

TÖBBSZINTES FOGOLYDILEMMA

Mérő László

egyetemi tanár,
ELTE Pedagógiai és Pszichológiai Kar Döntés- és Gazdaságpszichológiai Szakcsoport
mero@darwins.hu

Bevezetés

Forgó Ferenc bevezető tanulmányában a 2. példaként bemutatott fogolydilemma a játékelmélet zászlóshajója, amely talán a leglátványosabban jeleníti meg, miféle kérdésekkel foglalkozik a játékelmélet, és miféle válaszokat tud adni. Másfelől, a fogolydilemma a játékelmélet „gumicsontja”: matematikusok, pszichológusok, politikusok, közgazdászok ezrei vizsgálták, próbáltak rá megoldást találni, mégis ma éppoly rejtélyes és elképesztő, mint 1950-ben, amikor Merrill Flood és Melvin Drescher, a RAND Corporation kutatói először felvetették. A nevét Albert W. Tucker-től kapta, aki 1951-ben írta róla az első cikket, és aki először fogalmazta meg abban a „minikrimi” formában, ahogyan Forgó Ferenc is ismertette, és amit azután ahány szerző átvett, annyiféleképpen színezett ki.

Bő fél évszázad és több ezer publikáció után a fogolydilemma ma sem veszítette el az érdekességét, és tanulmányozása még ma is eredményez újabb és újabb felismeréseket. Ebben a cikkben először bemutatjuk a fogolydilemma néhány kevésbé közismert érdekességét, majd egy olyan általánosítást ismertetjük, amelynek segítségével a kooperáció és a versengés együttes megjelenése is vizsgálhatóvá válik.

Fogolydilemmák a mindennapi életben

Két benzinkút áll egymás mellett az úton. A tulajdonosoknak minden hónap elején dönteniük kell a következő hónapi árról, és az állam törvényei nem engedik meg, hogy hónap közben árat változtassanak. A következő havi árat a hó első napján éjfélkor ki kell írni.

Az egyik kút tulajdonosa így morfondíroz: a múlt havi áron volt egy kis nyereségem, de nem túl sok. Ha a másik kút vevőit el tudnám csábítani, akkor már hatalmas nyereséget kaszálhatnék. Mi lenne, ha egy kicsit csökkenteném az árat? Ezzel ugyan kevesebbet nyernék egy-egy liter benzinen, de a forgalmam csaknem megduplázódna, s így a jelenlegi 1 egységnyi nyereségem 4 egységnyire nőne. Felmerül azonban benne a kétely: mi történne, ha a másik kút tulajdonosa is ugyanígy gondolkodna, és ő is csökkentené az árat. Ebben az esetben a forgalma semmi-vel sem nőne, és a csökkentett áron ugyanilyen forgalom mellett a következő hónapban a kútja nullszaldós lenne. Sőt, ha ő megtartja a múlt havi, magasabb árat, és a másik benzinkutas mégis úgy dönt, hogy árat csökkent, akkor a kisebb forgalom mellett még akkor is erősen veszteséges lenne a kútja, ha a magasabb áron adja a benzint; a veszteség 3 egység.

Közeledik az éjfél, ki kell tennie az új árat, ha változtatni akar. A biztonság kedvéért elkészíti az új táblát a csökkentett árral, hogy ha azt látná, hogy a szomszéd árat csökkent, akkor gyorsan ő is csökkenthessen. Kiballag a táblával éjfélkor a kúthoz, és látja, hogy a másik kutas is gondterhelten ballag a kútja felé, hóna alatt egy kis táblával. Már épp szólani akarnának egymásnak, amikor látják, hogy szemben ott áll az állam rettegett ellenőre, aki azt vizslatja, mi a helyzet az árakkal éjfélkor. Tárgyalásokra nincs idő, azonnal dönteni kell mindkét kutasnak: kiteszi-e az új táblát az alacsonyabb árral, vagy otthagyja a régit. A döntő pillanatban, éjfélkor nem látják, mit csinál éppen a másik: anélkül kell dönteniük az új árról, hogy tudnák, mit tesz a konkurencia.

A helyzetet összefoglaló *1. táblázatból* kiolvashatjuk, hogy a helyzet logikája pontosan azonos a fogolydilemmáéval: bármit is tett a „másik” kutas, az „egyik” mindkét esetben jobban jár az árcsökkenéssel. Ha a másik kutas csökkentett, akkor az egyik kutas elkerülheti a veszteséget, ha pedig a másik kutas nem csökkentett, akkor az egyik megnégy-szerezheti a nyereségét. Ott, éjfélkor tehát a mohóság és a veszteségtől való félelem egyaránt az árcsökkenés mellett szól, de ha mindketten ezt teszik, mindketten elvesztik az összes nyereségüket.

Fogolydilemmára vezethet egy egyszerű adásvétel is, főleg zugárustól, ahol nincs garancia arra, hogy holnap is megtaláljuk egymást. Sok ellenőrzésre nincs idő: én fizethetek

hamis pénzzel, ő adhat hamis árut. Ha már egyszer kezünkben a cucc, akármi is az, jobban járunk, ha hamis pénzzel fizettünk. Ha már partnerünk kezében a pénz, akár igazi, akár hamis, jobban jár, ha hamis árut adott. De ha mindketten így teszünk, akkor senki nem nyer semmit, holott a tisztességes üzleten mindketten nyerhettünk volna.

Tipikus fogolydilemma-helyzetet ábrázol Puccini *Tosca* című operája. Tosca szerelmét, Cavaradossit a korruprt rendőrfőnök, Scarpia halálra ítéli. Scarpianak azonban nagyon tetszik Tosca, és azt az ajánlatot teszi neki, hogy ha az övé lesz, akkor cserében ő, Scarpia megparancsolja a kivégzőosztagnak, hogy vaktölténnyel lőjenek. Tosca kijelenti, hogy csak akkor kapja meg Scarpia, ha visszavonhatatlanul kiadta a parancsot a vaktöltény használatára. Tosca azonban a nem kooperatív megoldást választja: ölekezés közben leszúrja Scarpia-t. Nyomban kiderül azonban, hogy Scarpia sem a kooperatív stratégiát játszotta: parancsa álparancs volt, eldördül a sortűz, és Cavaradossi holtan rogy össze. Mi más is történhetne egy operában: konkrét számok nélkül is a fogolydilemma logikája érvényesül.

Tipikusan fogolydilemmára vezet a fegyverkezési verseny logikája is. Két szembenálló hatalom között kialakulhat valamiféle egyensúly úgy is, hogy mindkét fél állig fegyverkezik, de úgy is, hogy mindketten csak aránylag keveset költenek a fegyverkezésre. Az olcsó egyensúly nyilván mindkét félnek jobb, mint a drága.

		A másik kutas	
		árat csökkent	nem csökkent
Az egyik kutas	árat csökkent	0, 0	4, -3
	nem csökkent	-3, 4	1, 1

1. táblázat • A benzinkutasok fogolydilemmája

		a másik hatalom stratégiái	
		fegyverkezik	nem fegyverkezik
az egyik hatalom stratégiái	fegyverkezik	2,2	4,1
	nem fegyverkezik	1,4	3,3

2. táblázat • A fogolydilemma általános szerkezete

Az ezt összefoglaló 2. táblázatban a számok már csak sorrendet jeleznek: 1 pontot ér a helyzet legrosszabb lehetséges kimenetele, 4-et a legjobb. A drága egyensúly jobb, mint a kiszolgáltatottság, a fölény jobb, mint az olcsó egyensúly. Ez az értékrend ugyan vitatható és vitandó is, de kétségtelenül gyakori, főként ha a fölény könnyen közvetlen gazdasági előnyökre váltható.

A játékelmélet feltételezi, hogy a játékosok pontosan tisztában vannak saját (legalábbis vélt) érdekeikkel, értékrendjükkel. Ezen változtatni nem a játékelmélet feladata, viszont a játékelmélet éppen tiszta absztraktsága révén különösen élesen hívhatja fel a figyelmet a változtatás szükségességére, például azzal, hogy egyértelműen kiderül, ha egy adott értékrend óhatatlanul fogolydilemmához vezet, annak összes következményével.

A fogolydilemma elsősorban a kooperációról szól, annak nyilvánvaló szükségességéről és sokszor elkerülhetetlen nehézségeiről. Mindegyik példánkban a két stratégia egyike kooperatív, a másik nem. Kooperatív a fogoly, ha nem vall, a benzinkutas, ha nem csökkenti az árat, a hatalom, ha nem fegyverkezik. Ezzel a viselkedéssel lehetővé teszik, hogy ha mindkét fél hasonlóan gondolkodik, akkor jobb eredmény születhessen. A nem koope-

ratív stratégiát *versengőnek* fogjuk nevezni, bár ez a szó nem mindig fedi a lényegét, Toscana például nem igazán szerencsés kifejezés.

A megfogalmazás szerepe

A szociálpszichológusok főként abból a célból végeznek fogolydilemma-kísérleteket, hogy kiderítsék, mi módon lehet az embereket a legeredményesebben kooperációra készíteni. A kísérleti feltételek számtalan variációja közül messze leghatékonyabbnak a helyzet alkalmas átfogalmazása bizonyult. A fogolydilemma például így is megfogalmazható:

Mindkét játékos a következő instrukciót kapja: „Ha az egyik gombot nyomod meg, akkor ezzel a partnerednek adsz 2 egységet, magadnak 1-et. Ha a másik gombot nyomod meg, azzal magadnak 2 egységet adsz, a partnerednek pedig nullát.” Az egyik gomb tehát a kooperációnak felel meg, a másik az önző versengésnek. Ezt foglalja össze a 3. táblázat.

Mostani játékunk logikája egészen pontosan megegyezik a fogolydilemmával, ha a 2. táblázat számait egyszerűen csak konkrét pontértékeknek tekintjük. Például ha az egyik játékos kooperál, a másik pedig verseng, akkor az egyik játékos magának ad 1 pontot, a másiknak pedig kettőt; a másik játékos pedig magának ad két pontot, az egyiknek viszont

	magadnak	a másiknak
kooperáció	1	2
versengés	2	0

3. táblázat • A fogolydilemma más megfogalmazásban

nullát. Összességében tehát az egyik játékos 1 pontot kap, a másik pedig 4-et, akárcsak a 2. táblázatban. Könnyen átlátható, hogy a többi esetben is hasonló a helyzet.

A fogolydilemmának ez az átfogalmazása nagyon más módon láttatja pontosan ugyanazt a játékot. Azt is mondhatjuk, hogy a két játék logikailag izomorf, azaz a logika szempontjából nem különböztethető meg, mivel ha egy logikus gondolatmenet az egyik játékban kooperálásra (vagy versengésre) vezet, akkor szükségképpen a másik játékban is arra fog vezetni. Attól azonban, hogy a két játék a logika eszközeivel nem különböztethető meg egymástól, pszichológiailag még lehet erősen különböző; lehet, hogy az egyik lényegesen több kooperatív választ vált ki az emberekből, mint a másik. Mielőtt erre rátérünk, még nézzük meg ugyanennek a játéknak egy harmadik változatát. Most a helyzet a 4. táblázat szerinti.

Könnyen utánaszámolhatunk, hogy ez a játék is pontosan ugyanannak a fogolydilemma-helyzetnek egy másik megfogalmazása. Ez is logikailag izomorf a fogolydilemmával.

A pszichológiai kísérleti eredmények azt mutatták, hogy a játéknak ez a legutóbbi formája lényegesen több kooperatív választ vált ki a játékosokból, mint a fogolydilemma eredeti megfogalmazása, az előbbi, 3. táblázat szerinti változat viszont kevesebbet. Az eredmények értelmezése már ízlés dolga. Valószínű, hogy a 4. táblázat szerinti megfogalmazás azért olyan hatékony a kooperáció elősegítésében, mert ez a forma világítja meg igazán élesen azt, hogy *csakis* akkor nyerhetünk so-

kat, ha azt a másik adja, azaz ha a másik kooperál. Úgy tűnik, ez a helyzetnek az a találási módja, amely mellett a játékosoknak nehezebb a maguk számára kibúvót találni a kölcsönös kooperáció szükségessége alól.

Többszemélyes fogolydilemma

Forgó Ferenc bevezető tanulmányában megemlíti Hankiss Elemér *Társadalmi csapdák* c. könyvét, amelyben magyarul először jelent meg a *Közlegetők tragédiája* névre keresztelt csapda. Ez a fogolydilemma egyik általánosítása többszemélyes játék esetére.

A helyzet itt a következő: Egy falunak van egy közös legelője. A faluban tíz gazda tart tehenet, és mind a tíz tehen jól ellegelészik a közös réten, szép kövérre meghíznak, és közben nagyjából le is legelik a mezőt. A gazdák szépen gazdagodnak, és idővel egyik-másik megengedheti magának, hogy két tehenet is tartson. Amikor az első gazda beküldi a második tehenét a rétre, még alig érezhető valami változás, legfeljebb egy árnyalattal kevesebb fű jut egy-egy tehenre, és egy picivel kevésbé lesz kövér mindegyik tehen. Amikor a második-harmadik gazda is beküldi második tehenét, még akkor sem történik semmi különös baj. A tehenek ugyan érezhetően szikárabbakká válnak, de még mindegyik jóllakott, egészséges. Amikor azonban a hetedik gazda is eljut oda, hogy megvegye második tehenét, a tehenek már szemmel láthatóan mind éheznek. Mire mind a tíz gazda megteheti, hogy két tehene legyen, minden tehen éhen pusztul. Mindeközben végig az a helyzet, hogy két tehen többet ér,

	magadnak	a másiknak
kooperáció	0	3
versengés	1	1

4. táblázat • A fogolydilemma ismét más megfogalmazásban

mint egy, úgyhogy végig mindenkinek érde-
mes megvennie a második tehenét, mindad-
dig, míg mindegyik jószág éhen nem hal.

Ez a játék is szemmel láthatóan a fogoly-
dilemma logikája szerint működik, de azért
legyünk óvatosak: nem minden társadalmi
csapda fogolydilemma. Az 5. táblázatból meg-
győződhetünk arról, hogy ez a csapda is
tényleg ugyanerre a srófra jár.

Ebben a táblázatban is csak az eredmé-
nyek kedvezőségi sorrendjét jeleztük: legjobb
eset 4 pontot kap, a legrosszabb 1-et. A tá-
blázat második számai azt jelzik, hogy a töb-
biek az adott helyzetben mennyire járnak jól
átlagosan. A játék teljesen egzakt elemzéséhez
egy ennél sokkal bonyolultabb táblázatot
kellene készíteni, amelyben minden egyes
gazdára figyelembe vesszük, hogy ő koope-
rál-e vagy verseng. Ennek a nagy táblázatnak
a tartalmát azonban jól összefoglalja az 5.
táblázat, ahol csak egy gazda viselkedését
emeltük ki külön. A táblázatban szereplő
számok pontosan megegyeznek a 2. táblázat-
beli számokkal, tehát az alaphelyzet logikája
valóban a fogolydilemmáét követi. Ez a
táblázat érvényes mindaddig, amíg a tehenek
mind éhen nem halnak. Amikor ez bekövet-
kezik, akkor a táblázat számai már nem így
alakulnak, de addigra már késő felismerni,
hogy valójában nem történt más, csak a fo-
golydilemma működött.

Többszemélyes fogolydilemmára jelleg-
zetes példa a pánikhelyzet, például amikor
tűz üt ki egy helyiségben, ahol sokan vannak,
és a helyiség ajtaja befelé nyílik. Nyilván
mindenki elindul az ajtó felé, amelyet azon-
ban éppen ezért nem lehet kinyitni. A ko-
operatív viselkedés az lenne, ha mindenki
tenne két-három lépést visszafelé. Így könnyen
ki lehetne nyitni az ajtót, és mindenki
megmenekülhetne. Általában azonban nem
ez történik, hanem az ajtó felé indulnak az
emberek, és így mindnyájan bennégnék.

Hankiss Elemér könyvének megjelenése
óta igen érdekes további fejlemény követke-
zett be a kutatásokban. Tegyük fel, hogy
minden gazda, aki beküld egy újabb tehenet
a legelőre, köteles megtéríteni a közösség
kárát, azaz befizetni a közkasszába annyit
(mondjuk annyi kiló tehenet), amennyivel a
tehenek össz súlya csökken az akciója követ-
keztében. Kiderült, hogy ebben az esetben is
érdemes az első néhány gazdának versengenie,
azaz beküldenie a második tehenét, mert ő
személyesen még így is jobban jár. Ilyen kö-
rülmények között ugyan már nem hal minden
tehen éhen a végén, de a tehenek össz-
súlya sokkal kevesebb lesz, mint ha senki sem
küld be második tehenet. Ebből is látszik,
mennyire termékeny modell a fogolydilem-
ma: egyértelműen rámutatott, hogy az ilyes-
fajta csapdahelyzetek megelőzésére még az

		A többiek	
		vesznek második tehenet	nem vesznek második tehenet
én	veszek második tehenet	2,2 – van két nagyon sovány tehenem	4,1 – van két eléggé kövér tehenem
	nem veszek második tehenet	1,4 – van egy szem sovány tehenem	3,3 – van egy szép kövér tehenem

5. táblázat • A közlegelők tragédiájának szerkezete

sem elegendő, ha mindenki teljes mértékben
megtéríti a közösségnek okozott kárt.

Többszintes fogolydilemma

A fogolydilemma-modell alkalmazásának
fontos korlátja, hogy a modell csakis kétféle
viselkedésmódot tartalmaz: egy-egy játékos
vagy teljes mértékben kooperál, vagy teljes
mértékben verseng. A valódi világban azon-
ban rendszerint nem ez a helyzet. A legtöbb
ember valamiféle közbülső viselkedésre hajlik
leginkább, amely egyszerre tartalmaz vala-
mennyi kooperáció-, illetve versengéselemet.
Például időnként beengedi maga elé a mel-
lékutcából a főútvonalra kanyarodni akaró
autóst, időnként meg nem.

Ezt a viselkedésmódot még eléggé ponto-
san modellezzük a kevert stratégiák, de azt már
nem, amikor például valaki jövedelme egy
részét eltitkolja az adóhivatal elől (ami nyil-
vánvalóan versengő stratégia), más részét meg
nem (ami kooperatív stratégia). Ilyenkor
ugyanis általában nem arról van szó, hogy az
adózó minden egyes jövedelméről külön
döntést hoz, hogy eltitkolja-e vagy sem (amit
a kevert stratégiák jól modelleznének), hanem
arról, hogy egyetlenegy döntést hoz arról,
hogy jövedelmének mekkora részét titkolja
el, s így összességében mennyi adót fizet.

Ezt a helyzetet egy másik játékkal model-
leztük, amelyet *hadvezér-játéknak* neveztünk
el. Egyelőre csak két játékos legyen: X és Y. A
játékszabály: Mindkettő beküld néhány
pozitív egész számot, amelyek összege 12 – ez
lesz a „hadserege”. A két hadsereg küzdelmé-
nek eredményét a következő szabályok szerint
értékeljük ki:

Először is összehasonlítjuk az első helyen
álló számokat. Akié nagyobb, az kap 5 pontot,
akie kisebb, az itt nulla pontot kap. Ha a két
szám egyenlő, mindkét játékos 2-2 pontot az

első helyen. Ezután összehasonlítjuk a máso-
dik helyen álló számokat ugyanilyen szabály
szerint, majd a harmadik, negyedik stb. he-
lyen álló számokat. Ha valamelyik helyen az
egyik hadseregben már nem szerepel szám, a
másikban viszont igen, akkor ott a másik
hadsereg 1 pontot kap, függetlenül attól, hogy
mekkora szám maradt ellenfél nélkül. Példá-
ul ha

X serege: 6 2 1 3

Y serege: 1 2 3 3 2 1,

akkor az első helyen X kap 5 pontot, a má-
sodikon 2-2 pontot kapnak, a harmadikon
Y kap 5 pontot, a negyedikon ismét 2-2 pon-
tot kapnak, az 5. és 6. helyen pedig Y kap 1-1
pontot. Így összességében az X sereg 9 pontot
nyert, az Y sereg pedig 11-et.

Ha több játékos van, mindegyik serege
megküzd mindegyik másik játékos seregével
a fenti szabályok szerint. Ezután minden já-
tékosnak összeadjuk, összesen hány pontot
nyert. Nem az számít tehát a végeredmény-
ben, hogy ki hány meccset nyert meg, hanem
az, hogy összesen ki hány pontot szerzett.

A játék előnye (legalábbis a pszichológiai
kísérletezés szempontjából), hogy első ráné-
zésre egyáltalán nem üvölt róla, hogy valójá-
ban fogolydilemma-szerkezetű. Arra hamar
rájönnek a játékosok, hogy sok pontot akkor
szerezhetnek, ha sok viszonylag kis számból
állítják össze a hadseregüket, mivel ilyenkor
szerezhetnek sokszor 5 pontot. Ugyanakkor
ez esetben kiteszik magukat annak, hogy az
ellenfél az elején néhány nagy számmal sok-
szor 5 pontot nyer ellenük, amit a fennma-
radó néhány helyen levő egységeik 1-1 pont-
ja alig kompenzál. A sok kis számból álló
sereg tehát kooperatív stratégiát jelképez, a
kevés nagy számból álló sereg pedig versengő
stratégiát testesít meg, mivel a legtöbb ellen-
felét legyőzi.

		Az ő stratégiái	
		A	B
Az én stratégiáim	A	2,2	10,1
	B	1,10	4,4

6. táblázat • Az A és B stratégia összevetése

Most nézzük meg, mi a helyzet néhány különböző szinten kooperatív stratégia egymás elleni viszonylatában. Vizsgáljuk meg például a következő öt stratégiát:

A: 6, 6

B: 4, 4, 4

C: 3, 3, 3, 3

D: 2, 2, 2, 2, 2, 2

E: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1

Ez az öt stratégia öt különféle kooperációs szintet képvisel. Emellett számtalan olyan stratégia is van, amelynek kooperációs szintje valahol ezek közül kettő között van, például a (3, 3, 2, 2, 2) stratégia kooperációs szintje

C és D közötti. Rengeteg stratégia (például az 1, 4, 5, 1, 1) nem vethető közvetlenül össze kooperációs szint szempontjából ezekkel, de hamarosan látni fogjuk, hogy ezekről is megállapítható, milyen szinten kooperatívok, illetve versengőek.

Ha valaki elhatározza, hogy számára csak az A és B stratégiák jönnek szóba, a többi valamiféle gondolatmenettel eleve kizárja, és már csakis e kettő közül akar dönteni, akkor kiszámíthatja e két stratégia esetére azt a táblázatot, amely a nyereségeket mutatja egy hasonlóan gondolkodó, azaz hasonló dilemmát fontolgató ellenfél ellen (6. táblázat).

		Az ő stratégiái	
		B	C
Az én stratégiáim	B	4,4	15,1
	C	1,15	6,6

		Az ő stratégiái	
		C	D
Az én stratégiáim	C	6,6	15,1
	D	1,15	8,8

		Az ő stratégiái	
		D	E
Az én stratégiáim	D	8,8	20,1
	E	1,20	12,12

		Az ő stratégiái	
		A	E
Az én stratégiáim	E	4,4	10,10
	B	10,10	24,24

7. táblázat • További stratégiák összevetése

Megállapíthatjuk, hogy a 6. táblázatban szereplő számok nagyságrendi viszonyai pontosan megfelelnek a 2. táblázatnak, tehát ez a dilemma is foglydilemma szerkezetű, amelyben az A stratégia felel meg a versengésnek, a B pedig a kooperációnak. Most nézzük meg, mi a helyzet akkor, ha valaki csakis a B és C stratégiák közül akar dönteni, a többi már valamilyen megfontolásból kizárta. Majd nézzük meg ugyanezt a C, illetve D, és a D, illetve E dilemmák esetére is. Sőt, az érdekesség kedvéért vessük össze az A és az E stratégiát is! (7. táblázat)

Látható, hogy a B és C stratégia összevetése is foglydilemma-táblázatot eredményez, csak itt már a B játssza a versengő és a C a kooperatív stratégia szerepét. A C és D összevetése is foglydilemmát mutat, de itt már a C a versengő és a D a kooperatív stratégia. A D és E összevetéséből pedig az derül ki, hogy ebben a kontextusban már a D a versengő stratégia és az E a kooperatív. Ezért mondhatjuk, hogy ez a játék valójában egy többszintes foglydilemmát modellez, amelyben a kooperativitás különböző szintjei egymással rendre foglydilemma-kapcsolatban állnak.

A 7. táblázat negyedik részében, amikor az A és az E stratégiákat hasonlítottuk össze, már nem foglydilemma-táblázatot látunk – ha valaki csakis e szélsőségek között hajlandó választani, az már másfajta dilemma előtt áll, s ez esetben a Nash-egyensúly már egyértelműen a kooperációt írja elő. Am közben ott a sokféle közbülső szint, amelyek mégis megkérdőjelezik a maximális kooperáció értelmét; mindezeket figyelembe véve már az A stratégia lesz a Nash-egyensúlyi stratégia.

Ez a hadvezér-játék jól mutatja azt az esetet, amelyet Forgó Ferenc bevezető tanulmányában így jellemezett: „Az egyensúly magát a helyzetet nem minősíti a játékosok

közössége szempontjából, vannak nagyon rossz egyensúlyi állapotok és jó (akár minden játékos számára jobb) nem egyensúlyi állapotok.”

Kísérleti eredmények

A kísérletező pszichológusok általában azért vették nagy örömmel használatba a játékelmélet kutatói által elemzett játékokat, mert kíváncsiak voltak arra, hogy a gyakorlatban mennyire alkalmazzák az emberek a kutatók által felfedezett hatékony és tisztán racionális stratégiákat. Az eredmények meglehetősen vegyesek voltak: néha meglehetősen jól alkalmaztuk az egyensúlyi kevert stratégiákat úgy is, hogy akár nem is tudunk a létezésükről, máskor lesújtóan távol vagyunk tőlük. A pszichológiai kutatások egyik fő célja éppen annak kiderítése volt, hogy miképpen lehet javítani a kooperáció esélyeit – erre mutattak példát a korábban említett, egymással logikailag tökéletesen ekvivalens, pszichológiailag mégis erősen különbözőeknek bizonyult foglydilemma-megfogalmazások.

Az imént bemutatott hadvezér-játék esetében más volt a pszichológiai kísérletezés célja. Ebben a játékban (éppen azért, mert itt a kooperációnak, illetve a versengésnek több szintje is van) a legtöbb játékos eleve kizárta a rossz Nash-egyensúlyt eredményező A stratégiát, és valójában a kooperáció követendő szintjén gondolkodott, ugyanakkor a maximális kooperációt (a tizenkét darab 1-es bekielérését jelentő E stratégiát) is hamar kizárta a játékosok túlnyomó többsége.

A játékot lejátszottuk tizenöt egyetemista csoporttal (14–30 fős csoportok), és egy alkalommal az *Élet és Tudomány* című lap olvasói számára is meghirdettük.

Az *Élet és Tudomány* versenyén összesen 242 pályázó vett részt. Holtverseny született:

három pályázó küldte be a D stratégiát (2, 2, 2, 2, 2, 2), és ők nyertek. Kielemeztük az eredményt abból a szempontból is, hogy a beküldött pályázatok ismeretében lehetne-e olyan hadsereget konstruálni, amely (243. versenyzőként hozzávéve a mezőnyhöz) győztesen került volna ki a játékból. Az eredmény: ilyen stratégia nem létezett, a három győztes pályázó tehát az adott mezőnyben abszolút nyerő hadsereget küldött be.

A kics csoportos játékok esetében is nagyon hasonló eredményeket kaptunk:

Amikor volt olyan játékos, aki a D stratégiát írta (hét csoportban volt, mindegyikben csak egy), akkor mindegyik esetben ő nyert.

Három csoportban, ahol nem volt olyan játékos, aki a D stratégiát játszotta, szintén nyert volna a D stratégia, ha bármelyik játékos (vagy egy plusz játékos) azt játszotta volna.

A maradék öt csoportban ugyan nem nyert volna a D stratégia, de mindegyikben nyerni lehetett volna egy öt számból álló hadsereggel (például: 3, 3, 3, 2, 1), igaz, nem volt olyan öt számból álló sereg, amelyik mind az öt ilyen csoportban nyert volna.

Abban a nyolc csoportban, amelyekben senki sem játszotta a D stratégiát, négy esetben öt számból álló hadsereg nyert, két esetben négy számból álló, egy esetben hat számból álló (de nem a D), egy esetben pedig a (2, 2, 2, 2, 2, 1, 1) stratégia győzött.

Megállapíthatjuk, hogy mindegyik kísérletben (a tizenöt csoportban és az *Élet és Tudomány* esetében is) a játékosok együttes kooperációs, illetve versengési szintje meglehetősen hasonló volt, és a nyerő (vagy elméleti nyerő) hadseregek is erősen hasonlóak voltak. Nem a maximális kooperáció bizonyult nyerőnek, de nem is rendkívül versengő a Nash-egyensúlyi állapot, hanem egy közbülső, meglepően stabil szintű kooperáció.

Konklúzió

Pusztán ebből a kísérletből nemigen lehet messzemenő következtetéseket levonni a magyar népesség (vagy az egyetemisták, vagy az *Élet és Tudomány*-olvasók, vagy akár a pályázni hajlamos, játékos kedvű olvasók) kooperációs szintjére. Ezzel együtt az eredmények stabilitása figyelemre méltó.

Hasonló helyzet az életben is gyakran adódik. Például nagyon kevesen vannak, akik tökéletesen teljes mértékben betartják az adótörvényeket, és minden fillér jövedelmük után szigorúan adóznak, s ugyancsak nagyon kevesen kerülnek ki teljes mértékben az adózást. Például kevés olyan tanár lehet, aki a pedagógusnapi virágot vagy bonbont is beleírja az adóbevallásába, és lerója utána az adót, ahogy a törvény szerint kellene, vagy aki a szomszédal egymásnak kölcsönösen megtett szívességek után is akkurátusan adózik. Ez játékokban az E stratégiának felelne meg, s azt ott is csak nagyon kevesen választották.

Valamivel többen (de még mindig csak kevesen) küldtek be mindössze két nagyobacska számból álló hadsereget (amely az A stratégiát közelíti), mint ahogy a legtöbben nem kerülnek el maximális mértékben az adót – talán még annyira sem, amire az Adóhivatal még nagy eséllyel nem ugrana azonnal. Az eredmények alapján nem biztos, hogy az adóelkerülés valóban annyira össznépi sport Magyarországon, mint hisszük, legalábbis a hajlandóság meglehet bizonyos mértékű ésszerű kooperációra.

Ez a példa tipikusan mutatja a játékelmélet alkalmazásának lehetőségeit mind az elméleti, mind a kísérleti kutatásokban. A játékelmélet nagyon absztrakt matematikai modellekkel dolgozik, de modelljei épp absztraktságuknál fogva a jelenségek mélyén meg-

bújó érdekes és értékes egyensúlyok, viselkedésmódok lehetőségére hívják fel a figyelmet. Ezzel sok esetben nagyon alkalmas keretet biztosít ahhoz, hogy megtaláljuk, milyen úton juthatunk el olyan állapotokhoz, amelyekben mindenki, vagy legalábbis a nagy

többség jobban jár, mint ha ugyanazt az energiát más szemlélettel fekteti bele jólétnek emelésébe.

Kulcsszavak: *fogolydilemma, többszintes fogolydilemma, kooperáció szintjei*

IRODALOM

- Hankiss Elemér (1979): *Társadalmi csapdák*. Magvető, Budapest
 Kaminski, Marek M. (2004): *Games Prisoners Play*. Princeton University Press
 Lacey, Nicola (2008): *The Prisoners' Dilemma: Political*

- Economy and Punishment in Contemporary Democracies*. Cambridge University Press, New York
 Mérő László (1996): *Mindenki másképp egyforma. A játékelmélet és a racionalitás pszichológiája*. Tericum, Bp.
 Poundstone, William (1992): *Prisoner's Dilemma*. Doubleday, New York

