet két alapkategóriája — a „nyers" és a „megfőtt" — segítségével leginkább a természet és a társadalom, a zsákmányolt és a teremtett-termelt közti különbséget kifejezni szándékozó mítoszokat tárgyalja. A mostani második kötet *(A méztől a hamuig)* — talán legfontosabb, vagy legalábbis a legjobban kiépített állomása Levi-Strauss életművének — egy lépéssel tovább jut ennél. A két esztendőnél is hosszabb szünet után, igazában 1967 legelején megjelent vaskos munka voltaképpen az általános, absztrakt fogalmak, következtetések, sőt gondolkodás kiformálódásának a mítoszokban való nyomait vizsgálja. Mivel Lévi-Strauss könyveiben minden részlet valamely nagyobb összefüggést fejez ki, olykor csupán a szimbóluma, jelzése önmagának, e kötet értelmezése, értékelése sem könnyű feladat.

A rövid előszó a két kötet szoros együvé tartozását hangsúlyozza. A bevezető esszé a címben szereplő „méz" és „hamu" metaforáit oldja fel, valamint metodikai tájékoztatót ad. Ezt négy — egyenként több alfejezetté tagolt — rész, majd a strukturalista mítosz- és gondolkodásmód-elemzésben használt grafikus jelek mutatója, az idézett-elemzett mítoszok jegyzéke, általános tárgymutató, irodalom-, ábra-, valamint tartalomjegyzék követi.

A *Mythologiques* két kötete elsősorban egyes mítoszokat elemez. Az elemzések pontosságával, a közvetlen következtetésekkel általában egyetérthetünk; ahhoz

[1] Plon, Párizs 1966. 452 o.

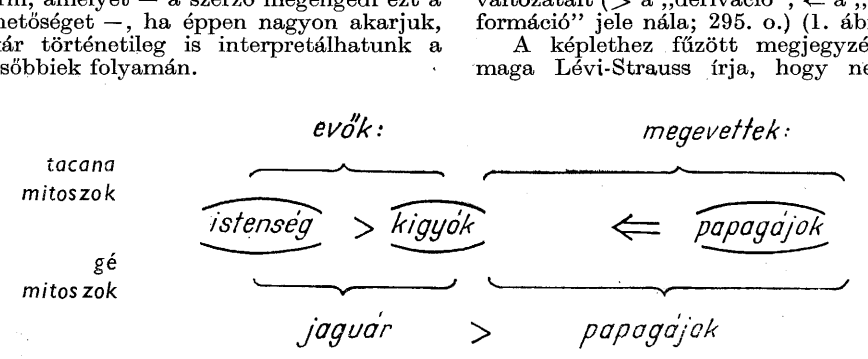
azonban, hogy Lévi-Strauss következtetései megalapozottságáról véleményt formálhassunk, voltaképpen újra el kellene végezni ugyanazt a kutató munkát, amelyet szerző egyszer már megtett. Ez pedig nem kis feladat lenne, mivel a két kötet mintegy 350 mítoszt analizál. A mítoszok nagy többsége dél-amerikai, pontosabban Brazília északi, északkeleti és középső részéről, Lévi-Strauss legszorosabban vett kutatási területéről származik. Találkozunk néhány észak-amerikai indián mítoszszal is, az észak-amerikai foklór anyaggal azonban a szerző — ígérete szerint — a következő, harmadik kötetben foglalkozik majd részletesen. Úgy tudjuk, e harmadik kötet anyagában már készen is áll. Más földrészek mítoszai csupán elvétve, alkalomadtán fordulnak elő. Talán egyszer ezekre is sort kerít Lévi-Strauss.

Mivel a tárgyalt anyag zöme geográfiailag homogén és társadalmilag sem nagyon különböző, és a legtöbb olvasó által azonosan ismeretlen vidékről származik, a szociológiai, etnológiai és történeti magyarázatok voltaképpen csak egyetlen alkalommal — egy általános társadalmi helyzetkép megadásakor — fordulhatnának elő, pontosabban csak egyetlen alkalommal hiányoznak, ugyanis inkább hiányuk, mint említésük jellemző a kötetre. Ennek egy gyakorlati és egy elméleti magyarázatát adhatjuk. Egyrészt nincsenek forrásaink az Amazonas-vidék indiánjainak múltját illetően, pontosabban: nincsenek mítosz-szövegeink múlt századinál régibb lejegyzésben. Ez a praktikus körülmény már önmagában is gátat szab az elemzés néhány módozatának. Más oldalról azonban maga a szerző szándéka sem esik messze ettől a kényszerű mellőzéstől. Lévi-Strauss nem a történelem segítségével magyarázza a mítoszokat, hanem a mítoszok struktúrájának elemzésével igyekszik egy állandó képletet, formulát, gondolkodásmódot feltárni, amelyet — a szerző megengedi ezt a lehetőséget —, ha éppen nagyon akarjuk, akár történetileg is interpretálhatunk a későbbiek folyamán.

Ez az ahisztorizáló, sőt velejében társadalmiatlanító módszertan és szándék világosan észrevehető abban is, hogy Lévi-Strauss nem egy-egy mítosz hagyományozási egységét (vagyis egyetlen elbeszélőt, egy elbeszélő-közösséget, egy falut, egy ünnepkör teljes mítoszanyagát, egy nép összes mítoszát stb.) választja ki elemzése tárgyául, hanem tartalminak nevezett, de sokkal inkább ideológiai, szemléleti összefüggések alapján azonosítható vagy rokonítható puszta szövegeket tesz egymás mellé, olyan sorrendben, amelyet már nem a megfelelő társadalmi környezet diktál, hanem az elemző lát jónak. Természetesen minden kutatónak joga van ahhoz, hogy anyagát maga válassza ki, és úgy rendezze, ahogy az neki tetszik. Ha azonban az a célkitűzésünk, hogy a mítoszok valódi, tehát többek között szociológiai és pszichológiai jellemvonásait segítsünk meghatározni, fél, hogy az e módszerrel kapott végeredmény a valóságosnál rendszeresebb, elméletibb, strukturalistább, „filozófikusabb", egyszóval attól eltérő jellegű lesz. Röviden: nem az egyes mítoszok részletes vizsgálatát érezzük erőltetettnek, hanem többször úgy gondoljuk, hogy a Lévi-Strauss által levont végkövetkeztetések nem felelnek meg maguknak az alapul vett mítoszoknak, bennük a szembeállítások, korrelációk olyan szinten, olyan tudatossággal, ahogy ezt a szerző elemzi, nem is fordultak elő. Lássunk egy példát arra vonatkozóan, miképp mutatja *explicit* jelenlevőnek Lévi-Strauss azt, ami legfeljebb *implicit* módon van meg a mítoszokban (és aminek néha még implicit meglétében is kételkedhetünk). A példa nem is különösebben gonoszul kiválasztott, hanem éppen ellenkezőleg, a szerző legegyszerűbb, leghihetőbb konstrukciói közül való.

Lévi-Strauss a következő képletben foglalja össze a „fészekrablás-mítosz" azonosnak tekintett *tacana*-indián és *gé*-indián változatait (> a „derivváció", ⇐ a „transzformáció" jele nála; 295. o.) (1. ábra).

A képlethez fűzött megjegyzésekben maga Lévi-Strauss írja, hogy nehéz a



1. ábra

különböző mítoszok valódi egyértelműségét feltárni, hiszen ugyanaz a séma a tacana mítoszokban három, a gé mítoszokban két fogalom köré jegecesedik. A tacana mítoszokban az istenség eszi meg a kígyót, ez megeszi az — itt papagájjá transzformálva megjelenő — embert. A gé mítoszokban a jaguár helyettesíti a kígyót, de úgy is viselkedik, mint az istenség; a jaguár által megevett papagájok a tacana mítoszok istensége által megevett „kígyó-papagájok" — a tacana mítoszok kígyói ugyanis logikailag egyszerre kígyók és madarak.

A fenti példából jól látható, hogy Lévi-Strauss az egyes konkrét mítoszokat egy absztrakt séma megvalósulásának tartja, sőt ezt az absztrakt sémát nem is egyetlen nép mítoszaiból „vonja el", hanem bizonyos témabeli egyezés alapján különböző népek mítoszaiban megvalósulva fedezi fel. A konkrét mítoszelemzésben felhasznált kifejezések („transzformálva", „helyettesíti", „viselkedik") jellegzetesen metamitológiai jellegűek: már nem az egyes mítoszokra, hanem csupán a struktúraképekre vonatkoznak. Az absztrakt sémán belüli fogalmi korrelációk olyan összefüggésekre utalnak, amelyek az egyes mítoszokban nem fejeződnek ki explicit módon — a kiindulásul vett szövegeket a szerző túlstrukturalizálja.

Úgy gondolom, nincs Lévi-Strauss módszerének ellenére, ha Bacon ismert kategóriáját idézzük: a fenti „túlstrukturalizált" valóság szülőanyja az *idol;* a túlstrukturalizálódás a józan indukció, a konkrétabb analízis alkalmazásával lenne elkerülhető, amely ugyan átalakítja anyagát, mint a méh a virágport mézzé — hogy a könyvhöz legillőbb parabolára utaljunk —, de ezenközben nem állítja azt, hogy minden virág már önmagában is méz.

Mivel az egyes mítoszok elemzésekor gyakran előfordulnak hasonlóan túlzottnak vélhető következtetések, s mivel Lévi-Strauss minden bizonyítás nélkül fűzi hozzá, hogy szerinte ezek milyen bonyolultabb struktúrának felelnek meg, az olvasóban természetesen ellenérzés berzenkedik. Valószínűnek látszik ugyanis, hogy több ilyen „strukturalista", mitológiai magyarázat csak a tudós szerző számára adekvát,a mítoszok elbeszélői, ismerői nem emiatt, hanem egyszerűbb, kompozíciós vagy társadalmi okok következtében szerkesztették meg úgy mítoszaikat, hogy ma bennünk egy „objektív idealista strukturalizmus" — nevezzük így azt a módszert, amely az egyes „struktúráknak" önálló, az illető társadalmak életével össze nem kapcsolt, független létet tulajdonít — támpontokat találhat.

A *Du miel aux cendres* azonban nem izolált mítoszelemzésekből áll, hanem az egész műnek mesteri logikával elépített szerkezete van, amely a szerző véleménye szerint önmagában jóval fontosabb az egyes részek igazságánál. A mű egész koncepciójának fontossága vitathatatlan, annak ellenére, hogy nem is olyan könnyű ezt egyértelműen, röviden megfogalmazni.

Az első fejezetben *(A száraz és a nedves)* Lévi-Strauss abból indul ki, hogy a „méz" és a „dohány" számos mítoszban korrelatív ellentétpárt képez. A mézhez és dohányhoz fűződő mítoszokban nem csupán a „nyers" és a „megfőtt" („cru" és „cuit"), hanem a „jó" és „rossz", sőt a „száraz" és „nedves" ellentéte is kifejeződik. Ez ad lehetőséget a szerzőnek arra, hogy a száraz és a nedves évszak szembeállításával kozmogóniai elemeket is belekapcsoljon a mézre és dohányra vonatkozó mítoszok elemzésébe.

A második fejezet *(A béka lakomája)* olyan mítoszokból indul ki, amelyek szerkezetét Lévi-Strauss a [„méh: béka:: száraz: nedves"] korrelációpárban fedezi fel. A fejezet általában állatok olyan eredetmondáival foglalkozik, amelyekben a „méh" illetve a „béka" egyre áttételesebb formában kerül elő. Különösen tanulságos a rendszerint társadalmi, társadalomszervezeti kapcsolatokat is kifejező átváltozásmítoszok analízise, mivel jól példázza a szerző elemzési módszerét. Az itt tárgyalt mítoszoknak a következő hat fő csoportjuk van(△a férfit, ○a nőt,↔a „ha, és csakis akkor" logikai kapcsolatot jelzi (220. o.):

1. (méh⇒méh) ↔ (○⇒△)
2. (△⇒△) ↔ (méh⇒béka)
3. (béka⇒béka) ↔ (△⇒○)
4. (○⇒○) ↔ (béka⇒jaguár)
5. (jaguár⇒jaguár) ↔ (○⇒○)
6. (jaguár⇒jaguár) ↔ (△⇒○)

Az e csoportok mindegyikében előforduló átváltozások olyan történetekben ismertek, amelyekben a nemek közti átváltozások elbeszélése is megtalálható (rendszerint emberekre, de olykor állatokra vonatkozóan), gyakran az emberi társadalom egyes szerkezeti alapegységeinek (rokonsági csoportok) eredettörténeteként. A stabil funkciók (az önállónak feltételezett ⇒ és ↔ kapcsolatok) és a változó szereplők (méh, béka, jaguár, sőt általában a férfi és a nő is) korrelációi egészen szabályos permutációs rendszert alkotnak — legalábbis Lévi-Strauss leírásában akinek ez a részletelemzése is azt a felfogást képviseli, hogy a valóságot strukturáló mítoszok öntörvényű sorozatot alkotnak.

A könyv harmadik fejezete *(Augusztusi böjt)* keretét az adja, hogy a méz megszerzésére vonatkozó mítoszok összefüggnek az év körforgása szerinti különböző vegetációs

periódusokkal, az időszámítással általában, valamint az időjárás okait tudakozó mítoszokkal, és az emberi élet társadalmi periódusaival, amelyek az előbbiekhez símulnak, így pl. a mézszerzés különösen az ifjúneveléssel, avatással kapcsolódik össze stb. Az így egybegyűjtött mítoszok, mivel a valóság legkülönfélébb tényeire vonatkoznak, természetesen igen sokfélék, elemzésük gyakran igazán bonyolult képletekhez vezet. A társadalomszervezeti kategóriák mítoszmegszabó szerepéről e fejezetben esik viszonylag a legtöbb szó.

A negyedik fejezet *(A sötétség hangjai)* két problémakörrel foglalkozik. Az első példasorozat a büntetésből történő átváltozásmítoszoktól indul el, és a zaj, bűz, az ezekhez társuló tűz, füst, sötétség képzeteit mutatja be. E mítoszokban gyakran fordul elő a méz, mérgezett méz, és természetesen a füst meg a dohány. A második téma a költői című „szférák zenéje". Itt Lévi-Strauss a tűz meg a víz eredetére, a víz és a levegő összekapcsolódásának eseteire, a lopótökedények mitológiai vonatkozásaira tér ki. A dohány és a jó és/vagy rossz füstölés (méz-füstölés, dohány-füstölés) eredetmítoszaival a könyv szűkebb tárgyául választott témáját is lezárja.

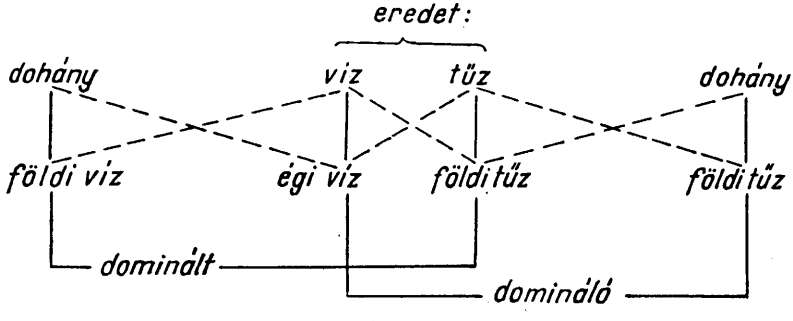
A kötet végén nincs zárófejezet, Lévi-Strauss azonban az egyes fejezetekben több ízben is beszél arról, hogy részletelemzései, elsőkézi általánosításai milyen további, nagyobb összefüggések kereteibe illeszthetők. Ilyen jellegű eszmefuttatásai közül a legfontosabbnak vélhetőket sorolhatjuk fel.

A „méz és dohány" mítoszok hatványozottan bonyolultabban mutatják a „nyers-megfőtt" korrelációt. A méz maga is lehet nyers vagy elkészített, a dohány hasonlóképpen. A méz lehet jó és lehet rossz, a dohány hasonlóképpen. Az a tény is, hogy melyiket tartják „természetes", melyiket „termelt" anyagnak (gyakorlatiasabban: élelemnek), esetenként, szinte a pillanatnyi megítéléstől függően változik. Ily módon a mézzel-dohánnyal foglalkozó mítoszokban állandó kétértelműség, reciprocitás fordulhat elő. (55. o.) A méz és a dohány mint a legjobb táplálék, ill. a legveszedelmesebb méreg már önmagukban is felnagyítják a táplálékra és méregre vonatkozó elképzeléseket. (54. o.)

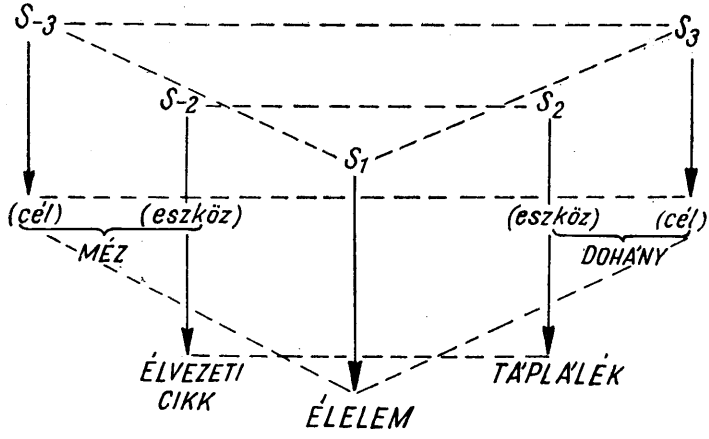
Elkészítésmódjukat tekintve a méz és a dohány „a legáltalánosabb meghatározó tényezőkkel" (tűz, víz, égetés, áztatás) kerülnek kapcsolatba, és ilyen módon az ezekre vonatkozó elképzelések gyújtópontjai is lehetnek. Ugyanakkor egyazon alapra (például a dohányra) is vonatkozhatnak az önmagukban ellentétes elemek (áztatás, égetés = tehát víz és tűz), és ilymódon az idevonható mítoszok egyedi sokoldalúsága is igen nagy. (340—341. o.) Ezt a sokrétű, bonyolult viszonyt grafikusan is ábrázolja Lévi-Strauss, egyetlen képletbe egyesítve a „füstölt" és az „ivott" dohány eredetéről szóló mítoszok legstabilabbnak vélt építőköveit. (375. o.) (A dominált/domináló arra a korrelatív viszonyra utal, amely a mítosz által megmagyarázott, illetve a megmagyarázó között fennáll.) (2. ábra.)

Még általánosabban jelzi a méz-dohány mítoszok strukturalista elemzésének a szerző által lényegesnek tartott jegyeit az a diagram, amely megkísérli ábrázolni, hogy a méz és dohány mint eszköz és mint cél a különböző mítoszokban különböző fokozatokban determinál bonyolult struktúrahierarchiákat (*S* általában struktúrát jelöl, a negatív indexek a megfordított, inverz formájú mítoszokra utalnak; 25. o.): (3. ábra.)

Lévi-Strauss könyveinek és általában a strukturalista irányzatot képviselő műveknek ma rendkívül nagy a népszerűségük. A strukturalista felfogás és az e módszert általános társadalomelméletnek értelmezők tábora különösen az utóbbi évtizedben nőtt meg. Maga Lévi-Strauss már korábbi dolgozataiban (köztük teljes határozottsággal legelőször az 1949-es *Les structures élémentaires de la parenté* deskriptív fejezeteiben) is kitért a szaktudomány



2. ábra



3. ábra

keretein messze túlmenő filozófiai és társadalomelméleti általánosításokra, és életműve éppen ezáltal válhatott filozófiai iskola megalapításának igényével fellépő kísérletté. Igazságtalanság, sőt tévedés lenne Lévi-Strausst visszaperelni a szaktudomány határai közé, ugyanakkor még sem árt műveinek tényleges tárgyát, szakmabeli hátterét és anyagelemzésének közvetlen módozatát is megvizsgálni; különösen mivel nevét és a strukturalizmus jelszavát ma ugyan világszerte (és nálunk is) elégszer emlegetik, műveit azonban kevesen ismerik vagy olvasták valóban, s még „szakértői" is rendszerint évekkel ezelőtti egy-két mondatát idézik minduntalan, jóllehet a mai Lévi-Strauss már olykor mást vagy némileg másképpen mond. Ez indokolja legutóbbi munkájára fordítandó különleges figyelmünket.

A *Du miel aux cendres* etnológiai monográfia. Az általános társadalomelméleti elgondolások nem kifejtve, inkább csak beleértve találhatók meg benne. Lévi-Strauss konkrét elemzésének, analitikájának kétségtelenül legfejlettebb, legsokoldalúbb terméke. A mítoszok elemzése területén igen termékenynek ígérkező vállalkozás, amely az eddigi, hasonló kísérletekhez képest módszertanilag is sok újat adhat. A korábbi néprajzi szaktudomány többször is megkísérelte a primitív társadalmak mítoszainak szintézisét. De még a legkiválóbb összefoglalások [Graebner, Fritz: *Das Weltbild der Primitiven*. München 1924., Radin, Paul: *Primitive Man as Philosopher*. (eredetileg 1927.) New York 1957., Boas, Franz: *The Mind of Primitive Man*. (eredetileg 1938.) New York—London, 1963., Jensen, Ad. E.: *Mythos und Kult bei den Naturvölkern*. Wiesbaden 1951.] sem tudták megoldani az egyes mítoszok szerkezetének magyarázatát. Ugyanakkor viszont Lévi-Strauss könyvénél inkább kötötték adataikat a társadalomfejlődés tényeihez: ha különböző módon, fokozatban és helytállósággal is, de mindegyikük az emberiség társadalomtörténetét illusztrálja. A mítoszelemzés több ízben szolgált filozófiai jellegű általánosítások alapjául is. — A legnevezetesebb ilyen kísérletek (Wundt *Völkerpsychologie*jának *Mythus und Religion* c. két kötete, Cassirer *Philosophie der symbolischen Formen* c. művének második része, a *Das mythische Denken*, illetve a kisebb terjedelmű *Sprache und Mythos*, Lévy-Bruhl ismert munkái, köztük a legtöbbet említett, de részleteiben később módosított *La mentalité primitive)* az emberi gondolkodás egy általában létezőnek feltételezett vonásából indultak ki, és az egyes idézett konkrét példák csak mintegy illusztrálták a kifejtett elméletet. Lévi-Strauss mitográfiája középúton áll a kétféle előzménysorozat között: ő nem általánosít, hanem az egyes konkrét mítoszokat vizsgálja, és az elemzés módszerét, valamint az ennek során felbukkanó kategóriákat tekinti általános jellegűeknek. Első tekintetre kicsinynek tűnik ez a különbség, hiszen valamilyen módon mégiscsak az általánosságokig jut el Lévi-Strauss is.

Ha azonban közbevesszük egyik korábbi kötetét, a *La pensée sauvage*-t, világosabb a disztinkció szükségessége az általánosítás kétféle formája között. *A primitív gondolkodás* teoretikus könyv, amelyben az egyes fejezetek (a konkrét kifejezése, a klasszifikáció logikája, a transzformációk,

kategóriák, elemek, univerzalizáció, partikularizáció, egyén és csoport, az idő, a történelem és a dialektika) önmagukban általános jellegűek, és az egyes részekhez idézett példák is az általános összefüggésekre utalnak. A *Méztől a hamuig* (és már *A nyers és a megfőtt* is) ehhez képest konkrét kérdéseket tárgyal, új oldalról közelíti meg a gondolkodás kezdeti fokozatainak problémakörét. Az általánostól a konkréthoz fordulás egyfelől szükséges, és a közvetlen etnológiai szaktudomány számára is jelentős nyereség. Másrészt azonban ebben a strukturalista metodológia partikularizáló, izoláló mivolta is megnyilvánul. A korábban már említett ahisztorizmus vádját éppen azért érezzük lényegi kifogásnak. Igaz ugyan, hogy Lévi-Strauss két kötete előtt nem elemeztek még ennyi mítoszt ilyen részletesen és a filozófiai általánosítás iránti ilyen érzékkel — mindez mégsem változtat a tényen, hogy már a szaktudomány szféráján belül is támaszthatók kifogások e módszer ellen (az anyagkiválasztás önkényessége, a társadalmi szempontok következetlen figyelembevétele, elsősorban azonban a már említett túlstrukturalizálás).

Lévi-Strauss, a filozófus, nem elsősorban a jelen kötet hasábjain nyilatkoztatja ki nézeteit. Amint erre legutóbbi magyarországi ismertetései, idézői is utaltak (Ortutay Gyula a *Magvető-Almanach* 1967. évi kötetében, Ágh Attila a *Valóság* 1967: 11. számában), strukturális antropológiájának körvonalai 1958—1962 között már készen álltak. Nem ítélhetjük viszont véletlennek azt a fordulatot, hogy Lévi-Strauss általános nézetei deklarálása után, két, egyenként majd félezer oldalas mítoszanalizáló monográfiával lepte meg újabb általános kinyilatkoztatást váró olvasóit. Egyszerű lenne személyes érdeklődésre visszavezetni e változást, vagy arra utalni, hogy ily módon újabb oldalról kívánja alátámasztani már korábban napvilágra hozott nézetei építményét. De a *Le cru et le cuit* vége felé — és sokkal teoretikusabb jelleggel — maga fogalmazza meg irányváltoztatásának okát. Korábbi műveiben már sorra kimutatta, hogy a természeti népek társadalomszervezete nem értelmezhető az európai társadalmak osztálykategóriái és történeti folyamatai segítségével, a totemizmus nem értelmezhető a „nyugati", filozofikus gondolkodás módszereivel, a „primitív elme" nem a mi szillogizmusainkat követi, hanem egy „polivalens logikából táplálkozik". A primitív ember „szelleme" (esprit) leginkább a mítoszokban nyilvánul meg, amelyek nem a valóság tényszerű összefüggéseit tárják fel, hanem a valóság egyes részleteit a maguk összefüggésteremtő erejével kapcsolják össze. Az „esprit" maga is konstruktív eleme a világnak, és az általa megfogalmazott világkép tulajdonképpen az „esprit" mintájára készül. Ennek az objektív idealizmusnak szükségszerű terméke az egyes mítoszelemzések objektív idealista metodikája.

A szaktudományos kritika egyik évek óta hangoztatott kifogása Lévi-Strauss elképzelései ellen, hogy elemző gyakorlatának eredményei nem igazolhatják elméleti tévedéseit. Rodney Needham, Alan Dundes, és leginkább Edmund R. Leach (*Claude Lévi-Strauss — Anthropologist and Philosopher. New Left Review* 1965/34. sz. 12—27. o.) és legutóbb az angol funkcionalista etnológiai iskola képviselői (Leach, Edmund ed.: *The Structural Study of Myth and Totemism.* London 1967.) többször leszögezték, hogy az empirikus kutatás területén alkalmazhatónak tartják Lévi-Strauss módszerét, ugyanakkor általános következtetéseivel (partikularitásával, történetietlenségével, vagy éppen absztrakt általánosításaival, a tények túlstrukturalizálásával) nem érthetnek egyet. Módszer és ideológia szétválasztása mind általánosabb a Lévi-Strauss nézeteivel foglalkozó kommentálók körében. (Erről a legutóbb kezünkbe került dolgozatok közül: Fleischmann, Eugène: *L'esprit humain selon Claude Lévi-Strauss, Archives Européennes de Sociologie* 1966 (VII) 1. sz., 27—57. o., és Nathhorst, Bertel: *The Usefulness of Some of Lévi-Strauss Methodological Proposals in the Anthropological Disciplines. Folk-Liv— Acta Ethnologica Europaea* 1966 (XXX) 7—15. o.) A módszer mind ez ideig a legteljesebben a *Du miel aux cendres* hasábjain nyilvánult meg. Ezért is foglalkoztunk ezzel ennyire részletesen.

Lévi-Strauss antropológiai strukturalizmusának egészéről természetesen máshol és bővebben kell értekezni. E témához csupán egyetlen megjegyzést szeretnék még tenni. Egyes nézetek szerint Lévi-Strauss műveivel szolgálatot tesz a materialista társadalomelméletnek és történetfilozófiának, strukturalizmusa minden változtatás nélkül alkalmazható a marxista tudományban. Úgy gondolom, e megállapítás téves. A fentiekben igyekeztem indokolni, miért érdekelhetnek bennünket Lévi-Strauss témái, kérdésfeltevései, módszere és egyes részleteredményei. Semmi esetre sem hagyhatjuk figyelmen kívül napjaink legnagyobb antropológusának műveit, de — jóllehet ezekben idézi Sartre, Hegel, sőt Marx egyes műveit is — Lévi-Strauss még csak nem is vitapartnere a marxizmusnak valamelyes strukturalista „dialógus"-ban.

Voigt Vilmos

E szám szerzői

Ruzsa Imre, az MTA Filozófiai Intézetének tudományos munkatársa,
Vitányi Iván, a *VALÓSÁG* munkatársa,
Tamás György kandidátus, az MTA Filozófiai Intézetének tudományos munkatársa,
Mihail Lifsic (Szovjetunió),
Lukács György akadémikus,
Friss István akadémikus,
Nyíri János Kristóf egyetemi hallgató,
Kirschner István, az ELTE TTK Atomfizikai tanszékének docense,
Pap Mária egyetemi hallgató,
Hársing László kandidátus, az ELTE Filozófiai tanszékének adjunktusa,
Nagy Ilona, a dombóvári középiskolai leánykollégium nevelő tanára,
Voigt Vilmos, az ELTE Folklore tanszékének tanársegéde.

ÚJ KÖNYVEK

Childe, Vere Gordon: Az ember önmaga alkotója. Kossuth K. 1968. 175 o. 16 t. (Univerzum könyvtár) 32 Ft

Czine Mihály: A naturalizmus. [Szemelvénygyűjtemény.] Bev., (vál. — —) Gondolat. 1967. 405 o. 18 t. (Izmusok) 28 Ft.

Farkas Endre: Szabadság és egyéniség. Kossuth K. 1968. 257 o. 28 Ft.

Heller Ágnes: A reneszánsz ember. Akad. K. 1967. 361 o. 68 Ft.

Lenin, V. I.: Összes művei 15. köt. 1907. febr.—jún. 2. kiad. Kossuth K. XX, 529 o. 30 Ft.

Lenin, V. I.: A sajtóról. [Válogatott cikkek] (Sajtó alá rend. Magyar Újságírók Országos Szövetsége Sajtótudományi Bizottság) Zrínyi ny. 1968. 122 o. 26 Ft.

Marx, K.: A tőke. A politikai gazdaságtan bírálata. 1. köt. Helikon. 1967. 985 o. 50 Ft.

Nemes Ferenc—Szelényi Iván: A lakóhely, mint közösség. Akad. K. 1967. 205 o. (Szociológiai tanulmányok. 4.) 16 Ft.

Seneca, Lucius Annaeus: Vigasztalások. Helikon. 1967. 172 o. 23 Ft.

Válaszúton a civilizáció. A tudományos-technikai forradalom társadalmi és emberi összefüggései. [Irta] munkaközösség. [Vez.:] Radovan Richta. Kossuth K. 1968. 281 o. (Korunk világnézeti kérdései) 16 Ft.

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója — Műszaki szerkesztő: Merkly László
A kézirat nyomdába érkezett: 1968. II. 4. — Példányszám: 1900 — Terjedelem: 16,1 (A/5) ív.

68.65121 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

СОДЕРЖАНИЕ

СТАТЬИ

Имре Ружа: О философии математики 621
Иван Витани: Структура восприятия цвета 644
Дьёрдь Тамаш: Система непосредственных умозаключений 708
Михаил Лифшиц: Феноменология консервной банки 727

ИЗ ИСТОРИИ МАРКСИСТСКОЙ ФИЛОСОФИИ

Дьёрдь Лукач: Критика *Исторического Материализм* Бухарина 747

ДИСКУССИЯ

Иштван Фриш: Социализм и товарное производство (заменания к статьи Аттила Аг в номере 1967/3 Венгерского Философского Обозрения) 755

ОБОЗРЕНИЕ

Конференция философских и социологических журналов социалистических стран в Опатии *(А. В.)* 760
Авантюри в лингвистической философии *(Янош Криштоф Нири)* 762
Понятие и истолкование энтропии и температуры *(Иштван Киршнер)* 778

РЕЦЕНЗИИ И КРИТИКИ

Обще-лингвистические статьи *(Мария Пап)* 784
Основы теории доказательства марксистской философии *(Ласло Харшинг)* 791
Теория литературы — современное искусство *(Илона Надь)* 796
Клод Леви-Штраусс: Mythologiques II. *(Вилмош Воигт)* 798

CONTENTS

ESSAYS

Imre Ruzsa: From the Philosophy of Mathematics 621
Iván Vitányi: Structure of Colour-Perception 644
György Tamás: The System of Direct Inferences 708
Mihail Lifsic: Phenomenology of Tins 727

FROM THE HISTORY OF MARXIST PHILOSOPHY

György Lukács: The Critic of Buharin's *Historycal Materialism* 747

DISCUSSION

István Friss: Socialism and Production for the Market 755

OBSERVER

The Conference of the Philosophical and Sociological Periodicals of the Socialist Countries in Opatija *(A. W.)* 760
Adventures in Philosophy of Language *(János Kristóf Nyiri)* 762
Concept and Explanation of Entropy and Temperature *(István Kirschner)* 778

REVIEW AND CRITICISM

Essays in General Linguistic *(Mária Pap)* 784
Tamás Földesi: Bases of the Theory of Proof in Marxistic Philosophy *(László Hársing)* 791
Lajos Nyirő: Theory of Literature — Modern Art *(Ilona Nagy)* 796
Claude Lévi-Strauss: Mythologiques II. *(Vilmos Voigt)* 798

Ára: 10,— Ft
Előfizetés egy évre 54,— Ft

INDEX: 25.535

SOMMAIRE

ETUDES

Imre Ruzsa: De la philosophie des mathématiques 621
Iván Vitányi: La structure de la perception des couleurs 644
György Tamás: Le système des déductions directes 708
Mihaïl Lifchits: La phénoménologie de la boîte à conserves..... 727

DE L'HISTOIRE DE LA PHILOSOPHIE MARXISTE

György Lukács: Critique du *Matérialisme historique* de Boukharine..... 747

DISCUSSION

István Friss: Socialisme et production marchande..... 755

LA VIE SCIENTIFIQUE

La conférence d'Opatia des revues de philosophie et de sociologie des pays socialistes *(Á. W.)* 760
Aventures en philosophie linguistique *(J. K. Nyíri)*..... 762
L'entropie et le concept de la température et son interprétation *(István Kirschner)* 778

REVUE ET CRITIQUE

Etudes de linguistique générale. 1956 *(Mária Pap)* 784
Tamás Földesi: Les fondements de la théorie philosophique marxiste de la preuve *(László Hársing)* 791
Lajos Nyírő: Théorie littéraire et art moderne *(Ilona Nagy)* 796
Claude Lévi-Strauss: Mythologiques II. — Du miel aux cendres *(Vilmos Voigt)*.. 798

A kiadvány előfizethető a POSTA KÖZPONTI HÍRLAPIRODÁNÁL, Budapest V., József nádor tér 1. és *bármely postahivatalban.* Csekkszámlaszám egyéni: 61.257, közületi: 61.066. MNB egyszámlaszám: 8.

Előfizethető és példányonként megvásárolható az AKADÉMIAI KIADÓ-nál, Budapest V., Alkotmány u. 21., telefon: 111—010. Csekkbefizetési számla: 05,915,111—46. MNB egyszámlaszám: 46.

az AKADÉMIAI KÖNYVESBOLTBAN: Budapest V., Váci u. 22., telefon: 185—612.

Előfizetési díj egy évre: 54,— Ft.