

Neumann és Nash: “A Beautiful Mind (Egy csodálatos elme)” kritikája

Morita Tsuneo

A közgazdaságtani Nobel-díj bizottságnak már régóta az volt az elképzelése, hogy a játékelmélet kutatói között is legyen Nobel-díjas, és ezért az 1980-as évek közepe óta próbálták összeállítani a jelöltek névsorát. Végül úgy döntöttek, hogy a Neumann János és Oskar Morgenstern által írott *A játékelmélet és gazdasági viselkedés* című könyv kiadásának 50. évfordulója, azaz 1994 legyen a díj átadásának éve. Így az 1994. évi közgazdaságtudományi Nobel-díjat a magyar származású J. Harsányi, a német R. Selten és az amerikai J. Nash vették át. Harsányi budapesti származású, és 17 évvel fiatalabb mint Neumann, de mindketten az Evangélikus Gimnáziumban végeztek. Az 1950-es években a Princeton Egyetemen, ahol Nash dolgozott, néhány magyar kutató is volt akkoriban. Így Neumannon kívül többek között Kemény János, aki az Advanced Studies intézetében Albert Einstein asszisztenseként dolgozott. A fizika professzor Einstein kevésbé volt járatos a modern matematikában, ezért matematikusok segítségére volt szüksége. Ott volt Wigner Jenő, az első atomreaktor tervezője, ugyancsak fizikaprofesszor. Wigner, egy évvel Neumann előtt szintén a budapesti Evangélikus Gimnáziumban végzett. Rajtuk kívül még Lax Pétert említeném, aki a Minta Gimnáziumban tanult, majd később PhD hallgató lett Princetonban, így vele Nash ugyancsak jó kapcsolatot épített ki és számos alkalommal tanácsot kért tőle ⁽¹⁾.

A film: “A Beautiful Mind” (Egy csodálatos elme)

Összehasonlítva Neumann és Erdős Pál életével, akik bejártak a világ minden zugát és jelentős történelmi eseményeknek részesei voltak, Nash élete sokkal inkább beszűkült, kis területen mozgott. Mindez kevésbé tenné élettörténetét alkalmassá arra, hogy egy filmet forgassanak róla. Ennek ellenére, Nash élete sem volt annyira eseménytelen. Minden előzetes jel nélkül 1959-ben skizofréniával diagnosztizálták, és közel 25 évnyi rehabilitáció után sikeresen visszatért a tanításhoz. Néhány évvel később Nobel-díjat nyert a végzős egyetemistaként megírt PhD dolgozatáért. Ez a történet tipikusan az amerikai sikersztorik kategóriájába tartozik, egy melléksztorival, mely a feleségre összpontosít, aki egész életét beteg férjének szentelte.

A film története 1948-ban kezdődik, amikor Nash a Princeton Egyetem PhD hallgatójaként beköltözik az egyetem kollégiumába. Nasht excentrikus személyként ismerik meg kollégái, aki egyre növekvő arroganciával követeli meg tehetsége elismerését. Rájönnek arra is, hogy Nash rendkívül szereti a mások kárára kiprovokált

gyerekes vicceket. Annak ellenére, hogy sokáig kínlódik disszertációjának megírásával, végül 1950-ben alkot egy matematikai modellt, melynek a “Bargaining Problem (Alkukötés kérdése)” címet adja. Ez az a cikk, amelyért majd 44 évvel később Nash megkapja a harmadrésnyi, megosztott Nobel-díjat ⁽²⁾.

Ezen modellben lefektetett tézisének köszönhetően előadói pozíciót szerez az egyetemen, és egyidejűleg kap egy megbízást, hogy a katonai intézetben a titkos kódok feltörésében vesse latba matematikai tudását. Ez után felpörögnek az események: Nash a kódok rabjává válik és megpróbál minden kódot megfejteni, még azokat is amelyek véleménye szerint magazinokba, újságokba rejtve jelennek meg. Ezzel párhuzamosan kémkedésbe keveredik és az ellenséggel való összejátszás gyanúja merül fel ellene. Végül elveszíti minden érzéket a realitástól, képtelen különbséget tenni a valóság és a képzeletében lejátszódó folyamatok között.

1959-ben, skizofréniájának elhatalmasodása után, egyetemi pozíciójának feladására kényszerítik, majd felesége egy elmeógyógyintézeti kezelésre veszi rá. Nash elektrosokk terápian megy keresztül. Mindez annyira megterheli, hogy reménytelenné válik a jövője. Felesége ekkor elhatározza, hogy maga gondoskodik róla az otthonukban. Több mint 25 éves fáradhatatlan ápolását követően Nash hallucinációi alábbhagynak és skizofréniája kontrollálhatóvá válik. Végül az 1980-as évek közepére Nash visszatér az egyetemi tanításhoz. Majd néhány évvel később egy napon “nagy meglepetésére” tudomást szerez arról, hogy megkapta a Nobel-díjat. Most Nash az, akit sajátos ünnepséggel köszöntenek a Professzorok Klubjában, ahol egykori PhD diákként csodálattal figyelte ezt az ünnepi szokást.

Rövid véleményem a filmről

A Nash által ténylegesen megélt és az elképzelt valóság közötti határ elmosódik a filmben. A film szándékosan összekeveri Nash igazi és elképzelt világát, így betekintést nyújt a néző számára e betegség rejtelseibe. A film mintha azt sugallaná, hogy Nash kémtevékenysége nagyban közrejátszott mentális leépülésében. A film az 1950-es évekkel, a McChartizmus időszakával indul, ennek ellenére a film mégsem mutatja be a tudósok és a katonai oldal között lejátszódott konfliktust. Ráadásul, annak ellenére, hogy ezen időszak mindennapjait naptári pontossággal mutatja be, figyelmen kívül hagy olyan fontos eseményeket, mint pl. a szociális konfliktus és ellenségkeresés a 1950-es évek társadalmában. Ez számomra a film alapvető hiányossága, melyhez hasonló felületességet számos más amerikai filmben is tapasztalhatunk.

A könyv: “The Ugly Mind”(A szörnyű elme)

A bibliográfiában ⁽³⁾ található könyvet olvasva - amelynek a címe éppúgy "A Beautiful Mind", mint a filmé - egyértelműen megállapítható, hogy bár a film elkészítésének alapját a könyv képezi, a két alkotás teljes mértékben eltér egymástól. Mind a két munka önálló mű, és senki sem hibáztatható a különbözőségért. A könyv a fiatal Nash meglehetősen kellemetlen természetére világít rá, és ezt részletezi. Már a könyv felének elolvasása után felmerült bennem, hogy a könyv címével sokkal alkalmasabb lett volna a "The Ugly Mind". Neumannal szemben, akinek zsenialitása már gyermekkorától kezdve egyértelmű volt, Nash matematikai képessége csak iskolás éveinek végére került előtérbe. Amint ráismert képességeire, egyre nőtt az ambíciója és erősödött a vágya az iránt, hogy minél magasabb pozíciót érjen el matematikusként a Harvard vagy a Princeton egyetemen. Komplex természetében keveredett a flegmatikusság, a gyermekdedség és a meglehetősen erőszakos, arrogáns magamutogatás. Ennek a nehezen elviselhető természetének "köszönhetően" nem tudott tanári pozíciót szerezni a Princeton egyetemen. Az MIT-nél kapott munkát, melynek tudományos besorolása abban az időben alacsonyabb volt mint a Princetoné. Ezt élete első csalódásaként élte meg.

Nash a RAND Corporation katonai együttműködésében dolgozott, és ott megbízott kutatóként foglalkozott a játékelmélettel, de az intézmény maga nem volt védett terület a McCarthy-féle tisztogatásoktól. A homoszexualitás végzetes hibának számított ebben az időszakban, és ennek következtében a homoszexuális tudósok lettek a titkosügynökök tisztogatásainak célpontjai. Ez az oka, hogy Nasht 1954-ben a RAND Corporation közelében lévő nyilvános WC-ben egy álruhába öltözött rendőr letartóztatta, de nem az esetleges ellenség számára való kémkedés miatt. Megfosztották pozíciójától a RAND Corporationban. Néhány más tudóst is, mind a RAND Corporationnál, mind Princetonban ugyanezen okból tartóztattak le és kergettek öngyilkosságba. Nasht ez nem igazán érdekelte, nem foglalkozott vele és képtelen volt az ügy komolyságát felfogni. Nasht leginkább az foglalkoztatta, hogy hogyan tudna kibúvót találni a kötelező katonai szolgálat alól. Ebben az értelemben tulajdonképpen nem volt tudatában ennek az időszaknak a politikai és társadalmi háttérével. Ellentétben a filmben bemutatott karakterrel, ahol a családban egyetértésben nevelték fel fiukat a szülők, az igazi Nashnek is volt egy fia a barátnőjétől, de nem volt hajlandó segédkezni annak felnevelésében. Emiatt ezt az elsőszülött fiát gyermekotthonba helyezték el, majd egyik családtól a másikhöz került. Meglehetősen önző viselkedés volt Nashtól, hogy a gyermekét ilyen helyzetbe hozta.

Amennyire a bibliográfiából kiderül, a skizofrénia közvetlen kiváltó oka nagy valószínűséggel az volt, hogy 1958-ban nem jelölték őt sem a Field Medal-ra sem a Bocher-díjra. Ebben az évben Nash két matematikai folyóiratnak is elküldte ugyanazt a

cikkét: az *Acta Mathematica*-nak és az *American Journal of Mathematics*-nek, mivel csak publikált cikk nyerhetett díjat. Az *Acta Mathematica* szerkesztője, Carlestone intézett mindent, amire a cikk publikálásához szükség volt, és végül arról informálta Nasht, hogy cikke a lapban meg fog jelenni. Nash, azonban amikor megtudta, hogy a Bocher-díjat csak az USA-ban publikált cikkért lehet kapni, visszavonta a cikkét. Ezzel szakma etikai szabályait sértette meg. Jól jellemzi ez a történet, hogy mennyire türelmetlenné vált karrierje építésében Nash a matematikusi hírnév megszerzésére, és mennyire vágyott volna arra, hogy egy professzori állást kapjon a legmagasabb színvonalú egyetemeken egyikén, a Harvardon vagy a Princetonon. Az a kilátás, hogy a következő díj kiírásáig még négy évet kell várnia, frusztráltsággal töltötte el. Nash ezek után a karácsonyt és az új évet meglehetősen nyomott hangulatban töltötte és tavaszra teljesen összetört.

Nash azt a megjelölést, hogy "A Beautiful Mind", Shapley-től kapta a Nobel-díj átadása után. Shapley maga is a játékelmélet kutatója volt, Nash riválisa. Ezekkel a szavakkal adott kifejezést tiszteletének, hogy Nashnek sikerült legyőznie fiatalkori arroganciáját és gyermekességét azáltal, hogy leküzdötte betegségét. Ennek ellenére, ezek a szavak nem igazán Nasht illetik meg, hanem sokkal inkább a feleségét és barátait, akik mind anyagilag, mind szellemileg támogatták Nasht, és esélyt biztosítottak ahhoz, hogy tovább folytathassa kutatását az egyetemen. Egyébként lenyűgöző az USA egyetemeinek a hátrányos helyzetűekkel való nagylelkű és megfontolt bánásmódja.

Kétségek a közgazdasági Nobel-díjjal kapcsolatban

A bibliográfiában találunk leírást a Nash és Neumann között lezajlott egyetlen találkozásról. Neumann már prominens személyisége volt a tudományos világnak és meglehetősen nagy hatást gyakorolt az USA katonai erőinek vezetőire. A könyv szerzője, Sylvia Nasar megjegyzi, hogy Neumann - hallgatva a fejtegetést - félbeszakította Nasht és azt mondta, "Tudod, ez triviális. Ez tulajdonképpen egy fix pont-tétel és ezen túl nincs a munkádban más". Mindez hideg zuhanyként érte Nasht. Úgy érezte, hogy Neumann aláássa őt. Ez volt az első és utolsó találkozásuk. Neumann viselkedését - Nash álláspontját közvetítve - Nasar a könyvében úgy írja le, hogy Neumann a fiatal riválist látta Nashben. Ez azonban túlságosan naív magyarázat lenne, és nem tükrözi a valóságot, mert Neumann ekkor már más kutatási területek felé fordult és a játékelmélettel kapcsolatos kutatás és fejlesztés lehetőségét átadta a fiatal kutatóknak a RAND Corporationban, ahol Nash maga is részt vett a munkában. Sőt, az 1953 januárjában megjelent *A játékelmélet és gazdasági viselkedés* harmadik kiadásának szerzői előszavában Neumann felsorol számos tanulmányt, amelyek a játékelmélet fejlesztéséhez hozzájárultak a megelőző években. A felsorolásban Nash nevét is megtalálhatjuk az

n -résztvevőjű játékelmélet fejlesztésével kapcsolatban.

Mint ahogyan azt Nasar részletekben kifejté, az 1994-es közgazdasági Nobel-díj elbírálása nem volt problémamentes. Magának Neumann-nak is ugyanaz volt életében a véleménye a felmerült problémákkal kapcsolatban, mint a matematikusok álláspontja⁽⁴⁾. A Svéd Királyi Tudományos Akadémia Nobel-díj bizottságainak együttes ülésén mindhárom jelölt csak azt a minimális támogatottságot kapta meg végül, amely a díj elnyeréséhez éppen csak szükséges. Ez rendkívüli esemény volt a Nobel-díj történelmében. Ez okból egy idő után a közgazdaságtani bizottság tagjait le is váltották és módosításokat vezettek be a közgazdaságtani Nobel-díj odaítélésnek tekintetében. Mindezek következményeként a tisztán gazdasági megközelítés kívánalmát kiszélesítették a társadalomtudományok irányába.

A felmerült probléma lényege abban állt, hogy egyrészt mindhárom jelölt cikke kizárólagosan matematikai jellegű volt, ugyanakkor a játékelméletben használt matematikának nincs különösebb jelentősége a tisztán matematikai tudományok szempontjából. Ennek ellenére mindhárman megkapták a díjat, ami azzal indokolható, hogy ez a témakör nem a tiszta matematika területe, hanem annak alkalmazása a közgazdaság elméletére. Másrészt előtérbe került az a kérdés, hogy mennyire alkalmazható a játékelmélet a tényleges gazdaságra és ez mennyire hasznos. Meglehetősen érdekes, hogy soha nem adtak meggyőző választ a kérdésre: vajon a játékelmélet csak matematikai modellként létezik mindmáig, vagy az alkalmazás hasznossága nem teljesen független ezen elmélettől. Ezek a tények kétségbe vonják az 1994-es díj elbírálásának helyességét, de magának a közgazdaságtani Nobel-díjnak a létezését is.

Ezért érdemes itt közelebbről megismerkedni a korabeli matematikai-közgazdaságtan történetével, mely valójában Neumann munkásságával kezdődött.

Neumann, mint a matematikai-közgazdaságtan úttörője

Érdekes feltárni, hogy Neumann, a 20. század egyik legtehetségesebb matematikusa, miként kezdte el a gazdasági elméleteket tanulmányozni. Norman Macrea szerint Neumann a szintén budapesti származású közgazdással, Káldor Miklóssal akkor találkozott, amikor egy nyári vakációra hazatértek Magyarországra. Annak ellenére, hogy a társadalomról alkotott gondolati megközelítésük ellentétben állt, szoros baráti kapcsolatot építettek ki egymással. Káldorral folytatott vitái révén Neumann számos új gazdasági kérdéssel ismerkedett meg, így hallott az L. Walrus nevéhez fűződő egyensúly-elméletről, amely ebben az időszakban pontosabb matematikai alátámasztást igényelt volna.

Így Neumann szokásához híven, megvizsgálta a probléma alapvető kérdéseit és hamarosan egy matematikai modellel állt elő, amely két területet is lefedett: a játékelmélet és az egyensúlyelmélet területét. A játékelmélethez készült modellt 1928-ban publikálta ⁽⁵⁾, melyben a játékelmélet alaptételeként a minimax-tételt alkotta meg. Az egyensúlyelmületről először 1932-ben Princetonban tartott egy előadást, majd ez a modell K. Menger kérésére 1936-ban publikálásra került ⁽⁶⁾. Abban az időszakban K. Menger Bécsben egy matematika kollokviumot szervezett, ahol számos prominens matematikus és közgazdász vett részt, mint pl. A. Wald, K. Schleinsinger, O. Morgenstern. Az egyensúly-modellben a gazdaság modelljét Neumann először egyenlőtlenségek rendszerével írta le, majd topológiai módszereket alkalmazott az egyensúlyi pont létezésének bizonyítására. Neumann előtt soha nem használták sem a fix pont-tételt sem az egyenlőtlenségek rendszerét a gazdasági modellekre. Neumann volt az első, aki bemutatta, hogy hogyan lehet használni a modern matematikát a gazdasági modellekben. Valójában Neumann a Brouwer-féle fixpont-tételt bővített értelemben alkalmazta a modellre, és egy idő után ezt a bővítést finomította egy új tételre S. Kakutani (Kakutani-féle fix pont-tétel), aki 1941-ben vendégkutatóként Princetonban tartózkodott. Nash a saját egyensúly modelljének bizonyításában mind a Brouwer-, mind a Kakutani-féle fix pont-tételt felhasználta, azért Neumann minden hezitálás nélkül rámutatott, hogy Nash modellje nem tartalmaz semmiféle új matematikai eredményt. Ebben igaza volt Neumannnak.

Egyenlőtlenség, konvex halmaz, nyeregpont és fix pont: ezek azok a matematikai koncepciók amelyeket Neumann elsőként vezetett be a gazdasági modellekben. Mindezt azért tette, hogy újra lehessen írni a régi gazdasági modellt, amely a 19. századi klasszikus analízisen alapul, és hogy megalapozzon egy 20. századi, topológiai módszerekkel alátámasztott, megújított gazdasági modellt. Ugyanígy, *A játékelmélet és gazdasági viselkedés* című könyvét nem csak a játékelmélet axiomatizálására szánta, hanem arra is, hogy új alapokat teremtsen a mikroökonómiahoz. Ezért kimondhatjuk, hogy Neumann munkásságának hatása mélyreható és forradalmi a matematikai közgazdaságtanban, össze sem hasonlítható Nash munkájával, mely valójában egy viszonylag egyszerű, a játékelmélet általánosítására irányuló munkának minősíthető.

A második világháborút követő matematikai-ökonómia kiindulópontja Neumann munkásságának tanulmányozásából ered. Nobel-díjas ökonómák, mint pl. T. Koopmans, K. Arrow, G. Debreu, P. Samuelson, és R. Solow, mind tanulmányozták és tanították Neumann tanulmányait és könyvét a karrierjük építése során. A három ökonóm, akik 1994-ben elnyerték a Nobel-díjat, tulajdonképpen Neumann

tanítványainak tekinthetők abban az értelemben, hogy a díjat a Neumann által megalapozott játékelmélet továbbfejlesztéséért kapták. Nasar eltúlozza Nash munkásságát, amikor kijelenti, hogy az ő munkássága forradalmi volt a gazdaságtan történetében⁽⁷⁾. Értékelése teljesen helytelen. A kibővítés két résztvevőről n -résztvevőre, a teljes informáltságról a nem-teljes informáltságra, a játékos együttműködésről a nem-együttműködésre stb. semmi más, mint egy továbbfejlesztési próbálkozás a játékelmélet-modell általánosításának szemszögéből. Ráadásul nem szabad elfelejtenünk, hogy egy modell általánosítása még nem jelenti egyben a modell alkalmazhatóságának szélesítését. Éppen ellenkezőleg, a modell annál jobban elveszítheti relevanciáját a valóságtól, minél általánosabbá válik a matematika szempontjából. Ironikus dolog az, hogy a limitált modellek a konkrét feltételekkel sokkal inkább relevánsak és alkalmasak a valós életre, mint ahogy ez igaz a két résztvevős modellre is, mint az általánosabb modellek, amelyeknek valójában nincsenek alkalmazási területeik.

Érdekes volna feltenni egy kérdést Neumannnak, ha még élne: hogyan értékelné a szóban forgó közgazdasági Nobel-díjat? Azt hiszem el sem fogadná, hacsak nem ő lenne az első, aki valaha megnyerte, de valószínűleg ezt mondaná, “Nem a közgazdaságtan az én területem, az enyém a tudomány”. Bár Neumann hozzájárult a tudomány számos területéhez, ő maga csak kettőt tartott említésre méltónak: az egyik a kvantumelmélet matematikai megalapozása, a másik a kvázi-ergodikus tétel pontos bizonyítása. Minden más már csak másodlagos vagy harmadlagos fontosságú volt számára.

- (1) Marx György, *A marslakók érkezése*, Akadémiai kiadó, Budapest, 2001.
- (2) A Nash cikket olvashatjuk a következő könyvben: H. Kuhn and S. Nasar (eds.), *The Essential John Nash*, Princeton University Press, 2002.
- (3) Sylvia Nasar, *A Beautiful Mind*, Simon & Schuster, 1998.
- (4) A Milnor cikk nagyon tanulságos: John Milnor, John Nash and “A Beautiful Mind”, *Notices of the American Mathematical Society*, Volume 45, Number 10 (November 1998).
- (5) John von Neumann, Zur Theorie der Gesellschaftsspiele, *Mathematische Annalen*, 100(1928).
- (6) John von Neumann, Über ein ökonomisches Gleichungssystem und eine Verallgemeinerung des Brouwerschen Fixpunktsatzes, *Ergebnisse eines Mathematischen Kolloquiums*, Heft 8(1935-36).
- (7) Hasonló naív érvet találhatunk a következő cikkben: Roger B. Myerson, Nash Equilibrium and the History of Economic Theory, *Journal of Economic Literature*, Sept., 1999.