

Játék, stratégia, gazdaság

Sokat beszélnek arról, hogy a társadalomtudományok elmaradtak a természettudományok mögött. Az érvelés — mivel elméletileg nem támasztható alá — általában ingatag, s arra próbál építeni, hogy a természettudományok sikereit le lehet mérni technikai alkalmazásukban. Anélkül, hogy részletekbe menően elemeznék ezt az összehasonlítást, meg kell állapítanunk: számos közgazdász elfogadja az egybevetés premisszáit, de nem ért egyet a párhuzamba állítás következtetéseivel. Arra törekszik, hogy visszaszerezze saját tudományának becsületét, s a matematikai módszerek alkalmazásával bizonyítsa annak hatékonyságát. E módszerek azonban, bármilyen hasznosak legyenek is a gazdaságtanban és a többi társadalomtudományban, egymagukban nem igazolhatják egyik vagy másik tudományág a többihez viszonyított magasabb- vagy alacsonyabbrendűségét. Az ok egyszerű: nincs objektív összehasonlítási alap, amelyen a tudományok két típusának eredményeit alkalmazásuk tekintetében össze lehetne mérni.

Mindezek ellenére sokan kitaranak az ilyen összevetés mellett, és maga a kibernetika atyja, Norbert Wiener is azt állítja, hogy „az anyagi környezetet irányító erőnk messze túlhaladta a társadalmi környezetet vezérlő erőnköt, valamint ennek az erőnek az általunk történő megértését” (Cibernetica. București, 1966. 215).

Ha a szigorúan matematikai gondolkodás hívei maradunk, az első kérdés az lesz: miként mérhetjük le azt a fokot, amellyel a természet feletti vezérlő hatalmunk túlhaladta a társadalmi tényezőket irányító erőnköt?

Természetesen, egyetlen ilyen mérés sem lehetséges. Valójában az ember sokkal kevésbé a természeti folyamatokat, mint inkább saját műszaki alkotásait ellenőrzi, amelyeket a természeti erőkre vonatkozó, nagyon is hiányos ismeretei alapján valósít meg. A spontánul végbemenő természeti folyamatokat (s egyedül ezek hasonlíthatók össze a társadalmi folyamatok spontán alakulásával) csak igen kis mértékben tudjuk ellenőrizni. A tudományok részleges vizsgálódásai alapján töredékes „törvényeket” fogalmaznak meg, amelyeket aztán újjáélesztik a technikában, ebben az „átermészetben”. Az ember ezt az „átermészetet” irányítja, nem pedig magát a természetet. A történelmi és politikai gazdaságtani törvények alapján azonban nem tudunk „reprodukálni” valamilyen „áltársadalmat”, s így nincs jogunk összehasonlítani „vezérlőerőnk” két különböző fokát. Éppen ezért az említett összevetés a két összeegyeztethetetlen tényező között egyáltalán nem meggyőző.

A természettudományok és társadalomtudományok között nyilván számos más különbséget is találunk, de bennünket most csak egy érdekel, mégpedig az, amely mind a kutatás metodológiája, mind pedig a tudomány alkalmazása tekintetében a leglényegesebb. Ez a különbség az a mód, ahogyan az előrejelzések a természetünkben különböző és összemérhetetlen tudományok két csoportjában jelentkeznek.

A természettudományi kutatásban kiinduló feltétel az, hogy a vizsgált tárgy nem vesz tudomást arról, amit a tudomány e tárgy természetéről mond, a kutatott dolog nem „tudja meg”, milyen előrejelzést fogalmazott meg a tudomány az ő viselkedésére vonatkozóan. Bizonyos körülmények között a társadalomtudományok tár-

gyairól is el lehet mondani ugyanezt, s ilyenkor azok tanulmányozása és a rájuk vonatkozó előrejelzés a természettudományi vizsgálódáshoz hasonló statisztikai módszerrel történhet. Csakhogy a jelenkori társadalomban fejlett eszközökkel terjesztik a tudományos ismereteket és főleg a társadalomtudományokban kidolgozott, meg-alapozott, tudományos prognózisokat, úgy, hogy ez az előfeltétel egyre inkább elesik. Így tehát egy társadalmi „tárgy“ (mondjuk, bizonyos embercsoport), amikor tudomást szerez a saját viselkedésére vonatkozó, a tudomány megfogalmazta előrejelzésről, bizonyos körülmények között és határokon belül avégett is tevékenykedhetik, hogy megcáfolja a prognózist. Roger C. Buck az ilyen reakcióknak kitett tudományos előrejelzéseket „reflexív előrejelzéseknek“ nevezi (Reflexive Predictions *Philosophy of Science*. 1963. 4. 359—370). Ilyenkor nyilván nem feltétlenül szükséges az, hogy a tudományos vizsgálatnak kitett embercsoportnak valamilyen különleges tudományos felkészültsége legyen. Elegendő egy egyszerű híresztelés, amely esetleg nagyon torzítvá adja vissza azt, amit a tudomány mond (vagy adott esetben semmiféle kapcsolatban sincs vele), ahhoz, hogy a társadalmi tárgyra vonatkozó előrelátás elveszítse „tömeg-statisztikai“ értelmét. Ez persze nem érvényes a társadalmi rendszerek sorsát érintő, hosszabb időszakra vonatkozó előrejelzésekre, miként azt a történelmi materializmus alapján tudjuk, de gyakran lehetséges bizonyos adott társadalmi, gazdasági rendszer törvényeinek mechanizmusában.

Milyen mértékben lehet figyelmen kívül hagyni a társadalmi tárgynak ezt a jellemvonását, mikor lehet elvonatkoztatni a tudományos előrelátás kiváltott „reflexiók“-tól?

Világos, hogy ez csak addig lehetséges, míg az adott társadalmi tárgy szervezetlen, vagyis amíg keretein belül nem individualizálódott egy eléggé befolyásos csoport, amely bizonyos irányba tudja terelni az egészet. A tőkés gazdaság egyik példája érzékletessé teheti ezt a helyzetet. A „tökéletes konkurrencia“ esetéről van szó, amikor is a gazdasági vetélkedésben részt vevők közül egyiknek sincs elég súlya a piacon ahhoz, hogy befolyásolni tudná az egész csoport viselkedését. Az ilyen atomizált piacra vonatkozóan az előrejelzés figyelembe veheti a múlt folyamatainak statisztikai elemzését, a „reflexív“ reakció ugyanis nem lehet olyan méretű, hogy eltérítene a kiszámított valószínűséget. Amikor azonban módosul a helyzet, és megnő egyes résztvevők súlya, akkor ezek „reflexióit“ már nem lehet figyelmen kívül hagyni, ilyenkor minden szigorúan statisztikus „természettudományi típusú“ magyarázatot megcáfol a folyamatok kibontakozása.

Egy kartell vagy tröszt megjelenése az addig „tökéletesnek“ tartott piacon megváltoztathatja a helyzetet és megcáfolhatja az olyan statisztikus előrejelzést, amely az új formáció viselkedését csak a megelőző helyzetéhez viszonyított mennyiségi különbségek alapján értékelte.

KLASSZIKUS TUDOMÁNYOS ELŐRELÁTÁS

Az ilyen új helyzetekben a viselkedés egyszerű statisztikus vagy oksági-mechanikus előrejelzése nem kielégítő, bár sohasem lehet eltekinteni ettől sem. Ezekre a sajátos esetekre dolgoztak ki egy még távolról sem tökéletes matematikai elméletet, amelyet ma a stratégiai játékok matematikai elméletének vagy egyszerűen játékelméletnek neveznek. Ennek az elméletnek a könnyebb megértése végett ve-gyünk néhány példát a tőkés gazdaságból, anélkül, hogy az elméleti vagy matematikai vonatkozások részleteire kitérnénk. Azért erről a területről, mert: elsősorban ez az elmélet a gazdaságon belül keletkezett, másodsorban, mert a kapitalista gazdaságban sokkal nyilvánvalóbban jelentkeznek a tárgyalt társadalmi jelenségek

ilyen jellemvonásai. Néhány egyszerű matematikai művelet segítségünkre lesz abban, hogy megértsük, mi a helyzet a „klasszikus“ előrelátás esetében és a „játék“ feltételei között. (Előre kell bocsátanunk, hogy a játékelméletnek még a legegyszerűbb elméleti és gyakorlati alkalmazása is rendkívül bonyolult, és a középiskolában tanult matematikai apparátustól különböző eljárásokat követel. Éppen ezért példáink inkább sugallják, mint bizonyítják azt, amire utalni szeretnénk.)

Példaképpen képzeljünk el a tőkés piacon egy „tökéletesnek“ nevezett helyzetet, vagyis olyan piacot, amelyen elég nagy számban versengenek egymással kapitalisták ahhoz, hogy egyiknek se legyen döntő befolyása a másikra.

Kezetben, mondjuk, senki sem tudja, mit csinál a másik ezen a piacon, illetve nem tudja befolyásolni a másik helyzetét. A folyamaton kívül álló személy, akit kutatónak, „vizsgálónak“ (V) nevezünk, statisztikailag tanulmányozni tudja ezt a piacot, és meg tudja állapítani a résztvevők tömegeinek viselkedését, mintha csak egy természeti folyamat törvényszerűségeiről volna szó. A kapitalisták ezen a piacon kétféleképpen tevékenykedhetnek, ezt 1-es és 2-es stratégiának fogjuk nevezni (ami például vonatkozhat két különböző áru termelésére).

Most pedig tételezzük fel, hogy a konkurenciában részt vevő egyik fél (K) a ráfordításai, illetve a különböző stratégiáknak megfelelő árak alapján (akár csak V) kiszámítja — a konkurrensnek tömegeinek stratégiájával egybevetve — a következő valószínű nyereséget:

PIAC			
		1-es stratégia	2-es stratégia
K	1-es stratégia	40	100
	2-es stratégia	80	30

Ezt a táblázatot a következőképpen kell olvasni: ha például a „piac“ az 1-es stratégiát alkalmazza, vagyis mindenki bizonyos árut termel, és K is ugyanígy tesz, akkor a nyereség csak 40 lesz. Ha viszont a piac 2-es stratégiát alkalmaz, és K az 1-es, akkor ebből haszna származik, mivel 100-ra növeli a nyereségét.

Ehhez hasonlóan lehet értelmezni a táblázat többi rubrikáját is.

Melyik K számára az ideális stratégia vagy kombináció? Vegyük a következő eseteket: K bizonyos statisztikára épülő tudományos előrejelzés birtokában van, amelyet csak ő és V ismer.

Tételezzük fel továbbá, hogy az elmélyült statisztikai tanulmányokra alapozó prognózis előrejelzi azt, hogy a piacon a két stratégiát 30%-os, illetve 70%-os arányban fogják alkalmazni. Így ha K az egyik vagy a másik stratégiát alkalmazza, a következő nyereséghez jut:

$$40 \times 0,3 + 100 \times 0,7 = 82$$

$$80 \times 0,3 + 30 \times 0,7 = 38$$

Nem kétes, hogy az 1-es stratégiát fogja alkalmazni. Ha az előrejelzés beiga-
zolódik, a nyeresége 82 lesz, ha viszont a 2-es stratégiát alkalmazná, csak 38.

Ez még nem játék helyzet, hanem „klasszikus“ szituáció, amelyben a tudományos előrelátás szokásos statisztikai módszereit alkalmazni lehet. Ha a piac nem volna „tökéletes“, hanem két kartell állna egymással szemben, a helyzet egészen más volna.

PÉLDÁK A „STRATÉGIAI JÁTEKOKRA“

Ahhoz, hogy megértsük, mennyiben módosul a helyzet két kartell szembenállása esetén, meg kellene világitani a játékelmélet néhány fogalmát, amelyeknek segítségével elemezni lehet az ilyen szituációt. Az elmélet feltételezi azt, hogy a társadalmi viszonyok (konfliktusok) bizonyos kategóriáját matematikailag — legalábbis bizonyos határokon belül — a társasjátékokhoz hasonlóan lehet bemutatni. A játékelmélet természetesen jóval túllépi ezt a területet. Anélkül, hogy matematikailag részleteznők, megpróbáljuk számokban kifejezhető egyszerű példa segítségével megmagyarázni az elméletet, úgy, hogy bárki különleges felkészültség nélkül is követni tudja.

A játékokat megkülönböztetjük aszerint, hogy:

1. hány résztvevőjük van,
2. milyen jellegű a nyereség vagy a veszteség.

A leginkább tanulmányozott játék a két játékos részvételével folyó, vagyis az „egy egy ellen“ („párbaj“). Egyes játékokat, amelyek több résztvevővel zajlanak le, lehet egyszerűsíteni az „egy egy ellen“-re, ha a felek között „koalíció“ van. Szó lehet ugyanakkor „sokjátékosos“ játékról is: „mindenki mindenki ellen“. Mi azonban csak a „kettes“, tehát az „egy az egy ellen“ játéknál maradunk, amelyben a két játékosnak — akiket ezentúl J_1 -nek és J_2 -nek nevezünk — meg van adva a lehetőség arra, hogy egy vagy több stratégiát alkalmazzon, s mindkét fél a játék nyomán szerzhető maximális nyereségre törekedjék.

A nyereség—veszteség szempontjából a következő játékkategóriákat különböztetjük meg:

1. A konstans mennyiségű játék. Ilyenkor bármilyen stratégiát alkalmaznak a játékosok, J_1 nyeresége + J_2 nyeresége = konstans. Itt tehát bizonyos nyereség elosztásának az arányairól van szó. 10 000 lej esetén például, ha J_1 6000 lejt nyer, akkor J_2 4000 lejt fog nyerni, ha J_1 3500 lejt nyer, akkor J_2 6500-at és így tovább.

2. Nulla mennyiségű játék. Itt feltételezzük azt, hogy J_1 ugyanannyit nyer, mint amennyit J_2 veszít és fordítva. Ha például J_1 3000-et nyer, akkor J_2 3000-et veszít, mivel $3000 + (-3000) = 0$.

3. Nem konstans és nem nulla mennyiségű játék, amely nem feltételezi az említett két esetet.

Képzeljünk el egy olyan játékot, amelynek két résztvevője van, s mindkettőnek két lehetséges, objektíve determinált stratégiája. A játék célja az, hogy 10 lej összeget elosszanak J_1 és J_2 között. J_1 -et nevezzük „maximizátornak“, mivel célja az, hogy a lehető legnagyobb részt szerezzék meg a 10 lejből; J_2 -t nevezzük „minimizátornak“, mivel azt tűzte ki célul, hogy minimumra csökkentse J_1 nyereségét.

Ebben a játékban, amelyben J_1 -nek két stratégiája van: I_1 és I_2 , és J_2 -nek más két stratégiája: II_1 és II_2 , J_1 számára a következő játéklehetőségek adóttak:

J_1 NYERESÉGÉNEK TÁBLÁZATA	J_2 stratégiái	
J_1 stratégiái	II_1	II_2
I_1	4	8
I_2	5	6

E táblázatból — amelyet „játékmatrixának“ neveznek — látniuk, hogy ha például J_1 az I_1 stratégiát alkalmazza, 8-at nyerhet, feltéve ha J_2 a I_2 stratégiát alkalmazza. De J_2 alkalmazhatja a II_1 -et is, és ez esetben J_1 nyeresége csak 4 lesz.

A lehetséges nyereségek itt bemutatott táblázatát ismerve J_1 így gondolja, ha az I_2 stratégiával játszik, mivel így mindenképpen többet nyer, mint 4. Persze to-

vábbra is probléma: ha J_1 I_2 -t és J_2 II_2 -t alkalmazza, akkor J_1 csak 6-ot nyer, s mivel lemond az I_1 stratégiáról, feladja annak a lehetőségét, hogy 8-at nyerjen

Felmerül tehát a kérdés: melyik a legracionálisabb stratégia J_1 számára?

A játék megoldásához a következőképpen jutunk el:

J_1 feltételezi, hogy J_2 „racionálisan“ jár el és mindenképpen a II_1 -et fogja alkalmazni, éppen ezért az I_2 stratégiát fogja alkalmazni, mivel csak így érheti el a lehetőségeken belül a maximális nyereséget.

A mi példánkban a megoldás szembetűnő volt, néhány másodperc alatt rá lehetett jönni. Létezik egy általános eljárás mód is a „játék értékének“ megállapítására, amelyet akkor szokás alkalmazni, amikor nehezebb az eredményt megtalálni. Bővítsük ki az előbbi táblázatot:

J_1 TÁBLÁZATA

	II_1	II_2	min
I_1	4	8	4
I_2	5	6	5
max	5	8	

Jobboldalon jelöltük minden sor minimális értékét, minden oszlop alatt pedig az illető oszlop maximális értékét. Ezután kiválasztjuk a maximumok sorából a minimumot (minimum maximumum = minmax) és a minimumok oszlopából a maximális értéket (maximum minimorum = maxmin). Ha minmax = maxmin, akkor azt mondjuk, hogy a játéknak van egy „nyeregpontja“. Ez a nyeregpont fogja megmutatni mindkét játékos számára a „legracionálisabb“ stratégiát.

A mi példánkban: minmax = maxmin = 5

Amiből kitűnik, hogy J_1 optimális stratégiája az I_2 és a J_2 -é a II_1 . Ez azt jelenti, hogy ha J_1 az I_2 -t választja, bármit tesz J_2 , 5-nél kevesebbet semmiképpen sem nyerhet J_1 . Ha azonban J_2 nem viselkedik „racionálisan“, vagyis a II_2 -t alkalmazza, akkor J_1 6-ot fog nyerni.

Hasonlóképpen, ha J_2 a II_1 stratégiát alkalmazza, bármit is tesz J_1 , ugyanis J_2 számára biztosítva van a legkevesebb 5 nyereség. Ha azonban J_1 „nem racionálisan“ viselkedik és az I_1 -et alkalmazza, akkor J_2 -nek 6-ot nyerhet.

Ez a „szigorúan meghatározott játék“, amelyben van olyan nyeregpont, amelyen a minmax = maxmin nem az egyedüli játéktípus. Alább bemutatunk olyan játékesetet is, amikor nincs nyeregpont.

Tételezzük fel, hogy az első példa „tökéletes piaca“ oly módon változik, hogy megjelenik két kartell, amely kizárólagosan ellenőriz és mindkettő ugyanazzal a játékmatrixával rendelkezik.

2-ES KARTELL

		1-es stratégia	2-es stratégia
1-ES KARTELL	1-es stratégia	40	100
	2-es stratégia	80	30

Ebben az esetben a tiszta stratégia-pár sem vezet nyeregponthoz. Ilyenkor a résztvevők az ún. vegyes stratégiához folyamodnak. Ki lehet számítani — itt nem írhatjuk le, hogyan — azt, hogy ha az első kartell a két stratégia között 0,45, illetve 0,54 arányban osztja el erőfeszítéseit, a következő nyereséghez jut:

$$(40 \times 0,45) + (80 \times 0,54) = (100 \times 0,45) + (30 \times 0,54) = 61,2$$

Ebből a néhány példából is kitűnik, hogy — legalábbis egyes helyzetekben — amikor ezeket a situációkat játékmoddellel ábrázolni tudjuk — a játékelmélet elvileg alkalmas arra, hogy az előrejelzés annyit keresett eszköze legyen. A probléma persze nem olyan egyszerű. A „konfliktus“ vagy „kvázikonfliktusos“ problémák nagy számát még nem fedik a meglévő számítási módozatok, a jelenlegi matematikai eljárások csupán arra alkalmasak, hogy megmutassák: merre kell haladnia a kutatásnak avégett, hogy fel lehessen számolni azokat a deformáló reflexiókat, amelyekről beszéltünk.

Valójában miről is van szó? A játékelmélet megmutatja, hogy — legalábbis egyes esetekben — előre láthatjuk a társadalmi „tárgyak“ alakulását, s ezt az előrejelzést nem cáfolhatja meg e „tárgyak“ ellenakciója, legfeljebb csak akkor, ha az őket alkotó egyének megbolondulnak. Például egy monopólium, amely saját minmax stratégiájától eltérő s így saját érdekeivel ellentétes politikát folytat. Természetesen ahhoz, hogy az ilyen előrelátás lehetséges legyen, két előfeltételre van szükség: 1. azok a társadalmi „tárgyak“, amelyekre vonatkozóan az előrelátást megfogalmazzák, legyenek racionálisak (tehát tudatában legyenek saját érdekeiknek); 2. ismerjék azokat a stratégiákat, amelyek közül választhatnak, illetve ismerjék az ellenfél stratégiáit is, valamint a játékmatrixa értékeit. Tehát minél több információval rendelkezik az előrejelzés „tárgya“, annál pontosabb lehet a minmax típusú előrelátás, akár a konfliktuson kívüli álló vizsgáló, kutató, akár a konfliktusban részt vevő végzi el az előrejelzést.

Ismét aláhúzzuk: pontos matematikai megoldások nem léteznek, csak a gazdaság bizonyos, tudományosan előre látható problémáitípusaira vonatkozólag. De ezek elemzését megfelelő matematikai apparátus nélkül részletekbe menően itt nem tudjuk elvégezni. Csupán annyit mondhatunk, hogy ezek az eljárások széles körben alkalmazhatók olyan problémákra, amelyeknek a stratégiai játékokhoz hasonló matematikai szerkezetük van.

NÉHÁNY TÖRTÉNELMI ADAT

Miután egészen vázlatosan megvilágítottuk a gazdasági magyarázatok szükségleteinek megfelelő stratégiai játékelmélet alapvető fogalmait, láthatjuk, hogy ez az elmélet egészen új matematikai jellegű és egyben a gazdaságtudományok metodológiájára vonatkozó felfedezés. Másodsor fordul elő a matematika történetében az, hogy nemcsak ez a tudomány, hanem a társadalomtudományok is hasznát látják a társasjátékok matematikai elemzésének. Az első esetben a szerencsejátékok jelentették a kiinduló pontot bizonyos valószínűségi elmélet megteremtésére. Amikor de Méré lovag azzal a kéréssel fordult Pascalhoz, hogy a kockajáték iránti kicsinyes szenvedélyére keressen valamilyen matematikai megoldást, új korszak kezdődött a tudományban. Új perspektívákat nyitottak a matematika és a társadalomtudományok előtt a „stratégiaiaknak“ nevezett játékok, amelyekben — bizonyos szabályok, mondjuk a bridzs- vagy a sakk-szabályok betartása mellett — korlátozzák a véletleneket, s ugyanakkor a játékos tudatosságának és ítélőképességének döntő szerepe van.

A játékelméletet az itt jellemzett értelemben, először John von Neumann* dol-

* John von Neumann (Neumann János) 1903-ban Budapesten született, apja gazdag bankár volt. Von Neumann Zürichben és Budapesten szerezte meg a licenciátust és a doktorátust, majd a berlini és göttingai egyetemen tevékenykedett. 1930-ban a princetoni egyetem matematikai fizika katedrájára hívják meg, és 1957-ben bekövetkezett haláláig ott dolgozott.

gozta ki egy 1928-ban Bécsben megjelent munkájában, amelynek alap gondolatát még 1926-ban Göttingában egy előadásban megfogalmazta. Ebben a könyvében bizonyítja be a minmax teoremat (tantételt), amelyre az önálló matematikai diszciplína rangjára emelt mai stratégiai játékelmélet támaszkodik.

Az 1928-as munkát 1944-ben a közgazdaság szempontjából alapvető Játékelméletek és a gazdasági viselkedés című munka követte, amelyet Oskar Morgenstern közgazdással együtt írt. Ebben megpróbálták a gazdasági körülményekre alkalmazni a Neumann-modellt.

A JÁTEKELMÉLET A SZOCIALISTA GAZDASÁGBAN

A stratégiai játékelmélet érdeklődést váltott ki hazánkban is, főleg a matematikusok körében. Onicescu akadémikus 1961-ben könyvet adott ki Strategia jocurilor címen, amely sok új adalékkal gazdagította a fiatal diszciplínát. G. Ciucu, M. Iosifescu és R. Teodorescu bevezető munkát írt ehhez az új szintézishez, s ezt Al. Rosu értékes monográfiája követte (Teoria jocurilor, 1968).

A kérdést gazdasági szempontból nálunk először Schatteles Tibor magyarázta (Modelul în științele economice, Editura politică, 1967). Ugyanennek a szerzőnek terjedelmes tanulmánya van sajtó alatt, amely a játékelméletnek a gazdasági elméletben és gyakorlatban való alkalmazását elemzi (Jocuri strategice și analiza economică. Editura științifică). Az ilyen természetű alkalmazás iránt egyre inkább nő az érdeklődés a szocialista országokban. Ezt néhány alapvető kiegészítő gondolat megfogalmazása is igazolja, mint például a „kétszintű tervezés“ modellje, amely Kornai és Lipták nevéhez fűződik. Ez a modell „játékviszonyt“ tétel fel a tervszerűítő központ és a termelőegység között. A központ hipotetikusán a nemzetgazdaságban végbemenő felhalmozás „maximizátora“, míg a termelőegység — elméletileg — megpróbálja csökkenteni ezt a felhalmozást (minimizátor), és saját jövedelmét akarja „maximizálni“.

Miként Kornai a Liptákkal és Wellisch-sel közösen írt könyvében (A gazdasági szerkezet matematikai tervezése, Budapest, 1965) megállapítja, ezt a modellt fel lehet használni a tervszerűítés egyes fázisainak a színlelésére, mint a központi terv-mutatószámok kidolgozásának, a központi módosított utasítások továbbításának s a különböző szektorokban kidolgozott hatékonysági mutatószámoknak fordított irányú viszonyítását.

Legalább ugyanilyen érdekes a következő tény is: a kétszintű tervezés lényegében a piacra jellemző egyik folyamat színlelése az elektromos számítógépekben. Tulajdonképpen így részben rekonstruálni lehet a gazdasági kalkuláció számára valamilyen piac-rendszer előnyeit anélkül, hogy a konkurenciából fakadó egyensúlyi zavar vagy anarchia veszélye fennállna, hiszen itt a „konkurrenciá-harc“ az elektromos számítógépekben megy végbe. Hangsúlyozni szeretnők, hogy csak részleges rekonstruálásra lehet szó, mivel a piac mechanizmusát csupán a termelési eszközök termelése és kereslete, nem pedig a fogyasztási cikkek kereslete szempontjából is rekonstruálják.

A kétszintű tervezés modelljének és a játékelméletnek a kapcsolata az elmondottakból még közvetlenül nem derül ki. Történelmileg azonban — miként Lipták rámutat — az eljárás alapja az, hogy a problémát mint játékelméleti problémát vizsgálják, s csak azután ültetik át a terminusokat a lineáris tervezésbe.

A játékelméletnek a gazdaság legkülönbözőbb területein történő alkalmazására vonatkozó kutatások az utóbbi években egyre inkább elmélyültek majd minden szocialista országban. Az eredmények elég jelentősek — az alkalmazás annál ritkább. Nyilván itt is jelentkezik a „tudománytermelés“ és a „tudományfogyasztás“ közötti eltolódás.