

Önvezető járművekhez kapcsolódó fogyasztói preferenciák vizsgálata

Ujházi Tamás

Szegedi Tudományegyetem

DOI: 10.15170/MM.2023.57.KSZ.02.07

A TANULMÁNY CÉLJA

Az önvezető járművek (AV) bevezetése forradalmasíthatja a mobilitást. Elterjedésük egyik legmeghatározóbb korlátja azonban társadalmi elfogadásuk. Az utóbbi években egyre nő azon szakcikkek száma melyek az AV-k fogyasztói elfogadását vizsgálják valamely technológiaelfogadási modell felhasználásával, kérdőíves megkérdezéssel. Mindinkább előtérbe kerül ugyanakkor ezen kutatási módszertanok azon releváns korlátja, mely szerint a válaszadók nem rendelkeznek személyes tapasztalattal az AV-ben történő utazást illetően. Tanulmányunk célja egy olyan kutatási módszertan fejlesztése és tesztelése, mely ötvözi a technológiaelfogadás és-használat egyesített elméletét (UTAUT) a conjoint elemzéssel. Célunk, hogy megállapíthassuk, melyek azok a legfontosabb termékjellemzők az AV-k tekintetében, amelyek leginkább befolyásolják a fogyasztókat döntéshozás közben.

ALKALMAZOTT MÓDSZERTAN

Új termékek fejlesztése során sikeresen alkalmazható módszertan a conjoint elemzés. Kutatásunk során ezért a korábban már validált UTAUT modell független változóit, mint termékjellemzőket azonosítottuk egy teljes profilú conjoint elemzés létrehozására. Primer adatgyűjtésünk során a conjoint kártyákat összesen 202 fő értékelt két lépésben. Elsőként saját preferenciáik szerint sorbarendezték, másodikként tíz pontos Likert skálán értékelték a kapott kártyákat, melyek a termékjellemzők szintjeinek különböző kombinációit jelenítették meg.

LEGFONTOSABB EREDMÉNYEK

Eredményeinkből kiderül, hogy az UTAUT modell segítségével létrehozott teljes profilú conjoint elemzés sikeresen alkalmazható az önvezető járművekhez kapcsolódó fogyasztói preferenciák vizsgálatára. Fontos ugyanakkor megjegyezni, hogy a Likert skála segítségével történő értékelés során megbízhatóbb eredményeket kaptunk, mint a preferenciasorrend felállítása esetén. Legfontosabb eredményünk, hogy válaszadóink számára a biztonság kiemelkedően a legfontosabb termékjellemző, melyet a funkcionális attribútumok némileg lemaradva, mégis kéz a kézben követnek, legkevésbé fontosak pedig a belső jellemzők.

GYAKORLATI JAVASLATOK

Eredményeinkkel szeretnénk felhívni a fejlesztők és döntéshozók figyelmét első sorban arra, hogy munkájuk során kiemelkedő helyet kapjon az AV-k biztonsága a széleskörű elterjedés érdekében. Irányadó lehet továbbá, hogy eredményeink alapján egy jól működő és kényelmes AV-ért a fogyasztók hajlandóak lennének magasabb árat fizetni.

Kulcsszavak: önvezető járművek, conjoint elemzés, preferenciák, biztonság, UTAUT

Köszönetnyilvánítás: Készült a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal – NKFIH K 137571 azonosító számú K_21 „OTKA” Kutatási témapályázat támogatásával.

BEVEZETÉS INTRODUCTION

Társadalmunk valamennyi tagját érinteni fogja az a mobilitásbéli forradalom, melyet az önvezető járművek (AV) elterjedése okozhat (Cochan *et al.* 2020). Számos hazai és nemzetközi publikációban arról olvashatunk, hogy az AV-k széleskörű elterjedésének több korlátja is van. Ezek közül egyik, talán legkiemelkedőbb a társadalmi elfogadásuk (Csizmadia 2019, Páthy 2019, Szemerédi 2019, Majó-Petri & Huszár 2020). Ennek okán számos szakkikk látott már napvilágot, melyek az AV-k fogyasztói megítélését, valamint elfogadását vizsgálják (Keszei 2020). Ehhez a Technológiaelfogadási Modell *TAM* (Davis 1989), illetve a Technológiaelfogadás és -Használat Egyesített Elméletének *UTAUT* (Venkatesh *et al.* 2012) alkalmazása terjedt el leginkább a kutatók körében. Mindkét módszertant több esetben is validálták, ugyanakkor az elmúlt években egyre több olyan cikk jelenik meg, melyek egy szignifikáns korlátra hívják fel a figyelmet. Arra, hogy mindkét modell esetén elmondható, hogy a válaszadók nem rendelkeznek az önvezető technológia használatából származó személyes tapasztalattal (Csizmadia 2020). Annak érdekében, hogy áthidaljuk ezt a korlátot, pilot kutatásunk célja egy olyan kutatási módszertan fejlesztése, mely segítségével jobban megérthetjük a jövőbeni felhasználók AV preferenciáit.

Az új termékek fejlesztése során sikeresen alkalmazható kutatási módszertan a conjoint elemzés (Wittink *et al.* 1994). Lehetővé teszi annak vizsgálatát, hogy az egyes termékjellemzők részhasznosságai milyen mértékben járulnak hozzá egy, még fejlesztés alatt álló új termék teljes hasznosságához (Malhotra 2005). Kutatásunkban ezért az AV-k fogyasztói elfogadásának vizsgálata során már validált *UTAUT* modell független változóit termékjellemzőkként definiáljuk és a továbbiakban terméktributumokként kezeljük. Ezek szintjei egy 3 pontos Likert skálán változnak. Az attribútumszintek különböző kombinációiból a rendszer 18 kártyát állított elő, melyeket $N=202$ középiskolás diák értékelt két lépésben. Elsőként a kapott kártyákat kellett rangsorolniuk a számukra leginkább preferálttól a legkevésbé preferáltig. Másodszor arra kértük őket, hogy osztályozzák az egyes kártyákat egy 1-től 10-ig terjedő Likert skálán. Tettük mindezt annak érdekében, hogy megválaszoljuk alábbi kutatási kérdésünk: *Mely UTAUT modellből származó terméktributum járul hozzá a legnagyobb részhasznossággal egy elképzelt AV teljes hasznosságához?*

Tanulmányunkban elsőként bemutatásra kerülnek az önvezető járművek. Kitérünk az azok elter-

jedéséből származó potenciális előnyökre és hátrányokra, kiemelve a fogyasztói megítélésüket. A továbbiakban az AV-k fogyasztói elfogadásának vizsgálatára használt kutatási módszerek tárgyalása következik. Célunk, hogy megvalósítsunk egy *UTAUT* alapokon nyugvó conjoint elemzést a felhasználók AV preferenciáinak jobb megértése érdekében. A következő fejezetben bemutatjuk primer kutatásunk, annak eredményeit és levonjuk következtetéseinket. A diskuszióban megválaszoljuk kutatási kérdésünk. Tanulmányunk az összeggel zárul.

ÖNVEZETŐ JÁRMŰVEK AUTONOMOUS VEHICLES (AV)

A negyedik ipari forradalom részeként az AV-k a mobilitás biztonságosabb, hatékonyabb, környezetkímélőbb és energiatakarékosabb megoldásával kecsegtetnek (Wu *et al.* 2019). A gépjárműmérnökök társasága (SAE, 2018) egy 6 szintű L0-L5 skálán különbözteti meg az önvezetős mértékét. L0 az önvezetés teljes hiányát, míg L5 a nem kötött pályán, tisztán önvezető módon, emberi beavatkozás nélkül közlekedő járművet jelenti, mely a jelenlegi autókhoz hasonlóan a felhasználó magántulajdonát képezi. Tanulmányunkban AV alatt az L5 AV-t értjük.

Az AV-k széleskörű elterjedéséhez kulcsfontosságú azok társadalmi elfogadása (Lukovics és *tsai* 2018). Megítélésük azonban igen szerteágazó, ennek oka pedig a technológia potenciális előnyeiben, illetve hátrányaiban keresendő. Várhatóan az AV-k bevezetésével kevesebb és kevésbé súlyos baleset következik be, lerövidül az utazási idő, és nem elhanyagolható az sem, hogy a mobilitás miatt okozott környezeti terhelés lényegesen csökken (Scholette & Sivak 2014). Mindeközben az AV utasa a járművezetés helyett pihenhet, olvashat, dolgozhat, vagy bármilyen más módon eltöltheti az így felszabadult idejét (Kyriakidis *et al.* 2015). Mindennek ellenére kétségek is támadnak az AV-ekkel kapcsolatban. A rendszer esetleges meghibásodása nem az egyetlen veszélyforrás, amitől tartanak a felhasználók (Zhang *et al.* 2021). Egy esetlegesen bekövetkező baleset esetén jogi szempontból ki a felelős (Amburs 2019, Kecskés 2020)? Az AV-k ki lesznek-e téve hacker támadások veszélyének? Esetleg eltéríthetőek, vagy lekövehetőek lesznek? Mind olyan kérdések, amire jelen pillanatban még nem tudjuk a választ, mivel egyelőre az AV-k ugyan előrehaladott, mégis kísérleti fázisban vannak (Cochan *et al.* 2018) A társadalmi elfogadást, és így az elterjedést azonban jelentősen befolyásolják (Kaur & Rampersad 2018). Raue és szerzőtársai (2019) szintén felhívják a figyelmet

arra, hogy adott új technológia fogyasztói elfogadását nagyban alááshatja amennyiben azt maguk a fogyasztók túlzottan veszélyesnek vélik. Több tanulmányban olvashatunk arról, hogy az AV-k esetén ez a veszélyérzet próba, tehát a technológiához kapcsolódó személyes tapasztalat által csökkenthető (Csizmadia 2019).

Az új technológiák fogyasztói elfogadásának mérésére számos kutatási módszertan áll rendelkezésünkre (Venkatesh *et al.* 2012), illetve csak az elmúlt néhány évben több száz olyan szakcikk született, melyek az AV-k fogyasztói elfogadását vizsgálják, sokan az UTAUT modell felhasználásával (Keszezy 2020).

TECHNOLÓGIAELFOGADÁS ÉS – HASZNÁLAT EGYESÍTETT ELMÉ- LETE

UNIFIED THEORY OF ACCEPTAN- CE AND USE OF TECHNOLOGY (UTAUT)

Az UTAUT modell (Venkatesh *et al.* 2012) a korábbi technológiaelfogadási modellek továbbfejlesztéseként jött létre (Keszezy & Zsuk 2017) és széleskörűen alkalmazott az AV-k fogyasztói elfogadásának vizsgálatában (Nordhoff *et al.* 2020). Az UTAUT modell függő változója a használati szándék BI, melyet a következőkben bemutatott független változók befolyásolnak. *Várható teljesítmény PE* alatt az AV-k használata által a fogyasztó számára elérhető teljesítménynövekedés értendő. El kell azonban sajátítani az AV-k használatát, így a következő független változó a *várható erőfeszítés EE*, mely azt mutatja meg, mennyire lesz megterhelő maga a használat. Nem elhanyagolható továbbá az AV-k környezeti megítélése sem, hiszen amennyiben az egyénhez közel álló, illetve a számára fontos emberek óva intenek a használatától az jelentősen aláássa a használati szándékot. A modellben ez a független változó a *társadalmi hatás SI* elnevezést kapta. Az AV-k tekintetében is fontosak továbbá az *elősegítő feltételek FC*, ami azt mutatja meg, hogy milyen segítségre számíthatunk, amennyiben például meghibásodik a rendszer, de a hasonló technológiák korábbi használatából származó tapasztalatok, valamint az előnyös pénzügyi helyzet is ide tartozhatnak. Fontos továbbá, hogy mekkora lesz az AV-k használatának élvezeti értéke? A *hedonista motiváció HM*, mint független változó éppen erre a kérdésre adja meg a választ. Az AV-k esetében a felhasználók maguk fogják megfizetni annak árát, így az *ár-érték percepció PV* szintén megjelenik, mint független változó (Nordhoff *et al.*

2020). Annak okán, hogy az AV-k használatával a fogyasztók gyakorlatilag a saját, sőt szeretteik életét bízzák a technológiára elmaradhatatlan a modellbe emelni az *észlelt veszélyt PR*, mint független változót (Kapsner & Abdelrahmann 2020).

Keszezy Tamara (2020) cikkében elemzi a rendelkezésre álló olyan tanulmányokat, melyek az UTAUT modellt használják az AV-k fogyasztói elfogadásának vizsgálatára. Eredményeiből kiderül, hogy a modell ugyan eredményesen használható, mégis jelen van a válaszadók AV-hez kapcsolódó személyes tapasztalatának hiányából fakadó módszertani korlát. Ennek oka, hogy a válaszadók csak egészen apró szegmense utazott már AV-ben, de azok száma is kicsi, akiknek magas szintű vezetéstámogatási rendszer használatából eredő tapasztalata van (Csizmadia 2020). Mindez ahhoz vezet, hogy a válaszadók az UTAUT kérdőív kitöltése során szubjektív becsléseikre támaszkodnak.

Amennyiben az AV-kre úgy tekintünk, mint egy fejlesztés alatt álló új termékre lehetőségünk nyílik a conjoint elemzés használatára, ami által jobban megérthetjük a technológiához kapcsolódó fogyasztói preferenciákat. Pilot kutatásunkban azt feltételezzük, hogy az UTAUT modell független változóit a conjoint elemzés során termékattribútumokként használhatjuk.

CONJOINT ELEMZÉS CONJOINT ANALYSIS

A conjoint elemzés lehetővé teszi a marketingkutatók számára, hogy jobban megértsék a fogyasztói preferenciákat (Green *et al.* 2001). A módszer célja, olyan termékek fejlesztése, mely megfelel a piaci igényeknek (Wittink *et al.* 1994). Alkalmazásához meg kell vizsgálni a válaszadók preferenciáit a termék hasznosságát illetően (Gustafsson *et al.* 2003). A feltételezés szerint minden termék rendelkezik egy teljes hasznossággal, mely megegyezik a részhasznosságok összegével. A kérdés az, hogy az egyes részhasznosságok milyen mértékben járulnak hozzá a termék teljes hasznosságához. A conjoint elemzés során felhasznált adatbázis tehát a válaszadók preferenciáiból jön létre (Malhotra 2005).

A módszer lehetővé teszi a kutató számára, hogy szabadon határozza meg az egyes termékattribútumokat és azok szintjeit. Ezt követően a rendszer az attribútumszint kombinációk alapján kártyákat hoz létre, melyek mindegyike egy fiktív terméket szimbolizál. Magukat a kártyákat pedig olyan számban generálja le, hogy valamennyi lehetséges kombináció képviseltesse magát. Ezután a válaszadók megkapják a kártyákat és értékelniük kell azokat

(Mahajan *et al.* 1982). Az így kapott válaszokból kiszámítható az egyes attribútumok relatív fontossága, valamint az attribútumszintek hasznossága. A kutatás során felhasznált modell függő változói maguk a termékattribútumok, a független változók pedig az attribútumszintek (Page & Rosenbaum 1987).

Kutatásunk során az UTAUT modell (Venkatesh *et al.* 2012) független változóit: PE, EE, SI, FC, HM, PV és PR használjuk, mint termékattribútumokat, hiszen magát a modellt számos esetben validálták az AV-k fogyasztói elfogadásának vizsgálata során (Keszezy 2020). Annak érdekében, hogy a rendszer ne generáljon túl sok kártyát és azok könnyen értelmezhetőek legyenek válaszadóink számára valamennyi attribútum esetén három attribútumszintet különböztettünk meg egy 3 pontos Likert skálán:

1. a jelenleg megszokott és hozzáférhető járműveknél rosszabb
2. a jelenleg megszokott és hozzáférhető járművekkel azonos
3. a jelenleg megszokott és hozzáférhető járműveknél jobb

Kutatási kérdésünk megválaszolásához három hipotézist tesztelünk:

- H1: Valamennyi UTAUT modell alapján létrehozott attribútum pozitív részhasznossággal rendelkezik. Tehát a válaszadók valamennyi esetben a jelenleg megszokott és hozzáférhető megoldásnál jobbat preferálják.
- H2: Az észlelet veszély PR a legfontosabb termékattribútum. A fogyasztók számára kulcsfontosságú a biztonság.
- H3: A várható erőfeszítés EE és a szociális hatás SI a legkevésbé fontos attribútumok a kitöltők életkora okán.

PRIMER KUTATÁS PRIMARY RESEARCH

Kutatásunk során a termékattribútumok nagy száma miatt teljes profilú conjoint elemzést végeztünk a fiatalok AV preferenciáinak vizsgálatához annak érdekében, hogy a kapott modell megbízhatósága ne csorbuljon. Magában az adatfelvételen N=202 válaszadó vett részt. IBM SPSS segítségével összesen 18 kártyát hoztunk létre különböző attribútumszint kombinációkkal, melyek mindegyike egy fiktív AV-t szimbolizál. Az UTAUT modellből implementált 7 független változó: várható teljesítmény PE, várható erőfeszítés EE, társadalmi hatás SI, elősegítő feltételek FC, hedonista motiváció HM, ár-érték percepció PV és észlelt veszély PR mindegyike ugyanaz a három attribútumszint mentén változott, mely gyakorlatilag egy 3 pontos Likert skálának felel

meg a fent leírt módon. Következő lépésként Adobe Photoshop segítségével elkészítettük magukat a kártyákat, melyeken az egyes attribútumszintek színnel is megkülönböztetésre kerültek: 1-piros, 2-sárga, 3-zöld. Végül nyomdában 28 darab színes, kemény lapra nyomtatott kártyacsomag került legyártásra A5 méretben. Példaként a 13-as azonosító számmal rendelkező kártyát az 1. ábrán szemléltetjük.

Kutatásunkban célcsoportként a 15-19 éves, feltörekvő generációt határoztuk meg. Ennek oka, hogy feltételezzük: az ő felnőtt életükben az AV-k a mindennapi élet részét fogják képezni. Az adatfelvétel négy középiskolában valósult meg, melynek mindegyikében 3-3 osztály vett részt a kutatásban, osztályonként átlagosan 18 tanulóval. Maga az adatfelvétel a tanórákon valósult meg, ezért számolnunk kellett az ebből adódó 45 perces időkorláttal.

Az adatfelvétel során először egy 15 perces prezentációt hallgattak meg a válaszadók, melyben SAE (2018) alapján definiáltuk az L5 AV-ket. Bemutattuk azok potenciális előnyeit és hátrányait, valamint leszögeztük, hogy kérdéseinkben az L5 AV-ket vesszük alapul. Ezt követően definiáltuk az egyes termékattribútumokat, azok szintjeit, és a kártyák értelmezésének módját. Végül kiosztásra kerültek maguk a kártyák, illetve az adatfelvétel lapok, melyek kitöltésére 30 perc állt rendelkezésre.

Az első feladat összetettebb, mivel a válaszadóknak saját preferenciáik alapján kellett rangsorolni a kártyákat. A 18 kézhez kapott kártya, egyszerre átláthatatlannak bizonyult jelentős kognitív erőfeszítés követelme. Ezt megoldandó először arra kértük válaszadóinkat, hogy a kapott kártyákat rendezzék két külön 9+9 csoportba preferenciáik alapján. Miután ezzel elkészültek először az inkább preferált 9 kártya, majd a kevésbé preferált 9 kártya esetén határozták meg a rangsort. Ennek köszönhetően a végső rangsorban első helyre a válaszadó számára leginkább preferált, míg utolsó helyre a legkevésbé preferált kártya került. A második feladat során az egyes kártyákat kellett értékelniük a válaszadónak egy 1-től 10-ig terjedő Likert skálán, ahol 1 a legrosszabb, 10 a legjobb adható érték. A kétoldalas adatfelvétel néhány demográfiai kérdéssel zárult.

Mintánk bemutatásával kapcsolatban csak keveset tudunk mondani, hiszen az összes válaszadónk középiskolás. Ebből adódóan keresetre és iskolai végzettségre nem kérdeztünk rá. Mintavételi eljárásról nem beszélhetünk, hiszen hálásak vagyunk, hogy egyes kollégák lehetővé tették számunkra, hogy az ő órájukon végezzük el az adatfelvételt. Mintánk ezért semmilyen sokaságra nem tekinthető reprezentatívnak. Az N=202 válaszadó közül kevés kivétellel mindenki hallott már korábban az AV-kről, életkoruk 15-19 év, alanyaink 2/3-a nő és túlnyomó

1. ábra: 13-as azonosító számmal rendelkező kártya
Figure 1. Card with the ID number 13

Azonosító: 13

Teljesítmény Mennyire könnyíti meg a közlekedést és a mindennapokat?		Könnyebbé teszi!
Egyszerűség Mennyi energiát igényel a használat?	Bonyolult	
Megtítés A környezetemben élők szerint, mennyire ajánlott a használat?	Közömbös	
Támogatás Esetleges hiba esetén, milyen segítségre számíthatok?		Azonnali megoldás
Hedonizmus Mennyire kényelmes, élvezetes a használat?	Kellemetlen	
Ár Mennyibe kerül a használat?	Drága	
Biztonság Mennyire biztonságos a használat?		Maximális biztonság

Forrás: saját szerkesztés

részük városokban él. Csak néhányan rendelkeznek vezetői engedéllyel, a közlekedésben pedig általában utasként vesznek részt autóban vagy autóbuszban.

Elemzésünk során elsőként arra voltunk kíváncsiak, milyen eredmények születtek a kártyák rangsorolásából. Ehhez az IBM SPSS statisztikai elemző szoftver *syntax* felületébe írtuk be a *sequence* futtatáshoz szükséges kódsorokat, amelyek lehetővé teszik az eredetileg elkészített kártyák *plan file*, és az összegyűjtött adatok *data file1* összehasonlítását. Modellünk szignifikáns, közepesen erős korreláció mellett képesnek bizonyult a válaszadók AV preferenciáinak vizsgálatára: $sig=0,002$; *Pearson's R*=0,648; *Kendall's tau*=0,49. *EE* -0,852 és *SI* -0,864 negatív hasznossági értékkel rendelkeztek ezért H1-et elvetjük. A két legnagyobb hasznossági értékkel bíró attribútum *FC* 3,910 a funkcionális biztonságot és *PR* 3,226 a fizikai biztonságot jelenti, tehát összességében a biztonság kiemelkedő helyen szerepel. Ezen eredmények alapján H2-t elfogadjuk. *SI* -0,864 és *EE* -0852 rendelkeztek a legkisebb hasznossági értékkel, ezért H3-at elfogadjuk.

Második lépésként az egyes kártyák 1-től 10ig történő értékelését vizsgáltuk meg. Itt is az IBM SPSS statisztikai elemző szoftver *syntax* felületének felhasználásával. Annyi különbséggel, hogy az eredetileg elkészített kártyák *plan file* ebben az esetben a második feladat során kapott értékelések *data file2* összehasonlítása következett. A kódban ezért a score

parancsot adtuk meg. Ezen futtatás során kapott modell szignifikáns és erős korrelációval írja le a válaszadók AV preferenciáit $sig.=0,000$; *Pearson's R*=0,941; *Kendall's tau*=0,673. Az összes attribútum pozitív hasznossági értékkel rendelkezett: *PR*=4,117; *PE*= 1,949; *PV*= 1,909; *HM*= 1,886; *FC*= 1,722; *EE*= 1,115; *SI*= 1,111, ennek okán H1-et elfogadjuk. A teljes hasznossághoz a többi attribútum hoz képest dominánsan, járul hozzá az észlelt veszély *PR*, így H2-t elfogadjuk. Ebben az esetben is *EE* és *SI* rendelkeztek a legkisebb hasznossági értékekkel ezért H3 is elfogadásra kerül. Az itt bemutatott két lépcsős hipotézisvizsgálatot az 1. táblázatban foglaljuk össze.

Conjoint elemzés során szükséges elemeznünk az egyes attribútumok relatív fontosságát is, melyet a 2. táblázatban mutatunk be. Ebből is látszik a biztonság kiemelkedő szerepe. Ugyanakkor észre kell vennünk azt is, hogy a rangsorolás során az egyes relatív fontosságok egyrészt elég közel állnak egymáshoz, másrészt *EE* és *SI* értékei közepes relatív fontossággal rendelkeznek. Ez következhet abból, hogy a válaszadók számára jelentős kognitív erőfeszítést jelentett a 18 kártya sorba rendezése. A jövőben ezért a kártyák értékelése tűnik jobb módszernek az adatfelvétel gördülékenysége és az eredmények pontosságának tekintetében egyaránt.

1. táblázat: Hipotézis vizsgálat
Table 1. Hypothesis test

Hipotézis	Rangsor	Értékelés	Eredmény
H1: Valamennyi UTAUT modell alapján létrehozott attribútum pozitív részhasznossággal rendelkezik. Tehát a válaszadók valamennyi esetben a jelenleg megszokott és hozzáférhető megoldásnál jobbat preferálják.	Elutasítva	Elfogadva	Részben elfogadva
H2: Az észlelet veszély PR a legfontosabb termékattribútum. A fogyasztók számára kulcsfontosságú a biztonság.	Elfogadva	Elfogadva	Elfogadva
H3: A várható erőfeszítés EE és a szociális hatás SI a legkevésbé fontos attribútumok a kitöltők életkorukán.	Elfogadva	Elfogadva	Elfogadva

Forrás: saját szerkesztés

2. Táblázat: Az UTAUT attribútumok relatív fontossága
Table 2. The relative importance of the UTAUT attributes

Rangsor	Értékelés
FC	PR
PR	PE
EE	HM
PE	PV
SI	FC
HM	SI
PV	EE

Forrás: saját szerkesztés

DISZKUSSZIÓ DISCUSSION

Pilot kutatásunk célja a tanulmányban bemutatott módszertan tesztelése. Ebben azt feltételeztük, hogy az UTAUT modell független változói conjoint elemzés során termékattribútumokként használhatók. Ez által pedig képesek lehetünk a potenciális felhasználók AV preferenciáinak jobb megértésére. Eredményeink alapján kijelenthetjük, hogy a módszer sikerrel alkalmazható, ezért annak további tesztelése indokolt. Kutatási kérdésként azt tettük fel, hogy: *Mely UTAUT modellből származó termékattribútum járul hozzá a legnagyobb részhasznossággal egy elképzelt AV teljes hasznosságához?* Egyértelműen kimutatható, hogy válaszadóink számára egy elképzelt AV szempontjából a biztonság PR, mint attribútum kiemelkedően fontos. Némileg lemaradva, de kéz a kézben következnek a funkcionális attribútumok: várható teljesítmény PE, elősegítő felételek FC, hedonista motiváció HM és ár-érték percepció

PV. Majd sereghajtóként járulnak hozzá az AV-k teljes hasznosságához a szociális hatás SI és a várható erőfeszítés EE, mint belső tényezők.

A conjoint elemzés lehetővé teszi számunkra, hogy azonosítsuk a válaszadóink számára leginkább preferált attribútumkombinációkat, esetünkben az általuk leginkább preferált AV-eket. Ezáltal a számú szerűsített attribútumszint kombinációk alapján definiálható a legkívánatosabb, azaz a legnagyobb hasznossági értékkel rendelkező termék.

A rangsoros futtatás alapján középiskolás válaszadóink egy olyan AV-t szeretnének, mely estleges meghibásodása esetén azonnali hibaelhárításra számíthatnak $FC=3,910$, illetve maximális biztonságot garantál $PR=3,226$. A jelenleg megszokottnál jobb megoldást kínál a mobilitásra $PE=1,689$, ugyanakkor maga a használat olcsóbb $PV=0,524$ és élvezetesebb $HM=0,432$. A szociális hatás $SI=-0,846$ és a várható erőfeszítés $EE=-0,852$ egyaránt negatív előjelű hasznossági értéket mutatnak. Ez egyrészt azt is jelenti, hogy e két attribútum esetén hajlandóak

válaszadóink leginkább a kompromisszumokra a többi attribútum javára. Másrészt válaszadóink fiatal életkora révén digitális bennszülötteknek tekinthetők. Ennek okán úgy vélik nem jelenthet számukra gondot az AV-k használatának elsajátítása. Az így kapott legnagyobb hasznosságot adó kártya teljes hasznossága: 14,477.

Az egyes kártyák osztályozása során kapott eredmények alapján létrehozott modell az előzőnél magasabb szignifikancia és erősebb korrelációk mellett képes válaszadóink AV preferenciáinak meghatározására. Ebben az esetben a legnagyobb teljes hasznossággal rendelkező kártya: 10,189 egy olyan AV-t jelent, mely kiemelkedően biztonságos $PR=4,117$, a mobilitásra a jelenleginél jobb megoldást kínál $PE=1,949$ és olcsó $PV=1,909$. Az ebben a fiktív AV-ben történő utazás élvezetes $HM=1,886$ és amennyiben működési zavar keletkezik, az azonnali elhárításra kerül $FC=1,772$. A várható erőfeszítés $EE=1,115$ és a szociális hatás $SI=1,111$ bizonyultak a legkevésbé fontos attribútumoknak. Fontos azonban megjegyezni, hogy válaszadóink mindennek ellenére elvárják, hogy maga a használat legyen egyszerű és az AV-k társadalmi szempontból vonzóak legyenek.

ÖSSZEZÉS CONCLUSIONS

A vizsgálatunk során kapott eredményeink alapján kijelenthetjük, hogy mindkét kapott modell segítségével következtethetünk a potenciális felhasználók AV preferenciáira. Ugyanakkor fontos kiemelni, hogy a második esetben, az egyes kártyák osztályozása során olyan modellt sikerült létrehozni, mely az elsónél megbízhatóbb eredményeket szolgáltatott. Összegzésként elmondhatjuk, hogy az UTAUT modell alapjaira épített conjoint elemzés eredményesen használható a fogyasztók AV preferenciáinak vizsgálatára. Fontos eredményünk, hogy az AV-k teljes hasznosságához válaszadóink számára a legmagasabb részleges hasznossággal a biztonság járul hozzá. Ezt követik a funkcionális termékjellemzők. Végül pedig a szociális hatás és a várható erőfeszítés. Eredményeink ígéretesek, azonban nem felelkezhetünk meg a kutatás korlátairól sem. Egyrészt egy nagyon szűk korcsoport bevonásával teszteltük a módszert. Másrészt szükséges a mintaelemszám bővítése és így a további tesztelés.

HIVATKOZÁSOK REFERENCES

- Ambrus I. (2019), „Az autonóm járművek és a büntetőjogi felelősségre vonás akadályai”, in Mezei K. (szerk.): *A bűnügyi tudományok és az informatika*, Budapest–Pécs, HU: (PTE ÁJK–MTA TK 2019) 9–26.
- Cohen, T., Stilgoe, J., Stares, S., Akyelken, N., Cavoli, C., Day, J., Dickinson, J., Fors, V., Hopkins, D., Lyons, G., Marres, N., Newman, J., Reardon, L., Sipe, N., Tennant, C., Wadud, Z. & Wigley, E. (2020), „A constructive role for social science in the development of automated vehicles”, *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 6(100133) <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100133>
- Cohen, T., Stilgoe, J. & Cavoli, C. (2018), „Reframing the governance of automotive automation: insights from UK stakeholder workshops”, *Journal of Responsible Innovation*, 5, 1-23. <https://10.1080/23299460.2018.1495030>
- Csizmadia P. (2017), „Everett Rogers innovációs elmélete és annak felhasználási lehetőségei az egészségfejlesztésben”, *Egészségfejlesztés*, 5(4), 50-58. <http://dx.doi.org/10.24365/ef.v5i4.208>
- Csizmadia Z. (2019), „Az autonóm, önvezető technológiák elterjedésének társadalmi következményei – kérdések, dilemmák és szempontok”, *Tér Gazdaság Ember*, 1, 59-86. https://kgk.sze.hu/images/dokumentumok/folyoirat/TGE_VII_evf01.pdf
- Csizmadia Z. (2021), „Társadalmi hatások és kihívások”, in szerk.: Csizmadia Z. & Rechnitzer J. (2021). *Az önvezető járművek világa*. Budapest, HU: Akadémiai Kiadó.
- Davis, F. D. (1989), „Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology”, *MIS Quarterly*, 13(3), 137-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Green, P. E., Krieger, A. M. & Wind, Y. (2001), „Thirty years of conjoint analysis: reflections and prospects”, in szerk.: Wind, Y. & Green, P. E. (2004), *Marketing research and modeling: Progress and prospects*. New York, USA: Springer Science and Business Media
- Gustafsson, A., Herrman, A. and Huber, F. (2003), *Conjoint Measurement. Methods and Applications*, Berlin, DE: Springer-Verlag
- Kapser, S., & Abdelrahman, M. (2020), „Acceptance of autonomous delivery vehicles for last-mile delivery in Germany – Extending UTAUT2 with risk perceptions”, *Transportation Research, Part C*, 111, 210-225. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2019.12.016>
- Kaur, K. & Rampersad, G. (2018), „Trust in driverless cars: Investigating the key factors influencing the adoption of driverless cars”, *Journal of Engineering and Technology Management*, 48, 87-96. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2018.04.006>
- Kecskés G. (2020). „Az autonóm járművek jogi kérdéseinek nemzetközi kontextusa, különös tekintettel a környezetjogi vetületekre”, *Allam- és Jogtudomány*,

- 61(4). 52-64. http://real.mtak.hu/118516/1/2020-04_KECSKES-tan.pdf
- Keszey T. & Zsuk J. (2017), „Az új technológiák fogyasztói elfogadása. A magyar és nemzetközi szakirodalom áttekintése és kritikai értékelése”, *Vezetéstudomány*, 48(10), 38-47. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2017.10.05>
- Keszey, T. (2020). „Behavioural intention to use autonomous vehicles: Systematic review and empirical extension”, *Transportation Research, Part C*, 119, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2020.102732>
- KPMG (2018), „Autonomous Vehicles Readiness Index. Assessing countries' openness and preparedness for autonomous vehicles”, <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2018/01/avri.pdf> letöltve: 2021.01.14.
- Kyriakidis, M., Happee, R. & De Winter, J.C.F. (2015), „Public opinion on automated driving: Results of an international questionnaire among 5000 respondents”, *Transportation Research, Part F*, 32, 127-140. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trf.2015.04.0141369-8478>
- Lukovics M., Udvari B., Zuti B., & Kézy B. (2018), „Az önvezető autók és a felelősségteljes innováció” *Vezetéstudomány*, 65(9), 949-974. <http://dx.doi.org/10.18414/KSZ.2018.9.949>
- Mahajan, V., Green, P. E. and Goldberg, S. M. (1982), „A conjoint model for measuring self and cross-price/demand relationships”, *Journal of Marketing Research*, 19, 334-342. <https://doi.org/10.1177/002224378201900306>
- Majó-Petri Z. & Huszár S. (2020), „Autonóm járművek, önvezető autók: mit gondol a közönség?” *Közlekedéstudományi Szemle*, 70 (1) 66-75. <http://doi.org/10.24228/KTSZ.2020.1.2>
- Malhotra N. K. (2005), *Marketingkutató*, Budapest, HU: Akadémiai Kiadó
- Nordhoff, S., Louw, T., Innamaa, S. & Lehtonen, E. (2020), „Using the UTAUT2 model to explain public acceptance of conditionally automated (L3) cars: A questionnaire study among 9,188 car drivers from eight European countries”, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior*, 74, 280-297. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.07.015>
- Page, A. L. and Rosenbaum, H. F. (1987), „Redesigning product lines with conjoint analysis: how sunbeam does it”, *Journal of Product Innovation Management*, 4, 120-137. <https://doi.org/10.1111/1540-5885.420120>
- Páthy Á. (2021), „Kényelem és félelem – az önvezető járművek várható előnyeinek és hátrányainak megítélés”, in Csizmadia Z. & Rechnitzer J. (szerk.), *Az önvezető járművek világa*, Budapest, HU: Akadémiai Kiadó
- Raue, M., D'Ambrosio, L. A., Ward, C., Lee, C., Jacquilat, C. & Coughlin, J. F. (2019), „The influence of feelings while driving regular cars on the perception and acceptance of self-driving car”, *Risk Analysis*, 39(2), 358-374. <https://doi.org/10.1111/risa.13267>
- Scholette, B., & Sivak, M. (2015), „Motorists' preferences for different levels of vehicle automation” University of Michigan, Transportation Research Institute, Michigan USA: R.N.: UMTRI-2015-22
- Szemerédi E. (2019). „Autonóm járművek – biztonság, használat és észlelt hasznosság”, *Tér Gazdaság Ember*, 1, 111-136. https://kgk.sze.hu/images/dokumentumok/folyoirat/TGE_VII_evf01.pdf
- Venkatesh V., Thong j.Y.L., & Xu X. (2016), „Unified theory of acceptance and use of technology: A synthesis and the road ahead”, *Journal of the Association for Information Systems*, 17(5), 328-376. ISSN: 1536-9323
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L. & Xu, X. (2012), „Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology”, *MIS Quarterly*, 36(1), 157-178. <https://doi.org/10.2307/41410412>
- Wittink, D. R., Vriens, M. & Burhenne, W. (1994), „Commercial use of conjoint analysis in Europe: results and critical reflections”, *International Journal of Research in Marketing*, 11(1), 41–52. [https://doi.org/10.1016/0167-8116\(94\)90033-7](https://doi.org/10.1016/0167-8116(94)90033-7)
- Wu, J., Liao, H., Wang, J. W. & Chen T. (2019), „The role of environmental concern in the public acceptance of autonomous electric vehicles: A survey from China”, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 60, 37-46. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.09.029>
- Zhang, S., Jing, P. & Xu, G. (2021), „The Acceptance of Independent Autonomous Vehicles and Cooperative Vehicle-Highway Autonomous Vehicles”, *Information*, 12(9), 346. <https://doi.org/10.3390/info12090346>

Ujházi Tamás, PhD hallgató
ujhazi.tamas@eco.u-szeged.hu

Szegedi Tudományegyetem

User preference research of autonomous vehicles

THE AIMS OF THE PAPER

Autonomous vehicles (AV) can revolutionise mobility. One of the biggest factors of their mass implementation is consumer acceptance. There is a growing body of literature investigating consumer acceptance of AVs. The authors of these studies mostly use various versions of the available technology acceptance models. However, there is a limitation of using these models to investigate the consumer acceptance of AVs, since the respondents have no real-life experience with such technology. Our aim is to develop a research methodology in which we combine the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) with conjoint analysis to better understand the most important product attributes of an AV during the decision-making process.

METHODOLOGY

In our research we use the independent variables of the UTAUT model as product attributes in a full-profile conjoint analysis. 202 respondents evaluated our cards in two steps. First, they had to put the cards in sequence (most preferred/least preferred), then they ranked each card on a 10-point Likert scale.

MOST IMPORTANT RESULTS

In our research we found that the proposed full-profile research model is capable of measuring users' preferences towards AVs. It is also important that the ranking evaluation led to more accurate results than the preference sequence. Our results show that safety is the utmost crucial factor in the decision-making process, followed by the functional attributes and the least crucial factors are the inner characteristics.

RECOMMENDATIONS

With our findings we would like to draw the attention of AV developers and policy makers, that the safety of an AV is the most crucial factor in the users' decision-making process. Furthermore, they are willing to pay the extra costs of a well-functioning and comfortable AV.

Keywords: autonomous vehicles, conjoint analysis, preferences, safety, UTAUT