

## SZÁMÍTÁSTECHNIKA ÉS NEMZETGAZDASÁG

A tudományok matematizálása szorosan összefügg azzal az új szereppel, amelyet a tudomány a társadalom fejlődésében betölt. A tudomány egyre inkább azt kutatja, hogyan lehet megváltoztatni az adott valóságot a kívánt arányban, melyik a fejlődés optimális pályája, hogyan érhető el a legrövidebb úton a kitűzött cél. Kétségtelen, a gyakorlati felhasználhatóság a felfedezett tudományos összefüggések és törvények számszerűsítését követeli meg. Ennek bizonyítására számtalan példát hozhatnánk fel. Elég azonban, ha a kérdés néhány közgazdaságtudományi vonatkozását érintjük.

A gazdasági fejlődés törvényei csak akkor válnak felhasználhatóvá a tervezés gyakorlatában, ha kvantifikálhatók, számszerűen kifejezhetők. Ugyancsak érvényes ez a gazdasági törvények konkrét megnyilvánulási formáinak jellemzése alkalmával, a gazdasági elemzésben. Nem elég, például, csak azt leszögezni, hogy a lakosság reáljövedelme nőtt. Ez így magában megállapítás. Viszont, ha meg tudjuk adni számszerűleg, hogy az említett reáljövedelem emelkedésének a használati javak és szolgáltatások volumenének mekkora növekedése felel meg: objektív igazságot fogalmazzunk meg. Hasonlóan nem segíti a tervezőt az a verbális megállapítás, hogy a termelékenység folytonos növekedése a gazdasági fejlődés egyik alapvető törvénye. Ha nem tudjuk kifejezni, hogy egy bizonyos időszakban mennyivel kell nőnie a termelékenységnek, a gazdasági kategóriák absztrakt szférájából nem szállhatunk le a valóság talajára, s képtelenek vagyunk az adott körülményekből kiindulva olyan tervfeladatot kitűzni, amely minden lehetőséget maximálisan kihasználva, valóban hozzájárul a termelékenység lehető legnagyobb növekedéséhez. Ezekhez hasonló feladatokat kell megoldania a tervezőnek minden tervmutató kidolgozásakor. A számszerűsítés tehát — ugyanúgy, mint minden tudományban — a gyakorlati alkalmazhatóság egyik követelményeként lép fel a gazdasági tudományok területén is.

A tudományok matematizálása mindjobban elmélyülő és kiszélesedő folyamat, az új szintézisekre való törekvés egyik jellegzetes megnyilvánulása. A modern tudományos gondolkodás alkotó jellegét bizonyítja az is, hogy a tudományos absztrakció egyre magasabb szintre emelkedik, mind bonyolultabb és átfogóbb összefüggéseket fedez fel a jelenségek között, még akkor is, ha a fogalmak, amelyeket kidolgoz, a logikai műveletek, amelyekkel operál, az összefüggések, amelyeket meglát, nem vágnak egybe a köznapi gondolkodás adataival, és csak a gyakorlati alkalmazás erősíti meg őket.

Hogy mit jelent a tudományos fogalmak, tételek, elméletek, törvények formalizálása, számszerű kifejezése, talán a legmeggyőzőbben a fizika fejlődése bizonyítja. A fizikai jelenségeket először csak leírták sza-

vakban, rögzítették fenomenológiai jellegzetességeiket, később rendszerezték az összegyűjtött információkat, esetleg meg is fogalmaztak törvényeket, azután kísérletileg is létrehoztak fizikai jelenségeket, de a fizika csak akkor vált tudománnyá, amikor sikerült a fizikai jelenségeket kormányozó törvényeket egzaktan, matematikai formában kifejezni. Ma a fizikus számára elképzelhetetlen, hogy fizikai törvényeket másképp fogalmazzon meg, mint matematikailag. Mindez érvényes a fizika egész történetére, kezdve a mechanikától egészen a mai magfizikáig. Szinte szükségtelen hangsúlyozni, hogy a fizikai törvények matematikai formulázása könnyíti meg alkalmazásukat a gyakorlatban, a termelésben, a technológiában.

Kétségtelen, hogy a természeti és társadalmi törvények megnyilvánulási módjában gyökeres különbség van. A leglényegesebb talán az, hogy a társadalmi törvények az emberek (többé-kevésbé) tudatos tevékenységeinek eredményei. Ebből egyenesen következik, hogy a társadalmi törvények tendencia formájában nyilvánulnak meg, csak hosszabb és szélesebb távlatban válnak láthatókká, hangsúlyozottan statisztikai jellegűek. A megismerést és főleg a kvantifikálást, természetesen, ezek a körülmények megnehezítik (talán ez magyarázza egyes társadalomtudományok viszonylagos elmaradását azokhoz a követelményekhez képest, amelyeket a társadalom fejlődése támaszt velük szemben). De minthogy megismerhetetlen nem létezik, a társadalmi jelenségek, folyamatok, törvények sem megismerhetetlenek. Legfeljebb a megismerés folyamata nehezebb, s bonyolultabb, finomabb és hajlékonyabb kutatási módszerekre van szükség. Ez hatványozottan érvényes akkor, amikor a megismerés eredményeit formalizálni akarjuk, matematikai formába akarjuk önteni. A nehézség, sajnos, kétszeresen fennáll. Egyrészt a legtöbb társadalomtudományban (köztük természetesen a gazdaságtudományokban is, talán itt még inkább, mint más területeken) a tudományos fogalmakat és kategóriákat még nem határozta meg elég pontosan, a fejlődés törvényeit pedig olyan általánosan fejezték ki, hogy azok az adott körülmények között nem adnak kimerítő és a gyakorlatban felhasználható választ arra, hogyan kell a legjobban megoldani ezt vagy azt a társadalmi problémát.

Véleményünk szerint éppen ez az oka annak, hogy pártunk a társadalomtudományok művelőit arra ösztönzi: minden problémát tudományos merészséggel közelítsenek meg, alkotó módon kutassanak, az élet feltette kérdésekre keressenek választ, az elért eredményeket mindig a gyakorlati alkalmazás próbájának vessék alá. Másrészt a társadalomtudományok matematizálási folyamatát az nehezíti meg, hogy, sajnos, még ma sem oszlott el az a gyanú: itt fából vaskarikáról van szó, a marxizmusnak ellentmondó tendenciák érvényre juttatása a cél... Hogy mennyire tévesek és antimarxisták az ilyen nézetek, azt csak azoknak kellene magyarázni, akik a kimúlt dogmák és sablonok rabjai maradtak, és képtelenek megérteni, miről is van szó lényegében. Mindenesetre, ezek a nézetek lényegesen hozzájárultak ahhoz, hogy a modern kutatási módszerek s főleg a matematikai és kibernetikai módszerek alkalmazásában elmaradtunk. A kép még nem teljes: azt is hozzá kell tenni, hogy a modern módszerekkel szembeni obstrukció visszavetette az ilyen irányú matematikai kutatásokat. E téren is rengeteg még a tennivaló: új eredményekre van szükség a valószínűségelmélet és matematikai statisztika, a matemati-

kai analízis és topológia, valamint a matematika egy sereg ágában. E nélkül nem lehet az alkalmazás problémáit tisztázni, lévén szó olyan bonyolult kérdésekről, amelyek megoldása új matematikai teoreémákat kíván. Mint már vázoltuk, a matematizálás a modern tudományok egyik központi problémája, a tudományos megismerés elmélyítésének és tökéletesítésének alapvető feltétele, a tudományos eredmények alkalmazhatósági koefficiense emelésének elengedhetetlen követelménye.

Egyesek a tudományok matematizálódási folyamatában az elidegenedés megnyilvánulását, a tudomány elembertelenedését, emocionális tartalmának kizárását látják. Ahhoz, hogy ezt a kérdést világosan lássuk, mindenekelőtt nem szabad szem elől téveszteni, hogy a matematikai módszerek alkalmazása nem öncél, hanem csak eszköz, a tudományos megismerés és a gyakorlati cselekvés rendkívül hatásos eszköze. A lényeg az, hogy ezzel mennyivel jobban sikerül a valóságot megismerni, s ennek eredményeképpen mennyivel nő az ember hatalma a világ vak erői felett.

A kvantifikálás mérést feltételez. A mérték viszont a minőség és a mennyiség egy adott egysége. A minőség maga is bizonyos mennyiségi határok között létezik. Ha ezeket a határokat túllépjük, új minőség jelenik meg. Érdemes lenne nyomon követni, milyen összefüggés van egyrészt az emberi megismerés története, másrészt a mérési technika fejlődése, a mérőeszközök tökéletesítése és pontosságának növelése, új mérőeszközök felfedezése, a mérhetőségnek egyre több minőségi meghatározottságra való kiterjesztése között. Talán nem túlzás az az állítás, hogy a megismerés története tulajdonképpen a tudományos mérés fejlődésének a története. W. Petty, a politikai közgazdaságtan megalapítója azt tekintette fő érdemének, hogy a verbális kifejezés helyett a számok, mennyiségek, mértékek nyelvét használta. Marx azzal forradalmasította a politikai gazdaságtant, hogy felfedezte a munka kettős természetét és azt, hogy az áru értékét a benne foglalt, társadalmilag szükséges absztrakt munka *mennyisége* határozza meg. Egyébként, a marxista—leninista közgazdaságtudomány kategóriái és törvényei mind tartalmaznak mennyiségi meghatározottságot (mint például: *érték*, *értéktöbblet*, *újratermelés*). Marx maga is kidolgozott matematikai-gazdasági modelleket. Köztük talán a legragyogóbb az újratermelés modellje, amely egyben a legkitűnőbb példa mind elméleti, mind gyakorlati szempontból a matematika gazdasági alkalmazhatóságára.

A gazdasági jelenségek és folyamatok mérése nemcsak az elvont tudományos kutatás próbája. Kétségtelen, a pontos megismerés szempontjából is rendkívül fontos, de igazi értéke a gyakorlatban, a tervezésben, a vezetésben, az információ-elemzésben nyilvánul meg. A gyakorlati közgazdász lépten-nyomon mér, számít, kalkulál. Valamely gazdasági mutató tulajdonképpen egy bizonyos mérőeszköz alkalmazásának az eredménye. A mutató megszerkesztése a gazdasági fogalom vagy jelenség pontos meghatározásával kezdődik. Ez a logikai művelet feltételezi a mérendő jellemzők és paraméterek kiválasztását, a *számszerűsíthetőség* mértékegységeinek meghatározását, az elvégzendő számítások jellegének és sorrendjének megállapítását, az eredmények értelmezése módszereinek azonosítását.

Szocialista nemzetgazdaságunk egyik központi kérdése a matematika egyre szélesebb alkalmazása. Ez nemcsak az eddigi elméleti fejtegetések-

ből következik. Ma gyakorlati követelménnyé vált az országos információs és vezetési rendszer megvalósítása. Mint ismeretes, az 1971—1975-ös öt éves tervünk szerves része nemzetgazdaságunknak modern számítástechnikával való felszerelése. E program a számítóközpontok egész rendszerében testesül majd meg, amelyek mint területi, vállalati vagy ágazati központok fognak működni. A cél az, hogy megteremtsek a modern, tudományos, az informatika eredményeire alapozott vezetést. Márpedig a vezetéstudomány eredményeinek felhasználása nélkül elképzelhetetlen a valóban tudományos tervezés, a gazdasági mechanizmus hatékonyságának növelése. Ezt a tervet Nicolae Ceaușescu elvtárs az RKP Központi Bizottsága Végrehajtó Bizottságának és a kormánynak az 1970. november 25-i ülésén előterjesztett expozéjában részletesen ismertette. Nemcsak óriási anyagi eszközök felhasználásáról van szó, nemcsak hatalmas méretű szervezőmunkára van szükség, hanem a nemzetgazdasági tervezést, az információs rendszerünket, a vezetési módszereket illetően gyökeresen új szemlélet kialakítása került napirendre. Mint ahogy Gr. Moisiu plasztikusan megfogalmazta: „A matematikának a helyes emberi gondolkodás mindennapi, megszokott módszerévé kell válnia.“ Ez a gazdasági tudományok és a gazdasági gyakorlat szempontjából azt jelenti: meg kell tanulnunk, hogy a gazdasági mechanizmust kibernetikai rendszerként rendkívül komplex, irányított rendszerként fogjuk fel.

A nemzetgazdaság kibernetikai értelmezése mint közvetlen és közvetett kapcsolások révén összesített és szintetizált alrendszerek összessége megengedi a rendkívül bonyolult gazdasági jelenségek és folyamatok megértését. Ami teljesen újszerű a mechanikai és fizikai kibernetikai rendszerekhez képest, az abban áll, hogy a gazdasági mechanizmusban az irányító és ellenőrző funkciót az ember tudatosan végzi.

A nemzetgazdaság működése, mint egy kibernetikai rendszer, elképzelhetetlen megfelelő anyagi-műszaki alap nélkül. Mint már említettük, ezt a *számítóközpontok* rendszere alkotja. A számítási központok az információs rendszer anyagi hordozói; ez lehetővé teszi, hogy a vezetés állandóan tájékozódjék a gazdasági mechanizmus működéséről, az új, előre nem látott jelenségekről, az esetleges zavarokról, a tervteljesítés mértékéről, az optimális fejlődési pályáról való letérésről, a szükséges korrekciókról. Természetesen, óriási munkát jelent a jelenlegi, lényegében kézi információs rendszer átalakítása, az áttérés a hagyományos munkamódszerekről a számítógépek felhasználása megszabta információs rendszerekre. Nemcsak arra van szükség, hogy a jelenlegi rendszert minden részletében újra át kell gondolni és a legésszerűbb módszereket megtalálni, hanem arról is — ami talán a legnehezebb —, hogy ki-, illetve átkepezzék azokat a szakembereket, akik az új, modern számítógépekre alapozott információs rendszert optimális körülmények között, a lehető legmagasabb hatékonysági fokon működtetik. Felmérhetetlenül nagyok azok a kutatási és szervezési feladatok, amelyeket meg kell oldani menet közben, az új rendszerre való fokozatos áttérés folyamán. Kétségtelen, ez olyan terület, ahol a közgazdászok behozhatják azt a lemaradást, amelyről már beszéltünk, eleget tehetnek azoknak a követelményeknek, amelyeket nemzetgazdaságunk fejlődése támaszt velük szemben.

Az új információs és vezetési rendszer másik összetevője a vezetés, a *vezetéstudomány* eredményeinek felhasználása az optimális tervezés meg-

valósítása céljából. A pontos, gyors és kimerítő információk, amelyeket az új információs rendszer biztosít, lehetővé teszik, hogy minden határozatot a kellő időben hozzanak meg, hogy számba vegyék az összes lényeges gazdasági és társadalmi paramétert, amelyek a döntést befolyásolhatják, hogy a döntések az összes lehetségesek között optimálisak legyenek. A számítógépekre alapozott információs rendszernek van még egy óriási, szinte felmérhetetlen előnye: a gépek megfelelő modellek alapján az optimális döntéseket teljesen automatikusan — az ember egyenes beavatkozása nélkül — készítik elő. Ha betáplálják a számítógépekbe a megoldandó problémának megfelelő modellt, a gazdasági rendszer működését jellemző adatok alapján a gép megadja, mégpedig rendkívül rövid idő alatt, a megfelelő megoldást. A számítógépek összekapcsolt rendszere — a nemzetgazdaság akármilyen szintjén, az úgynevezett *adatbankok* segítségével — automatikusan tájékoztat és előkészíti az automatizálható optimális döntéseket.

Szükséges itt hangsúlyozni, hogy nem minden gazdasági (vagy más jellegű) döntés automatizálható. A matematika hatalmas eszköze a megismerésnek és az alkotótevékenységnek, de mindig vannak és lesznek korlátai: a megismerés elért határai, a kvantifikálás elért szintje. Ami nincs még kvantifikálva, azt automatikusan nem lehet megoldani, ott nem képes a számítógép átvenni a döntés kidolgozását. Itt nyílik szabad tér az emberi ész mérlegelő, megismerő, döntési képességeinek. Bizonyos, hogy a fejlődés a nem automatizálható gazdasági döntések körét mindinkább leszűkíti, korlátozva ezzel az emberi agy kiküszöbölhetetlen szubjektivizmusát. Ugyanakkor tévedés volna a kvantifikálás és a számítógépek lehetőségeit abszolutizálni. A történelmi igazság megkívánja, hogy megemlítsük: már Norbert Wiener, a kibernetika felfedezője olyan számítógépek megépítésének lehetőségétől rettegett, amelyeknek reakcióit, következtetéseit alkotójuk sem képes áttekinteni, tudatosítva ezzel a matematikában rejlő veszélyeket. Világos, hogy a matematizálás folyamata és általában a modern tudomány hallatlan eredményei nemcsak elvont, ismeretelméleti kérdéseket vetnek fel, hanem az emberiség sorsát, jövőjét érintő nagyon súlyos morális problémákat is.

Mindenesetre, az a fejlődési szint, amelyre hazánk felemelkedett, azt követeli, hogy a haladás ütemét meggyorsítsuk, és a cél megvalósítására minden rendelkezésre álló eszközt felhasználjunk. Egyik eszköze ennek az *országos információs és vezetési rendszer* megteremtése. Mint már említettük, a rendszer működése feltételezi azt, hogy a gazdasági jelenségek, folyamatok megfelelő modell formáját öltsek. Szükséges hangsúlyoznunk, hogy valamely matematikai modell nem feltétlenül egy szokásos algebrai kifejezés (egyenlet- vagy egyenlőtlenség-rendszer, függvény) alakjában jelenik meg. Itt egy sokkal tágabb értelmezésről van szó. A modell kimerülhet egy logikai struktúra felfedezésében, egy folyamat vagy jelenség legáltalánosabb vonásainak formalizálására korlátozódhatik. Rendszerint a klasszikus értelemben vett modellekről van szó, mint: *programozási modellek, mérlegrendszer, szervezetnagysági modellek, gráf-elméleti modellek*. Hazánkban főleg vállalati szinten dolgoznak ki és alkalmaznak sikerrel gazdasági modelleket. Az egész nemzetgazdaságot átfogó modellek általában még a tanulmányozás stádiumában vannak. A legelőrehaladottabb makroökonómiai modell az *ágazatok közötti kapcsolatok* mérlege,

amelyet — mint ismeretes — az 1970. évre vonatkozóan készítenek el először Romániában. Ez a mérleg nemcsak a gazdasági elemzés számára nyit új lehetőségeket, hanem a tervezésnek nagyszerű eszközévé válhat. Persze, mindez csak kezdet, a munka, a kutatás dandárja még hátra van. Olyan bonyolult problémák várnak még megoldásra, mint az *árképzés modellje*, hazánk *gazdasági növekedésének modellje*, az optimális tervezés módszereinek kidolgozása, hogy csak a legfontosabbat és csak a makroökonómiai szintűeket említsem.

A kutatást megnehezíti, de ugyanakkor érdekessé és vonzóvá teszi az a tény, hogy importált modellekkel nem lehet operálni. Más országok eredményei legfeljebb tapasztalatként használhatók fel, de közvetlenül nem alkalmazhatók. Ezért van szükség a kutatások elmélyítésére, a gazdaságtudomány gyors fejlesztésére, arra, hogy ez olyan tudománnyá váljék, amely képes számszerűleg, minél pontosabban kifejezni nemzetgazdaságunk fejlődési törvényszerűségeit, a gazdasági mechanizmusunkat jellemző paramétereket. Anélkül, hogy szem elől veszítenők szocialista termelőmódunk minőségi sajátosságait, az élet azt igényli a gazdaságtudomány művelőitől, hogy több figyelmet fordítsanak a mennyiségi mutatók tanulmányozására, a gazdasági számítások szilárdabb megalapozására, a matematikai, kibernetikai és számítástechnikai módszerek felhasználására.

Az elmondottakkal hazánk magyar értelmiségijeinek, különösen gazdasági szakembereinknek a figyelmét kívántuk felhívni a ma egyik legidősebb kérdésére. Reméljük, lesz még alkalmunk a jövőben visszatérni az érintett témakör valamelyik konkrétabb vonatkozására.



Szabó  
Tamás  
fotója