

A kibernetika néhány filozófiai problémájáról

SZÉKELY SÁNDOR

1. Előzetes megjegyzések

A kibernetika fiatal, igen gyors fejlődésben levő komplex tudományos irányzat. Elméleti és technikai feltételei már régebben kialakultak, de önálló tudománnyá csak az 1940-es évek második felében vált. Általában N. Wienernek először 1948-ban kiadott „Cybernetics or Controll and Communication in the Animal and the Machine”¹ című alapvető munkájától kezdődően beszélnek önálló kibernetikai tudományról. Fennállásának felettébb rövid ideje során máris kapcsolatba került igen sok és alapvetőnek elismert tudományos, technikai eredménnyel, a világűr-kutatástól a gazdasági élet szervezéséig. Sőt, egyre nélkülözhetetlenebb eszközévé válik a jövő tudományos igényű tervekben való megrajzolásának. Az elméleti és a technikai kutatómunka igen sok fontos területére behatoltak és gyümölcsözően felhasználhatóvá váltak a kibernetika fogalmai, eszközei, akár a hagyományos természettudományi, akár a társadalomtudományi területekről is van szó. A maga céljaira a biológia éppúgy fel tudja használni, mint a nyelvtudomány. Kétségtelen, hogy eredményeivel igen nagy tekintélyt vívott ki magának, és erős vonzóhatást gyakorol mind a tudományos kutatók, mind pedig a tudományok eredményei iránt érdeklődők széles köreibben.

A kibernetika kibontakozását heves viták kísérték. A vitatkozók egy része súlyos akadályokat és nehézségeket támasztott az új tudományos irányzat fejlődésének útjába. A marxista filozófia egyes képviselői is, éles ellentétben a marxizmus szellemével és gondolataival, az 1950-es évek elején lényegében elutasító álláspontokat alakítottak ki a kibernetikával szemben. Mindenképpen a szektásság, a dogmatizmus bénító hatásának és az új iránt érzéketlen, de a saját véleményét kérlelhetetlenül érvényesítő körök törekvéseinek tudható be az eleinte kedvezőtlen elbírálás. Azzal, hogy áltudománynak minősítették a kibernetikát, nemcsak elméleti, hanem gyakorlati károkat is okoztak a szocialista országok tudományos és gazdasági életében. A támasztott nehézségeket enyhíti, hogy a szocialista országokban ennek ellenére nagy ütemben folytatók például az elektronikus számológépekkel kapcsolatos kutatómunkák, és igen nagy számban képezték ki tudományos szakembereket. Az elektronikus számológépek és egyéb kibernetikai berendezések fejlesztése lehetővé tette, hogy nagy fontosságú tudományos, gazdasági és nem utolsósorban katonai-technikai területeken ne következzen be elmaradás. Sőt — mint közismert — az utóbbi években ezek az országok sok tudományos és technikai területen előnyös helyzetbe kerültek. A tudományos kádereképzés eredményeként pedig

¹ A következő kiadást használtuk: Hermann, Párizs, 1958.

— a hibák leküzdésével párhuzamosan — széles alapon bontakozhattak ki a kibernetikai kutatások. E fejlődés során a korábban elutasító állásponton levők döntő többsége is helyreigazította véleményét.

Sok oldalról vizsgálták már az előbbiekben említett fonák, elutasító álláspontnak az okait. Az bizonyos, hogy a felszínesség és az újszerűségtől való visszariadás mellett komoly szerepet játszottak érzelmi mozzanatok is. Egyesek az ember „lealacsonyítását” látták a kibernetikai kísérletekben, sőt már az olyan kérdésfeltevésben is, hogy bizonyos, eddig csak az emberi tudat vagy az élő szervezetek körében ismert folyamatoknak lehetnek gépi analógiái, és ezek realizálhatók. Természetesen a kibernetikai gondolatoktól való idegenkedéshez hozzájárult az a tartalmatlan és rosszízű hírverés is, amely a kibernetika meghökkentő eredményeit és még inkább következtetéseit kísérte.

De most nem térünk ki az elutasító álláspont (egyébként széleskörűen felderített) okainak elemzésére. Csupán arra utalunk, hogy bár maga a tudomány viszonylag gyorsan túljutott a kezdeti gáncsoskodáson, ennek néhány következménye ma is fellelhető. Csak két jól érzékelhetőre utalunk közülük. Az egyik az, hogy a filozófiai értelmezés — mind a kibernetikában felmerült egyes, filozófiai természetű kérdéseket, mind pedig a kibernetika egészét illetően — lemaradt. Eddig mindössze egyetlen átfogó jellegű, marxista igényű kísérlet történt a kibernetikával kapcsolatban felmerülő filozófiai kérdések megoldására: G. Klaus 1961-ben megjelent „Kybernetik in philosophischer Sicht”² című művében. A másik (és bizonyos, hogy ebben már nemcsak a néhány filozófusnál korábban meglevő kibernetikaellenes álláspont játszik szerepet) a kibernetikusok egy részénél világosan megmutatkozó afilozofikus álláspont. A pontosság kedvéért azonban azt is meg kell jegyeznünk, hogy nem kevés azoknak a kibernetikusoknak a száma sem — és közöttük megtalálható a kibernetika sok neves képviselője is —, akik szívesen vizsgálnak filozófiai síkról kibernetikai kérdéseket, és igen sok érdekes eredménnyel, megjegyzéssel segítik elő a kibernetika filozófiai értelmezését. Csak a kibernetikai kérdések vizsgálatában előállott lemaradás felszámolása és az említett afilozofikus álláspont felszámolása vezethet a szaktudósok és a filozófusok Lenin által rendkívül fontosnak tartott együttműködésére ezen a szerfelett fontos területen is.

Az említett problémák megoldása természetesen feltételezi alkotó viták kialakulását. Sok jel mutat arra, hogy a filozófiai-kibernetikai viták első (torz) szakaszának lezárulása után napjainkban kibontakozik a korrekt tudományos viták új szakasza, amelynek nem gáncsoskodás a célja, hanem a megoldásra váró problémák tisztázása. Az utóbbi néhány évben, különösen a modern természettudományok filozófiai kérdéseiről rendezett 1958-as moszkvai tudományos konferenciát követően a szocialista országok filozófiai folyóirataiban nagy számban jelennek meg a kibernetika filozófiai problémáival foglalkozó cikkek és tanulmányok. Ezekben kibernetikával foglalkozó szakemberek és filozófusok körvonalazzák azokat a tényleges filozófiai természetű problémákat, amelyeket a kibernetika vet fel, és megoldásukra számos javaslatot, elgondolást ismertetnek. A vitának és az elemzésnek ez az új szakasza igen gyümölcsöző, s közvetlen haszna mutatkozik mind a kibernetika, mind pedig a dialektikus materialista filozófia továbbfejlődése szempontjából.

*

² Berlin, 1961.

Általában a dialektikus materializmusnak kettős feladata van a kibernetikai kutatásokkal és a kibernetikai eredmények értelmezésével kapcsolatban: egyrészt a kibernetikában elért eredmények általánosítása és filozófiai értékelése, másrészt a kibernetikai eredményekből levont idealista vagy vulgáris materialista következtetések bírálata.

A kibernetika számos olyan problémát vet fel, amelyek megközelítése és megoldása szükségképpen a filozófia síkjáról remélhető. Ez természetesen nem szokatlan, így van ez más szaktudományok vonatkozásában is. Különbséget az jelent, hogy a kibernetikai kutatások nyomán felmerülő filozófiai kérdések és megoldásuk sok szempontból más jellegű feladatot támaszt, mint a többi szaktudományok esetén. Ezt jellemző példaként utalunk arra, hogy a kibernetikai vizsgálatok egy tekintélyes köre egyidejűleg érinti a filozófia alapkérdésében szereplő mindkét határfogalmat, s noha — mint ez kimutatható — nem teszi problematikusná a filozófia alapkérdésére adott dialektikus materialista választ, utal arra, hogy a kibernetika által felvetett filozófiai természetű kérdések vizsgálatában *közvetlenül* szerepel a filozófia alapkérdésében megfogalmazott viszony. Ezért remélhető, hogy a kibernetikai kutatások során konkrétabbá válnak ismereteink az anyag és a tudat egymáshoz való viszonyát illetően is.

A kibernetika pozitív tudományos eredményeinek filozófiai értékelése és általánosítása nagymértékben hozzájárul filozófiai tudásunk elmélyítéséhez, ismereteink bővítéséhez. Másrészt a kibernetikai eredmények lehetővé teszik sok régebbi filozófiai ismeret új megvilágításba helyezését, nem is szólva a dialektikus materializmus alapelvei helyességének újabb igazolásairól. Gondolunk például arra, hogy a kölcsönhatás alapfogalma tartalmában pontosabbá válhat a kibernetikai eredmények felhasználásával. A kibernetika jelentős integráló funkciót lát el sok szaktudományos eredmény vonatkozásában, s ezért új absztrakciós eljárások, tudományos módszertani elvek kidolgozásával jelentős segítségére lehet a filozófiának a világkép új, modern formájának kialakításában.

Emellett hangot kell adni annak is, hogy bőven találhatók a kibernetika eredményeire spekuláló téves és tudatosan hamis értelmezések is. A nagy gyakorlati és elméleti eredmények által szerzett óriási tekintély leple alatt számos idealista, valamint vulgáris materialista értelmezés is megjelent és elterjedt. Különösen nagyszámú túlzó következtetés és fantasztikus jóslás kapcsolódik a kibernetika révén feltáruló valóban hatalmas lehetőségekhez. Még egyszer le kívánjuk szögezni, hogy nem az elutasító álláspont felmelegítését célozzuk itt, hanem a természettudományos eredményekre spekuláló idealista filozófiai értelmezések bírálatának szükségességét.

A dialektikus materializmus fentebb említett kettős feladata természetesen nem határolódik el egymástól. Minden pozitív előrelépés a kibernetikai eredmények teljesebb értelmezésében újabb lehetőségeket nyit a hamis értelmezések cáfolásához. Úgy véljük, hogy most ezen a területen pozitív előrehaladás közben kell bírálni az idealista véleményeket, mert — merőben újszerű tudományterületről lévén szó, ha csupán a régebbi ismeretekre hivatkoztunk, nemigen léphetünk túl egy-egy önmagában igaz tétel ismételt leszögezésének vagy a vélemények pusztá deklarálásának szűk körén.

Végül aktuális feladatként jelentkezik egy probléma, amelyet Tarján Rezső említ.³ Szerinte — és ezzel messzemenően egyet lehet érteni — az utóbbi

³ Tarján Rezső: Gondolkodási folyamatok gépesítése. Magyar Tudomány, 1961. 10. sz. 583. o.

években sok álprobléma is felmerült a kibernetikai kutatások kapcsán, amelyeket filozófiai kérdéseknek minősítettek. Igen fontos feladat kigyomlálni az alkérdéseket, mivel csak zavart és félreértéseket keltenek.

2. A kibernetika fogalma és tárgya

A kibernetika eddig kialakult tudományos tartalmából absztrahálható a kibernetika fogalma és tárgya. De már ezek meghatározásához is szükség van filozófiai szempontok és eljárások figyelembevételére. Ugyancsak filozófiai eszközök szükségesek a következő kérdések elemzéséhez: milyen viszonyban áll a kibernetika a többi szaktudománnyal és a filozófiával, milyen szerepet játszanak a kibernetikában feltáruló törvényszerűségek a tudományos törvények általános rendszerében stb. Felesleges indokolni, hogy a fenti kérdések csak a kibernetikán belül aligha válaszolhatók meg. Megoldásuk viszont fontos szempontokkal gazdagíthatja tudományos világképünket, és esetleg komoly mértékben hozzájárulhat új kutatási irányok kirajzolódásához mind a kibernetikai, mind a filozófiai vizsgálatok területén.

Kezdjük tehát a kibernetika fogalmára adott meghatározások elemzésével. Ismeretes, hogy a kibernetika egy olyan határterületen alakult ki, amely sok tudománnyal és tudományággal szomszédos. Igen fontos szerepet játszik benne, s mintegy elméleti alapjául szolgál a matematikai logika, az információelmélet, a fiziológia. Ezenkívül fontos szempontokkal gazdagítja az általános biológia, az orvostudomány, a műszaki tudományok egész csoportja, sőt kapcsolatba kerül a politikai gazdaságtannal, nyelvtudománnyal stb. Ez egyben azt is maga után vonja, hogy a kibernetikával foglalkozó szakemberek a legkülönbébb szakterületek felől közeledtek az új komplex tudományos irányzathoz, s természetesen magukkal hozták speciális szaktudományos előképzettségüket és szemléletüket. Éppen ezért nem volt ritka az elmúlt másfél évtizedben, hogy a kibernetikára vonatkozó egyes meghatározásokban fellelhetők az egyetlen szakterület felől való megközelítés jegyei, esetenként korlátai. Ezekről most eltekintünk, s csupán a kibernetika egész problematikáját átfogó meghatározásokból idézünk néhányat.

A mai értelemben vett kibernetika elnevezése N. Wiener-től származik. A fogalom első meghatározását már említett alapvető munkájában a következőképpen fogalmazta: „Elhatároztuk, hogy a kibernetika névvel fogjuk elnevezni a mind a gépben, mind pedig az állatban történő vezérlési-szabályozási és hírközlési elmélet egész területét.”⁴ Wiener az állat kifejezést gyakran az élőlény kifejezéssel helyettesíti, és kétséggkívül az élő szervezetekre gondolt definíciójában. Például ekvivalensnek tekinti az előbbivel a következő meghatározást: a kibernetika „akár a gépben, akár az élő szervezetben történő vezérlés és hírközlés tudománya”.⁵ Más helyen egy újabb mozzanat csatlakozik az előzőekhez. Egy, először 1950-ben kiadott könyvében arról írva, hogy milyen problematikát kíván megjelölni a kibernetika kifejezéssel, megemlíti „a gépeknek és a társadalomnak a tanulmányozását”, továbbá „bizonyos elmélkedést a pszichológiáról és az idegrendszerről”. Sőt végezetül utal egy „próbaképpen új elméletre a tudományos módszerről”.⁶ Wiener tehát

⁴ N. Wiener i. m. 19. o.

⁵ N. Wiener folyóiratunk szerkesztőségében. Voproszű Filozófii 1960. 9. sz. 165. o.

⁶ N. Wiener: The Human Use and the Human Beings, London, 1954. 15. o.

a kibernetika fogalmánál bizonyos aspektusból fontosnak tartja a (mai értelemben vett) gépek, az élő szervezetek és a társadalom vizsgálatát.

A Wiener-féle meghatározás nyitva hagy néhány problémát. Egyfelől a benne szereplő egyes fogalmak további és éles meghatározása volna szükséges (például a gép fogalmáé), másfelől a tanulmányozandó terület általánosabb körülírása. (Itt természetesen nem arról van szó, hogy a kibernetika tárgyköre — nevezetesen éppen Wiener munkássága nyomán — nem rajzolódott volna ki viszonylag pontosan, hanem hogy a szűken szabott fogalommeghatározásban nem tükröződik elég részletesen.)

Wiener definícióját újabb kísérletek követték. Például E. Kolman 1955-ben a következő meghatározást adta: „A kibernetika olyan tudományos elmélet, amely teljesen különböző természetű, de mennyiségi viszonyaikban egymáshoz hasonló és ezért egységesen értelmezhető folyamatokat tanulmányoz.”⁷ Ebben a meghatározásban nem szerepelnek azok a specifikus ismeretjellegűek, amelyek jellemzik a kibernetikát. Szó sem esik benne arról, hogy az anyag mely mozgásformáit érintik a „teljesen különböző természetű folyamatok”, s hogy speciálisan milyen új megfontolásokkal lép fel a kibernetika ezek tanulmányozásában. A fogalommeghatározás túlságosan tágra szabott, s éppen ezért nem kielégítő.

G. Klaus fentebb idézett könyvében a következő definíciót olvassuk: „A kibernetika lehetséges dinamikus önszabályozó rendszerek részrendszereikkel való összefüggésének tudománya.”⁸ Kifogást kell emelnünk e meghatározás ellen is. Jól látható, hogy az összefüggés-fogalom itt teljes általánosságban szerepel. Éppen arról nincs szó, hogy az említett dinamikus önszabályozó rendszerek és részrendszereik összefüggései közül mely típusú összefüggések tartoznak a kibernetika vizsgálati körébe. Márpedig aligha képzelhető el, hogy mindenfajta összefüggés, amely a dinamikus önszabályozó rendszerek és részrendszereik között létrejön, a kibernetikainak nevezett kapcsolatok körébe vonható volna.

Igen érdekes és nagy figyelmet érdemel A. A. Markov kibernetikáról adott meghatározása: a kibernetika az okozati hálózatok általános elmélete.⁹ Ehhez Markov néhány kiegészítést is fűzött. Okozati hálózaton csomópontok véges rendszerét érti, amelyek mindegyike véges számú állapotban lehet. Emellett — az időt diszkrétnek tekintve — a csomópontok állapota egy adott t_1 időpillanatban meghatározza a csomópontok állapotát a rákövetkező t_2 időpontban. Ez a meghatározás lehet egyértelmű; abban az esetben pedig, ha bizonyos kezdeti állapotból kiindulva a további időpontokban a rendszer állapota nem határozható meg egyértelműen, bizonyos csomópontok menet közbeni befolyásolásával ismét elérhető az egyértelműség. A meghatározottság nem feltétlenül Laplace-i értelemben szigorú, hanem lehet valószínűségi jellegű is. A csomópontok száma az időben változhat, csomópontok keletkezhetnek és elpusztulhatnak, de mindez az előbbi értelemben vett meghatározottság alapján megy végbe. Szükséges hozzátenni, hogy az okság-fogalom e meghatározásban szintén sajátosan definiált. Legyen adva a természettörvényeknek egy M halmaza. Azt mondjuk, hogy a b esemény okozata az a eseménynek M -re vonatkozóan, ha abból, hogy a esemény megtörtént, az M -hez tartozó

⁷ E. Kolman: Mi a kibernetika? Voproszű Filozófii 1955. 4. sz. 149. o.

⁸ G. Klaus i. m. 27. o.

⁹ A. A. Markov felfogását a vele folytatott konzultáción nyújtott szóbeli közlése alapján ismertetjük.

természettörvények segítségével levezethető a b esemény bekövetkezése, és emellett a megelőzi b -t.

A. A. Markov a maga meghatározásában tudatosan kerüli az információ fogalmát. Mind ez ideig ugyanis az információ fogalmának meghatározásával nehézségek vannak. Világos, hogy az információnak két oldala van: egy mennyiségi és egy minőségi. Az információ mennyiségi oldalának matematikai szabotosságu meghatározását megadták már. Hiányzik azonban a minőségi oldal hasonlóan szabatos meghatározása: ezért kerüli A. A. Markov e fogalmat, s ennek felhasználása nélkül definiálja a kibernetikát.

Véleményünk szerint Kalmár Lászlótól származik a kibernetika fogalmának legteljesebb kifejtése, amely a filozófiai síkról felmerülő követelményeknek is eleget tesz. 1959-ben a természettudományok és a filozófia kérdéseivel foglalkozó lipcei nemzetközi tudományos konferencián Kalmár László a következő meghatározást ajánlotta:¹⁰ „A kibernetika . . . anyagi rendszerek szervezésének, valamint e rendszereken belül az információ, különösen vezérlés és szabályozás céljára történő feldolgozásának olyan általános törvényszerűségeivel foglalkozik, amelyek az anyag specifikus mozgásformáitól függetlenül érvényesülnek”, továbbá „a kibernetika ezeknek a törvényszerűségeknek az alapján annak a lehetőségével is foglalkozik, hogy az anyag magasabb mozgásformáit ezek megadott, körülhatárolt funkcióira vonatkozóan alacsonyabbakkal utánozza, és megpróbálja e lehetőségek határait meghatározni.” A definíció láthatóan megjelöli mind az elméleti, mind az alkalmazott kibernetika kérdésfeltevését; számol az eddigi törvényszerű eredményekkel, a kutatás fő irányjaival, és filozófiailag kifogástalanul illeszkedik a dialektikus materializmus eszmevilágához. Mint látni fogjuk, ez a definíció, amely mentes az egy-egy szakterület felől való megközelítés korlátaitól, és tartalmazza a kibernetikát jellemző valamennyi lényeges ismertetőjegyet, igen hatékony eszközül szolgál a kibernetika filozófiai természetű problémáinak vizsgálatára.

Ennél konkrétabb meghatározást bajos lenne adni, főképpen azért, mert máris rendkívül széles az a terület, amellyel a kibernetika foglalkozik. Vizsgálatainak körében az eddigi kutatásokban egymástól elhatárolt tudományterületek fonódnak össze.

A kibernetika fogalmának a meghatározása azért volt fontos, mert bár ettől függetlenül egyes ágai és főként alkalmazásai fejlődhetnek ugyan, de az összefoglaló elvek megtalálása, tehát a tudomány belső szerkezetének kialakítása (lehetőség szerint pontos) gondolati körülhatárolást követel.

*

A Kalmár-féle definíció módot ad a kibernetika tárgyának pontosabb s a módszert tekintve a dialektikus materializmusban szokásos eljárással történő meghatározására. A definícióból ugyanis következik, hogy a *kibernetika tárgyát* az előbbieken körülírt ama törvényszerűségek képezik, amelyek jellemzőek minden olyan anyagi rendszerre, amelyben információk felvétele, kicserélése, feldolgozása, tárolása stb. történik, teljességgel függetlenül attól, hogy az adott anyagi rendszer melyik mozgásformában létezik. Hogy ilyen törvényszerűségek fennállanak, azt a kibernetika egész eddig kialakult tudományos tartalma bebizonyította.

¹⁰ Naturwissenschaft und Philosophie Berlin 1960. L. Kalmár: Einige philosophische Probleme der Kybernetik. 391—392. o.

A kibernetika tárgyának ez a meghatározása kapcsolódik egy sajátosan filozófiai természetű problémához, amely éppen a kibernetikai kutatások révén merült fel. Ez egyben példa arra is, hogy a kibernetika szempontjából külsőlegesen tűnő fenti kérdések a tudományok rendszere szempontjából fontos tartalmi vonatkozásokhoz vezetnek.

Kíséréljük meg a kibernetikai törvényszerűségek jellegének közelebbi megvizsgálását. Mint láttuk, a kibernetika tárgyköre nem kapcsolódik sem egyetlen, sem néhány mozgásformához — mint a többi szaktudomány esetében —, hanem valamennyi mozgásformát érinti kivétel nélkül. Ennek belátásához elegendő azt a nyilvánvaló tényt figyelembe venni, hogy bármelyik mozgásforma osztályban¹¹ (a vizsgált mozgásformát mint fő formát értelmezve, Engels alapján) van vagy lehetséges — akár természetes, akár mesterséges módon létrejött — a Kalmár-féle definícióban megjelölt anyagi rendszer. Az elektronikus számológépek, az élő szervezetek (sőt akár egyes élő sejtek), az emberi társadalom stb. — mint jellegzetes példák — megfelelnek a definícióban említett anyagi rendszereknek. Ily módon a kibernetikai törvényszerűségek függetlenek az egyes mozgásformáktól abban az értelemben, hogy nem valamely egyetlen — vagy néhány kitüntetett — mozgásformában létező anyagi objektumhoz kapcsolódnak, hanem valamennyi mozgásforma-osztály némely közös vonását és sajátosságát tükrözik vissza. Ugyanakkor természetesen a kibernetika törvényszerűségei nem függetlenek az egyes mozgásformáktól abban az értelemben, hogy egy konkrét mozgásformában létező anyagi rendszer esetén a kérdéses mozgásforma specifikus mozgástörvényeinek megfelelő módon, ezekkel összefüggésben érvényesülnek.

Ezek a következtetések, bár tényszerűen igazoltak, még természetesen túlságosan általánosak, éppen ezért tartalmukban nem elég gazdagok. De mindenesetre elegendő alapot adnak annak megállapítására, hogy a kibernetikai törvényszerűségek sajátos helyre kerülnek a tudományos törvények rendszerében. Hatókörüket tekintve ugyanis többnyire általánosabbak a korábban megismert szaktudományos törvényszerűségeknél. Könnyen belátható viszont, hogy konkrétabbak, mint a filozófiában feltárt törvényszerűségek. (Ez részben abból is következik, hogy a kibernetika csak meghatározott szempontból tanulmányozza az anyagi rendszereket, nevezetesen a szervezés és az információ-feldolgozás szempontjából.)

Ez utóbbi tény figyelembevételére rendkívül fontos. A kibernetika körül folyó vitákban — hivatkozva éppen a kibernetikai törvények szerfőlött széles hatókörére — felmerültek olyan nézetek is, hogy a kibernetika a filozófia helyébe lép, mintegy átveszi annak feladatait. Ezt egyesek még megtoldották azzal a szemmel láthatóan pozitívizmussal rokon véleménnyel, hogy a kibernetika mintegy megnyesegeti a filozófiai spekulációkat: az értékes filozófiai gondolatokat magába olvasztja, a többit pedig kiiktatja a tudományok köréből. Eltekintve attól, hogy ennek az álláspontnak a lényege nyilvánvalóan a filozofikus, a kibernetikai törvények jellegének elemzése, valamint magának a kibernetikának a fogalma és tárgya is ellentmondásban van az effajta nézetekkel. Mert a kibernetikának ugyan tárgyát képezi az egész objektív valóság, az egyes és specifikus mozgásformáktól függetlenül, de — mint az előbb láttuk — csak néhány meghatározott szempontból tekintve. A filozófia esetében viszont,

¹¹ A mozgásforma fogalmat az egészen konkrét mozgásokra használjuk. A mozgásforma-osztályok a mozgásformák osztályozása kapcsán kialakult csoportokat jelölik.

amely az objektív valóság legáltalánosabb, közös törvényszerűségeinek feltárásával foglalkozik, ilyen szempont-korlátozásról nincs szó: e törvényszerűségek vizsgálata minden előzetes megszorítás nélkül történik. Éppen a korlátozó szempontok következtében (mint a kibernetika esetében például az anyagi rendszerek organizációja és működése) a mégoly általános elmélet sem léphet a filozófia helyébe.

A kibernetikai törvényszerűségek tág hatókörének feltárása lehetőséget nyújt egy további fontos következtetés levonására. A marxizmus klasszikusai mindig hangsúlyozták, hogy az objektív valóságban a minőségi különbségek ellenére sem állnak fenn merev határvonalak. A kibernetikai ismeretek révén ez a tétel az eredetinelő bővebb értelemben nyer újabb igazolást. Ugyanis nemcsak az tűnik ki, hogy a minőségi különbségek nem szigetelik el mereven egymástól az anyag különböző mozgásformáit, hanem hogy a minőségileg eltérő mozgásformákban létező — a kibernetika definíciójában jellemzett — anyagi rendszereknek a legáltalánosabb dialektikus törvényszerűségeken kívül vannak konkrétabb, éppen a *működésükre vonatkozó közös törvényszerűségeik* is. Fontos megjegyezni, hogy eddig csak a filozófia tárt fel olyan törvényszerűségeket, amelyek valamennyi mozgásformára (beleértve a gondolkodást is mint az emberi agy funkcióját) érvényesek. Most viszont példa adódott az összes mozgásforma-osztályt részlegesen jellemző szaktudományos törvényszerűségek levonására is. Ennek révén tág lehetőségek nyílnak olyan rendszerek analóg vonásainak újszerű értelmezésére és elemzésére, mint például az élő szervezetek, a gazdaság, a társadalom stb. Szándékosan ezeket a példákat említjük, mert filozófiai szempontból éppen itt mutatkoznak problémák.

Az anyagi rendszerekben a specifikus mozgásformára jellemző törvényszerűségeken túl érvényesülő közös működési törvények fennállása — mint Kalmár László megjegyzi¹² — szép új bizonyítékaul szolgál a világ anyagi egységének.

3. A kibernetika alapproblémája

A kibernetika alapproblémája a gép és a gondolkodás lehetőségei kölcsönös viszonyának vizsgálata.

A. A. Ljapunov az egyik cikkében¹³ egy alapproblémaként jellemzi a számológépek és a gondolkodás kölcsönös viszonyának kérdését, megjegyezve, hogy ezzel összefüggésben alakult ki az egész kibernetikai tudomány. — Továbbiakban utal arra, hogy ebben a megfogalmazásban még igen sok a bonyolultság, ugyanakkor bizonyos meghatározatlanság is rányomta bélyegét, éppen ezért számos előzetes feladat megoldása szükséges az alapprobléma kielégítő megválaszolásához.

Kétségtelen, hogy kezdettől fogva élénk érdeklődést váltott ki a kutatók körében ez a kérdés. Szokásosabb megfogalmazása: gondolkodnak-e a gépek? Azonnal megjegyezzük: az ilyen fogalmazás olyannyira pontatlan, hogy jóformán semmire sem lehet vele menni. Fogalmazzuk át a következő formában: lehetséges-e olyan gépeket konstruálni, amelyek kimerítően megvalósítják az emberi agy funkciójaként ismert gondolkodást? Még ebben a fogalmazásban

¹² L. Kalmár i. m. 295. o.

¹³ A. A. Ljapunov: A kibernetika néhány általános kérdéséről. Problemü kibernetiki I. Moszkva, 1958. 6. o.

is sok a pontatlanság és meghatározatlanság, de ezt a későbbiek során megkíséreljük kiküszöbölni.

Mielőtt a részletekre térnénk, utalunk arra, hogy a kibernetikusok és a filozófusok körében szélsőséges álláspontok is fellelhetők.

A) A kibernetika művelői közül sokan lehetségesnek tartják a gondolkodó gépek realizálását, sőt vannak, akik egyes mai kibernetikus szerkezetek működését azonosítják a gondolkodással. Leggyakoribb érvük erre: csupán definíció kérdése az, hogy gondolkodónak tekintünk-e egy gépet vagy sem. A kibernetikusok eme csoportja a gondolkodásnak valamiféle behaviorista meghatározásából indul ki.

E. Berkeley az egyik könyvében¹⁴ — a gondolkodás fogalmát vizsgálva — említ néhány példát. Amikor számokat adunk össze, vitathatatlanul eszünkbe használjuk, gondolkodunk. Ha egy kutya vagy egy ló — írja Berkeley — megadott számokat össze tudna adni, s az eredményt közölni tudná, akkor ezeket az állatokat gondolkodóknak neveznénk. Ámde már egy egyszerű asztali számológép képes erre, sőt lényegesen gyorsabban végzi a számolást, mint az ember. További hasonló példák után összefoglalóan a következőt olvassuk: „A gép információt kezel, számol, következtet és dönt, az információkkal ésszerű műveleteket hajt végre. Ezért a gép gondolkodni tud.” Berkeley végezetül azt is megjegyzi, hogy csak „bizonyos gondolkodási fajtákra” nem képesek a gépek: például nem tudnak intuitíve gondolkodni vagy világos sejtésekhez jutni.

A. Turing¹⁵ — akinek óriási érdemei vannak az automaták általános elméletének kifejlesztésében — e kérdéssel kapcsolatban, hogy ti. lehetséges-e gondolkodó gép, a következő példát említi (egy kissé egyszerűsítjük): ha valaki szabadon választott kérdéseket tehet fel, például távgépiró segítségével, s ha a kapott válaszokból nem tudja eldönteni, vajon a válaszoló ember vagy gép, akkor — amennyiben a válaszok géptől származtak —, az adott gépet gondolkodónak nevezzük.

Jegyezzük mindjárt meg, hogy a kérdés ilyen megközelítói a gondolkodásnak csak egyik — nem is a leglényegesebb — elemét ragadják ki, és azonosítják a gondolkodás általános fogalmával. Így az utóbbi példában csupán a kérdés-válasz viszonyra lehetünk tekintettel, márpedig ez nem tartozik a gondolkodás lényegéhez. Ezen az alapon könnyű eljutni addig, hogy egy automatikus forgalomszabályozó berendezéstől a napraforgóig, esetleg egy jól szervezett könyvtárig minden olyan folyamatot gondolkodásnak nevezhetnénk, amelyben automatikusan történik az információk feldolgozása, és a válaszadás egy külső hatásra, feltéve hogy ez valamely az emberi tudatra is jellemző funkcióhoz analóg módon történik. A gondolkodás fogalmában tükröződő lényeges ismertetőjegyek figyelmen kívül hagyása azonban megengedhetlen önkényeskedéshez vezet, ti. vagy bizonyos speciális célok érdekében kiagyalt definícióvá silányodik, vagy esetleg olyan gondolkodásfogalom kispekulálását eredményezheti, amelynek értelmében az derül ki, hogy még az ember sem képes gondolkodni.

B) A másik szélsőséges álláspont nem tartja lehetségesnek a tudati folyamatokkal analóg gépi folyamatok realizálását. Tekintsük át röviden

¹⁴ E. Berkeley: *Giant Brains or Machines that Think*. New York, 1956. 4—5. o.

¹⁵ A. M. Turing: *Lehetséges-e gondolkodó gép?* Moszkva, 1960. és vö. Tarján Rezső: *Neuronális automaták*. Magyar Filozófiai Szemle, 1961. 2. sz. 184—185. o.

ennek az álláspontnak egy *indoklását*, amely kifogásolható. Az 1950-es évek elején kialakult vitákban a kibernetika-ellenesek egyik fő érve az volt, hogy a kibernetika egész kérdésfeltevése a mozgásformák visszavezethetőségének megcáfolt tételére alapozódik. Úgy vélték, hogy a kibernetika a bonyolultabb, magasabb rendű mozgásformákat (például élő szervezeteket, gondolkodást) alacsonyabb rendű mozgásformákra (például fizikaira) próbálja visszavezetni. Ezen az alapon minősítették például csupán játékszereknek a reflexutánzó berendezéseket, s tekintették misztifikációnak a hozzájuk fűzött magyarázatokat.¹⁶ Még inkább ez volt a vélemény az elektronikus számológépekben realizálható funkciók tekintetében.

A kibernetikai vizsgálatokban azonban nincsen szó a mozgásformák sem mechanikus materialista, sem idealista értelemben vett visszavezetéséről. (Nem szabad; hogy megtevésszen bennünket sok valóban túlzó metafora használata.) A kibernetika kérdésfeltevése ugyanis ebben a vonatkozásban egészen más, mint amit egyesek tulajdonítottak neki. A kibernetika célja nem az, hogy valamely mozgásforma törvényszerűségeit kiterjesszék minőségileg más mozgásformákra, hanem a tetszőleges mozgásformában létező vagy lehetséges rendszerek közös működési törvényszerűségeinek leszármazása. (Hogy ilyenek vannak, az a kibernetikai törvényszerűségek vizsgálatánál is kiderült.) Ebből következik az, hogy az egyes mozgásformák között fennálló minőségi különbségek még egyáltalán nem jelentik a funkcionális egyezések lehetetlenségét olyan anyagi rendszerek között, amelyek különböző mozgásformákban léteznek. Eltérő jellegű struktúrák egyes jól körülhatárolt funkcióikra vonatkozóan hasonló (sőt egyező) eredményeket produkálhatnak. Jól ismeretes az emelődaru-kéz példázat, amelynek többnyire csak a negatív oldalát szokás kiemelni, nevezetesen, hogy bár a kéz is, az emelődaru is alkalmas tárgyak felemelésére, mégsem lehet azt mondani, hogy a kettő azonos. Ez természetesen igaz, de helyénvaló rámutatni a funkcionálisan egyező vonásokra is. Az emelődaru és a kéz — minőségi különbségüktől függetlenül — egyetlen funkció (jelen esetben valamely tárgy felemelésére való alkalmasság) tekintetében meg egyeznek. Egyébként — a példánál maradva — gyakorlatilag megoldott kérdés a kéz számos más funkciójának helyettesítése egy alkalmasan szerkesztett berendezés, a manipulátor segítségével. Ez különböző tevékenységekben az emberi kézzel azonos eredményt ér el (s funkciói ezekben azonosak a kéz funkcióival), függetlenül attól, hogy minőségi szempontból természetesen az éles különbségek megmaradnak a kettő között. Nagyjából hasonló értelemben lehet beszélni a minőségileg különböző, de némely funkcióban azonos anyagi rendszerekről. Hasonló (vagy azonos) funkciók különböző minőségű rendszerekben történő megvalósulása tehát — a mozgásformák visszavezethetlensége tételének megsértése nélkül — túlvisz bennünket az emberi agy és a megfelelően konstruált gép ismeretes minőségi különbségére hivatkozó ellenérvek akadályán. Megjegyezzük, hogy itt természetesen még nem egy állításról, hanem egy indoklás bírálatáról van szó.

Ez a rövid közbevetés is arra figyelmeztet, hogy a kibernetika alapproblémájának vizsgálata előtt szükséges a benne szereplő fogalmak egyes lényeges ismertetőjegyeinek alaposabb szemügyre vétele.

¹⁶ Vö. A. Lentin: *La Cybernetique: problèmes réels et mystification*. La Pensée, 1953. 47. sz.

A gondolkodás fogalmáról

A gondolkodást egy sereg szaktudomány — köztük nem kismértékben a kibernetika is — vizsgálja. A fogalom általános meghatározása azonban — többek között mivel határfogalomról van szó — a filozófia hatáskörébe tartozik. A dialektikus materializmus kidolgozta a gondolkodás általános fogalmának egy olyan meghatározását, amely megóv például a behaviorisztikus típusú meghatározások során felmerülő nehézségektől. Emeljük ki ebből a meghatározásból a számunkra most lényeges ismertetőjegyeket. A dialektikus materializmus — támaszkodva a szaktudományok eredményeire — a gondolkodás döntő ismérvének tekinti, hogy az objektív valóság általánosított, a lényegre irányuló visszatükrözése, és hogy az emberi agy funkciója. A gondolkodás az anyagi világ fejlődésének legmagasabb rendű termékeként lép fel az emberi társadalom kialakulásával párhuzamosan.

A gondolkodás fogalma mind gazdagabbá válik, ahogyan a szaktudományok egyre több részletet derítenek fel az emberi agy struktúrájáról és működéséről. Mindenesetre a fenti filozófiai meghatározás adta keretek elégségesen tágak további megismerendő részletek befogadására.

A kibernetikai okfejtésekben a gondolkodásnak ez az igen általános és filozófiai szempontból rendkívül hatékony fogalma sokszor nehézkesnek bizonyul, mert a világnézeti szempontból fontos ismérvek kiemelésén túl itt szükséges az emberi agy működésére, a gondolkodás megvalósulásának részleteire, a funkció szerkezetére stb. vonatkozó ismertetőjegyek feltárása is. De — mint látni fogjuk — a gondolkodás fogalmának említett lényeges ismertetőjegyei hozzásegítenek a kibernetika alapproblémájának egy első megközelítésű vizsgálatához.

A dialektikus materializmusban adott meghatározásából kiindulva a gondolkodás fogalmát kizárólag az emberi agy bizonyos fajta, visszatükrözési funkcióinak jellemzésére tartjuk fenn. Ezek után kérdésünk így fogalmazható: vajon az emberi agytól minőségileg különböző struktúrák révén egyáltalán megközelíthetők-e az emberi agy gondolkodási funkciói, s ha igen, milyen mértékben? Itt még csak a kérdést fogalmaztuk át oly módon, hogy a hagyományos terminológiával összeütközésbe ne kerüljünk. Különbözik világos, hogy problémánk a filozófiában használatos fogalomrendszer segítségével történő szabatosabb körülírás esetén sokkal inkább egyértelművé és élelővé válik.

A gép fogalmáról

Rendkívül problematikus a gép fogalmának a jelen összefüggésben is használható egzakt meghatározása. Elsősorban arra kell utalnunk, hogy itt fokozott mértékben figyelembe kell venni a történetiség szempontját. Bizonyos, hogy mindazok a gép-fogalmak, amelyeket a (mai értelemben vett) kibernetikus gépek megjelenése előtt kidolgoztak, manapság már szűkek. Ezek ugyanis meghatározott típusú gépek konkrét tulajdonságainak absztrakciója útján keletkeztek egy adott időszakban. De hiánya érződik egy olyan átfogó gép-fogalomnak, amelyben visszatükröződnének az összes mai értelemben vett gépek lényeges ismertetőjegyei. A nehézséget fokozza, hogy ha a mai gépek egyes konkrét tulajdonságaiból kiindulva kísérelnénk meg rögzíteni a gép-fogalmat, minden bizonnyal ez a fogalom is hamarosan elévülne, és emiatt

aligha lenne használható problémánk vizsgálatában. Éppen ezért nem konkrét tulajdonságok kiemelésével kell törekednünk a gép fogalmának kialakítására, hanem az eddig tapasztalt fejlődésben érvényesülő történetiség szempontjából kell kiindulnunk. Egy olyan keretfogalom meghatározása szükséges, amely a ma kirajzolódott fejlődési utakon létrejövő új géptípusokat is magába foglalhatja. Ellenkező esetben ugyanis csak a mai gépek egészen konkrét és változó tulajdonságaiból általánosítva hamis irányokba is tévedhetünk, és az emberi agy funkciói, valamint a gépek működése között olyan korlátokat feltételezhetünk, amelyeket a gépek további fejlődése le fog rombolni.

Induljunk ki egy olyan keretfogalomból, amelynek használatával elkerülhetővé válnak az imént jellemzett nehézségek. Nevezzük gépnek a célszerűbben működő, emberi (fizikai vagy szellemi) munkát helyettesítő, végső fokon az ember által tervezett és alkotott olyan anyagi rendszereket, amelyek mozgásformáikat tekintve a társadalmi és biológiai mozgásformáknál alacsonyabbrendűek. Egyéb korlátozó szempontot ne használjunk.

Két megjegyzést kell fűznünk ehhez a meghatározáshoz.

a) Bizonyos, hogy meghatározásunk az összes eddigi géptípusokra érvényes. De ugyanakkor lehetőséget ad újabb géptípusok befogadására is. Figyelembe kellett venni pl. azokat a lehetőségeket, amelyek az önreprodukáló automatákra vonatkozó vizsgálatok során vetődtek fel.

Neumann János még az 1940-es évek végén bebizonyította,¹⁷ hogy lehetségesek önreprodukáló automaták: nincs elvi akadály olyan automaták konstruálásának, amelyek korlátlan mennyiségben rendelkezésre álló alkatrészek esetén tökéletes pontossággal elkészítik saját hasonmásukat, ezek ismét önmagukét és így tovább.¹⁸ (Természetesen a Neumann-féle automata önmaga megkonstruálása mellett egyéb gépeket is építhet „melléktermékként”, ha erről programjában gondoskodás történik.)

Kalmár László 1962-ben egyszerűsítette az önreprodukáló automatákra vonatkozó Neumann-tételt.¹⁹ Bebizonyította ugyanis, hogy már az egyszerű másológépek körében is fennáll az önreprodukálás lehetősége. A bizonyítás vázlatos gondolatmenete a következő: tegyük fel, hogy adva van két példányban olyan másológép, amely alkalmas arra, hogy a benne szereplő összes alkatrészeket és az ilyen alkatrészekből tetszés szerinti konstrukciókat (köztük magát a gépet is) lemásolja. Ebben az esetben az egyik gép elé mintául odaállítjuk a másik gépet. Ez le fogja másolni azt, vagyis önmaga mását. Végeztessük a másolást két példányban, hogy a lemásolt gépnek ismét rendelkezésére álljon egy olyan másolandó, amely szintén azonos vele. Ezután már csak arról kell gondoskodni, hogy a keletkezett új automatapárok lineárisan helyeztessenek el, továbbá, hogy a vezetékek (az energiaforrástól) mindig tovább épüljön és elegendő nyersanyag álljon rendelkezésre.

A biológiai szaporodással funkcionálisan többé-kevésbé analóg jelenségnek ettől a vonatkozásától most tekintsünk el, és csupán azt vegyük figyelembe,

¹⁷ J. von Neumann: The general and logical theory of Automata, The Hixon Symposium on Cerebral Mechanism in Behaviour. New-York 1951, 1—41. o.

¹⁸ További megfontolások lehetővé tették annak feltételezését, hogyha a kiinduló rendszer szervezettsége és bonyolultsága egy meghatározott szint felett van, akkor az általa konstruált utódrendszerek az eredeténél bonyolultabbak lehetnek, tehát a keletkező automata sor egy fejlődési vonalat képviselhet. E feltevessel az alapprobléma vizsgálata új megvilágításba kerülhet, de most erre a feltevésre nem térünk ki.

¹⁹ L. Kalmár: Über eine Variante des Neumannschen selbstreproduzierenden Automaten (kézirat).

hogy a gép tud konstruálni más gépet. Ebben az esetben a gép alkotója egy másik gép. Definícióinkban ezért kellett megjegyezni, hogy az ember a gépnek csak végső fokon alkotója, mivel a természeti fejlődés nem eredményez célszerűen működő gépet. Ezt az ember tevékenységére, mint a kiinduló gép alkotójának tevékenységére kell mindig visszavezetni.

b) Arra a kikötésre, hogy a társadalminál és a biológiaiainál alacsonyabb mozgásformákban létező meghatározott anyagi rendszereket tekintjük gépeknek, nem csupán azért volt szükség, mert ez eddigi tapasztalatainkkal egybevág, hanem azért is, mert már eleve különbséget kell tenni a gépek fejlődése és a mesterséges úton előállítható élőlények perspektívája között. Zavarokat okozna egy olyan gépfogalom kialakítása, amelybe ez utóbbiak is beleérthetők lennének. A mesterséges élőlények előállításánál — egészen általánosan fogalmazva — nyilván olyan feltételek megteremtéséről lesz szó, amelyek között hatni kezdenek az élőlényekre vonatkozó speciális törvényszerűségek, és egy gyorsított, de öntörvényű fejlődés alapján esetleg magasabb rendű élőlények alakulhatnak ki. (Csupán melleleg jegyezzük meg, hogy e kérdés körül egészen más szempontból, nevezetesen a genetikus információ molekuláris kódolásának vizsgálatával a kibernetikának igen fontos szerepe van. De ez a probléma, bár kibernetikai, kívül esik a most vizsgált kérdés körén.) Ebben az esetben tehát a biológiai mozgásformának kivételezett szerepe van, s ezzel definíciónk értelmében elhagytuk a gépek fogalomkörét. Itt ugyanis már nem élőlények strukturális és funkcionális utánzásáról van szó, hanem élőlények realizálásáról mesterséges úton.

*

A gondolkodás fogalmának fenti ismérvei és az imént meghatározott gép-fogalom segítségével kíséreljük meg ismét az alapp probléma elemzését. Tételizzük most fel, hogy lehetséges minden megismert agyi funkció teljes gépi realizálása. (Ez a lehető legnagyobb engedmény, amellyel a gépek fejlődési perspektíváit illetően élhetünk az alapp probléma vonatkozásában. Tisztában vagyunk azzal, hogy a feltevés túlságosan merész, és igen valószínűnek látszik, hogy csupán ideális esetre vonatkozik, de a végkövetkeztetés ezt a feltevést is megengedi.) Ebben az esetben még mindig egy igen lényeges különbség marad az agyi funkciók összessége (köztük a gondolkodás) és a gépek működése között. Egészen általánosan fogalmazva az élő szervezetnek és minden egyes szervének (köztük az emberi agynak) a funkciói esetében természetes úton — az anyag önfejlődése során — létrejött anyagi rendszerekről van szó. Ezek az emberi megismerés számára adottak, s őket mint a természet nagyon hosszú, szelekciós, de *spontán* fejlődésének igen bonyolult eredményeit megismernünk kell.

A gépek esetében az ember által mesterségesen alkotott, célszerű konstrukciókról van szó, amelyek — végső fokon — nem spontán módon alakultak ki. Keletkezésük előfeltétele az ember létezése volt. Bármilyen önreprodukáló automatasort képzelünk is el, az „első” gépnél (a kiinduló szerkezetnél) mint tervező s célszerűen építő ott áll az ember, akinek közbejötté nélkül a természet önmagától nem „konstruálta” volna meg az adott típusú anyagi rendszert. Ez a magától értetődő különbség viszont összefüggésbe hozható a dialektikus materializmus ismeretelméletének néhány fontos tételével, amelyek a megismerésre mint történeti folyamatra, továbbá a megismerés és az emberi gyakorlat viszonyára vonatkoznak. Az élő szervezetek mint természeti konstrukciók

az ember számára a megismerés tárgyaiként adottak, s egyre pontosabb tükrözésük a megismerés történeti folyamatában valósul meg. A gépek viszont az emberi megismerésnek a gyakorlat során realizálódó eredményeiként foghatók fel. (Természetesen az is világos, hogy a gépek konstruálása és működésük tapasztalatai visszahatnak az emberi megismerésre, és például elősegítik az élő szervezetek legáltalánosabb értelemben vett működésének jobb megértését. De most csak az előbb tárgyalt fő viszonyra vagyunk figyelemmel.) Az sem okoz nehézséget, amire már ma vannak példák, hogy a gép többre képes, mint konstruktőre gondolta, hiszen „képeségei” az *ismert* és benne felhasznált szerkezeti elemek, továbbá az ugyancsak *ismert* „beépített logikai elvek” néha utólag feltárló következményeiként adódnak.

Az elemzett különbség azonban fontos következményekkel jár. Eredeti feltevésünkkel összhangban ugyanis vizsgáljuk meg azt az ideális esetet, amelyben megengedhető az emberi agy összes ismert funkciói gépi realizálásának lehetősége. Másképpen kifejezve ez azt jelenti, hogy az adott feltételezés esetén az emberi agy valamennyi *megismert* funkciója gépi úton megvalósítható, tehát a gondolkodás gépi realizálása kizárólag az agy funkcióira vonatkozó megismerésünk függvénye. A gép e feltevés értelmében mindazokat, de csakis azokat a funkciókat tudja teljesíteni, amelyeket az emberi agyra vonatkozóan megismertünk. Tehát ebben az esetben ahhoz, hogy az emberi agy funkcióit tökéletesen realizálni tudjuk gépi úton, ezek maradék nélküli, vagyis abszolút ismeretére volna szükség. Ez viszont azt jelenti, hogy a gép, bár feladatainak megoldásában az adott szinten hatékonyabb is lehet, mint az ember (például elegendő memóriakapacitás esetén adott véges számú feladatkör minden egyes esetét végig tudja vizsgálni „fáradtság nélkül”), mégis mindig szükségképpen elmarad az emberi agy teljesítőképessége mögött, mivel csak a megismert funkciókat vagy az ezekből következőket tudja realizálni. Az emberi agy működésének viszont egyik legfontosabb sajátossága, hogy megismerő funkciói szakadatlanul fejlődnek, és minőségi ugrások következnek be körükben. Az emberi agy nem egyszer s mindenkorra adott gondolkodási sémák segítségével tükröz, hanem minőségi értelemben is új eljárásokat tár fel saját működésében. Világos, hogy eredeti feltevésünk értelmében is a legtöbb, amit a gépről mondhatunk, hogy szükségképpen „tempóleymaradásban” van az emberi gondolkodással szemben.

De még tovább mehetünk. Az emberi agy tevékenysége és a gépi funkciók közötti különbségek csökkentése az emberi agy szerkezeti elemeinek és ezek összefüggéseinek maradéktalan ismerete mellett az emberi agy és a külvilág kölcsönhatásainak teljes és pontos visszatükrözését is megköveteli. Mivel a gépek az ember megismerő tevékenységének (és természetesen az emberi gyakorlat fejlődésének) eredményeiként keletkeznek, ahhoz, hogy az emberi agy funkcióit maradék nélkül realizálni tudják, szükséges az előbb említett összefüggések tökéletes ismerete is. Tehát nemcsak az emberi agy mechanizmusának tökéletes ismeretéről, hanem az emberi agy és az objektív valóság összefüggéseinek maradék nélküli ismeretéről is szó van akkor, amikor a gondolkodás teljes utánzásáról beszélünk. Ezt a dialektikus materializmus terminológiájával az abszolút igazság megismerésének nevezzük. A dialektikus materializmus fontos ismeretelméleti tétele, hogy az abszolút igazság teljes feltárása csak a megismerés végtelen folyamatában lehetséges.

Ebben a meggondolásban tehát a lehető legtágabb feltevésekkel éltünk a gépek fejlődési perspektíváit illetően. Csupán azt kötöttük ki, hogy a bio-

lógiaiánál alacsonyabb rendű mozgásformákban léteznek, és hogy végső fokon az emberi alkotó tevékenység eredményei. Ezeken túl eltekintettünk minden olyan fejlődési akadálytól, amely konkrét módon a gépek fejlődésének útjába állhat. De még ebben az esetben is olyan különbség adódott az ember és a gép között, amely legfeljebb egy végtelen megismerési folyamat eredményeként tűnhetne el, amely tehát gyakorlatilag feltétlenül fennmarad *funkcionális értelemben is* az emberi agy és a gépek működése között.

Valószínűnek látszik, hogy nem is lenne célszerű valamely konkrét elvi korlátot vagy határt állítani a kibernetikai gépek fejlődésének útjába. Az eddigi tapasztalat arról győz meg, hogy minden vélt konkrét korlát a kibernetikai gépek teljesítőképessége előtt idővel leomlik. Éppenséggel azt tapasztaljuk, hogy az emberi agy és a gépek között fennálló valamennyi funkcionális különbség helyes megállapítása a későbbi fejlődés során ezen különbség csökkenésének tendenciáját vonja maga után.

*

Az alapproblémára első megközelítésben adott válasz annyi gyakorlat értékkel bír, hogy kizárja a fantasztikus spekulációk egy tekintélyes csoportját. Az utóbbi években ugyanis meglehetősen sok irreális nézet alakult ki a kibernetikai gépek teljesítőképességeinek perspektíváiról, különösen a szociológiai problémák területén. Azon mit sem csodálkozhatunk, hogy ezek a nézetek a válsággal terhes burzsoázia ideológiájában fogantak, s leltek terjesztőikre. Legfeljebb leszögezhetjük: ez újabb jele annak, hogy a burzsoázia ma már a legragyogóbb tudományos és társadalmi perspektívák feltűnésénél is csak sötétben tudja megrajzolni a jövőt. Ez a válság és sötétben látás azonban nem az emberiség jövőjére, legfeljebb a burzsoázia jövőjére vonatkozhat. Csupán néhány példa felsorolásával illusztráljuk ezt.

E. A. Arab-Ogli „A szociológia és a kibernetika” című cikkében²⁰ idézi Ashbyt, a kibernetika egyik kiváló művelőjét, továbbá P. de Latilt és másokat. Ashby például arra a következtetésre jut, hogy lehet olyan gépet szerkeszteni, amelyet, ha ellátnak a világ politikai, gazdasági problémáit érintő adatokkal, statisztikákkal, minden szakértőt meghaladó, az élet valamennyi területére kiterjedő útmutatást ad. „Ezek az útmutatások talán érthetetlennek fognak tűnni azon emberek előtt, akik feladata majd az lesz, hogy engedelmességedjenek a gépnek, de ha követik ezeket, meggyőződnek arról, hogy fokozatosan sikerült megoldaniuk a politikai és gazdasági nehézségeket, mert a gép megértette és felhasználta a számukra még mindig felfoghatatlan elveket és természeti törvényeket.” Ashby következtetéseiben tehát a gép bizonyos értelemben meghaladja az embert, s ezáltal a társadalmat igazgató szerephez jut. Latil ezt még élesebben fejezi ki, régi reakciós elméletek magvait is elhintve: „A gépek parancsolnak az őket megalkotó szakértőknek, s a szakértők a csalhatatlan, szent, felkent gépek nevében parancsolnak a tömegnek.” Ebből kiindulva a fenti szerzők sötét jövőt festenek az emberiség elé. A gépek lassanként egyre „önzőbbekké” válnak, saját maguk fejlesztésére, tökéletesítésére fordítatják a legnagyobb költségvetési összegeket s a legtöbb munkát. Fejlettségüknek egy magas, de elérhető fokán ráeszmélnek, hogy „többé nincs szükségük az őket kiszolgáló emberekre”. S a ráeszmélést döntés követi...

²⁰ E. A. Arab-Ogli: Szociológia és kibernetika. Voproszű Filozófii. 1958. 5. sz. 140. o.

Ezek a következtetések tehát már odáig jutnak, hogy a gép minden tekintetben meghaladja az embert, és mint feleslegeset, elavultat, régít kiszorítja.

A fenti szerzők szociológiai térrel leszűrt következtetéseiből képet lehet alkotni, hogy milyen messzire jutottak a gépek feltételezett teljesítőképességéről alkotott véleményükben, s egyben milyen messzire jutottak a valóságtól is. Már láttuk, hogy a kibernetika alapproblémájára első megközelítésben adott válasz is gyakorlati ellentmondásban áll ezekkel a következtetésekkel. A fantasztikus nézetektől ugyan nyugodtan eltekinthetünk, de ezzel még nem válaszoltunk arra a kérdésre, hogy vajon lesz-e a gépeknek valamilyen szerepük a társadalmi élet irányításában. A gyakorlat máris azt mutatja, hogy a gépek ezen a területen igen fontos feladatokat fognak ellátni, s az embernek az eddigi történelem során semmihez sem hasonlítható segítőeszközei lesznek. Mert valóban mindazok az előnyös tulajdonságok, amelyek a gépeket jellemzik, nagymértékben kihasználhatók a társadalmi élet számos jelenségének elemzésénél és megtervezésénél. A gazdasági tervezések során — bár a szocialista országok eddigi gyakorlata azt mutatta, hogy a népgazdasági fejlesztési tervek általában igen realiztikusak — a társadalmi élet szerfelett sok tényezőjének, adatának, feltételének és főleg összefüggésének részletes elemzése gyakorlati nehézségekbe ütközik, hiszen a tervek elkészítéséhez nem áll rendelkezésre korlátlan idő. A gyakorlati nehézségeket esetenként szubjektív szempontok alapján hidalják át, ami ismét hibák forrása lehet. Az elektronikus számológépek lehetőséget nyújtanak arra, hogy a gyakorlati nehézségeket a minimálisra csökkentsék, és a szubjektív szempontokból fakadó hibalehetőségeket kiiktassák. A gépeknek így módon — bizonyos értelemben — valóban lesznek társadalmat igazgató funkcióik, ezeket azonban a felettük álló ember szabályozza és hozza összhangba az egész eddigi gyakorlattal.

Végül még egy megjegyzést teszünk. El kell tekinteni a felvetett kérdés vizsgálatánál minden érzelmi mozzanattól. Az embert nem alacsonyítja le, ha az általa szerkesztett gép viszonylag tökéletesen (néha még nála is tökéletesebben) realizál sok olyan folyamatot, amelyről eddig azt hittük, hogy csak az emberi agy funkciójaként valósul meg: ellenkezőleg az ember alkotó munkáját még magasabbra emeli. S emellett régebben elképzelhetetlen gyakorlati hasznot eredményez. Hiszen a kibernetika természettudományos és technikai alapon megnyitotta az utat az igazi értelemben automatikus, önmagát fejlesztő termelőapparatús felé, amellyel dolgozva az ember megszabadul nemcsak a nehéz fizikai, hanem a gyötrő sematikus szellemi munkától is. Végeredményben e tudományág — sok más modern tudományos eredményhez hasonlóan — a társadalmi fejlődés új szükségletei talaján született, és szemmel láthatóan nem kis szerepe lesz abban, hogy létrejöjjenek a természettudományos és technikai előfeltételei annak, ami felé a társadalom útja vezet: a kommunizmusnak.

НЕКОТОРЫЕ ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КИБЕРНЕТИКИ

Шандор Секей

В введении своей статьи автор дает конспективную картину о дискуссиях, сопровождавших возникновение кибернетики, о сегодняшнем состоянии дискуссий между философами и кибернетиками, а также о взаимном отношении философии и кибернетики.

Во второй части статьи рассматривается понятие и предмет кибернетики. Автор дает обзор нескольких дефиниций понятия кибернетики, потом он подробно анализирует дефиницию Кальмара и, опираясь на нее, исследует предмет кибернетики, специфические черты закономерностей, обнаруживающихся в кибернетике, а также их отношение к законам специальных наук и философии.

Во второй части статьи рассматривается понятие и предмет кибернетики. Автор дает обзор нескольких дефиниций понятия кибернетики, потом он подробно анализирует дефиницию Кальмара и, опираясь на нее, исследует предмет кибернетики, специфические черты закономерностей, обнаруживающихся в кибернетике, а также их отношение к законам специальных наук и философии.

Более подробно рассматривается в статье взаимосвязь возможностей машины и мышления, которая характеризуется как одна из основных проблем кибернетики. Перефразировав этот вопрос в целях своего исследования, автор анализирует понятия машины и мышления, и на этой основе — превым подходом — он отыскивает связи между отдельными важными гносеологическими положениями диалектического материализма и результатами, касающимися возможностей машины и мышления. Наконец он рекомендует отказаться от отыскивания конкретных границ, относящихся к возможному развитию машин. Возможности развития машин обусловлены возможностями человеческого познания. И это — и ответ на основную проблему, отрицательное решение которой нельзя оправдать ссылками на несводимость форм движения.

В заключение автор опровергает некоторые ложные выводы в связи с отдельными социологическими вопросами.

A FEW PHILOSOPHICAL PROBLEMS OF CYBERNETICS

by Sándor Székely

The introduction briefly describes the debates centering about cybernetics, the current philosophical arguments and the relation of philosophy to cybernetics.

The second part of the article surveys the theme of cybernetics, a few interpretations of its concept including a thorough analysis of Kalmar's definition and in light of it he examines the subject of cybernetics, the peculiar features of cybernetical rules and their relation to philosophical and other scientific laws.

The relation of thinking and machines and the future development of the latter fundamental problems in cybernetics are thoroughly treated. The author works up the theme applying a few important epistemological theses of dialectical materialism to the results of cybernetics. He suggests to stop searching for the concrete limits of development. This is dependent on human cognition and he thus solves a fundamental problem which, on the basis of the untraceability of the various forms of motion, cannot be correctly answered in the negative. The author finally refutes the false conclusions made to sociological questions.