

A FOGYASZTÓI TERMÉKVÁLASZTÁS EGYÉNI (AGYI) PREFERENCIAFÜGGVÉNYE¹

VERES ZOLTÁN – TARJÁN TAMÁS
Pannon Egyetem – Budapesti Gazdasági Egyetem

A cikk célja, hogy multidiszciplináris forráselőzmények alapján feltárja az attribútumpreferencia-alapú termékválasztási magatartás egyes matematikai következményeit. A mögöttes preferenciák kinyilvánított preferenciákba történő áttranszformálását az agyi preferenciafüggvénnyel modellezzük. Az agyi preferenciafüggvény eltér a főáramlattól két vonatkozásban. Az egyik az, hogy az összes attribútumhoz rendelünk mögöttes preferenciarangsort, a másik, hogy a rangsorolás itt részbenrendezést is jelenthet. Megmutatjuk, hogy szigorúan tranzitív mögöttes preferenciákból intranzitív kinyilvánított preferenciát is elő tudunk állítani az agyi preferenciafüggvénnyel. A többségi elv alapján a modell nem őrzi meg szükségszerűen a tranzitivitást a mögöttes preferenciákból a kinyilvánított preferenciába való leképezés során. A függvény működésének megértéséhez a kísérletes módszert javasoljuk a kísérleti feltételek olyan manipulálásával, amellyel felerősíthetjük azokat a hatásokat, amelyek a választás inkonzisztenciáját eredményezik. Ilyen manipuláció a termékválasztási teszt leszűkítése a semleges attribútumokra. Egy pilot kísérlet igazolta, hogy a termékválasztás a döntési kontinuumon Markov-lánccal írható le.²

Kulcsszavak: termékattribútum-preferenciák, agyi preferenciafüggvény, termékválasztás, intranzitivitás, döntési kontinuum. *JEL:* A12, C15, C91, D12, M31.

1 Bevezetés

Tanulmányunk a fogyasztói magatartás egyik kulcskategóriájával, a preferenciákkal foglalkozik. A fogyasztó termékválasztását meghatározó preferenciák modellezése és mérése hosszú ideje foglalkoztatja a kutatókat (néhány alapforrás időrendben: Lancaster 1971; Jain, Mahajan és Malhotra 1979; Hauser és Shugan 1980; Walsh és Roe 1987; Moore és Semenik 1988; Srinivasan 1988; Green és Srinivasan 1990; Green, Krieger és Agarwal 1993; Torres és Greenacre 2002; Netzer et al. 2007; Bond, Carlson és Keeney 2008; Scholz,

¹Veres Zoltán, tanszékvezető egyetemi tanár, Pannon Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, 8200 Veszprém, Egyetem u. 10. E-mail: veres.zoltan@gtk.uni-pannon.hu. Tarján Tamás, tudományos főmunkatárs, Budapesti Gazdasági Egyetem, Kutatóközpont, 1054 Budapest, Alkotmány u. 9-11. E-mail: Tarjan.Tamas@uni-bge.hu Beérkezett: 2018. február 28.

²Köszönetnyilvánítás: A kutatást az NKFIH az OTKA K 116040 számú alap kutatási pályázat alapján támogatja.

Meissner és Decker 2010; Netzer és Srinivasan 2011). A sokattribútumos fogyasztói döntésekben szabályosságok és szabálytalanságok egyaránt megfigyelhetők. A témával foglalkozó különböző elméleti megközelítések erős versenyben vannak egymással, azonban egyik sem vált meghatározóvá [lásd Russel (2014) áttekintő cikkét a márkaválasztásról]. Szükség lenne tehát egy olyan konszenzusos matematikai modellre, amely a választás jelenségét a lehető legjobban általánosítva írja le. Tanulmányunk célja, hogy hozzájáruljunk az attribútumpreferencia-alapú termékválasztási magatartás egyes matematikai következményeinek feltárásához. Ehhez – szakítva a leegyszerűsítő modellekkel – meg kell értenünk a döntés valós természetét. Érvelésünkben a fogyasztói magatartás kutatói mellett mások javaslatait is figyelembe vesszük [így például Hastie (2001) döntéseméleti elemzését a hagyományos modellek kiterjesztéséről].

2 Multidiszciplináris forráselőzmények

A fogyasztói preferenciákat elsőként a *mikroökonómia* írta le. Ezekben a modellekben a hasznossági szintek fogyasztói megítélése a preferencia alapinformációja, és a választás a maximális összhasznosság elérésén alapul a költségvetési korlát figyelembe vételével. A mikroökonómiai modellek mindazonáltal számos megszorítást tartalmaznak. A racionális preferencia például feltételezi a teljességet és a tranzitivitást. Teljesség alatt azt értjük, hogy a fogyasztó bármely két jószágkészletet képes összehasonlítani, míg a tranzitivitás azt jelenti, hogy létezik a jószágoknak egy egyértelmű, ellentmondásmentes rangsora. Már ezek a megszorítások is kezelhetetlen egyszerűsítéseknek minősülnek egyes más tudományterületeken.

Maradva még a mikroökonómia területén hivatkozunk Samuelson (1938; 1948) érvelésére, amely szerint a fogyasztó magával hozott *mögöttes preferenciáiról* lehetnek feltételezéseink, mérni azonban csak a fogyasztó piaci viselkedésének megfigyelésével azonosított *kinyilvánított preferenciákat* tudjuk. Amartya Sen 1973-as cikkében annyiban finomítja Samuelson álláspontját, hogy a mögöttes és a kinyilvánított preferenciák közötti kapcsolatot árnyaltabbnak, sőt korlátozotttnak gondolja. Hastie kérdésvetése (2001, 667) indokolt: „Amennyiben a preferenciák közvetlenül nem vezethetők le az elvárt hasznosságokból, mi legyen helyette a megoldás?”

A *fogyasztáspszichológiában* némiképp hasonlóan a mögöttes preferenciákhoz Simonson (2008a, 2008b) olyan ún. inherens preferenciákat feltételez, mint a kinyilvánított értékítélet előzményei, amelyek a jelenlegi technikákkal nem mérhetőek, létezésük csak a hatásukkal azonosítható. Mivel az inherens preferenciák mélyen gyökereznek, kontextustól függetlenek, így stabilabbak, és az értékítéletben domináns szerepük van. A fogyasztók a vásárlási döntést megelőzően már rendelkeznek egy felépített preferenciarendszerrel (lásd a mögöttes preferenciákat), az időtényező miatt azonban a *preferenciarendszer változása nem zárható ki* (Bettman, Luce és Payne 1998). A változást magyarázhatják különböző stimulusok és/vagy információk. A közgazdaságtan

preferenciafelfogásával szemben a pszichológia egyes outputokat úgy értelmez, mint bizonyítékot az instabil vagy (korábban) nem létező preferenciákra (Hastie 2001, 667).

A *döntéstudomány* is foglalkozik a vásárlási döntéssel (Payne et al. 1992; Keeney és Raiffa 1993). Greifeneder, Bless és Tuan Pham (2011) úgy érvelnek, hogy a termékek megítélése interakció az intuitív és az analitikus információk között. Sokszor a vevő nem elsősorban terméket keres, hanem egy gyors megoldást a problémájára. Ennek egy módja a heurisztika, amely – mint egy intuitív folyamat – jelentős szerepet játszik a döntésben. A duális rendszermodell (Dhar és Gorlin 2013) hidat képez az intuitív (irracionális, inkonzisztens) és a tudatos (racionális, logikus) döntések között, segítve a preferenciarendszer alakulásának megértését. Kahneman (2011) gondolkodási szintjeinek együttműködésére hivatkozva jól látható a kapcsolat a *gazdaságpszichológiával*.

A preferenciakutatáshoz jelentős mértékben hozzájárult a *viselkedéstudomány* és a *szociálpszichológia* is (Egan, Bloom és Santos 2010). Ajzen „A tervezett viselkedés elmélete” című könyvében (1991, 2011) hívja fel a figyelmet arra, hogy az attitűdök és az aktuális viselkedés között jelentős eltérések lehetnek. Hivatkozhatunk itt az ún. attitűd-viselkedés gap-re (Boulstridge és Carrigan 2000, Papaoikonomou, Ryan és Ginieis 2011) vagy a szándék-viselkedés gap-re (Carrington, Neville és Whitwell 2010). Nem mellesleg a választás bizonyos esetekben (pl. konfliktusos attribútumok) egyáltalán nem optimalizálható (Cho, Khan és Dhar 2013). E modellek mellett meg kell említeni a fogyasztói magatartásra irányuló szociológiai kutatásokat (Chatzidakis, Hibbert és Smith 2007; Chatzidakis és Lee 2013). Témánk szempontjából különösen érdekes az etikus fogyasztás vizsgálata (Papaoikonomou et al. 2011). Eszerint a fogyasztás nem egy egyszerű racionális döntés, hanem társadalmi normák is befolyásolják. Ebből vezethető le az ún. fogyasztói ellenállás, amely egyes termékattribútumok diszpreferenciáját jelenti.

Beshears és tsai (2008) vizsgálták azokat a tényezőket, amelyek magyarázatot adhatnak a mögöttes- és a kinyilvánított márkahasznosságok között tatóngó résre, úgymint a döntés összetettsége, a korábbi tapasztalatok korlátozó hatásai, a külső marketingingerek vagy az intertemporalitás (lásd még Platz és Veres 2014). A preferenciamodell akkor általánosít, ha képes kezelni a fogyasztói preferencia összes lehetséges sajátosságát. Ezek a sajátosságok befolyásolják a fogyasztó termékválasztását, meghatározó vagy moderáló értelemben. Ilyen sajátságoknak véljük a közömbösséget, az attribútumsúlyokat vagy fontosságokat, hasznossági intervallumokat, az instabilitást, a tanulási tapasztalat hatását, az attribútum bonyolultságát és a hibrid fogyasztói magatartást. Ezek a dimenziók játszanak szerepet a döntésben, változó intenzitással és számos átfedéssel. A fenti preferencia-sajátosságok közös jellemzője, hogy képesek finomítani a választás magyarázatát, szemben a leegyszerűsítő hasznossági megközelítéssel.

Végül megjegyezzük, hogy az utóbbi évtizedben az *idegtudomány* (*neuroscience*) is sok új eredményt produkált a fogyasztók preferenciaalapú választásának feltárásával (e.g. Yoon et al. 2012 vagy Diederich és Oswald 2014).

„Ma az egyik legizgalmasabb kérdés az idegtudomány, a pszichológia és a közgazdaságtudomány számára az, hogy az emberi agy milyen módon hoz létre preferenciákat és hogyan választ?” – ahogy Dolan és Sharot (2012) fogalmaznak. Ez is azt támasztja alá, hogy a preferenciakutatásban új eredmények a multidiszciplináris megközelítésektől várhatóak.

Végül említsük meg, hogy a választási inkonzisztencia témakörében hazai előzmény például Koltay és Vincze és tanulmánya (2009), amely többek között a döntési hibából származó inkonzisztenciát és egyes preferencia-eltérítő hatásokat vesz górcső alá. Bölcskei (2009) a fogyasztói preferenciák változásait intertemporális döntésekben vizsgálja, Selei (2012) a preferenciatorzulások pszichológiai hátterét elemzi, míg Hlédik (2015) a preferenciák instabilitásának empirikus kutatásáról közölt a témát átfogóan elemző cikket.

3 Egy javaslat: az egyéni (agyi) preferenciafüggvény

Az első lépés az, hogy leírjuk a kapcsolatot – egy általános matematikai keret feltételei mellett – a *mögöttes* és *kinyilvánított preferenciák* között, feltéve, hogy nemcsak egy, hanem több *mögöttes preferencia* van. Annyi, amennyi az n tárgy/alternatíva figyelembe veendő attribútumainak a száma. A fogyasztók választási döntéseinél ezek az alternatívák jelentik a termék változatait, és a mögöttes preferenciák tükrözik vissza az attribútumok összehasonlító (azaz relatív) hasznosságát. A modell matematikailag megegyezik a döntés- és szavazáselméletben jól ismert aggregálási problémával, amelyben egy rangsort kell előállítani több rangsorból, újszerűsége az, hogy a fogyasztó mögöttes preferenciáit a hagyományos vektoros értelmezéssel szemben többdimenziós mátrixformában képzeljük el. Feltételezzük, hogy a fogyasztók agya rendelkezik egy mögöttes preferencia-értékkel/rangsorral az összes k attribútum esetén: $[u_{ij}]_{n \times k}$. Ami az u hasznosság értéktartományát illeti, ordinális hasznosság esetén alkalmas egész számot jelent, míg kardinális hasznosság esetén u bármilyen valós szám lehet. Mindazonáltal az az álláspontunk, hogy csak az attribútumváltozatok ordinális rangsora a releváns. Végül az alany agya csak egy preferencia értéket/rangsort „aggregál” belőlük, amit általában *kinyilvánított preferenciának* nevezünk: $[r_i]_{n \times 1}$. Mind a *mögöttes*, mind a *kinyilvánított preferenciák* esetén feltételezzük, hogy azok *részbenrendezések* (vagy a gráfelmélet nyelvén megfogalmazva *transzitiv irányított gráfok*). A leképezés képletben az alábbi:

$$B : \begin{bmatrix} u_{11} & \cdots & u_{1j} & \cdots & u_{1k} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{i1} & \cdots & u_{ij} & \cdots & u_{ik} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{n1} & \cdots & u_{nj} & \cdots & u_{nk} \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} r_1 \\ \vdots \\ r_i \\ \vdots \\ r_n \end{bmatrix} .$$

A fenti elrendezésben az alany n objektumra vonatkozó *mögöttes pre-*

ferencia értéke/rangsorszám a j -edik attribútumnak megfelelő j -edik (u_j) oszlopvektorban található, amelyből az alany agya állít elő egy (r) *kinyilvánított preferencia* érték/rangsor-vektort egy B mátrix \rightarrow vektor leképezés által. Jegyezzük meg, hogy a mögöttes preferenciák kinyilvánított preferenciákba történő áttranszformálásának modellezésével a fenti ún. agyi preferenciafüggvény³ pusztán egy matematikai leképezést jelent anélkül, hogy megmagyaráznánk azt (Veres és Tarján 2017). Hangsúlyozzuk tehát, hogy célunk nem a leképezés konkrét formulaszerű definiálása, ugyanis az egyértelműen nem kvantifikálható. Konceptiónk az, hogy a kutatók feladata, hogy egy multidiszciplináris keretben feltárják/leírják az agyi preferenciafüggvény működését különféle helyzetekben. Így például a fogyasztói választási feladatok megoldásának idegtudományi (neuroscience) kísérleti eredményei közelebb vihetnek a leképezés feltárásához annak szerény kvantifikálhatóságával.

3.1 Intranszitivitás az agyi preferenciafüggvénnyel kapcsolatosan

Az agyi preferenciafüggvény eltér a főáramlattól két fontos vonatkozásban. Az egyik az, hogy a *mögöttes preferencia értékelés/rangsor* hagyományos felfogásával szemben, ahol csak egy (aggregált) *preferencia értékelés/rangsorolást* feltételezünk, itt mind a k attribútumhoz rendelünk *mögöttes preferencia értékelés/rangsorolást*, ezzel modellezve a választást megelőző attribútumkonfliktusok lehetőségét. A jóléti közgazdaságtanból ismert Káldor-Scitovsky kritériumok (próbák) és az agyi preferenciafüggvény közötti nyilvánvaló matematikai párhuzamok ellenére esetünkben nem az egyéni preferenciák közösségi szintű aggregálását, hanem az egyén több termékattribútumra vonatkozó mögöttes preferenciáinak egy kinyilvánított preferenciába történő transzformálását modellezzük. Megjegyezzük, hogy ebben a modellben a költségvetési korlát nem jelenik meg. Másrészt a rangsorolás nálunk már nemcsak teljes rendezést, de részbenrendezést is jelenthet. Utóbbi még inkább felveti az *intranszitivitás* megjelenésének kérdését is, mint ahogy azt alább a teljes rendezésre (Tversky 1969) és a többségi szabályra (MR) hivatkozva kifejtjük.

Jegyezzük meg, hogy még ha a B mátrix oszlopai (azaz a *mögöttes preferenciák*) teljes rendezést alkotnak is (vagyis a gráfelmélet nyelvén tranzitív körmérkőzések), a kinyilvánított preferenciasorrend csak egy irányított gráf. Matematikailag kifejezve a fenti B mátrix \rightarrow vektor leképezés (agyi preferenciafüggvény) nem feltétlenül őrzi meg a tranzitivitást a *mögöttes preferenciáknak* egy *kinyilvánított preferenciába* való leképezése során.

Ennek a megjegyzésnek a fontosságát az adja, hogy – Tversky alapművének köszönhetően – 1969 óta bebizonyosodott, hogy olyan kísérleti helyzetet is létre lehet hozni, amelyben az egyének az intranszitiv preferenciák következetes mintáit nyilvánítják ki (Shafir 2004). Erre a célra Tversky alkalmazza az úgynevezett lexikografikus semiorder modellt (Shafir 2004, 435-448), ahol

³Az agyi preferenciafüggvény kifejezés arra utal, hogy a fogyasztó preferencia-alapú döntése az agyban lejátszódó folyamat eredménye, és azt az agyi kapcsolati mátrix (brain graph) terminus ihlette.

„az ötlet az, hogy az alany az alternatívákat több attribútum dimenzió mentén hasonlítja össze . . . amelyeket fontossági sor/időrendben rangsorol, és egy későbbi dimenziót csak akkor vesz figyelembe, ha minden korábbi dimenzióban még nem tett különbséget a két vizsgált alternatíva között. Más szóval, az alany a dimenziókat lexikografikusan vizsgálja: így ha egy j dimenziót talál, amelyben egy x alternatíva felülmúlja a másik y alternatívát egy ε küszöbértéket meghaladó értékkel, akkor x -et jobbnak nyilvánítja, mint az y -t.” (Manzini és Mariotti 2012, 4)

Nézzük meg egy példán a lexikografikus heurisztika működését:

Termék alternatívák	Dimenziók (attribútumok)	
	I	II
x	2ε	6ε
y	3ε	4ε
z	4ε	2ε

Mivel a Dimenzió I oszlopában – amely elsőbbséget élvez a Dimenzió II-höz képest – az egymást követő alternatívák különbségei nem haladják meg az ε kis küszöbértéket, azaz a termékalternatívák közötti különbség nem észlelhető, a preferencia sorrendben a Dimenzió II érvényesül. Más szóval, egy markánsabb különbség egy kevésbé fontos dimenzióban ellensúlyozhatja, vagy akár le is győzheti egy fontosabb dimenzió ellentétes, kis különbségét. A séma matematikai szimbólumokkal:

Termék alternatívák	Dimenziók (attribútumok)		
	I	II	
x	2ε	6ε	$x > y$
y	3ε	4ε	$y > z$
z	4ε	2ε	$z > x$

$\Rightarrow x > z$

\nexists

Jelmagyarázat: \nexists - ellentmondás

Ez azt jelenti, hogy a tranzitivitás sérülhet, ha közömbös párokat is megengedünk. Korábban láttuk, hogy a lexikografikus heurisztika legalább két tulajdonságdimenzió esetén ($k \geq 2$) már működik, mivel prioritási sorrenddel rendelkeznek, így egy későbbi dimenzió csak akkor játszik szerepet, ha a vizsgált két alternatíva között az összes korábbi dimenzióval nem lehetett különbséget tenni. Tehát lexikografikus heurisztika esetén egy prioritási sorrend és az alternatívák megkülönböztetőségének hiánya szükséges egyes dimenzióknál, hogy intranzitivitást tapasztaljunk. Ennek megfelelően az első dimenziónál a preferencia nem teljes, csak részbenrendezés. Az agyi preferenciafüggvény így előállít egy intranzitív kinyilvánított preferenciasorrendet, de mindezt nem tranzitív hármassból. Így még azt nem állíthatjuk, hogy a B agyi preferenciafüggvény nem őrzi meg a tranzitivitást a mögöttes preferenciák kinyilvánított preferenciába való leképezése során.

A *többségi szabályra* alapozva (*Majority Rule*, MR) – mint egy, a demokrácia elméletéből „kölsönvett” elvet – a modell az intranzitív preferenciának nem csak kísérleti, hanem egy elméleti keretét is szolgáltatja (lásd

még Veres és Tarján 2013). Inada 1969-ben a többségi döntések tranzitivitásának feltételeit általános értelemben tárgyalja. Azonban Sen és Patanaik (1969, 178) hangsúlyozta, hogy „a racionális választás problémája nem ugyanaz a probléma, mint a preferenciareláció tranzitivitása, annak ellenére, hogy minden ezzel kapcsolatos vélemény a társadalom számára kizárólag a tranzitív típusú rendezését tartja kívánatosnak”. A többségi szabály (MR) két alternatíva és n attribútum esetére a következőképpen működik: Tegyük fel, hogy a két alternatíva x és y és az attribútumok $N = \{1, 2, 3, \dots, n\}$. Az i attribútum esetén $x \succ_i y$, azaz az alany x -et választja y -nal szemben, amikor csak az i attribútumot veszi figyelembe. A többségi szabály – amelyet MR -rel jelölünk – azt jelenti, hogy az x és y alternatíva között végül azt választjuk, amelyet több mint az összes N attribútum fele esetén választottunk. Használva az alábbi jelöléseket

$$|\{i \in N : \text{feltétel}\}|$$

„az elemek száma N -ben, amelyre a *feltétel* igaz”, a többségi szabály a fentiek értelmében:

$$|\{i \in N : x \succ_i y\}|/n > 1/2 \Rightarrow x \succ_{MR} y.$$

Az attribútumok, amelyekre nem x -et választottuk: vagy $y \succ_i x$, vagy indifferensek, $x \approx_i y$.

Itt kell megjegyeznünk, hogy már Tversky (1969) azt javasolta, hogy legyen egy preferencia vagy közömbösségi reláció \succsim az alábbi:

$$x \succsim y \quad \text{akkor és csak akkor, ha} \quad P(x, y) \geq \frac{1}{2},$$

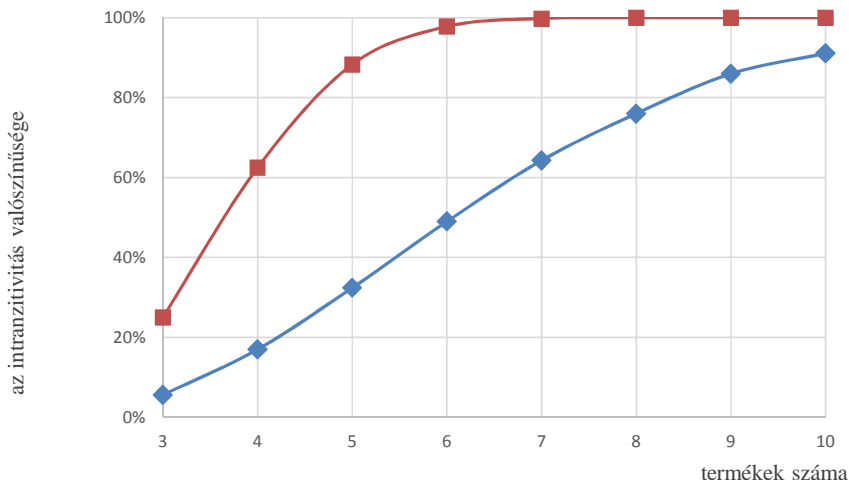
ahol $P(x, y)$ az x -nek y -nal szembeni választásának a valószínűségét jelöli, és $P(x, y) + P(y, x) = 1$.

Tegyük fel, hogy az n páratlan szám, akkor abban az esetben, ha

$$P(x, y) \equiv |\{i \in N : x \succ_i y\}|/n,$$

és nincsenek közömbös $x \approx_{MR} y$ párok, a fenti két reláció (MR és a Tversky által javasolt) egyenértékű.

A többségi szabály alapján intranzitivitást el lehet érni már legalább 3 termék-attribútum esetén (Flood 1980). Másként fogalmazva, amikor n termék 3 különböző tranzitív rendezése esetén az egyén úgy hozza meg a döntését, hogy A jobb, mint B , ha legalább két esetben a három tranzitív termék-rendezésből A jobbnak bizonyul, mint B . Az a kérdés, hogy milyen a tranzitív relációk aránya az összes lehetségeshez (tranzitív + intranzitív) viszonyítva a többségi szabály esetén n függvényében? Az eredményeket $n = 3$ -tól 10-termékig az 1. ábrán láthatjuk (lásd a vízszintes tengelyt). Az alsó görbe annak a valószínűségét mutatja, hogy a 3-attribútumos tranzitív relációk intranzitív sorrendet okoznak többségi szabály esetén, míg a felső görbe az intranzitív teljes irányított gráfok valószínűségét mutatja (lásd Veres és Tarján 2013).



1. ábra. Az intranszitivitás függvénye a fogyasztói választásban. Forrás: Veres és Tarján 2013

Alapvető kérdés tehát a mögöttes és kinyilvánított preferenciák kapcsolatát illetően, hogy eredményezhetnek-e intranszítív kinyilvánított preferenciákat – és milyen feltételek mellett – a részben vagy teljesen rendezett mögöttes preferenciák. Az intranszitivitás kutatásának szükségességét és problematikáját a lexikografikus heurisztika alkalmazásával Tversky tárgyalta először. Ő részben rendezett mögöttes preferenciákból állított elő intranszítív kinyilvánított preferenciákat. Koncepcióját továbbfejlesztve a többségi szabály segítségével elő lehet állítani intranszítív kinyilvánított preferenciákat is teljesen rendezett mögöttes preferenciákból, bár ez esetben nem 2, hanem 3 attribútummal. Így most már állíthatjuk, hogy szigorúan tranzitív mögöttes preferenciákból – egy evidens elv alapján – intranszítív kinyilvánított preferenciát is elő tudunk állítani az agyi preferenciafüggvénnyel, szemben a Tversky modell gyengébb (részben rendezett) feltételével. Megjegyezzük, hogy a modell erős párhuzamot mutat az Arrow-féle diktátor-elv logikai kontextusával (Arrow 1963).

Mutassuk be a fent említett három attribútum-dimenziós példát, amelyek tehát teljes rendezések, és teljesen egyenrangúak is (azaz nincs köztük semmiféle prioritás). Itt a lexikografikus heurisztika helyett az úgynevezett többségi elvet⁴ használjuk. Nézzük az alábbi mintát [Bilmes és Meila modellje a Condorcet-paradoxon (Condorcet 1785) alapján a többségi szavazásról 2006, 4], ahol minden egyes alternatíva háromból két esetben jobb (2. ábra). A többségi elv feltételei szerint – az esetek nagy többségében (pontosan 2/3-os részesedéssel) – a következő három kinyilvánított preferencia reláció áll fenn, vagyis a ciklikus sorrendben; $x > y$, $y > z$ és $z > x$ teljesül.

⁴A cikkben a többségi elv, többségi szavazás és többségi szabály kifejezéseket szinonimaként használjuk.



2. ábra. A többségi szavazás modellje a Condorcet-paradoxonban. Forrás: Bilmes és Meila 2006

Három egyén tranzitív preferenciája (bal oldali három ábra) többségi szavazat esetén intranszitiv preferenciát (jobb oldali ábra) eredményez. Mind-egyik irányított gráf páronkénti preferenciát ábrázol, ahol a nyíl a kevésbé preferáltból a preferált felé mutat. A korábbi sémával ábrázolva:

Termék alternatívák	Dimenziók (attribútumok)			MR
	I	II	III	
x	a	b	c	$\Rightarrow x > y$
y	b	c	a	$\Rightarrow y > z$
z	c	a	b	$\Rightarrow z > x$ \curvearrowright

Így már állíthatjuk, hogy a mátrix \rightarrow vektor leképezés, B (agyi preferenciafüggvény) nem őrzi meg a tranzitivitást a „mögöttes preferenciákból” a „kinyilvánított preferenciába” $[r_i]_{n \times 1}$ való leképezés során, mert a fenti $x > y > z > x$ intranszitiv ciklust kaptuk⁵. Ennek alapján könnyű létrehozni olyan kísérleti helyzetet, amikor valódi intranszitivitást lehet előállítani. Jegyezzük meg, hogy ha a fenti kinyilvánított preferencia nem rangsor, hanem pontozásos értékelés (rating) és a, b és c tetszőleges valós számok, melyeket rendre az x, y és z alternatívákhoz rendelünk, továbbá ha a B leképezés (agyi preferenciafüggvény) a leggyakrabban használt szabály szerinti súlyozatlan pontösszeg lenne – amennyiben a 3 attribútum-dimenziót teljesen egyenrangúnak tételezzük fel –, akkor a kinyilvánított preferencia eredményeként a leképezés a közömbös hármast x, y és z alternatívát eredményezi. Mind-eközben a fenti „többségi elv” egy szigorúan ciklikus sorrendet eredményezett. Más szóval, a „többségi szabály” feltárja a három alternatíva belső szerkezeti ellentmondását is, míg a pontozás végösszege mindezt összemosza/elfedi [lásd a ciklikus többségi szavazás példáját (Cullis-Jones 2003, 118 vagy Stiglitz 2000, 183-184)].

Az előzőekben a forráselőzmények alapján bemutattuk, hogy két kritikusan viselkedő, de egyszerűen értelmezhető termékválasztási stratégia, úm. a lexikografikus, illetve a többségi elv is már eredményezhet intranszitivitást. Ezzel nem állítjuk azt, hogy a fogyasztó választási stratégiája szükségszerűen a lexikografikus vagy a többségi szabályt követi, pusztán azt kívántuk illusztrálni, hogy az intranszitivitás a viszonylag egyszerű választási stratégiáknak is természetes, immanens eleme.

3.2 Markáns és semleges attribútumok

Az agyi preferenciafüggvény működésének megértéséhez – a döntépszichológia tudományos gyakorlatához hasonlóan – a kísérletes módszerek vihet-

⁵Hasonlóan, ahogy az a „kő-papír-olló” (zéró-összegű) játék esetén történik.

nek közelebb. A kísérletekben a mögöttes preferenciákkal „érkező” kísérleti alanyok szimulált vagy valós környezetű termékválasztások során nyilvánítják ki szituatív preferenciáikat. A választási döntés feltételeinek manipulálásával egyrészt csökkenthetjük a kísérleti alanyok mentális terhelését, másrészt fel-erősíthetjük azokat a hatásokat, amelyek a választás inkonzisztenciáját eredményezik.

Fischer és mtsai (2000) kutatásukkal egy olyan modellt fejlesztettek ki, amely a sokattribútumos preferencia-bizonytalanság többkritériumos értékelésével kiterjesztette az addigi magatartási modelleket. Az attribútum extremitás hipotézisük azt állítja, hogy a nagyobb attribútum extremitás (magas vagy alacsony attribútum érték) kisebb preferencia-bizonytalanságot eredményez. Ez támasztja alá, hogy – az inkonzisztens választási mechanizmus erősítése érdekében – *vizsgálatunkat a kevésbé extrém, kevésbé markáns, ún. semleges attribútumokra korlátozzuk*. Ennek a megoldásnak „járulékos haszna” a másik oldalról nézve, hogy a magas, illetve csekély attribútum-fontosságokból származó döntési evidenciák hatását is kiszűrjük. A kísérlet ilyen manipulálásával a nyilvánvaló választások (azaz a könnyű feladat) gyakoriságát drasztikusan le tudjuk csökkenteni, miután a markánsan különböző attribútumhasznosságok közötti választás kis mentális terhelést jelent, így az egyértelműen, konzisztens módon teljesíthető lenne. Megjegyezzük, hogy a kísérleti pszichológiában a Szabad Választás Paradigmájának esetében is az ún. „choice stage” két semleges alternatíva közötti választáson alapul. Ezek a hasznossági skála középső tartományában helyezkednek el, mint például a Chen-Risen-féle kísérletben (2010). Közgazdaságtudományi párhuzamokra is könnyű rámutatni. Az attribútum-extremitás esete például a Kaldor-Scitovsky próbák modelljében annak az esetnek felel meg, amikor valamely, a közösség egyes tagjainak jólétére ellentétesen ható társadalmi projekt erősen polarizált jövedelemmegoszlási helyzetben tesz lehetővé sikeres kompenzációt a vesztesek érdekében, míg a semleges attribútumok választásakor olyan helyzetről van szó, amikor a társadalmi jólét változását kiváltó, az egyes szereplők helyzetét ellentétes módon érintő projekt következtében az egyéni jólétet befolyásoló tényezőkben csak kis mértékű változás következik be.

Az attribútumok markáns vagy semleges jellege az egyén szintjén a fontosságok értékelésével tárható fel. Ehhez a Q-módszerből, közelebről a kényszerválasztásos Q-rácsból kölcsönözhetjük a módszertant (Stephenson 1953; Brown 1966). A Q-módszernél a válaszadóknak az összes attribútumot be kell vonniuk („rate all”), és minden egyes fontossági szinthez rögzített számú attribútumot kell hozzárendelniük. A különböző fontossági szinten elhelyezett attribútumok száma jellegére nézve a normál eloszlást követi. A fontossági skála a nagyon fontostól a semleges attribútumokon keresztül a legkevésbé fontosig terjed. Ezzel a módszerrel minden résztvevő ugyanannyi semleges attribútum dimenziót fog kiválasztani. Az attribútumok elrendezésére a 3. ábrán látható példa, ahol a leginkább semleges 5 attribútum a rács középső oszlopában látható.

		használat		
		kezelőfelület		
		szórakozás		
	szín	internet	forma	
stílus	kamera	csatlakoztathatóság	vastagság	márka

legkevésbé fontos nem annyira fontos fontos is meg nem is, azaz semleges fontos nagyon fontos

3. ábra. 11-attribútumos Q-rács – egy lehetséges megoldás okostelefonokra. *Forrás:* saját szerkesztés

A kiválasztott attribútumok eloszlása természetesen kísérleti személyenként eltérhet. Fontos módszertani megoldás lehet, hogy a szubjektív megítélésből származó eltéréseket a számítógépes kísérleti program megőrzi és egyénenként „viszi magával” a következő, szekvenciális páros összehasonlításra alapuló termékválasztási fázisba. A Q-módszer logikájával a szubjektivitás jól megőrizhető, így a hibahatás csökkenthető. Egyértelmű, hogy ez a módszer sokkal realisabb eredményt ad, mint a részeredmények statisztikai összehasonlítása.

3.3 Egy pilot kísérlet

Az inkonzisztens preferenciák méréséhez egy $N = 112$ elemű mintán számítógéppel támogatott pilot kísérletet végeztünk. A résztvevők feladata az volt, hogy egy termékcsoport változatai közötti preferenciáikat szekvenciális páros összehasonlítással nyilvánítsák ki (4. ábra).

Jelölje meg azt a termékváltozatot, amelyiket választaná, ha bármelyiket megkaphatná ajándékba?

Termék A	<input type="checkbox"/>	Használat Multifunkciós	Szín Fekete	Stílus Egyszerű	Vastagság Közepes	Kezelőfelület QWERTY billentyűzet
Termék B	<input type="checkbox"/>	Praktikus, könnyű kezelni Használat	Fekete Szín	Elegáns Stílus	Közepes Vastagság	Érintőképernyő Kezelőfelület

4. ábra. Egy példa a páros összehasonlításokra okostelefon attribútumokkal. *Forrás:* saját szerkesztés

A páronkénti összehasonlítás a *több-kritérium szerinti döntéshozatal* fontos eszköze (Bozóki, Csató és Temesi 2016). A páronkénti összehasonlításból képzett rangsorok mindenütt megjelennek a modern *gépi tanulási kutatásokban* is. Itt a feladat általában az, hogy kikövetkeztessük az adott objektumok/alternatívák (esetleg inkonzisztens, de) teljes sorrendjét. Fontos megjegyezni, hogy az objektumok/alternatívák számának függvényében az összehasonlítások számának négyzetes alakulása rendszerint lehetetlenné teszi az összes lehetséges pár megmérését (Wauthier, Jordan és Jojic 2013).

A kísérleti alanyainkat tehát arra kértük, hogy például az okostelefon 11 attribútuma közül a szerinte a semlegesnél fontosabb 3-at és a kevésbé fontos 3-at válassza ki, így a középső oszlopban 5 attribútum marad. Majd „megalkotjuk” (a fenti Q-rendezés által) a középső oszlopban – a kísérleti személy által egymás alá helyezett: A1, A2, A3, A4, A5 attribútumok alapján – az elvileg lehetséges $3^5 = 243$ db terméket, mivel minden attribútum esetén 3 (0,1,2) lehetséges szintet, állapotértéket definiáltunk. Ezen 243 elem közül

kiválasztunk 9 db (**R0**–**R8**) reprezentánst úgy, hogy azok egymástól a lehető legtávolabb essenek, és ugyanakkor töltsék ki a lehető „legegyenletesebben” a 243 db elem által alkotott halmazt. Erre azért van szükség, hogy a kísérleti személyek terhelését radikálisan csökkentendő, ne kelljen mind a 243 elemből képezhető párt felmutatni. A távolság két termékváltozat között értelem-szerűen adódik aszerint, hogy az 5 attribútum 5 pozíciójában hány esetben különböznek egymástól az attribútum állapot-értékek. Ezek lehetséges értékei (szintkódok) a fentiek értelmében a 0, 1 vagy 2 lehetnek. A fentieknek eleget tevő 9 reprezentánst könnyen találunk is, lásd pl. az 5. ábrán az (**R0**–**R8**) reprezentáns terméket. Látható, hogy az 5. ábrán látható mátrix bármely két (reprezentáns termékének) sora legalább 3 értékben különbözik egymástól; azaz $d(\mathbf{R}_i, \mathbf{R}_j) \geq 3$ minden $i \neq j$ esetén, ahol az ún. Hamming-távolságot⁶ d jelöli. Ezután a fenti 9 db (**R0**–**R8**) virtuálisan megalkotott reprezentáns terméket, pszeudo-véletlen sorrendben, páronként ($\mathbf{R}_i \leftrightarrow \mathbf{R}_j$, $i \neq j$) megmutatjuk a kísérleti alanynak, hogy a preferenciája alapján hasonlítsa össze. Összesen $\binom{9}{2}$, azaz $9!/(2!7!) = 36$ ilyen pár létezik. Láthatóan ezzel a megoldással radikálisan csökkent a kísérletben felmutatandó variáns-párok száma.

	A1	A2	A3	A4	A5
R0	0	0	0	0	0
R1	0	1	1	2	1
R2	0	2	2	1	0
R3	1	0	2	2	0
R4	1	1	1	1	2
R5	1	2	1	0	1
R6	2	0	1	1	1
R7	2	1	2	0	0
R8	2	2	2	2	2

5. ábra. A 9 reprezentáns termékváltozat szintkódokkal. *Forrás:* saját szerkesztés

A fentieket összegezve a Q-rendezés a tesztalanyt arra kényszeríti, hogy a 11 attribútum közül a szerinte legfontosabb 3-at és a legkevésbé fontos 3-at válassza ki. A megmaradt 5 tulajdonságból 9 reprezentáns, virtuális terméket „gyártunk”. A vizsgált termék esetén a termékváltozatok közül pszeudo-random sorrendben $\binom{9}{2} = 36$ termékpárt mutatunk be, amelyek esetében a középen maradó 5 semleges attribútumból alkotott reprezentáns elemből bármely kettő legalább 3 attribútumában különbözik. Így ezeket tekinthetjük pszeudo-random pároknak. *Esetünkben a kísérlet ott ért véget, amikor egy résztvevő már minden lehetséges 36 párt összehasonlított.*

A valós döntési mechanizmus egy igen korlátozott időintervallumban, úgy is fogalmazhatnánk, hogy egy „időpontban” és egy tényleges eladáshelyi szituációban/kontextusban, igen összetett módon, számtalan attribútum-észlelési inger hatására történik a vásárló agyában. Ezen nagyon összetett

⁶A Hamming-távolság alatt két azonos hosszúságú bináris jelsorozat eltérő bitjeinek a számát értjük. A fogalmat kiterjeszthetjük két azonos hosszúságú szöveges (alfanumerikus) karaktersorozatra is.

döntési folyamatot kénytelenek vagyunk egy mesterségesen átalakított és időben egymást követő (szekvenciális) lépések sorozatára bontani, vizsgálni és elemezni. Mindazonáltal a szekvenciális termékválasztás nem szokatlan gyakorlat a fogyasztói magatartásban. Jóllehet számtalan olyan gyakorisági heurisztika van, amelyek befolyásolhatják a döntéshozatalt, és azok nem szólnak páros összehasonlításról, a racionális döntések pszichológiai kutatásában gyakran modellezik a preferenciákat páros összehasonlítással. Képzeljük el, hogy a fogyasztó bemegy a boltba, és ott van egy termékből sokféle variáns, különböző attribútum-értékekkel. A rendkívül összetett kínálat értékeléséhez a termékvariánsok szekvenciális összehasonlítására kényszerül a vásárlási döntés előtt, mintegy a mentális folyamat egyszerűsítésére. Hogyan oldja meg a feladatot? Úgy, hogy kezdetben van egy felületes – mondjuk lexikografikus logikájú – előszűrés, amikor egyszerűen kizárja azokat a termékeket, amelyekről biztosan tudja, hogy nem fogja megvenni, például mert soha nem használ olyan márkát. Ezután kezdődik a páros összehasonlítás, amikor már kevesebb attribútummal kell neki dolgoznia, így azt már képes végigkövetni. Ami a páros összehasonlítás életszerűsége mellett szól, az az egyidőben befogadható információ mennyiség. Kísérleti modellünkben ez legalább 6 információ [lásd erről Miller (1956) már klasszikusnak számító tanulmányát vagy újabban Cowan publikációit (2001, 2008) a döntési stratégiák információ-tartalmáról].

A kísérlet végrehajthatósága érdekében a kísérletbe bevonandó termék-attribútumok számát jelentősen redukálni kell, ezekből kell a kísérleti, ún. virtuális termékeket megkonstruálni.⁷ Itt az összes számba jövő attribútum közül a semlegesekre alapozva/fókuszálva történik a redukció, mint ahogy az a szabadválasztás paradigma kísérletes vizsgálat esetén is történik (lásd pl. Chen és Risen 2010). Tehát a semleges tartományba helyezettékre alapozva, azaz a markáns relevancia, illetve irrelevancia tartományába képzeltek el-hagyásával valósul meg a termék-attribútum redukció. A redukált számú attribútumból történik a kísérleti termékek megkonstruálása. A páronkénti összehasonlítások elvégzéséhez még ebben a redukált attribútumszámú esetben sem lehet minden páros összevetést megejteni, ezért itt lényegesen kisebb számú, olyan „konstruált” termékeket kell választani, amelyek reprezentálják az ún. Hamming-távolsággal definiálható metrikus környezetüket, és az általuk reprezentált környezetükkel együtt (halmazunióként) már kiadják az összes lehetséges párt. Az okostelefonos lekérdezés esetén ez konkrétan azt jelenti, hogy az összes lehetséges $\binom{243}{2}$ pár lekérdezése helyett csak 36 reprezentáns pár lekérdezésére van szükség. Lássuk be, hogy 36 pár egymást követő (szekvenciális) lekérdezése is elég nagy mentális feladatot igényel a kísérleti személytől (virtuális vásárlótól). A reprezentatív párok sorrendjét szándékosan úgy választottuk meg, hogy azok pszeudo-véletlen sorrendben kövessék egymást. Ha véletlenszám-generátorra „bízunk volna” az egymást követő 36 pár kiválasztását az összes lehetséges $\binom{243}{2}$ párból, akkor esetleg a 243 elemű tér egyes reprezentánsai nagyon közel, míg egyesek nagyon távolra kerülhetek volna a legközelebbi (Hamming-távolság értelmében vett)

⁷Feltételezve, hogy a fogyasztó döntési stratégiája él az attribútum-redukció eszközével.

szomszédjától. A mi választásunkkal sikerült egy olyan konstrukciót találni, amelyben minden reprezentáns pár legalább három helyen különbözött az öt attribútumában, azaz a Hamming-távolságuk legalább három volt, és így 36 pár elég egyenletesen reprezentálta az összes lehetséges $3^5 = 243$ elemű, 5-hosszúságú és hármass állapotértékű $(0, 1, 2)$ sorozatokból álló teret.

Visszatérve a pilot kísérlethez, kiderült belőle, hogy a mért intranzitív háromszögek számának eloszlása egy $\lambda = 0,153$ paraméterű exponenciális eloszláshoz illeszkedik [tisztá illeszkedésvizsgálat; $\chi^2 = 13,9$; $\chi_{0,05}^2$ (kritikus) = 33,9]. Tegyük fel most, hogy ha az $N = 112$ -elemű kísérlet esetén összesen kapott 575 db intranzitív háromszög az elvileg lehetséges $\binom{9}{3} = 84$ helyre n és p paraméterű $B(n, p)$ binomiális eloszlást követ, akkor ennek empirikus valószínűségi paramétere $p = 575/(112 \cdot 84) = 6,11\%$ és $n = 84$, $\chi^2 = 51,3$, ahol a kritikus érték $\chi_{0,05}^2$ (kritikus) = 33,9. Tehát az illeszkedési (null) hipotézist magas szinten el kell vetnünk. Jegyezzük meg, hogy a kísérletben a maximális gyakoriság az volt, hogy 18-an „hibátlanul” ($p_{k=0} = 18/112$), tehát intranzitív háromszög mentesen teljesítették a tesztet, 10-en csak egyszer „hibáztak” ($p_{k=1} = 10/112$) az összesen 36 lépésben, míg a tisztán binomiális eloszlás esetében ezen két esemény gyakorisága éppen nem a maximumon, hanem a minimális értéken, 0 és 3 között alakul. Tehát *jogos annak a hipotézisnek a felállítására, hogy a kísérleti alanyokat legalább két részre bontsuk, szegmentáljuk: 1) akik nagyon tudatosan átlátják és érvényesíteni tudják döntéseik során az ún. mögöttes preferenciájukat és azokra, 2) akik erre nem nagyon képesek, vagy ha tetszik, nem tartják fontosnak mindezt.*

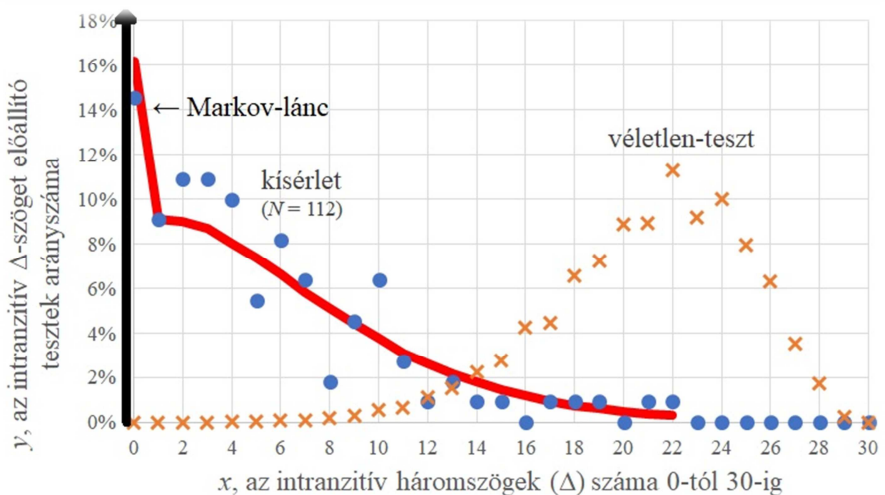
Ennek modellezésére egy nagyon egyszerű sztochasztikus szabályt állítunk fel: egy „hibátlan” lépés után egy kisebb p valószínűséggel tételizzük fel (engedjük meg) a „hibázást” míg egy „hibás” lépés után megengedőbbek vagyunk, és egy nagyobb q valószínűséggel engedjük meg a „hibázást” (ahol tehát $0 \leq p \leq q \leq 1$). Így nem egy szokásos p paraméterű binomiális eloszlás áll fenn, hanem egy annál kissé bonyolultabb szabályt követünk⁸. A kérdés az, hogy ezzel a modell-módosítással sikerül-e feloldani az ellentmondást, és közelebb kerülnünk a valós empiriához? A binomiális eloszlást kissé általánosító $B(n, p, q)$ két (p, q) -paraméterű matematikai modell, ahol p, q két adott valószínűség ($0 \leq p \leq q \leq 1$). Jegyezzük meg, hogy a binomiális eloszlás fenti kétparaméteres általánosítását stacionárius átmenetvalószínűségű (homogén) Markov-láncként is felfoghatjuk. E modell esetén a két ismert induló relatív gyakoriságból, azaz a $p_{k=0} = 18/112$ és $p_{k=1} = 10/112$ valószínűségből egyszerű algebrai levezetéssel meghatározhatjuk a p és q paramétert. Azt kaptuk, hogy $p = 0,0215$ és $q = 0,710$. Miután kiszámítottuk a modell p és q paraméterét a 112-es kísérlet eredményeiből, a modell sztochasztikus szabályait követve lefuttattunk egy szimulációs számítást (egy milliót is meghaladó esetre), és azt kaptuk, hogy az illeszkedés mértéke itt már igen erős, hiszen az illesztési $\chi^2 = 7,7$ érték jóval kisebb a $\chi_{0,05}^2$ (kritikus) = 33,9 értéknél.

⁸Jegyezzük meg, hogy abban a speciális esetben, amikor $p = q$, akkor a jól ismert $B(n, p)$ binomiális eloszlásról van szó.

3.4 Az eredmények értelmezése

Összegezve megállapítható, hogy a kísérletben kapott intranzitív hármások számának eloszlása jól illeszkedik az exponenciális eloszláshoz. Abból a nullhipotézisből kiindulva, hogy az egy $B(n, p)$ binomiális eloszlást követ, az illeszkedés khi-értéke $\chi^2 = 51,3$, és a kritikus érték $\chi^2_{0,05}(\text{kritikus}) = 33,9$, azt magas szinten el kell vetnünk. Végül, ha egy kétparaméteres (p, q) matematikai modellt – azaz az előbbi binomiális eloszlás paramériképp általánosított formáját – alkalmazzuk, ami tulajdonképpen egy stationárius Markov-lánc, azt találjuk, hogy az illeszkedés mértéke nagyon erős, mivel az illeszkedés khi-értéke $\chi^2 = 7,7$ sokkal kisebb, mint a $\chi^2_{0,05}(\text{kritikus}) = 33,9$, azaz a nullhipotézis magas szinten elfogadható.

A fenti elemzés eredményeit ábrázolva a 6. ábrán az intranzitív háromszögek számának gyakoriságfüggvényét (●), és egy „fej-vagy-írásos” ($N = 998400$)-as random-teszt gyakoriságfüggvényének (×) összehasonlítását láthatjuk. A valós ($N = 112$)-es kísérlet gyakoriságfüggvénye (●) tehát a két véglet, a jobb oldali random, ún. „fej-vagy-írásos” teszt gyakoriságfüggvénye (×) és egy bal szélre eső, függőleges nyíllal (↑) ábrázolt elméleti eloszlás között helyezkedik el, amely utóbbi olyan lenne, mintha egyáltalán nem fordulna elő intranzitív háromszög, azaz a számuk mind a 112 esetben azonosan 0, tehát a függőleges nyíl az origóból indulna. Így nemcsak az összes 112 kísérletből a 16,1%-ot jelentő 18 eset, hanem mind a 112, ami 100%-ot jelentene. Másként megfogalmazva, mintha az összes 112 választás – mind a 36 lépésben – teljesen tranzitív módon (azaz intranzitív háromszög mentesen) történt volna. Szemmel láthatóan a tényleges ($N = 112$)-es kísérlet gráfja 5,13-as átlaggal jóval közelebb van az origóban lévő, nullás átlagot jelentő bal oldali véglethez, mint a jobb oldali (×) 21-es átlagú ún. random gráfhoz. A ● és × gráf a 13 db háromszögnél metszik egymást, azaz itt jól elválasztódnak.



6. ábra. Intranzitív háromszögek számának az ($N = 112$)-es kísérletben és egy „fej-vagy-írásos” ($N = 998400$) random-teszt gyakoriságfüggvényének összehasonlítása. Forrás: saját szerkesztés

A preferencia-alapú döntési kontinuum egyik végpontja tehát azt a tudatos fogyasztót képviseli, aki képes

- teljes mértékben kontrollálni a döntését,
- az attribútum hasznosságok ellentmondásmentes észlelésére,

következésképpen bármely szituációban képes konzisztens, azaz tranzitív döntések meghozatalára (ún. formális racionalitás jellemzi a választást). A kontinuum másik végére azt a fogyasztót helyezzük, aki döntését minden megfontolás nélkül, teljesen random módon hozza meg. Ez utóbbi úgy dönt, mint egy pénzérme feldobásakor a fej-vagy-írás „választásakor”. A valós döntéshozatal, azaz a nem-végeletes magatartás a két végpont között helyezkedik el, és Markov-lánccal írható le. Az elemzés eredményeként megállapítható, hogy a Markov-modell képes – alkalmasan választott két (p, q) paraméter segítségével – két termékválasztási döntési magatartási szegmenst egy modellbe integrálni, és kielégítő módon leírni.

4 Összegzés

A tanulmányban több nézőpontból tárgyalt agyi preferenciafüggvény a fogyasztói preferenciák olyan konzisztens, multidiszciplináris keretét képezi, amely legalább négy tudományterület alapkoncepciójával érintkezik, ún. a mikroökonómia, a kognitív pszichológia, a marketingtudomány és az idegtudomány. Bemutattuk, hogy ezekben a diszciplínákban a preferenciafüggvény fontosabb elemeinek megjelenése és kellően pontos definíciója egy évtizedeken átnyúló fejlődés eredménye. A korai leírások szerint a preferencia a termék fogyasztó általi aggregált értékelése/rangsorolása, és Samuelson (1938) volt az első, aki megkülönböztette a mérhető, ún. kinyilvánított preferenciákat. Jóllehet az agyi preferenciafüggvény attribútum-kombinációk és nem jószág-kombinációk preferenciaviszonyait modellezi, matematikai értelemben ezek izomorfok. Megjegyezzük, hogy Samuelson és követői modelljeiben az intranzitivitás a költségvetési korlát miatt nem is állhat fenn. 35 évvel később Sen (1973) elemezte a mögöttes preferenciák létezését. Ez a nyilvánvalóan hipotetikus feltételezés az utóbbi fél évszázadban nagyon hasznosnak bizonyult az agyunk által indukált termék-értékrangsorolás és a végső választási döntés által kinyilvánított preferencia megkülönböztetésében. A mögöttes preferenciák és a kinyilvánított preferenciák kapcsolatának alapkérdése, hogy a teljesen vagy részben rendezett mögöttes preferenciák vezetnek-e, és ha igen, milyen feltételek mellett, intranzitív kinyilvánított preferenciákhoz. Megjegyezzük, hogy – ahogy azt pilot kísérletünk is igazolta – általánosságban nem állítható a fogyasztói viselkedés inkonzisztenciája (intranztivitása). Szignifikáns arányban tapasztaltuk ugyanis a feladat tranzitív megoldását is.

Tversky (1969) a lexikografikus heurisztikák alkalmazásával tárgyalta az intranzitivitás elemzésének szükségességét. Részben rendezett mögöttes preferenciák segítségével két attribútum esetén tudott intranzitív kinyilvánított preferenciákat előidézni. Így Tversky munkájának köszönhetően igazolható,

hogy létrehozható olyan kísérleti helyzet, ahol a kísérleti alany intranszítív preferenciák konzisztens mintáit nyilvánítja ki. Ezt továbbfejlesztve kimutatható, hogy a többségi szabály alapján, legalább három attribútum esetén teljesen rendezett mögöttes preferenciákból is generálhatók intranszítív kinyilvánított preferenciák.

A Sen-féle mögöttes preferenciák egydimenziós értékek/rangsorok, míg az agyi preferenciafüggvény számos dimenziót megenged, tulajdonképpen annyit, ahány észlelhető és mérhető termék-attribútum számításba vehető. Ebben a modellben a mögöttes preferencia egy általánosabb, sokdimenziós érték/rangsor. Az agyi preferenciafüggvény lehet mind determinisztikus, mind sztochasztikus mapping, más szavakkal a mögöttes preferenciából megnyilvánuló választás természeténél fogva lehet determinisztikus és sztochasztikus.

Kutatásmódszertani nézőpontból megállapítható, hogy a modell működésének vizsgálatához a preferencia-alapú attribútum-választás szimulációja vihet közelebb. Ehhez olyan kísérleti eljárások kidolgozására van szükség, ahol a termékvariánsok összehasonlítását még kezelhető mentális terhelés mellett kell a kísérleti alanyoknak végrehajtaniuk. A multiattributív választási döntések jelentős nehézségei miatt célszerűnek látszik az attribútum-készlet szisztematikus minimalizálása. A cikkben egy ilyen kísérleti manipulációra teszünk javaslatot. Jóllehet a bemutatott kísérlet jól illeszkedik a legújabb kognitív megközelítésekhez (lásd pl. Cowan 2001 és 2008), kontrollkísérletként vizsgálható lenne 3 vagy akár 4 termékvariáns egyidejű összehasonlítása is. Természetesen minden kísérleti modell szimplifikál, egyben működik a kísérlet sajátosságaiból eredő Kahneman-féle keretezési hatás, ezért a jelenség feltárásához minél többféle kísérleti design alkalmazása szükséges. Így például a bemutatott kísérleti modellünk korlátjaként meg kell említenünk, hogy az nem veszi figyelembe a preferenciák intenzitását, azaz kvázi kardinális erőrendjüket (lásd Cullis-Jones 2003, 127). A modell ilyen irányú fejlesztése is egy lehetséges további kutatási irány.

Irodalom

1. Ajzen, I. (1991): The Theory of Planned Behavior, *Organizational Behavior & Human Decision Processes*, 50(2), 179–211.
2. Ajzen, I. (2011): The theory of planned behavior: Reactions and reflections, *Psychology & Health*, 26(9), 1113–1127.
3. Arrow, K. J. (1963): *Social Choice and Individual Values* (2nd ed.), New Haven (CT): Yale University Press
4. Beshears, J., James J. Choi, David Laibson és Brigitte C. Madrian (2008): How are preferences revealed? *Journal of Public Economics*, 92(8-9), 1787–1794.
5. Bettman, J. R., M. F. Luce és J. W. Payne (1998): Constructive Consumer Choice Processes, *Journal of Consumer Research*, 25, 187–217.
6. Birmes, Jeff és Marina Meilă (2006): Intransitive Classification and Choice: A Review, *UWEE Technical Report*, Number UWEE-TR-2006-0021, Department of Electrical Engineering, Seattle: University of Washington

7. Bond, S. D., K. A. Carlson és R. L. Keeney (2008): Generating objectives: Can decision makers articulate what they want? *Management Science*, 54(1), 56–70.
8. Boulstridge, E. és M. Carrigan (2000): Do consumers really care about corporate responsibility: highlighting the attitude-behavior gap? *Journal of Communication Management*, 4(4), 355.
9. Bozóki, S., L. Csató és J. Temesi (2016): An application of incomplete pairwise comparison matrices for ranking top tennis players, *European Journal of Operational Research*, 248, 211–218.
10. Bölsceki, Vanda (2009): Az intertemporális döntések viselkedési közgazdaságtani modelljeinek áttekintése, *Közgazdasági Szemle*, 56(11), 1025–1040.
11. Brown S. R. (1966): The history and principles of Q methodology in psychology and the social sciences, *Qualitative Health Research*, 6(4), 561–567.
12. Carrington, M., B. Neville és G. Whitwell (2010): Why Ethical Consumers Don't Walk Their Talk: Towards a Framework for Understanding the Gap Between the Ethical Purchase Intentions and Actual Buying Behavior of Ethically Minded Consumers, *Journal of Business Ethics*, 97(1), 139–158.
13. Chatzidakis, A., S. Hibbert és A. P. Smith (2007): Why people don't take their concerns about fair trade to the supermarket: The role of neutralisation, *Journal of Business Ethics*, 74(1), 89–100.
14. Chatzidakis, A. és M. S. W. Lee (2013): Anti-Consumption as the Study of Reasons against, *Journal of Macromarketing*, 33(3), 190.
15. Chen, M. Keith és Jane L. Risen (2010): How choice affects and reflects preferences: Revisiting the free-choice paradigm, *Journal of Personality and Social Psychology*, 99(4), 573–594.
16. Cho, Eunice Kim, Uzma Khan és Ravi Dhar (2013): Comparing Apples to Apples or Apples to Oranges: The Role of Mental Representation in Choice Difficulty, *Journal of Marketing Research*, 50(4), 505–516.
17. Condorcet, N. (1785): *Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix*, Paris: Imprimerie Royale
18. Cowan, N. (2001): The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 87–114.
19. Cowan, N. (2008): What are the differences between long-term, short-term, and working memory?, *Progress in Brain Research*, 169, 323–338.
20. Cullis, J. és Jones, Ph. (2003): *Közpénzügyek és közösségi döntések*, Budapest: Aula
21. Dhar, R. és M. Gorlin (2013): A dual-system framework to understand preference construction processes in choice, *Journal of Consumer Psychology*, 23(4), 528–542.
22. Diederich, A. és P. Oswald (2014): Sequential sampling model for multiattribute choice alternatives with random attention time and processing order, *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(697), doi: 10.3389/fnhum.2014.00697
23. Dolan, Raymond J. és Tali Sharot (2012): *Neuroscience of Preference and Choice. Cognitive and Neural Mechanisms*, Cambridge (MA): Elsevier, Academic Press
24. Egan, Louisa C., Paul Bloom és Laurie R. Santos (2010): Choice-induced preferences in the absence of choice: Evidence from a blind two choice paradigm with young children and capuchin monkeys, *Journal of Experimental Social Psychology*, 46, 204–207.

25. Fischer, Gregory W., Jianmin Jia és Mary Frances Luce (2000), Attribute Conflict and Preference Uncertainty: The RandMAU Model, *Management Science*, 46(5), 669–684.
26. Flood, M. M. (1980): Implicit Intransitivity under Majority Rule with Mixed Motions, *Management Science*, 26(3), 312–321.
27. Green, Paul E., Abba M. Krieger és Manoj K. Agarwal (1993): A cross validation test of four models for quantifying multiattribute preferences, *Marketing Letters*, 4(4), 369–380.
28. Green, Paul E. és V. Srinivasan (1990): Conjoint Analysis in Marketing: New Developments with Implications for Research and Practice, *Journal of Marketing*, 54(4), 3–19.
29. Greifeneder, Reiner, Herbert Bless és Michel Tuan Pham (2011): When do People Rely on Affective and Cognitive Feelings in Judgement. A Review, *Personality and Social Psychology Review*, 15(2), 107–141.
30. Hastie, R. (2001): Problems for Judgement and Decision Making, *Annual Review of Psychology*, 52, 653–683.
31. Hauser, John R. és Steven N. Shugan (1980): Intensity Measures of Consumer Preference, *Operations Research*, 28(2), 278–320.
32. Hlédik, Erika (2015): Terméktulajdonságokkal kapcsolatos preferenciák stabilitásának vizsgálata a mobiltelefon példáján, *Vezetéstudomány*, 46(2), 25–34.
33. Inada, Ken-ichi (1969): The Simple Majority Decision Rule, *Econometrica*, 37(3), 490–506.
34. Jain, Arun K., Vijay Mahajan és Naresh K. Malhotra (1979): Multiattribute Preference Models For Consumer Research: a Synthesis, in NA - *Advances in Consumer Research*, 6, eds. William L. Wilkie, Ann Arbor, MI: Association for Consumer Research, 248–252.
35. Kahneman, Daniel (2011): *Thinking: Fast and slow*, New York, NY: Farrar, Straus and Giroux.
36. Keeney, R. L. és H. Raiffa (1993): *Decisions with multiple objectives: preferences and value trade-offs*, Cambridge: Cambridge University Press
37. Koltay, Gábor és Vincze, János (2009): Fogyasztói döntések a viselkedési közgazdaságtan szemszögéből, *Közgazdasági Szemle*, 56(6), 495–525.
38. Lancaster, Kelvin (1971): *Consumer Demand: A New Approach*, Columbia Studies in Economics, No. 5, New York and London: Columbia University Press
39. Manzini, Paola és Marco Mariotti (2012): Choice by lexicographic semiorders, *Theoretical Economics*, 7, 1–23.
40. Miller, G. A. (1956): The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information, *Psychological Review*, 63, 81–97.
41. Moore, William L. és Richard J. Semenik (1988): Measuring preferences with hybrid conjoint analysis: The impact of a different number of attributes in the master design, *Journal of Business Research*, 16(3), 261–274.
42. Netzer, Oded és V. Srinivasan (2011): Adaptive Self-Explication of Multiattribute Preferences, *Journal of Marketing Research*, 48(1), 140–156.

43. Netzer, Oded, Olivier Toubia, Eric T. Bradlow, Ely Dahan, Theodoros Evgeniou, Fred M. Feinberg, Eleanor M. Feit, Sam K. Hui, Joseph Johnson, John C. Liechty, James B. Orlin és Vithala R. Rao (2007): Beyond Conjoint Analysis: Advances in Preference Measurement, Manuscript, Seventh Triennial Invitational Choice Symposium, „Choices Under Restrictions,” hosted by the Wharton School, University of Pennsylvania, June 2007
44. Papaoikonomou, E., G. Ryan és M. Ginieis (2011): Towards a Holistic Approach of the Attitude Behavior Gap in Ethical Consumer Behaviors: Empirical Evidence from Spain, *International Advances in Economic Research*, 17(1), 77–88.
45. Payne, John W., James R. Bettman és Eric J. Johnson (1992): Behavioral decision research: A constructive processing perspective, *Annual Review of Psychology*, 43(1), 87–131.
46. Platz, P. és Z. Veres (2014): Understanding Consumer Preference Biases, *Journal of Applied Economics and Business*, 2(1), 105–119.
47. Russell, Gary J. (2014): Brand Choice Models, in *The History of Marketing Science*, ed. Russell Winer and Scott A. Neslin, Hanover (MA): Now Publishers, 19–46.
48. Samuelson, P. (1938): A note on the pure theory of consumer’s behavior, *Economica*, 61–71.
49. Samuelson, P. (1948): Consumption theory in terms of revealed preference, *Econometrica*, 15, 243–253.
50. Scholz, Sören W., Martin Meissner és Reinhold Decker (2010): Measuring Consumer Preferences for Complex Products: A Compositional Approach Based on Paired Comparisons, *Journal of Marketing Research*, 47(4), 685–698.
51. Selei, Adrienn (2012): Pszichológiai torzítások a fogyasztói döntésekben és hatásuk a vállalatok viselkedésére, *Iustum Aequum Salutare*, VIII(3-4), 139–152.
52. Sen, A. K. (1973): Behavior and the Concept of Preference, *Economica*, 40(159), 241–259.
53. Sen, A. és Prasanta K. Pattanaik (1969): Necessary and sufficient conditions for rational choice under majority decision, *Journal of Economic Theory*, Elsevier, 1(2), 178–202.
54. Shafir, Eldar (ed.) (2004): *Preference, Belief, and Similarity. Selected Writings by Amos Tversky*, A Bradford Book, Cambridge (MA): The MIT Press
55. Simonson, I. (2008a): Will I like a „medium” pillow? Another look at constructed preferences, *Journal of Consumer Psychology*, 18, 155–169.
56. Simonson, I. (2008b): Regarding inherent preferences, *Journal of Consumer Psychology*, 18, 191–196.
57. Srinivasan, V. (1988): A conjunctive-compensatory approach to the self-application of multiattributed preferences, *Decision Sciences*, 19(2), 295–305.
58. Stephenson, W. (1953): *The study of behavior: Q-technique and its methodology*, Chicago (IL): University of Chicago Press
59. Stiglitz, J. E. (2000): *A kormányzati szektor gazdaságtana*, Budapest: KJK-KERSZÖV
60. Torres, Anna és Michael Greenacre (2002): Dual scaling and correspondence analysis of preferences, paired comparisons and ratings, *International Journal of Research in Marketing*, 19(4), 401–405.

61. Tversky, A. (1969): The intransitivity of preferences, *Psychological Review*, 76, 31–48.
62. Veres, Z. és T. Tarján (2013): Doubts on exploring consumers' preference: Bad news for product policy makers and for market researchers, *Journal of Management and World Business Research*, 10(1), 1–15.
63. Veres, Z. és T. Tarján (2017): A Critique on the Modelling of Consumers' Choice Decisions: An Extended Abstract In Rossi, P. (ed.): *Marketing at the Confluence between Entertainment and Analytics*, Proceedings of the 2016 Academy of Marketing Science (AMS) World Marketing Congress, Cham (Switzerland): Springer International Publishing, 963–968.
64. Walsh, J. és P. Roe (1987): Preference modelling: conjoint analysis and multi-attribute models, *Irish Marketing Review*, 2, 126–137.
65. Wauthier, F. L., M. I. Jordan és N. Jojic (2013): Efficient Ranking of Pairwise Comparisons, *Proceedings of Machine Learning Research*, 28(3), 109–117.
66. Yoon, Carolyn, Richard Gonzalez, Antoine Bechara, Gregory S. Berns, Alain A. Dagher, Laurette Dubé, Scott A. Huettel, Joseph W. Kable, Israel Liberzon, Hilke Plassmann, Ale Smidts és Charles Spence (2012): Decision neuroscience and consumer decision making, *Marketing Letters*, Springer, 23, 473–485.

THE INDIVIDUAL BRAIN-FUNCTION OF CONSUMERS' PRODUCT CHOICE PREFERENCES

The paper aims to reveal some mathematical implications of the attribute preference-based product choice behaviour based on multidisciplinary sources. The transformation of underlying preferences into revealed preference order is modelled by the so-called brain-function. The brain-function differs from the mainstream in two respects. One is to assign underlying preferences to all the attributes, and the other is the ranking here may mean partial order, as well. We demonstrate that intransitive revealed preference can be derived from the strictly transitive underlying preferences with the brain-function. Based on the so-called majority rule the brain-function does not necessarily preserve transitivity during the mapping from underlying preferences into revealed preference. To understand the functioning of the brain-function, we recommend experimenting with the manipulation of experimental conditions to amplify the effects that result in the inconsistency of choice. Such manipulation is a narrowing of the product choice test to neutral attributes. A pilot experiment proved that product choice could be described by Markov-chain on the decision continuum.

Keywords: product attribute preferences; brain-function; product choice; intransitivity; decision continuum