

Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar

Humán-Robot interakciók szociális aspektusának vizsgálata videófelvetelek segítségével

Készítette: Szabó Eszter Dolli
SZIE-ÁOTK, Biológia BSc

Témavezető: Dr. Miklósi Ádám
ELTE Etológia Tanszék, Tanszékvezető, egyetemi tanár

Belső konzulens: Dr. Szabó Péter
SZIE-ÁOTK, Biológiai Intézet, Ökológiai Tanszék, Egyetemi docens, intézetvezető



Budapest
2016

Tartalom

1. Bevezetés.....	3
1.1. A szociális robotok megjelenése.....	3
1.2. A szociális robotok kialakítása	4
1.3. A Humán-Robot Interakciók	7
1.4. Felmerülő kérdések, lehetséges problémák	12
1.5. A borzongások völgye	13
1.6. A kutya, mint modell	14
1.7. Bevezetés a kísérlethez	19
1.7.1. A vizsgálat	20
1.7.2. Célkitűzések	20
2. Anyag és módszer	21
2.1. Alanyok.....	21
2.2. A kísérlet.....	21
2.3. A videókon látható helyzetek	22
2.3.1. Tárgyhordás	22
2.3.2. Kutyanak mutatás	23
2.3.3. Leesett szaloncukor	24
2.4. Résztvevők és eszközök.....	25
2.5. Helyszín	25
2.6. Adatok elemzése	25
3. Eredmények.....	25
3.1. Egy videó alapján kitöltők eredményei.....	25
3.2. Három videó alapján kitöltők eredményei.....	30
3.3. A kitöltők összevetett válaszainak eredményei	33
4. Diskusszió.....	36
5. Összefoglalás.....	39
6. Summary	40
7. Irodalom	41
8. Köszönetnyilvánítás	45
9. Mellékletek.....	46

1. Bevezetés

1.1. A szociális robotok megjelenése

A robotika tudományának egyik aktuális interdiszciplináris része a szociális robotok kutatásával foglalkozik. Az előregedő társadalmak és a mozgáskorlátozottak támogatásához egyre fontosabbá válik a segítő rendszerek kialakítása (Gácsi és mtsai, 2013). Az iparban és az űrben alkalmazott robotokkal ellentétben a szociális robotoknál fontos szempont, hogy interakcióba tudjanak lépni az emberrel, sokféle természetes, ember-központú környezetben (Güneysu és mtsai, 2013).

Fong és mtsai (2003) szerint a szociális robotok célja, hogy más robotok és emberek alkotta heterogén csoport tagjaként, egy folyamatosan változó szociális és fizikai környezetben, az embert segítse és egyúttal a társa is legyen. Úgy vélik, hogy egy sikeres interakció kulcsa lehet, ha a robot képes kifejezni és/vagy felismerni érzelmeket, emlékezete van, következtetni tud a világ történéseire saját tapasztalatai alapján, dialógus szinten kommunikál, szociális helyzetekben tanul másoktól, felismeri a másikat, szociális kapcsolatot hoz létre és tart fenn, képes megfigyelni mások személyiségét és kifejleszteni szociális kompetenciáját.

A jövőben általánossá válna az ilyen robotok alkalmazása az élet több területén, így például az oktatásban, a háztartásban, mint háztartási asszisztens, az idősgondozásban, a mentálhigiénés- és rehabilitációs terápiákban, az emberek közti szociális kapcsolatok létrehozásában (Lorenz, 2013). Az egészségügyben, az otthonokban, az irodákban és az iskolákban megjelenhetnek a távolság leküzdése, valamint az állandó elérhetőség érdekében, mint telekommunikációs eszközök (Kristoffersson és mtsai, 2013) vagy mint úgynevezett segítő robotok, melyek feladata lehet az idősek ellátásának segítése, életminőségük javítása, biztonságuk és függetlenségük lehetővé tétele (Saffiotti, 2009). Sok idős ember számára traumatikus élmény egy egészségügyi intézménybe kerülni (Dubowsky, 2000), azonban a segítő robotokkal megvalósulhat az idősek otthoni felügyelete és az ápolók tájékoztatása, anélkül, hogy azok elsődleges feladatait megzavarnák (Ichikawa és mtsai, 2012). Segíthetnek a mozgásban, valamint javíthatják az idős emberek teljesítményét (Metzler és Lindemann, 2013). Amellett, hogy fenntartják a biztonságot és lehetővé teszik az ellenőrzést, kommunikációs partnerek, szociális társak lehetnek, pozitív érzéseket válthatnak ki, csökkenthetik a szorongást és a depressziót, növelhetik a szociális interakciók számát, megfelelőek lehetnek fizikai és pszichés zavarok kezelésére, terápiára és rehabilitációra is (Chang és mtsai, 2013; Frennert, 2013; Gallego-Perez és mtsai, 2013). Az idős emberek segítésén túl, a gyerekek tanulásához is

hozzájárulhat azzal, hogy növeli az önbizalmukat, segíti a kisgyerekek társadalomba illeszkedését és szociális képességeik fejlődését (Güneysu és mtsai, 2013).

1.2. A szociális robotok kialakítása

Már a kezdetektől készültek biológiailag inspirált robotok, amelyek lehetővé tették a robot és környezete, valamint az egymás közötti interakciót. Az 1940-es évek végén Walter megalkotta az egymás fejlámpáját érzékelő robot teknőseit, majd az 1990-es évek elején Deneubourg készített hangyaszerű robotokat, melyek a szociális állatok megfigyelésén alapulva, kollektív viselkedést mutattak. Ez alapján az egyszerűbb robotok képesek lehettek bonyolultabb feladatok elvégzésére, mint akár a foci is (Fong és mtsai, 2003).

Hasonló elven működnek az intelligens környezet kutatások is (pl. PEIS, ROBOCARE, iSpace), melyek során az eltérő elektronikus eszközöket összekapcsolva alkotnak egy olyan közeget, ahol a különböző elemek funkciói, valamint az általuk megfigyelt információk megoszthatóak a többi résztvevővel. Mindezeket túl akár több különböző helyen lévő embereket is elérhet a rendszer egy időben, így könnyedén tudja értesíteni az illetékes személyeket vészhelyzet esetén. Az eszközök folyamatosan kapcsolódhatnak a rendszerbe, ezzel biztosítható, hogy megfizethető és elfogadható is legyen, hiszen így a változás egyidejűleg csak kismértékű. Ezeknél a rendszereknél egy mobil robot platform vagy valamilyen számítógép (asztali számítógép, laptop, táblagép stb.) teszi lehetővé a felhasználói kezelést (Cesta és mtsai, 2007; Saffiotti, 2009; Ichikawa és mtsai, 2012).

Torta (2012) kísérletei során megállapította, hogy az emberek információszerzéshez ugyan még előnyben részesítik a hagyományos eszközöket (pl. tablet), összességében viszont a robotot (Nao) jobban kedvelték az interakciók során. Mivel az intelligens otthonok leglátványosabb elemei a robotok, fontos ezeknek az elfogadottá tétele, hiszen ez a kulcsa a rendszer elfogadtatásának is.

A mobil robot platformok működése során fontos lehet a tárgyfelismerés, ember és szándékainak felismerése, automatikus beszéd- és gesztus felismerés, helyzet felismerés (történt-e valami gond), kapcsolódó események értelmezése (pl. mi történik, ha nem veszi be időben a gondozott idős ember a gyógyszert), teendők összeegyeztetése, interakció hatékony és megfelelő kezdeményezése. Az ember tevékenységének felismerése kulcsfontosságú lehet a személyre szabott intelligens környezet kiépítéséhez, továbbá így összehangolhatóak lehetnek a két fél feladatai. A robot a több helyen jelenlévő érzékelők segítségével, megfigyelések alapján tanulási szekvenciákat állíthat fel, melyekből következtetni tud a cselekvésre. Fontos még időkorlátok meghatározása (elfogadható kezdési és befejezési időpontok), melyek alapján a rendszer a döntéseit alakíthatja. A

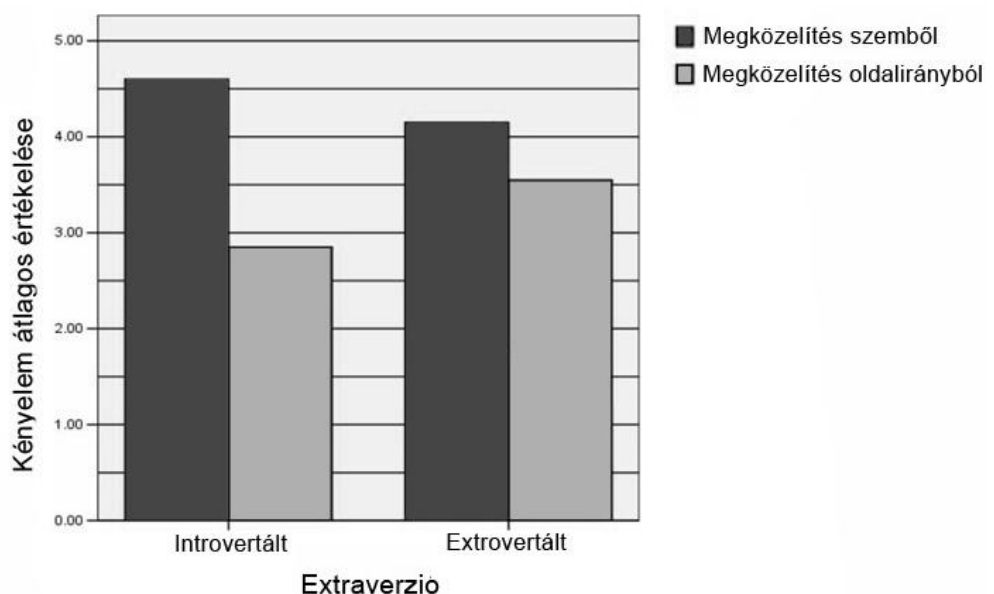
kialakítás során figyelembe kell venni, hogy a mozgáskorlátozottak is hatékonyan tudják használni az adott eszközt (Saffiotti, 2009; Cirillo és mtsai, 2009), így igen fontos tulajdonság a könnyű kezelhetőséget biztosító méret és kivitel (pl. nem előnyös a képernyő bázisú kialakítás, mivel megnehezíti a használhatóságát). Ugyanakkor lényeges tulajdonság a mobilitás, amely lehetővé teszi, hogy helyben tudjon segíteni, továbbá természetesebbé és szociálisabbá teszi ugyanúgy, mint a gesztikuláció, az érintés és a beszéd is (Lowet, 2012).

Ugyan az intelligens környezetbe ágyazott szociális robotok ígéretesek, ma még sok robot ilyen környezettől függetlenül, magában működik. A jövőben várhatóan a szociális robotok egyik jellemző feladata lesz vásárlók, ügyfelek segítése bankokban, irodákban, áruházakban, mely során a robot rövid távú interakcióba lép az emberekkel. Az interakciók rövidebbé és hasonlósága miatt, ilyen esetben a robot viselkedhet hasonlóan az egyes emberekkel, azonban a felhasználók széles köre miatt hosszútávon jövedelmezőbb, ha a robot rugalmas és alkalmazkodóképes a környezetében. Fontos, hogy a szociális robot érthető, hihető és az elvárásoknak megfelelő viselkedést mutasson, emellett figyelembe kell venni azt is, milyen változásokat indukál az alkalmazása az ember életmódjában. A kialakítás függ a funkciótól és a társadalmi környezettől is. Tervezéskor meg kell állapítani a szocialitáshoz szükséges minimum kritériumokat és a társadalmi elvárásokat, mivel a robotnak be kell tartania a társadalmi normákat is (Fong és mtsai, 2003).

A személyre szabott működéshez elengedhetetlen több alapvető tényezőt is figyelembe venni. Ilyenek például a robottal interakcióba kerülő ember személyisége, neme vagy a kora is. Kuo és mtsai (2009) egy vérnyomásmérő robot elfogadottságát vizsgálták nemek és kor függvényében. A férfiak és a nők szociális viselkedésében megfigyelhetőek különbségek, ezért valószínű, hogy a robotokkal való interakcióban is különbségek jelentkezhettek. Más vizsgálatok azt mutatták, hogy a férfiak elfogadóbbak a robotokkal szemben, ám az interakció a feladat struktúrájától is függ. Korosztályonként az emberek különböző képességűek, más attitűdökkel rendelkeznek, és eltérőek az új technológiák használatára való hajlandóság tekintetében is. A kevesebb technológiai tapasztalat miatt, az idősek kevésbé nyitottak és szívesebben tekintenek készülékként vagy asszisztensként a robotra, mint barátként vagy társként. A vizsgálat alatt az idősek kényelmetlenebbül érezték magukat, de nem volt szignifikáns különbség az interakció értékelésében. Az interakciót a férfiak pozitívabban értékelték, azonban mivel a nők várható életkora magasabb, így a jövőben több évet töltenének szociális robotok társaságában. Ezért még jobban kell törekedni a robot elfogadhatóságára.

Schermerhorn és mtsai (2008) a robot jelenlétének és az alanyok nemének hatását vizsgálták. Itt egy ember méretű, autonómnak tűnő működésű, természetes verbális interakcióra képes robotot használtak. A kísérlet során az alanyoknak egy kérdőívet kellett kitöltenie a kísérlet elején és végén, valamint egy számtani példát megoldani. A robot, vagy az első kérdőív kitöltés és a számtani példa megoldása alatt, vagy csak a második kitöltés alatt volt jelen. Az eredmények azt mutatták, hogy a nők negatívabb attitűddel voltak a robot irányában, amikor az jelen volt, mint a férfiak. A kérdőív másodszori kitöltésének eredményeiből arra következtettek, hogy a kísérlet első részében szerzett tapasztalat nagyban befolyásoló lehetett. Emellett azt is megállapították, hogy a férfiak antropomorfizálták inkább a robotot.

Syrdal és mtsai (2006) szerint a személyiség és a tolerancia között kapcsolat áll fenn. Ennek megfelelően az alanyok személyiségének hatását vizsgálták. A kísérlet során a robot (PeopleBot) különböző irányokból közelítette meg az alanyokat, majd a kutatók a reakciók alapján meghatározták mely irányok voltak elfogadottabbak. Az eredmények azt mutatták, hogy az extrovertáltak toleránsabbak voltak a robottal és kevésbé érezték magukat kényelmetlenül, ha az rossz irányból közelített (1. ábra).



1. ábra Kényelem átlagos értékelése extraverzió alapján a legjobban és a legkevésbé preferált irányokból való megközelítés esetén (Syrdal és mtsai, 2006)

Azon túl, hogy a robotok önálló képességeit is fejlesztik, nélkülözhetetlen feladat az ember és a robot közötti együttműködés hatékonyabbá tétele, valamint a robotok beillesztése a társadalomba. Megoldandó problémák a kogníció, az észlelés, a különböző tevékenységek, a humán-robot interakció, a robot felépítésének kialakítása (Fong és mtsai, 2003). A

hosszú távú vizsgálatok segítik a robotok szerepének meghatározását és a társadalmi elfogadottság javítását (Gallego-Perez és mtsai, 2013).

1.3. A Humán-Robot Interakciók

A Humán-Robot Interakciós kutatások (HRI) különböző szempontok alapján vizsgálják az ember és robot közötti szociális kapcsolatokat. A szocialitás szükséges mértékét a robot funkciója határozza meg, vagyis más szociális képességekre van szüksége egy irodában papírokat hordó robotnak és egy segítő robotnak, mely az idős gondozott otthonában működik. Ahhoz, hogy a szociális robotokat a mindennapokban is lehessen használni, az ember és robot közötti interakciót zökkenőmentessé kell tenni. Az együttműködés sikerességét több tényező is befolyásolja. Ilyenek a korábbi közvetett tapasztalatok (pl. sci-fi könyvek és filmek, ismeretterjesztő műsorok) (Fong és mtsai, 2003), az egyéni háttér, a kultúra, a robotokkal való tapasztalat, a benyomások, a várakozások, az attitűd és mások véleménye (Caleb-Solly és mtsai, 2013). Így a nagyobb elvárásokkal vagy negatívabb attitűddel rendelkező emberek nehezebben kezdenek interakcióba a robottal, kevésbé értik a robotok gesztusait. A robottal szembeni negatív attitűdök vizsgálatában a NARS (Negative Attitudes Towards Robots Scale) kérdőív három alskálája segíthet (Tsui és mtsai, 2010). Az emberek szorongása és a robot felé irányuló viselkedésük összefügg, így a robot-szorongás skála (RAS) is segíthet a szociális robotok megítélésének vizsgálatában. A három alskála azt mutatja, hogy mennyire váltottak ki az emberből szorongást a robot kommunikációs képessége, a robot viselkedési jellemzői, illetve a robottal való társalgás (Nomura és mtsai, 2006).

A szociális robotok, illetve viselkedésük tervezésénél lényeges az ember öregedésével járó változások (Frennert, 2013) és a társadalmi korlátok figyelembevétele, mint a látás- és hallás-, illetve pszichológiai problémák, hiszen ezek eleve megnehezítik az interakciót. Ilyenkor az interaktív kommunikációs jelzések nem mindig elégségesek, de a család és ápolók útmutatása segíthet (Chang és mtsai, 2013; Nani, 2010).

Az emberek sokszor nem biztosak benne, hogy szeretnék igénybe venni egy robot segítségét (Caleb-Solly és mtsai, 2013). A különböző kapcsolatok általában maguk után vonnak valamilyen szintű egymásra utaltságot és kölcsönösséget. Azok között, akik egymásnak kölcsönösen segítenek pozitívabb kötődés alakul ki, jobban érzik magukat, pozitívabban értékelik a kapcsolatot. Továbbá elégedettséggel tölti el a résztvevőket, csapat érzést kelt és magabiztosabbak lesznek a felek. Valószínű, hogy könnyebb úgy segítséget elfogadni, ha előtte ő is segített, ezért előnyös lehet a robottal is egy ilyen egymásnak kölcsönösen segítő kapcsolat kialakítása a felhasználókkal. Egy társnak

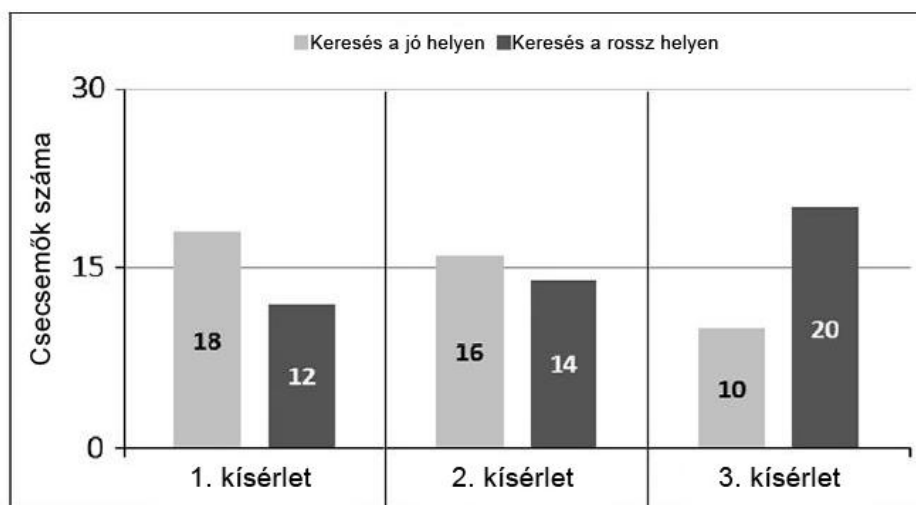
alkalmazkodnia kell a másik fél preferenciáihoz, személyiségéhez. A robot, kérdésekkel ösztönözheti az interakciót és megismerheti a felhasználó preferenciáit, szükségleteit és hasonló módon a felhasználó is megtanulhatja a robotot használni, annak igényeit teljesíteni. Mindehhez a robotnak szüksége van navigációs képességre és tudnia kell kérdéseket feltenni, valamint tárgyakat felismerni (Lammer és mtsai, 2011). Mivel az emberek szívesebben lépnek interakcióba olyan robottal, ami előtte segített nekik (Weiss 2013) vagy amit előtte már láttak egy másik személlyel kölcsönhatásban, a robot megismerésével változhat a kezdeti benyomás, illetve a vélemény (Fong és mtsai, 2003). Emellett az is bizonyított, hogy kevésbé félnek a technológiától, ha látják a hasznosságát. Ám figyelembe kell venni, hogy a jobb technológia nem feltétlenül jelent jobb elfogadást is (Kristoffersson és mtsai, 2013).

Az interakció során lényeges, hogy a robot legyen szociálisan érthető, a szociális jelek megfelelő időben és megfelelően kifejezve jelentkezzenek (Chang és mtsai, 2013). Az interakciót segíti a szociális és az utánzásos tanulás, a gesztikuláció, a kommunikáció és az érzelmek felismerése. Az ember környezetében a robotnak egyszerre több információt kell tudnia feldolgozni és ezzel egy időben reagálnia is rá. Igazi partnerként a robotnak specifikus feladatokat kell megoldania és szociális interakciót kell folytatnia, amihez hihető viselkedés szükséges, vagyis nem előnyös, ha a robot olyan látszatot kelt akár megjelenésében, akár viselkedésében, mely fejlettebb képességeket sejtet, mint amire a robot valóban képes (Miklósi és Gácsi, 2012). Szociális készségek és kötődés mutatóival javítható az interakció minősége. Érzelem illetve szándék kifejezése történhet arckifejezéssel, testbeszéddel, gesztikulációval és hanggal. Elvárt, hogy érzéklni és valamennyire értelmezni tudja az ember tevékenységét és viselkedését. Kutatások kimutatták, hogy az arckifejezés jól értelmezhető, azonban az interakció megkezdéséhez fontos a közös figyelem megléte, melyet egy figyelemfelkeltő mozdulat elősegíthet. A limitált szociális kifejeződés növelheti az elfogadottságot (Fong és mtsai, 2003). Fontos, hogy a felhasználó megfelelő képességeket tulajdonítson a robotnak, mivel ha túl nagyok az elvárásai a robot nem tud megfelelni és az ember hamar elveszti az érdeklődését és a bizalmát. Azonban ha az elvárások a robot lehetőségeinek megfelelőek, és a robot ehhez igazodva működik, úgy az emberek számára elfogadhatóbb lesz (Lammer és mtsai, 2011). Az emberéhez hasonló életszerű komplex kifejezést a robotoknál, a napjainkban alkalmazott technológiák még nem teljes mértékben teszik lehetővé (Lakatos és mtsai, 2014), ezért érdemes lehet az érzelmkifejezést egyszerűbb, állati modellek expresszív

viselkedésére alapozni, mert az ember részben felismeri a környezetében élő állatok érzelmeire utaló viselkedést (Gácsai és mtsai, 2016).

A sikeres interakcióhoz hozzátartozik a tanulás folyamata, melynek leggyakoribb formája az utánzás. A gyerekek elsősorban az egyszerű mozgásokat (felállni, leülni, integetni) utánozzák, mikor egy robottal találkoznak (Güneysu és mtsai, 2013).

Mások cselekedeteinek észlelése, utánzása fontos a szociális világ megértéséhez. A mindennapokban könnyen, közvetett módon értjük egymás szándékait és a válaszok ennek megfelelően alakulnak. Ezen folyamat során fontos a mentális állapot tulajdonítása a másoknak. A másoknál megfigyelt tevékenység hatással van a saját cselekvésre is, úgynevezett rejtett utánzást eredményezhet. Kilenc hónapos csecsemőkkel vizsgálták, hogy képesek-e mentális állapotot tulajdonítani egy ismeretlen mechanikus karnak és utánozzák-e a tőle látott cselekvést. A kísérlet három részből állt. Az első kísérlet előtt a csecsemőnek még nem volt ismerete a karokról, a második kísérlet előtt a kísérletvezető bemutatta a kart, de a funkciót még nem ismerette, majd a harmadik kísérlet előtt a kísérletvezető bemutatta a kar azon funkcióját is, hogy meg lehet vele fogni a játékokat. A két mechanikus karral többször elrejtettek egy játékot két hely közül mindig csak az egyikbe, majd utoljára a másikba tették és a csecsemőknek meg kellett találnia. Amennyiben nem jó helyen keresték, az azt jelentette, hogy az utánzás megtörtént. Az eredmények azt mutatták, hogy a csecsemők csak a harmadik kísérletben utánozták a mechanikus kezeket, amikor a funkciót is megismerték (2. ábra). Míg a makákóknál két hónapos felkészítés kellett, a csecsemők gyorsan megértették a célzott viselkedést, elég volt a kísérlet előtti két perces tapasztalat is (Boyer és mtsai, 2011).



2. ábra A helyesen és hibásan kereső csecsemők száma az egyes kísérletekben (Boyer és mtsai, 2011)

A tanulás segíti a környezettel való interakciót, növeli az együttműködés és a kommunikáció sikerét, lehetővé teszi a megszerzett tudás átadását (Fong és mtsai, 2003).

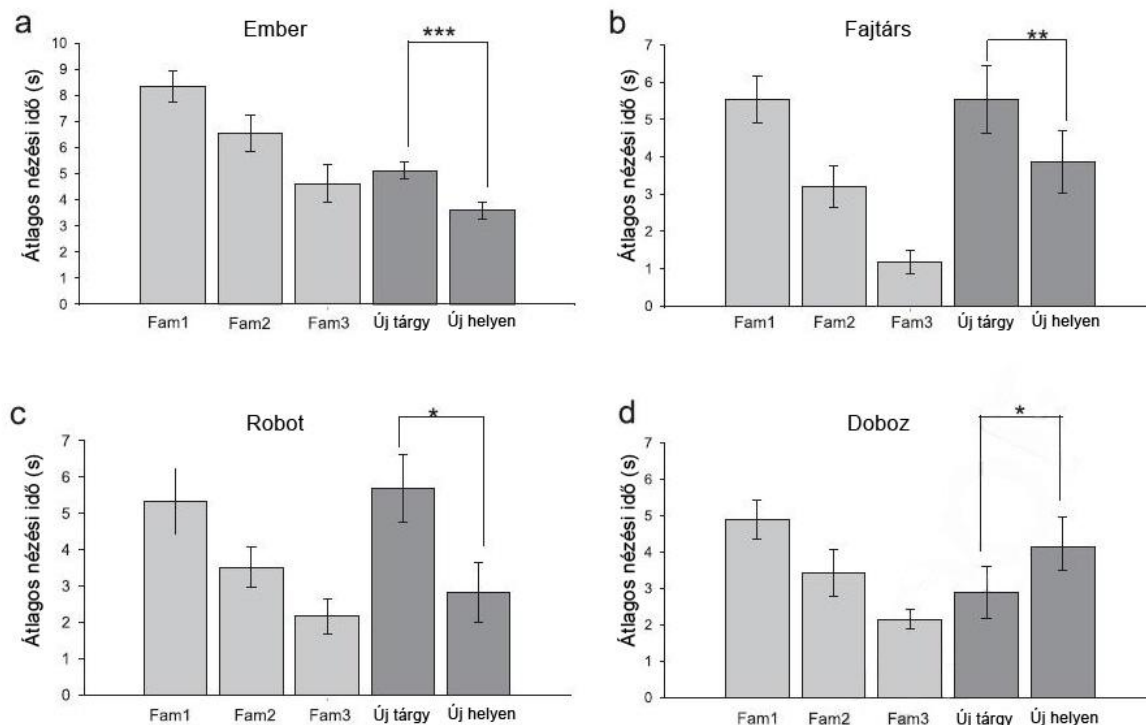
Ahhoz, hogy a robot megfelelő módon viselkedjen és elfogadható szociális társ legyen, olyan interaktív tanulási folyamatok kellene, amivel a helyzethez, és a múltbeli interakciókhoz igazodó reakciókat mutat, mivel csupán az előre programozott adatokkal és viselkedési válaszokkal hamar egyhangúvá válna a viselkedése, így nem kell szakértőknek programozniuk az összes új feladat végrehajtását a robotban, hanem a felhasználó tudja könnyen, programozói tudás nélkül megtanítani azokat a robotnak. Lényeges, hogy értelmezni tudja a cselekvések, parancsok jelentését és képes legyen fejlődni a különböző helyzetekben. Felhasználási területtől függően, ismernie kell a felhasználókat, azok igényeit és a funkciójának ellátásához szükséges adatait. A gyakori, megfelelő ellenőrzés és visszacsatolás lehetővé teszi egyfajta megerősítő tanulást. A biztonság fenntartása, az autonóm működés, a proaktív kezdeményezés és a folyamatos rendelkezésre állás mellett, a tanulás képességének mutatása azt eredményezi, hogy az emberek személyiséget, érzelmeket, szándékokat és célokat tulajdonítanak neki (Caleb-Solly és mtsai, 2013).

A kommunikáció, a felismerés, az érzelm kifejezés képességével, valamint kezdetleges személyiséggel rendelkező robotokat szociálisnak tartják, ami hihetővé teszi és elősegíti a robottal szembeni, hosszabb távú elkötelezettséget (Lakatos és mtsai, 2014).

Bizonyított, hogy ha egy robotnak személyisége van, az emberek szívesebben kerülnek vele interakcióba. Egy barátságos személyiség például sikeresebb együttműködést eredményez. A személyiség kialakításában segít a külső, a mozgás és a kommunikáció (Fong és mtsai, 2003).

Selyemmajmok (*Callithrix jacchus*) esetében vizsgálták, hogy tudnak-e különböző objektumoknak célt tulajdonítani. A célok megértése korán megjelenik és univerzális az emberben, ez alapján tudjuk megjósolni és értelmezni mások cselekedeteit. A hétköznapi életben fontos, hogy értsük és érzékeljük mások szándékait, ehhez alkalmazkodva viselkedünk. A kísérletben négyféle esetet vizsgáltak. A majmoknak végig kellett nézni, ahogy az első esetben egy ember, a másodikban egy másik selyemmajom, a harmadikban egy majomra hasonlító robot, a negyedikben pedig ugyanez a robot dobozzal lefedve kiválaszt egy tárgyat. Utóbbi három esetben a cselekvést a majom videón látta. Miután a majom többször is látta ezt, a tárgyak helyét megcserélték és egyszer az új helyen lévő előzőleg is kiválasztott tárgyat választották az ágensek, egyszer pedig az előzőleg választott tárgy helyén lévő új tárgyat. Az eredmények alapján a mozgás iránya volt fontos, nem a céltárgy maga, így ha a két tárgy helyét felcserélték, azt nézte tovább, ami a

korábban látott mozgás irányának megfelelő helyen volt. A négy különböző ágensből, csak a dobozhoz nem rendeltek célt, itt többet nézték azt a másik helyet, ahová az előbbieken kiválasztott tárgy került (3. ábra). Tehát a fej, test és végtagok megléte volt fontos ahhoz, hogy megértse a cselekvő szándékát. Az emberek felnőttkorban már egyszerű geometriai formáknak is tulajdonítanak szándékot a mozgásuk alapján. Míg a majomnál nem fontos a mozgás sebessége vagy folytonossága, ember esetében mindkettő lényeges. A cél hozzárendelésének képessége embernél már gyerekkorban kialakul és az egyedfejlődés során tapasztalatok útján fejlődik (Kupferberg és mtsai, 2013).



3. ábra Átlagos nézési idők (másodpercben) a három előkészítési (Fam1-3) és a két teszt fázisban a különböző ágensek esetében (a-d) (Kupferberg és mtsai, 2013)

A terápiás kezelés hatásossága és a szociális elfogadottság is különbözik, attól függően, miként tekint a felhasználó a robotra. Jobban preferálják az olyan robotot, ami az ember belső motivációját növelő viselkedést mutat (dicséret, humor, nevükön szólítja), illetve amiről tudják, milyen céllal van mellettük (Gallego-Perez és mtsai, 2013).

A robot külső megjelenése segíthet megfelelni az emberek elvárásainak, azonban korlát is lehet. A mai napig vizsgálják, hogyan nézzen ki egy szociálisan elfogadott robot. Úgy tartják, hogy bizonyos mértékben emberinek kell lennie, de közben nem szabad hamis várakozásokat indukálnia. Különböző típusú kialakítások vannak, ilyen az antropomorf, a zoomorf, a karikatúrisztikus és a funkcionális (Fong és mtsai, 2003).

1.4. Felmerülő kérdések, lehetséges problémák

A szociális robotok fejlesztése során több kérdés és probléma is felmerül.

Szükséges-e, hogy az emberrel való közeli kapcsolat kialakítására tervezzék az olyan robotokat, amelyeket csak a feladatok ellátását segítő gépnek szánnak (Broz és Lehmann, 2013)? Mitől lesz egy robot szociális? Milyen alapvető társadalmi problémák gátolják a robotok elfogadhatóságát? Milyen negatív következményei lehetnek a szociális robotok alkalmazásának?

Hosszú kölcsönhatások esetében szükséges a személyfüggő megvalósítás, mely komoly nehézséget jelent, hiszen ez megköveteli a robot rendkívüli alkalmazkodóképességét (Fong és mtsai, 2003).

A gondozók és idősek vágyai gyakran eltérnek, mivel sokan úgy hiszik az időseknek gyakori ellenőrzés kell, ők azonban nem szeretnék, hogy folyamatos megfigyelés alatt álljanak (Frennert, 2013).

Az emberek nem szeretik, ha a robot mindenhová követi őket (Lowet, 2012). Erre a problémára az intelligens otthonok jó megoldást nyújthatnak, hiszen itt az érzékelők segítségével a rendszer képes megállapítani, mikor van szükség a robot jelenlétére, azonban az ilyen rendszerek kiépítése is még nehézségekbe ütközik. Intelligens környezet működése során az eszközök és feladataik koordinálása az elemek sokfélesége miatt gondot okozhat. Ehhez fontos bizonyos szabályok felállítása, valamint a tanulás képessége, amellyel a múlt történései alapján tud következtetni az adott és a jövőbeli helyzetre (Pecora, 2007).

Mindezekon túl a jelenleg rendelkezésre álló kamerák nem teszik lehetővé a pontos távolságmérést, illetve hangvezérlés esetén a háttérzaj nehezen szűrhető ki (Lowet, 2012).

Adatvédelem szempontjából, illetve a magánélet személyessége miatt fontos, hogy egy távoli személy rendszerhez való csatlakozásakor csak olyan férhessen hozzá, akiben teljesen megbízik a gondozott (Nani, 2010; Lowet, 2012).

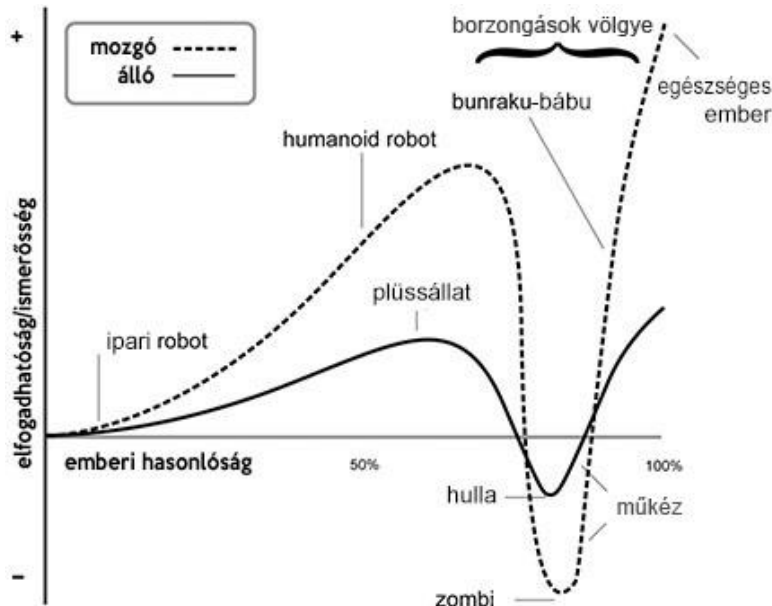
Az emberek jelenleg igen tartózkodóak a robotokkal, ezt mutatja az is, hogy a kísérletek során inkább a verbális kapcsolatfelvétel jellemző, nem úgy, mint a kutyáknál, ahol több fizikai kontaktus is van (pl. simogatás) (Lakatos és mtsai, 2014).

A humánszerű robotok képességei, a hozzájuk tartozó pszichológiai modelltől még távol állnak (Lakatos és mtsai, 2014). A mai robotok alapvetően még nem tudnak eleget tenni a feljük tanúsított elvárásoknak (Gácsi és mtsai, 2013), az autonóm működés során még nem képesek a fejlettebb állatokkal azonos komplexitással és gyorsasággal reagálni a dinamikus változó környezetre (Cañas és Matellán, 2007; Dániel és mtsai, 2013).

1.5. A borzongások völgye

Előfordulhat, hogy egy robot kialakításakor emberszerű megjelenésre törekednek (android robotok, (például Ishiguro és mtsai, 2007), azonban a robot nem ér el egy élethű megjelenést és ez averziót vált ki az emberekben. Masahiro Mori szerint az emberszerű megjelenés felé növekszik a robot kedvelhetősége, azonban egy ponton ez drasztikusan lecsökken: egy völgyhez érünk, ez az úgynevezett borzongások völgye. Egy műkéz esetében a mai technológia lehetővé teszi, hogy olyan művégtagot alkossanak, ami első ránézésre úgy tűnhet, mintha az igazi, emberi kéz lenne, azonban ha rájövünk (pl. tapintásból), hogy amit valódinak hittünk, nem az, egészen hátborzongató érzést kelt.

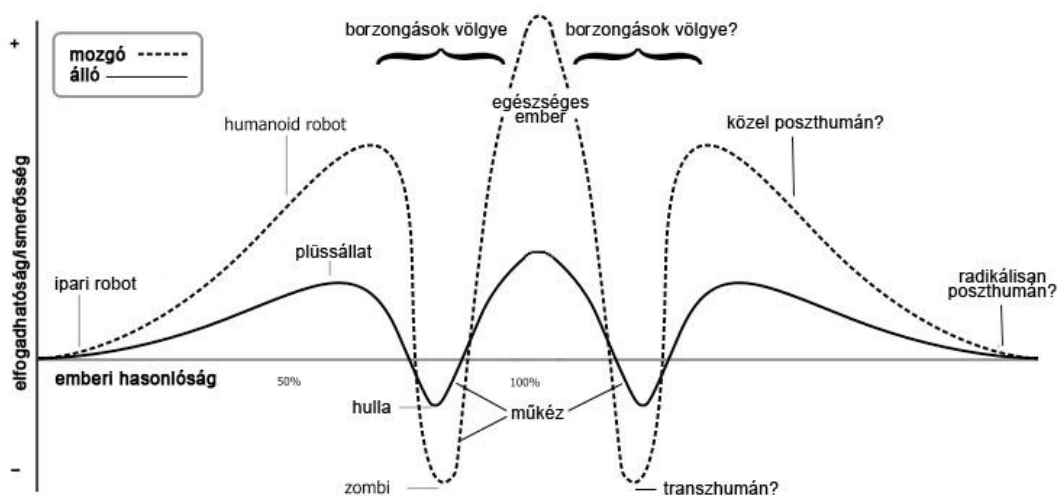
Az ipari robotok esetében a funkción van a hangsúly, megjelenése nem hasonlít az emberére és nem segíti az elfogadhatóságot. Egy játék esetében már inkább a megjelenés a fontos, barátságosabb, élőlényre jobban hasonlító külseje van, így az első csúcson helyezkedik el a görbén. A mozgás megváltoztatja ezt a görbét, felerősíti a csúcsokat, völgyeket (4. ábra). Fontos tényező a sebesség is, mivel a várhatónál jóval lassabb mozgás is kiválthat averziót. A robotok építésekor elég lehet az első csúcsot elérni és itt beállítani egy biztonságos, elfogadott szintet, ami egy mérsékelt fokú hasonlóságot jelentene (Mori, 1970).



4. ábra A borzongások völgye (Mori, 1970, egyszerűsítette és angolra lefordította MacDorman, 2005)

A robotok fejlesztése során, elérhetővé válhat, hogy az embernél tökéletesebb robotot építsenek. Ez azt jelentené, hogy elindulhat egy olyan irányú fejlesztés, amikor egyre kevésbé hasonlítanak már az emberre és így megjelenhetnek a poszthumán és transzhumán robotok. Azonban az emberek veleszületett vágya, hogy elkerülje a fertőzéseket és egy

transzhumán robot pont ilyen hatást válthat ki. Ekkor jelenik meg a második borzongások völgye (5. ábra). Az ilyen robotok létezése még távoli a mai kortól, mégis felvet egy elméleti kérdést a lehetséges fejlesztések szempontjából (Cascio, 2007).



5. ábra A második borzongások völgye (Cascio, 2007)

1.6. A kutya, mint modell

A robot megfelelő viselkedése és kommunikációja elengedhetetlen, mivel fontos, hogy a szakmai vagy technikai háttértudással nem rendelkező emberek is könnyen tudjanak kapcsolatot teremteni az őket segítő robottal. Az ember és a robot közötti egyértelmű információcseréhez szükséges egy széleskörű viselkedési készlet kialakítása, mely segítségével a robotok minél többféle interakciós helyzetben megállhatják a helyüket. Az általános érvényű minta a szociális robot viselkedéséhez az ember-ember és ember-(házi)állat kapcsolatok alapján meghatározható. Az etológia szemléletének és módszereinek használata nagy segítséget nyújt a szociális robotika fejlesztésében. Az állatok megfigyelése természetes környezetükben megmutathatja, milyen elemeket kell és hogyan beépíteni, hogy a robot élőlényszerű legyen (Fong és mtsai, 2003).

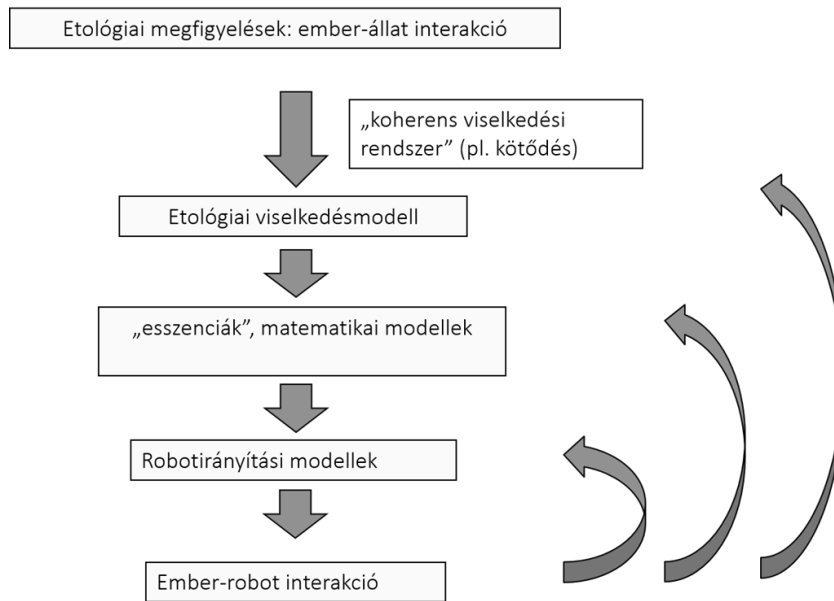
Az ember-ember interakció bonyolult, szimmetrikus (viszonyuk egyenrangú, a fajon belüli variabilitástól eltekintve azonos módon viselkednek), az egyedfejlődés során is nagymértékben fejlődik, és jellemző rá a nonverbális mellett a verbális kommunikáció is. Jelenleg a verbális kommunikáció beépítése a robotokba igen korlátozott. Továbbá egy olyan robot, mely hasonló viselkedést mutat az emberéhez, de mozgása, megjelenése, viselkedése tökéletlen, averziót válthat ki. Az ember-állat interakció azonban aszimmetrikus (nem egyenrangúak, eltérő viselkedési jellemzők), egyszerűbb, bármely korban elkezdődhet a fejlődése és nem szükséges hozzá a nyelv használata. Figyelembe véve, hogy az ember-robot interakció is egyfajta „interspecifikus” kapcsolatnak tekinthető,

az ember-állat viszony jó megközelítést adhat. A legjobb modellt a háziállatok, ezen belül pedig leginkább a kutya (*Canis familiaris*) viselkedése adhatja, de a ló (*Equus caballus*) vagy a macska (*Felis catus*) is jó inspirációt nyújthat. A kutyák viselkedése jól dokumentált, ez jelentősen támogatja a modellként való felhasználást. A kutya elsőként csatlakozott az emberhez, majd a háziásítás során alkalmazkodott annak környezetéhez, hatékony szociális interakciót folytat az emberrel napi szinten és interspecifikus kommunikációs készséggel rendelkezik. Az alkalmazkodás során viselkedési és élettani változások következtek be, a kutyák viselkedési komplexe az emberi viselkedési komplexhez igazodva alakult ki. Szoros szociális kapcsolat jött létre, nagyobb fokú lett a szinkronizáció és megnőtt a kooperatív interakciók száma (Lakatos és mtsai, 2014; Miklósi és Gácsi, 2012).

Topál és mtsai (1998) idegen helyzet teszt alkalmazásának segítségével bizonyították, hogy a kutya és a gazda között kötődés alakul ki, mely hasonló a gyermek-szülő közti kötődéshez. A kötődés elváláskor és találkozáskor aktiválódik és ez a ragaszkodás a két egyed között fennmarad az idő múlásával is. Később Topál és mtsai (2005) tizenhat hetes kutyákat és farkasokat vizsgálva kimutatták, hogy míg kutya kölyköknél a szociális nevelés mértékétől függetlenül jelen van a kötődés az emberrel, addig ez farkas kölyköknél extenzív szocializáció hatására sem jelentkezik. Ez azt tükrözi, hogy a kutyák az emberhez való ragaszkodáshoz alakultak. Ez is azt sugallja, hogy a kutyák viselkedésének modellként való használata megfelelő lehet a szociális robotok viselkedésének kialakításakor, mert egy ilyen kötődési viselkedés nagyban segíti a hosszútávú kapcsolat fenntartását és a robotokba átültetve javíthatja a humán-robot interakció minőségét.

A kutya releváns viselkedéseit alkalmazva nem zavaró, elfogadható, könnyen (előzetes felkészítés, műszaki tanulmányok nélkül) érthető tulajdonságokkal ruházható fel a robot. Az élethű, rugalmas viselkedési készlet, a sikeres kommunikáció és a kooperáció elősegíti a kutya-gazda kapcsolatra is jellemző kötődés kialakulását (Gácsi és mtsai, 2013).

A kutya belső állapotát leíró változók ismerete mellett, kell egy kiválasztási szabály, hogy mely viselkedési tényezőket alkalmazzák a robotnál (6. ábra). A kiválasztott elemek alapján alakul az emberek benyomása a robotról. Lényeges az olyan önálló, szociális viselkedés létrehozása, mely elősegíti a folyamatos használatot és így a kötődés kialakulását (Ichikawa és mtsai, 2012).

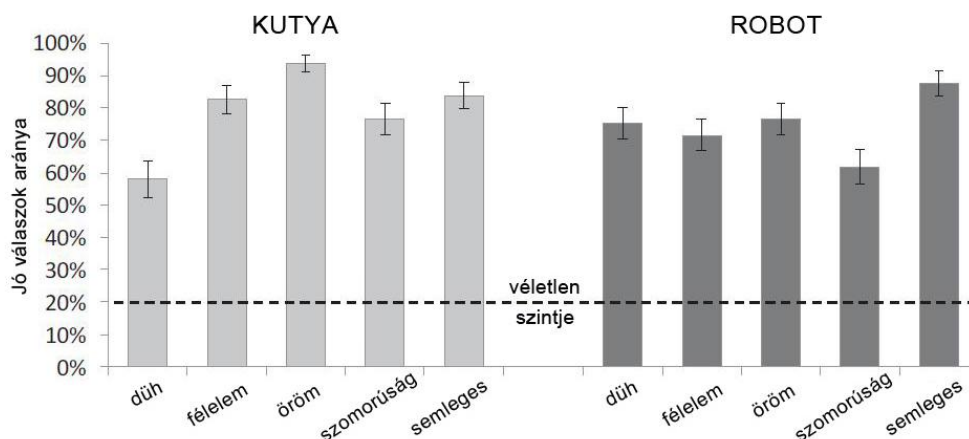


6. ábra Az etorobotika módszere (Korondi és mtsai, 2015)

Gácsi és mtsai (2013) ember-kutya interakciók vizsgálata során megfigyelték a kutya viselkedését megoldhatatlan feladatok esetén, valamint hogy ez a viselkedés hogyan hat a gazdára. A kutyák azt a feladatot kapták, hogy vigyenek egy kosarat a gazdájukhoz, azonban ez a kosár egyik esetben nem volt a helyén, míg a másik esetben a helyén volt, de a kísérletvezető nem engedte el. A kutyák kitartó próbálkozása és a tanácstalanságuk, melyet hangadással, vagy elmozdulással mutattak, csökkentette a gazda csalódottságát és empátiát ébresztett. Ezt adaptálva a robottal is folyékonyabb és kevésbé stresszes interakció hozható létre, ha megfelelően ki tudja fejezni igyekezetét.

A kutyák a gazda számára felismerhető, érzelmileg kifejező viselkedést mutatnak. Lakatos és mtsai (2014) MogiRobival, egy zoomorf robottal vizsgálták, hogy az emberek felismerik-e az általa kifejezett viselkedést és hogy a robot viselkedése megváltoztatja-e az alanyok hozzáállását. A kutya viselkedését a robotba átültetve, az emberek nem csak alapvető (boldogság, félelem), de másodlagos érzelmeket (bűntudat) is felismertek a viselkedése alapján és ennek megfelelően reagáltak.

Gácsi és mtsai (2016) egy PeopleBot robottal vizsgálták, hogy a kutya viselkedése alapján fejlesztett egyszerű érzelmkifejezések mennyire ismerhetőek fel a robotba implementálva. Öt érzelmet (öröm, düh, félelem, szomorúság, semleges) kellett az alanyoknak felismerniük a videón egyszer úgy, hogy kutya, egyszer pedig úgy, hogy a robot mutatta azokat. Bár a kutya esetében többször biztosabbak voltak, robotnál is felismerték mind az öt érzelmet (7. ábra)

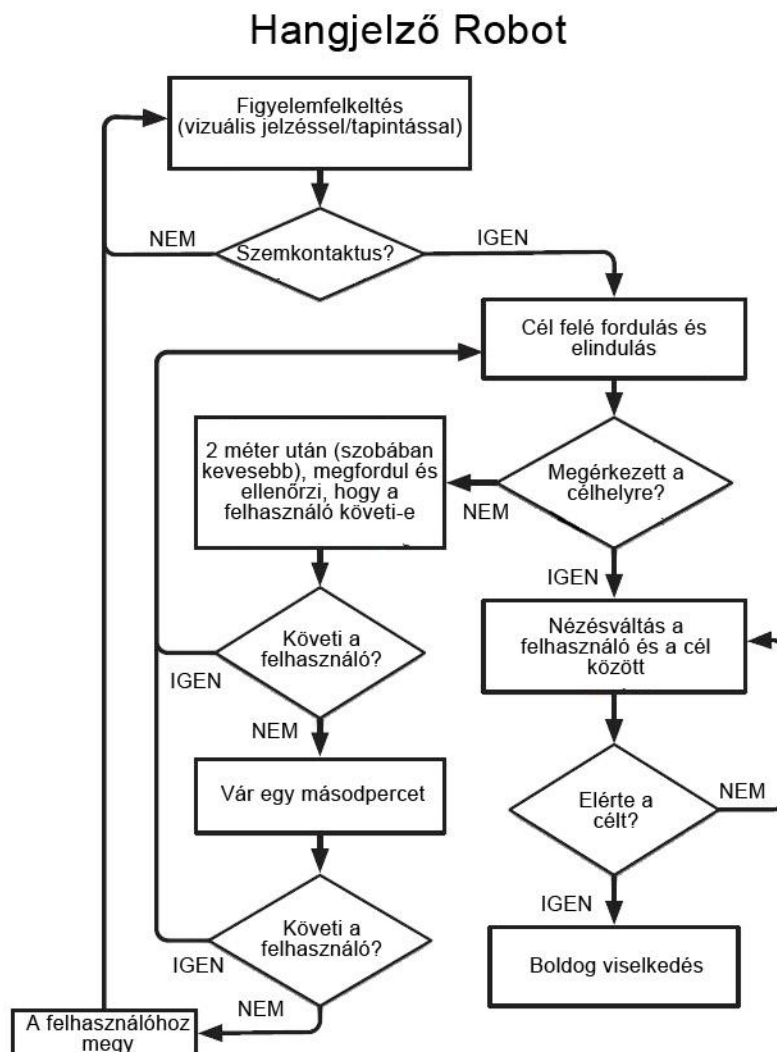


7. ábra A helyes válaszok százalékos aránya a kutya, valamint a robot feltételezett belső állapotainak megbecsülése során (Gácsai és mtsai, 2016)

A kutya viselkedésének beépítése lehetővé teszi az összetett szociális interakciót ember és robot között és elérhetünk egy nagyobb szintű elfogadottságot a robot felé. Fontos hangsúlyozni, hogy nem cél a kutya viselkedésének teljes lemásolása, vagy egy mesterséges kutya létrehozása, csupán a robot szempontjából releváns, funkcionálisan analóg viselkedési elemeket szeretnénk kialakítani. A mai technika még nem teszi lehetővé a viselkedés pontos leképezését és a robotok hardveres kialakítása sokszor korlátozó. Fontos először meghatározni a robot funkcióját, amit majd a viselkedése tükrözni fog és törekedni arra, hogy ne legyen összetettebb, mint ami megvalósítható. A funkciónak megfelelő kialakítás lehetővé teszi, hogy a robot hasznos legyen, de kevésbé költséges. A kutya viselkedésének bizonyos, az aktuális szociális kapcsolatnak megfelelően kiválasztott elemeit alkalmazva, a szociális robotok több dimenziója alakítható ki funkciótól függő szociális viselkedéssel (Miklósi és Gácsai, 2012).

A különböző feladatokra tenyésztett kutyafajták, vagy speciálisan kiképzett kutyák modellként szolgálhatnak a hozzájuk hasonló feladatokat ellátó robotok kialakításakor. A segítő kutyák feladatukat tekintve hasonlóak a szociális robotokhoz, így a segítő kutyák lényeges viselkedési elemeit kiválasztva alakíthatunk ki különböző robotokat, a funkciónak megfelelően. A kutyák egész teste mutatja az érzelmi viselkedést, és bár nem olyan kifinomult mint az emberé, a megértése független a korábbi kutyás tapasztalattól. A különböző modellrendszerek különböző mértékben lehetnek hatásosak. Egy olyan viselkedési rendszert kell kialakítani optimálisan, ami lehetővé teszi, hogy a legkedvezőbb módon fejezhesse ki a megfelelő érzelmet, kiterjedt és bonyolult új technikai megvalósítások nélkül. Fontos a társadalmi környezetnek megfelelően fejleszteni a kialakítást és a belső állapotot (Gácsai és mtsai, 2016).

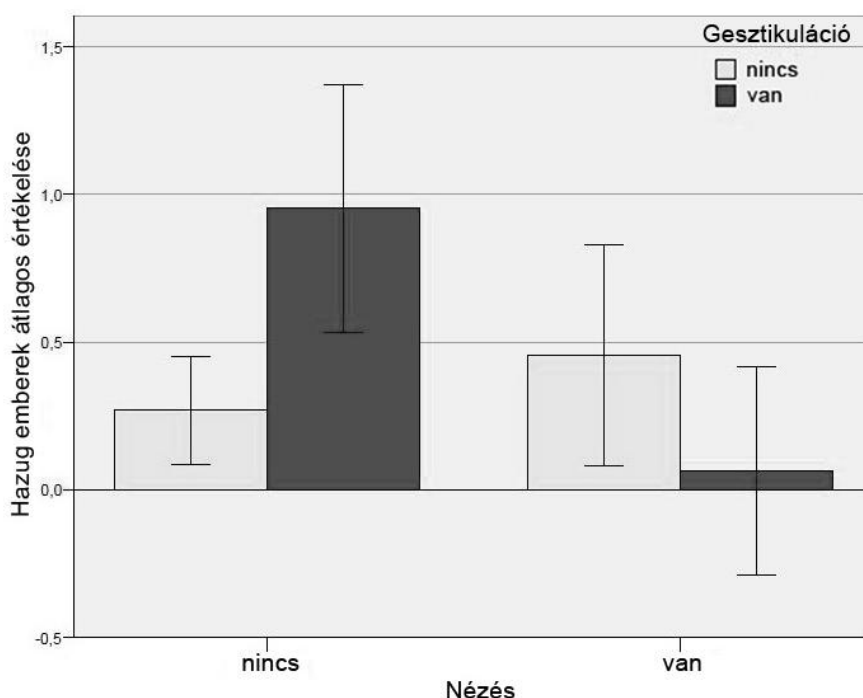
Koay és mtsai (2013) egy Sunflower robotot alkalmaztak vizsgálatuk során, mely kutyák inspirálta vizuális kommunikációs jeleket használva irányította a hangforráshoz a hallásuktól a teszt idejére (fülhallgatóval) megfosztott embereket. Az öregedéssel együttjáró halláskárosodás miatt is szükség lehet egy alternatív kommunikációs útra, így egyre nagyobb jelentőséggel bírhat a vizuális jelek használata. A hasonló helyzetben megfigyelt hangjelző kutyák viselkedése alapján, funkcionálisan analóg viselkedést mutató robot kétféle hangforráshoz vezette az alanyokat a kísérlet során (mikrohullámú sütő, ajtócsengő). A jelzés és célhoz vezetésnek három szakasza volt: 1. figyelemfelhívás, 2. célhoz vezetés (közben a követési folyamat ellenőrzése), 3. mutatás nézésváltással (8. ábra).



8. ábra A robot viselkedésének folyamatábrája a hangforráshoz vezetés alatt (Koay és mtsai, 2013)

1.7. Bevezetés a kísérlethez

Ham és mtsai (2011) egy mesélő robot meggyőző képességét vizsgálták. Az emberek közti kommunikációban fontos a figyelem, a nézés és a gesztikuláció érthetősége. Egy emberi mesélő viselkedése alapján programozták a robot nézését és gesztikulációját és ennek a két elemnek és ezek interakciójának hatását figyelték. A kísérlethez egy humanoid Nao robotot használtak, ami egy hazugokról szóló mesét mondott az alanyoknak az egyes viselkedési elemek valamely kombinációja mellett. Az eredmények alapján a nézés szignifikáns hatással volt az alanyok hazugokról alkotott véleményére, tehát meggyőzőbbé tette a robotot, ha mutatott nézési viselkedést. Ezzel szemben a gesztikuláció nem volt ilyen hatással. A két tényező interakciója ugyancsak szignifikáns volt, sőt együttesen a robotot még meggyőzőbbé tették, mint csak nézési viselkedés esetén (9. ábra).



9. ábra Meggyőzőség mértéke (amire a hazug emberek negatívabb értékelése utal) a nézés és a gesztikuláció használatának függvényében (Ham és mtsai, 2011)

Lakatos és mtsai (2014) azt vizsgálták, hogy a robot szocialitása mennyire befolyásolja a kutya teljesítményét. Kutyaik esetében nagy előny az elfogulatlan viselkedés, hiszen se kulturális, se társadalmi háttér nem befolyásolja őket és nincsenek előítéleteik a robotok felé. A kutyaik azonos szituációban lettek tesztelve szociális, illetve nem szociális robottal, valamint emberrel is. A teszt előtt szemtanúi lehettek egy gazda-robot vagy gazda-kísérletvezető interakciónak, mely során a szociális robottal és a kísérletvezetővel verbális kommunikációt folytatott a gazda, a nem szociális robot esetében viszont csak a szöveg

begépelése történt meg. A robot egy mechanikus megjelenésű, karral és érintőképernyővel felszerelt PeopleBot volt. A teszt során mutató alapján kellett megtalálnia a kutyának az elrejtett ételt. A kísérlet azt mutatta, hogy a kutyák jobban reagáltak a robotra (több időt töltöttek a közelében, többet néztek rá) és jobban teljesítettek, ha az szociális volt mind az emberrel, mind a kutyával.

Mivel a robottal kapcsolatos korábbi tapasztalat befolyásolhatja a későbbi interakciók jellegét, a fenti kísérlet alapján kíváncsiak voltunk, hogy emberek viselkedését, illetve attitűdjét is módosíthatja-e a robottal kapcsolatos korábbi élményük.

1.7.1. A vizsgálat

Kísérletünk során azt vizsgáltuk kérdőívek segítségével, hogy az embereknek változik-e a véleményük egy adott robotról, ha az interaktívan vagy nem interaktívan viselkedik videó felvételeken. Videóinkon az interaktív robot szemkontaktus felvétellel létesített kapcsolatot az őt körülvevő emberekkel és kutyával, valamint a leezett szaloncukor szituációban intéssel is magára hívta a figyelmet, míg a nem interaktív csak előre vagy maga elé nézett. Ezek az elemek a robot lehetőségeit figyelembe véve elég egyszerűek, mégis, mint azt más kísérletek mutatták, komoly hatással lehetnek a robot megítélésére. Azt vártuk, hogy nem interaktív esetben negatívabban értékelik az alanyok a robotot, míg az interaktív viselkedést látva pozitívabb véleménnyel lesznek, és a videó nézése előtt felmért szemléletük is ilyen irányban változik.

1.7.2. Célkitűzések

A kísérletben azt kívántuk meghatározni, hogy egy robot interaktív, illetve nem interaktív volta befolyásolja-e az emberek róla alkotott véleményét. A vizsgálat során az alanyok csak az interaktív vagy a nem interaktív videókat látták (interaktív, nem interaktív csoport).
H0_A: Az interaktív és nem interaktív videó megnézése után, a két csoport alanyai hasonlóan vélekednek a robotról.

H1_A: Az interaktív videót látó alanyok pozitívabb véleménnyel vannak a robotról.

Azt is vizsgáltuk, nagyobb hatással van-e az alanyok véleményére, ha nem csak egy szituációban látják a robotot interaktív illetve nem interaktív viselkedéssel. Ennek vizsgálatához az alanyok nem egy, hanem három videót néztek meg (az egyes csoportokban az alanyok csak interaktív, vagy nem interaktív videókat láttak).

H0_B: Nincs különbség azok között, akik három különböző szituációban is látják a robotot hasonló viselkedéssel és azok között akik csak egy videót látnak.

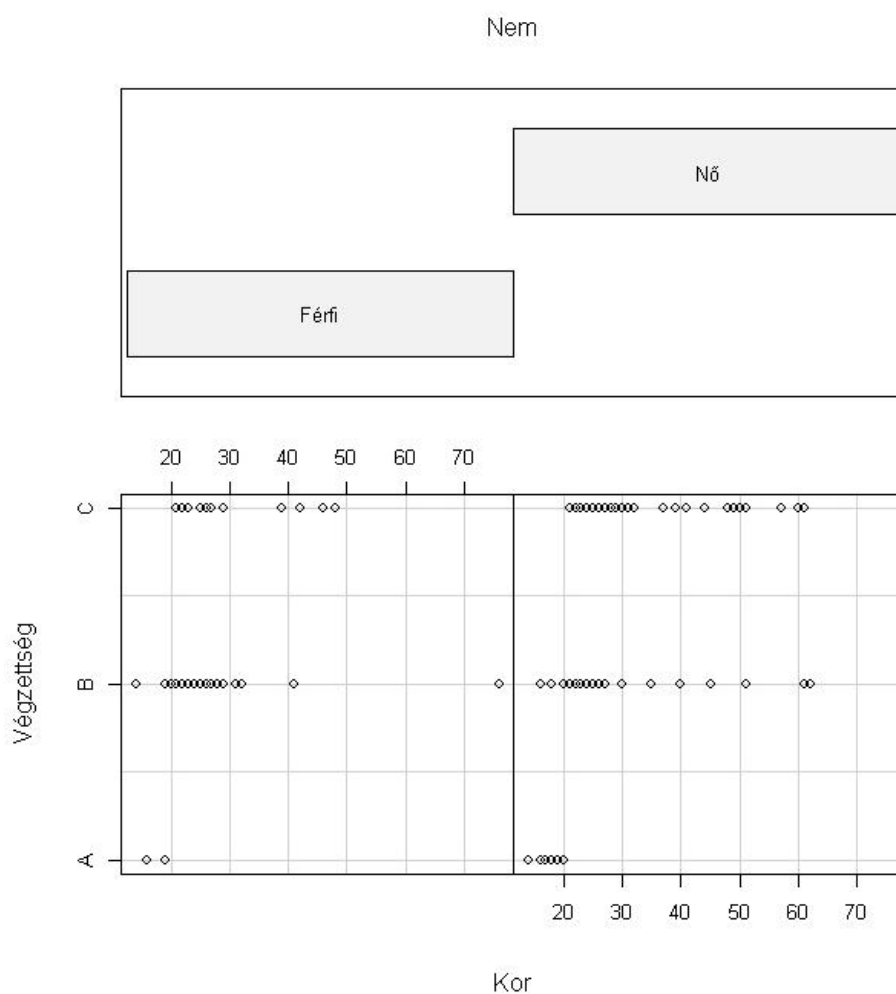
H1_B: A három nem interaktív videót látó kitöltők negatívabban vélekednek a robotról, mint az egy nem interaktív videót látók.

H2_B: A három interaktív videót látó kitöltők pozitívabban vélekednek a robotról, mint az egy interaktív videót látók.

2. Anyag és módszer

2.1. Alanyok

A kísérletben a kitöltők életkortól, iskolai végzettségtől, valamint foglalkozástól függetlenül vehettek részt. 146 fő töltötte ki kérdőívünket, ebből 92 nő és 54 férfi, 14 és 76 év közöttiek (átlag=27,5, SD±10,86 év). 93 fő egy videó alapján, 53 fő három videó alapján válaszolt. A interaktív videókat 75 fő, a nem interaktív videókat 71 fő értékelte. Az alanyok önkéntesen vettek részt a kísérletben, és a kérdőívek kitöltését bármikor megszakíthatták.



10. ábra Az alanyok eloszlása végzettség (A – Általános iskola, B – Gimnázium, C – Egyetem), kor és nem szerint

2.2. A kísérlet

A kísérlet során egy online kérdőív kitöltésével vizsgáltuk a három pár videó hatását. Ehhez véletlenszerűen nyolc csoportba osztottuk a kitöltőket. Ebből hat csoport egy-egy videót nézett meg és ez alapján válaszolt a kérdésekre, a további két csoportból pedig az

egyik a három interaktív, a másik a három nem interaktív videót nézte meg véletlenszerű sorrendben és minden egyes videó után válaszolt a kérdésekre, így megtudhattuk, hogy a különböző szituációk változtatnak-e a kitöltők véleményén. A feltett kérdések a demográfiai adatokat és a személyiség kérdőívet követően a robotok általános megítélésére, illetve a videón szereplő adott robot megítélésére és lehetséges szerepköreire vonatkoztak. A kérdőív tartalmazott továbbá a videókön látható ember-robot interakciókra vonatkozó kérdéseket is. A kitöltők személyiségét ötfaktoros személyiség modellen alapuló kérdőívvel (Big Five, Caprara és mtsai, 1993) vizsgáltuk (1. sz. melléklet).

2.3. A videókön látható helyzetek

Az egyes videók hang nélküliek, 1-1,5 perc hosszúak, három helyzetet mutatnak be és mindegyik helyzetből két változat készült: az egyikén interaktívan viselkedik a robot, a másikon nem. A robot interaktív viselkedése során az emberekre orientál, nézésváltást végez köztük és tárgyak között, míg a nem interaktív robot csak a feladatnak megfelelő helyekre megy, illetve tárgyakra néz, az emberekkel azonban szemkontaktust nem vesz fel. Az 1. táblázatban a csoportok alanszámái láthatóak.

	Látott szituáció			
	Tárgyhordás	Kutyának mutatás	Leesett szaloncukor	Mindhárom
Interaktív	14	16	17	28
Nem interaktív	16	15	15	25

1. táblázat Az alanyok száma a különböző csoportokban

2.3.1. Tárgyhordás

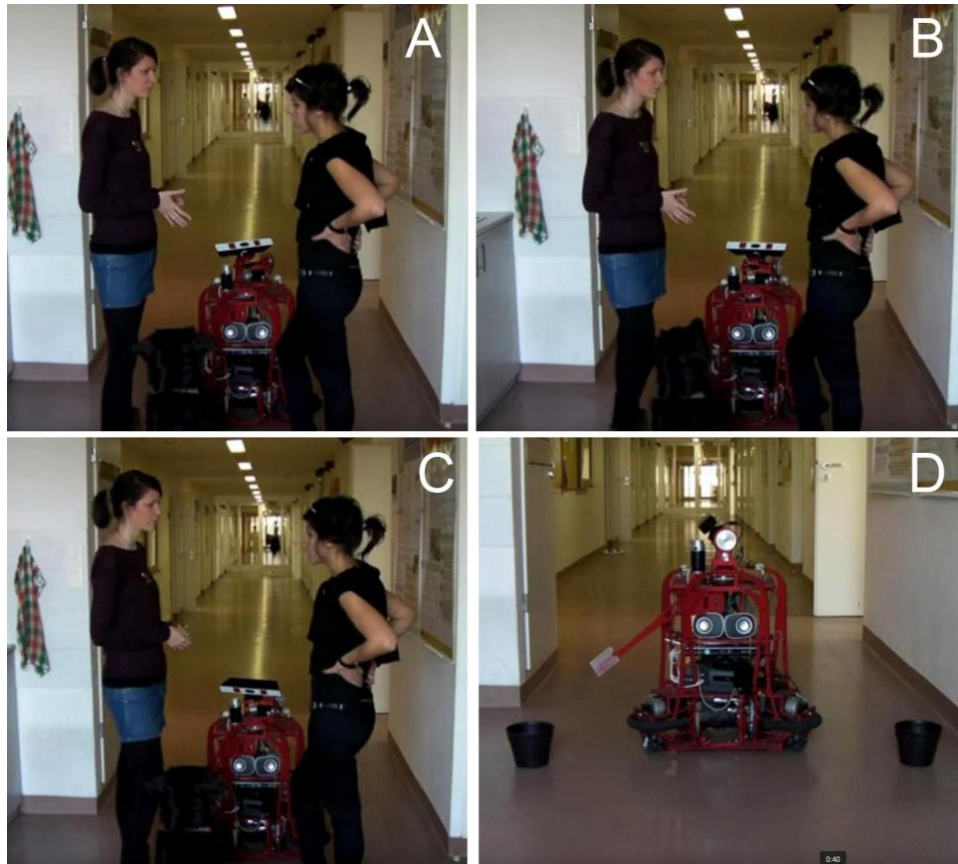
A robot a folyosón halad, az egyik ajtóban egy ember áll, papírokkal a kezében. A robot megközelíti a személyt, majd mellé áll. Az interaktívan viselkedő robot ránéz az emberre, a másik maga elé néz. Az ember a konyha irányába mutat és szól a robotnak, hogy: „Vidd oda a ...(személynek)” (11. ábra). A robot elindul a konyha felé. * VÁGÁS* A robot megérkezik a konyhába, ahol az asztalnál ülve két ember beszélget. A robot odamegy az asztalhoz, megáll mellettük és az egyik személy leveszi a papírokat, majd megköszöni a robotnak. Az interaktív robot a megközelítés és az interakció során az emberekre néz, a nem interaktív robot előre néz.



11. ábra Az interaktív robot (balra) szemkontaktust létesít az őt instruáló személlyel, míg a nem interaktív robot (jobbra) csak előre néz

2.3.2. *Kutyának mutató*

A robot a folyosón áll, két oldalán a videó során kísérletvezető szerepét játszó ember és a kutya gazdája egymással szemben állva beszélgetnek, a kutya szabadon mozog. Az interaktív robotnál a robot nézésváltást végez a két ember és a kutya között (12. a, b, c), a nem interaktív lefelé néz (13. a ábra). ***VÁGÁS*** A robot mellett két oldalt egy-egy cserép van, azon az oldalon ahol a robot karja van áll a kísérletvezető, kezében labdával. A kísérletvezető a cserépbe rakja a labdát, majd hátul kimegy a képből. Az interaktív robot a rejtés előtt felnéz a kísérletvezetőre, majd tekintetével követi a labdát a cserépbe. A nem interaktív robot lefelé néz. A rejtés után az interaktív robot a cserepet nézve rámutat (12. d ábra), majd nézésváltást végez a kutya (mely nem látszik a videón) és a cserép között. A nem interaktív továbbra is lefelé nézve rámutat a cserepre (13. b ábra). ***VÁGÁS*** A felvételen már látszik hátulról a kutya is, amely a robot mutatója után a jelzett cserephez megy és kiveszi a labdát. Az interaktív robot közben követi tekintetével a kutyát, a nem interaktív maga elé néz.



12. ábra Az interaktív robot szemkontaktust létesít a beszélgetés minden tagjával (a-c), illetve ránéz a mutatott helyre is (d)

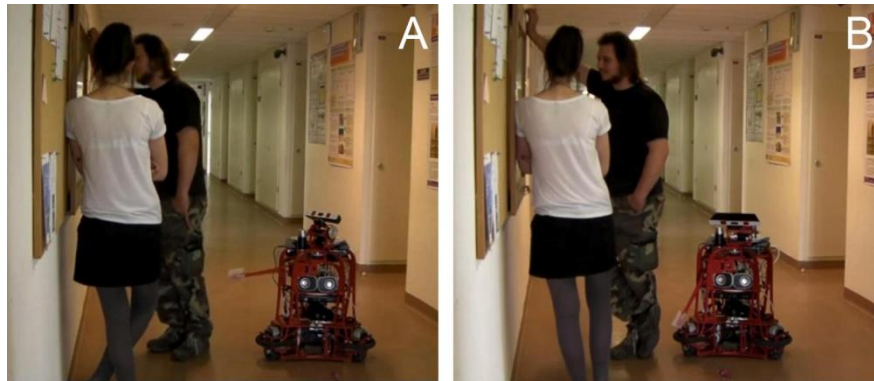


13. ábra A nem interaktív robot csak maga elé néz

2.3.3. *Leesett szaloncukor*

A robot a folyosón halad, a tálcáján szaloncukor van, a folyosón két ember áll és beszélget. A robot feléjük halad. Az interaktív robot ránéz az emberekre, nézésváltást végez köztük és a hátán elhelyezett tálcával odafordulva szaloncukorral kínálja őket, majd amint vesznek szaloncukrot, tovább megy. A nem interaktív robot csak előre felé néz, majd amikor vettek szaloncukrot, tovább megy. A robot tálcájáról a haladás során leesik egy szaloncukor, a robot megáll és ránéz. Az interaktív robot visszamegy a beszélgető pároshoz és nézésváltást végez köztük és a szaloncukor között, majd karját megemelve int (14. a ábra).

A nem interaktív csak maga elé, a szaloncukorra néz (14. b ábra). Az emberek felveszik a szaloncukrot, visszarakják a robotra, majd a robot visszafordul és folytatja útját a folyosón.



14. ábra Az interaktív robot (a) nézéssel és intéssel próbálja magára hívni a figyelmet, míg a nem interaktív robot (b) csak az előtte levő szaloncukorra néz

2.4. Résztvevők és eszközök

A résztvevők: öt segítő, a robotot irányító kísérletvezető és egy kutya voltak.

A videók elkészítéséhez szükséges eszközök: a robot (Ethon), egy számítógépes rendszer, kamerák, papírok, egy asztal, két szék, szaloncukor, két cserép és egy labda voltak.

2.5. Helyszín

A videókat az ELTE TTK Etológia Tanszék folyosóján vettük fel.

2.6. Adatok elemzése

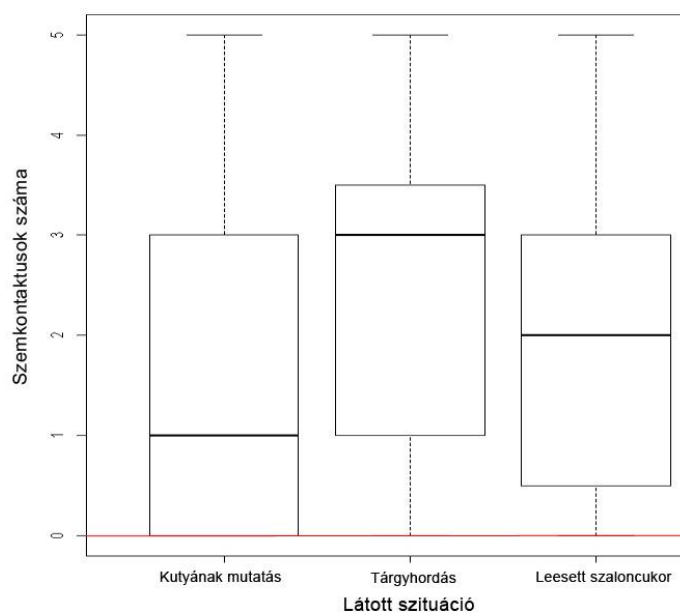
A videókon látható szemkontaktus létesítések számát három független megfigyelő elemezte, ez alapján határoztuk meg a tényleges számot. A statisztikai elemzéseket az R programcsomag 3.0.3-as verziójával készítettük. A leíró statisztikák után többszörös varianciaelemzést végeztünk. Post hoc-tesztként a Tukey-próbát alkalmaztuk.

3. Eredmények

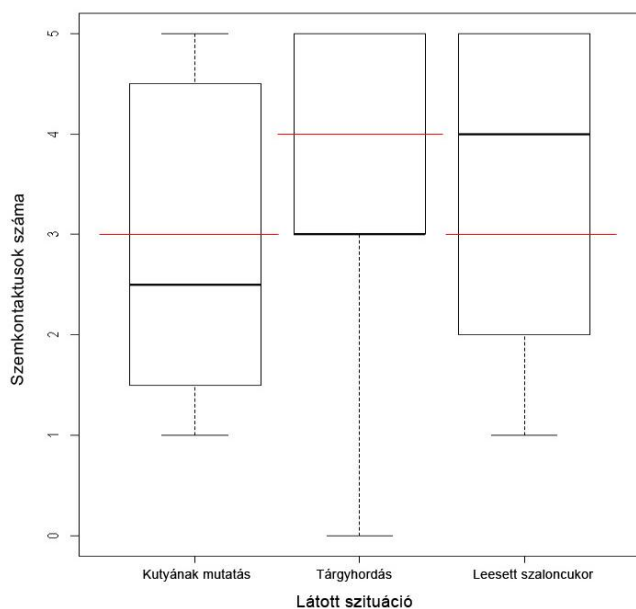
A különböző demográfiai tényezők hatásának vizsgálatára többszörös ANOVA modelleket használtunk. Az elemzések során vizsgáltuk, milyen hatással vannak az adott válaszokra a személyes tényezők, továbbá a robotok háztartásokban való megjelenésének elfogadása, a videón látható szituáció és a robot által mutatott interaktív vagy nem interaktív viselkedés.

3.1. Egy videó alapján kitöltők eredményei

Vizsgáltuk, hogy az alanyok a videón látható ember-robot interakció során hány szemkontaktust véltek felfedezni az emberek és a robot között (1. sz. melléklet, 10. kérdés). A kitöltők által észlelt szemkontaktusok számát a 15-16. ábrában ábrázoltuk, piros vonallal a tényleges szemkontaktus létesítések számát jelöltük.



15. ábra Szemkontaktusok száma szituációként nem interaktív robot esetén

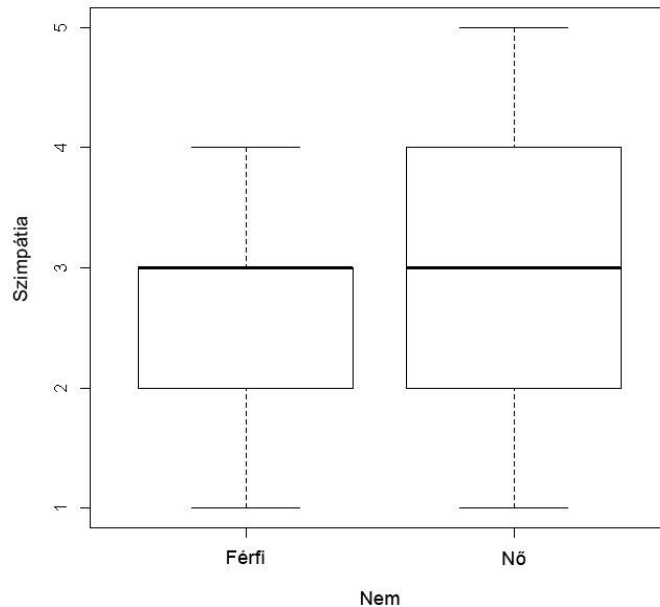


16. ábra Szemkontaktusok száma szituációként interaktív robot esetén

Az észlelt szemkontaktusok száma a Kutyának mutatás videóban átlagosan 2,9 db $\pm 1,59$ volt az interaktív, és átlagosan 1,67 db $\pm 1,68$ a nem interaktív csoportban. A Tárgyhordás videóban átlagosan 3,21 db $\pm 1,63$ szemkontaktus volt az interaktív és átlagosan 2,25 db $\pm 1,65$ a nem interaktív csoportban, míg a Leesett szaloncukor videónál ezek száma átlagosan 3,41 db $\pm 1,42$ (interaktív) és átlagosan 1,93 db $\pm 1,67$ (nem interaktív) volt.

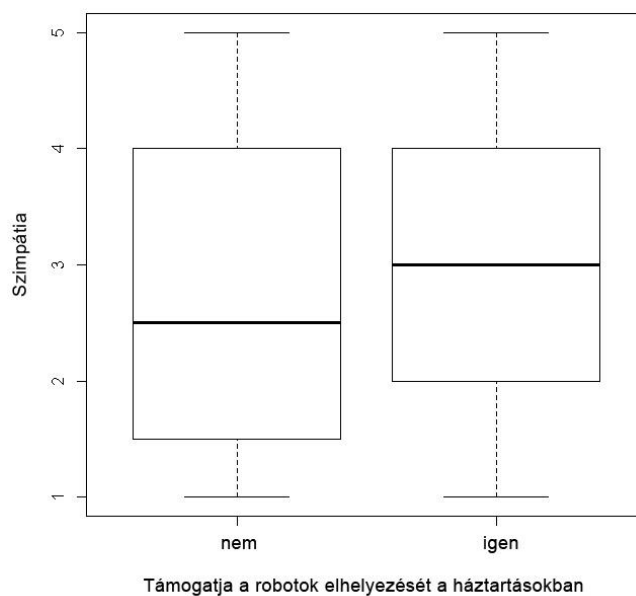
A videó megnézése előtt majd a videó megnézése után is feltettük azt a kérdést, hogy „Jó ötletnek tartja a háztartásokban a robotok jelenlétét” (bevezető kérdések közt, HT0 és 2. kérdés, HT1). A 93 kitöltő közül 6 változtatta meg válaszát negatív irányban és 2 pozitív irányban.

A kérdőív 3. kérdése arra vonatkozott, hogy az alanyok mennyire találták szimpatikusnak a videón látott robotot, melyet 5 pontú Likert skálán jelöltek be. A szimpátiára vonatkozó kérdést a videók megnézése után néztük, együttesen az interaktív és nem interaktív csoportok alanyainál. A boxploton látható, hogy a nők számára szimpatikusabb volt a robot (nők: 3.18 ± 1.24 , férfiak: 2.65 ± 0.88) (17. ábra).



17. ábra Szimpátia és nemek összefüggése

Azok, akik a videók megnézése előtt igennel válaszoltak arra a kérdésre, hogy „Jó ötletnek tartja a háztartásokban a robotok jelenlétét?” (HT0) szintén szimpatikusabbnak találták a robotot: szimpátia azoknál, akik támogatják: 3.13 ± 1.07 , nem támogatják: 2.63 ± 1.31 (18. ábra).

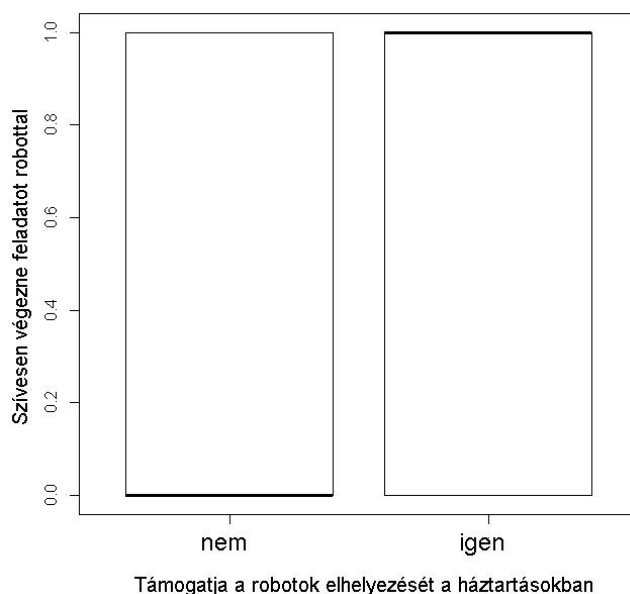


18. ábra Szimpátia és robotok háztartásokban való megjelenésének támogatása közti összefüggés

Kéttényezős varianciaelemzést végeztünk, amelyben a tényezők az alanyok neme és a HT0 (Jó ötletnek tartja a háztartásokban a robotok jelenlétét?) kérdésre adott válasz volt. A szimpátiára mindkét tényező szignifikáns hatással volt (nem: $F(1)=4.72$, $p=0.03$, HT0: $F(1)=4.13$, $p=0.045$). A két tényező közötti interakció nem volt szignifikáns ($F(1)=0.55$, $p=0.46$).

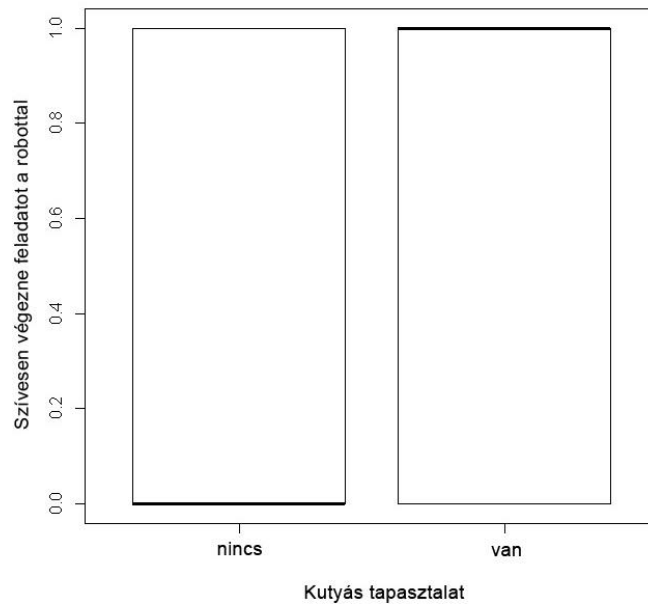
A 4., biztonságra vonatkozó kérdésnél („Biztonságosnak találta a robotot?” Likert skála 1-5) a videón látható szituáció és a robot interaktivitása tényezők közti interakció szignifikáns volt ($F(2)=4.12$, $p=0.019$). A csoportok páronkénti összehasonlítását Tukey-tesztrel végeztük, a különbség csak a leesett szaloncukor szituáció interaktív és nem interaktív videópárjánál volt szignifikáns ($p=0.046$).

Azok, akik jó ötletnek tartják a robotok háztartásbeli jelenlétét, szívesebben végeznének el feladatot a robottal együttműködve (7. kérdés, igen/nem válasz, $F(1)=9.52$, $p=0.002$) (19. ábra).



19. ábra Robottal való együttműködés és robotok háztartásokban való megjelenésének támogatása közti összefüggés

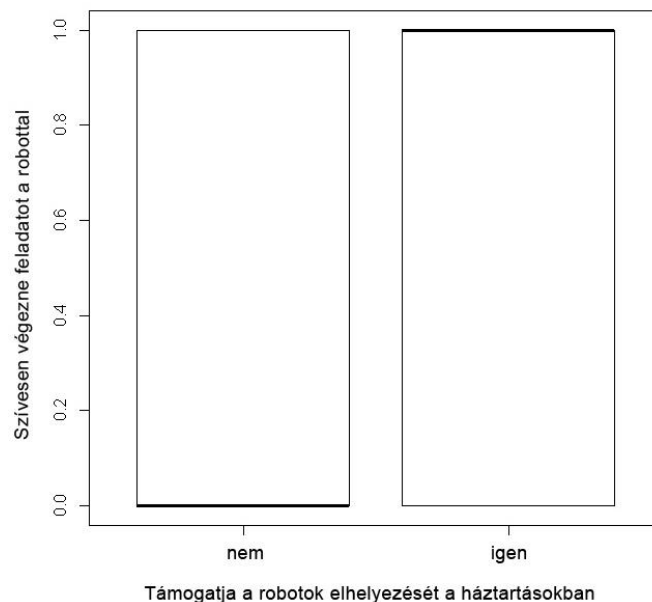
A kérdőívben vizsgáltuk azt is, van-e hatása annak, hogy az alany tart vagy tartott-e kutyát. Azt találtuk, hogy a valaha volt kutyatulajdonosok szívesebben végeznének el feladatot a robottal ($F(1)=5.77$, $p=0.18$) (20. ábra)



20. ábra A robottal való együttműködés és a kutyás tapasztalat összefüggése

A robottal való együttes feladatvégzésre a HT0 és a kutyás tapasztalat interakciója nem volt szignifikáns ($F(1)=0.13$, $p= 0.72$).

Akik jó ötletnek tartják a robotok háztartásokban való megjelenését szívesebben vennék, ha a saját háztartásukban is jelen lenne egy ilyen tudású robot ($F(1)=16.35$, $p<0.001$) (6. kérdés, igen/nem válasz, 21. ábra).



21. ábra Robotok saját háztartásban való megjelenése és átlagosan a háztartásokban való megjelenése közti összefüggés

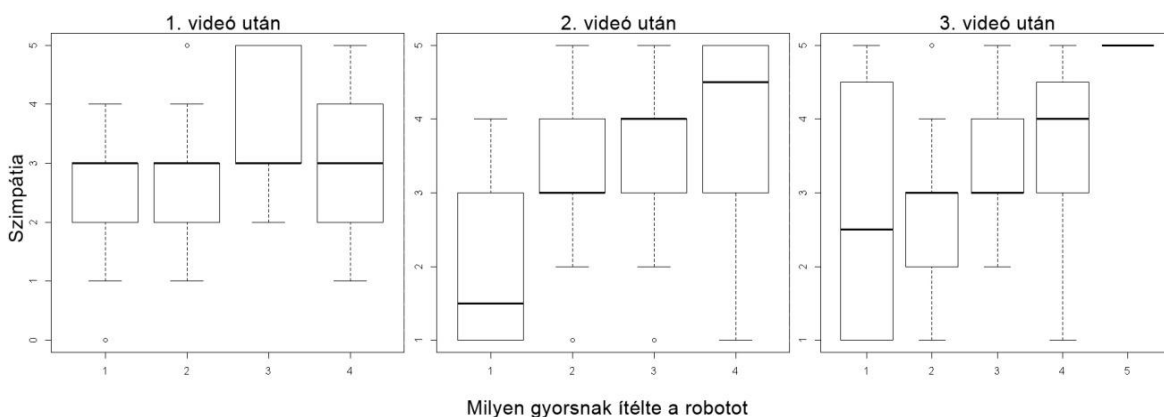
Megkérdeztük azt is, hogy az alanyok szívesen vennének-e olyan robotot, mint amit a videón láttak (11. kérdés). Erre a kitöltőknek mindössze 20%-a válaszolt igennel. A válaszra az alanyok kora szignifikáns hatással volt ($p=0.02$).

Várakozásainkkal ellentétben a robot interaktivitása nem volt szignifikáns hatással egyik kérdésre adott válasz esetében sem ($p > 0.103$).

3.2. Három videó alapján kitöltők eredményei

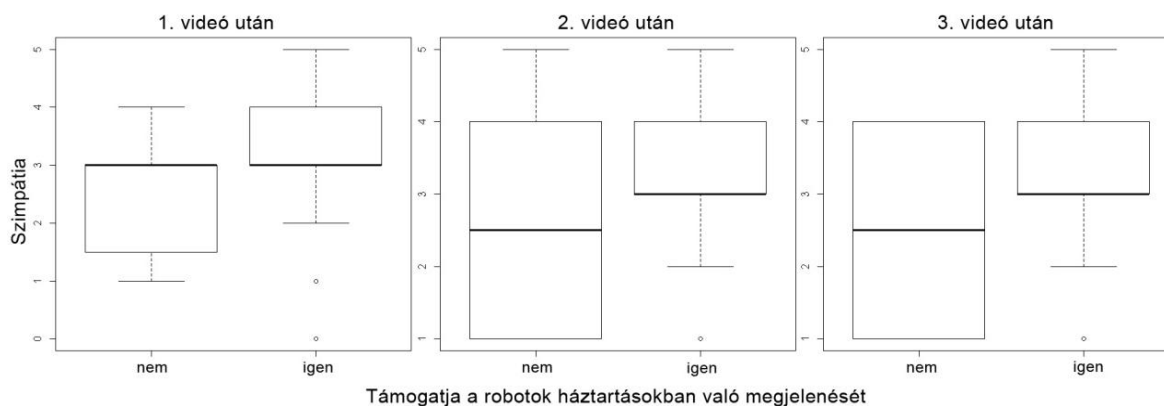
Azok az alanyok, akik mindhárom interaktív vagy nem interaktív videót látták, minden egyes videó után kitöltötték a kérdőív robotra vonatkozó részét, így lehetőségünk nyílt arra, hogy nyomon kövessük a látott szituációk számának hatását.

A kérdőívben megkérdeztük, hogy mennyire tartották az alanyok gyorsnak a robot mozgását (9. kérdés, Likert skála 1-5). A gyorsabbnak ítélt robot már az első videó után is szimpatikusabb volt az embereknek (akik lassúnak ítélték az első videó alapján: 2.7 ± 1.03 , akik gyorsnak: 3.25 ± 1.7), mely összefüggés a további videók megnézésével még inkább növekedett (a harmadik videó után: $F(1)=6.27$, $p=0,016$) (22. ábra).



22. ábra Gyorsaság és szimpátia összefüggése

A három videót megnéző alanyok számára, akik jó ötletnek tartották a robotok háztartásokban való megjelenését (2. kérdés, HT0) a videókon szereplő robot szimpatikusabb volt (23. ábra).

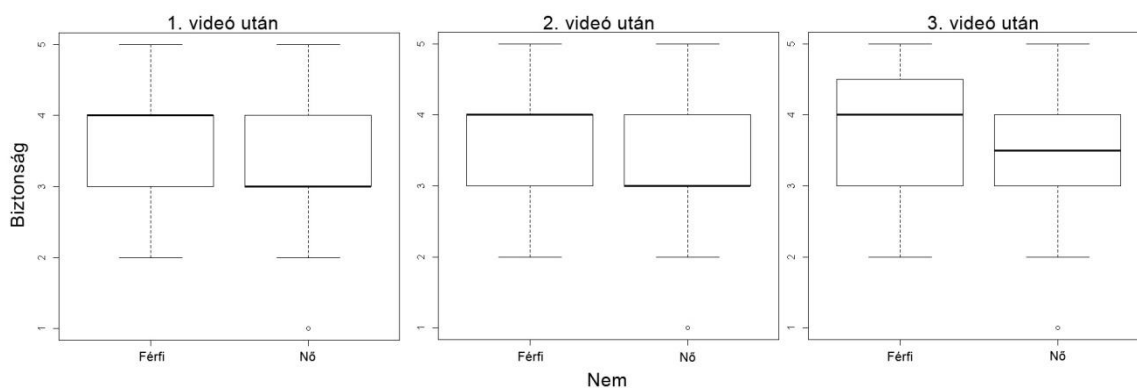


23. ábra Szimpátia és a robotok háztartásokban való elfogadásának (HT0) összefüggése

A szimpátiára a videók megnézésének sorrendje és a robotok háztartásokban való elfogadása (HT0) is szignifikáns hatással volt (sorrend: $F(5)=2.51$, $p=0.045$, HT0:

$F(1)=9.47$, $p=0.004$). Aki jó ötletnek tartotta a robotok jelenlétét a háztartásokban, az szimpatikusabbnak találta a robotot. A megnézés sorrendje és a HT0 interakciója trendet mutat ($F(5)=2.04$, $p=0.09$). A videók sorrendjének páronkénti összehasonlítása során nem kaptunk szignifikáns eredményt ($p>0.13$).

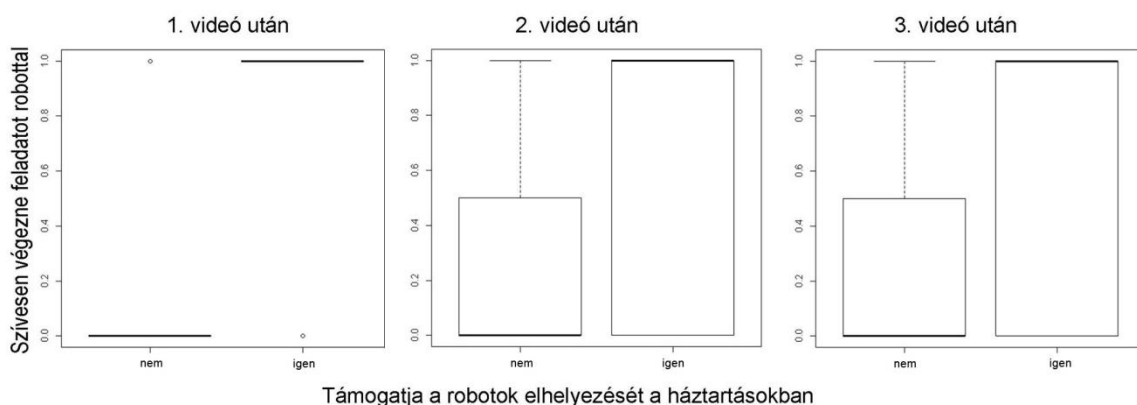
A három videót néző alanyoknál a férfiak biztonságosabbnak tartották a robotot a 4. kérdésre adott válaszok alapján (nők: 2.97 ± 1.19 , férfiak: 3.87 ± 0.81) (24. ábra).



24. ábra Biztonság és nem összefüggése

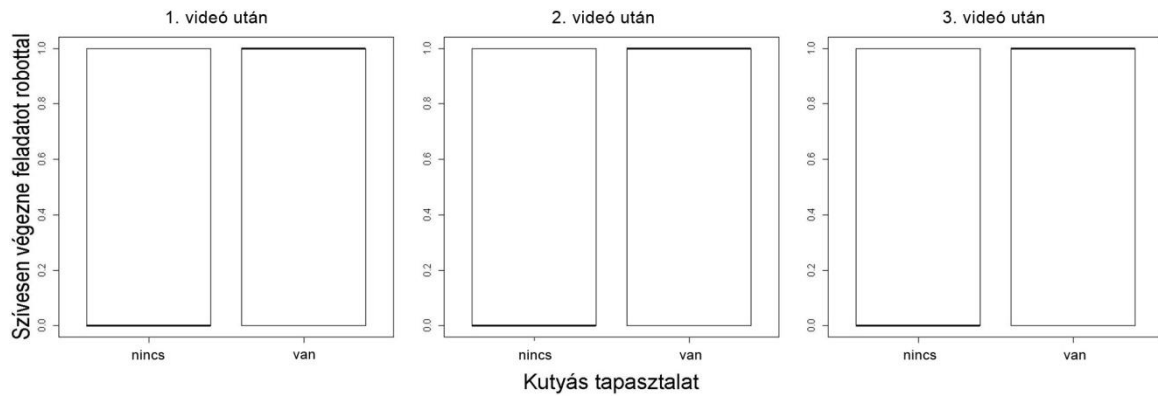
A robot biztonságosságának megítélésére a kitöltők neme szignifikáns hatással volt a harmadik videó megnézése után is ($F(1)=7.55$, $p=0.008$).

Akik jó ötletnek tartották a robotok háztartásbeli jelenlétét, szívesebben végeztek volna el feladatot a robottal az első (akik jó ötletnek tartják: 0.78 ± 0.42 , akik nem: 0.083 ± 0.29) és a harmadik videó után adott válaszok alapján is (akik jó ötletnek tartják: 0.73 ± 0.45 , akik nem: 0.17 ± 0.39) (25. ábra).



25. ábra Feladat elvégzése és a robotok háztartásokban való elfogadásának (HT0) összefüggése

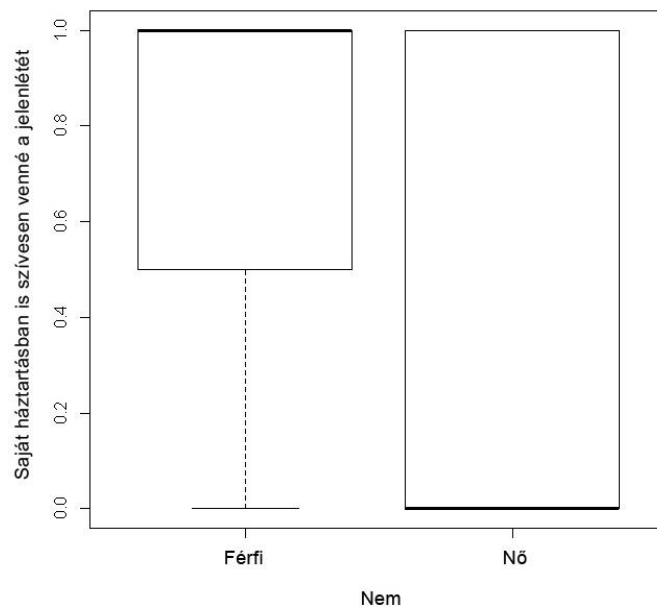
A három videót néző alanyoknál is vizsgáltuk a kutyás tapasztalat hatását. Akik valaha voltak kutyatulajdonosok, szívesebben végeznének el feladatot a robottal (kutyatulajdonosok: 0.7 ± 0.46 , nem kutyatulajdonosok: 0.3 ± 0.48) (26. ábra).



26. ábra Kutyás tapasztalat és robottal történő feladat elvégzésére való hajlandóság

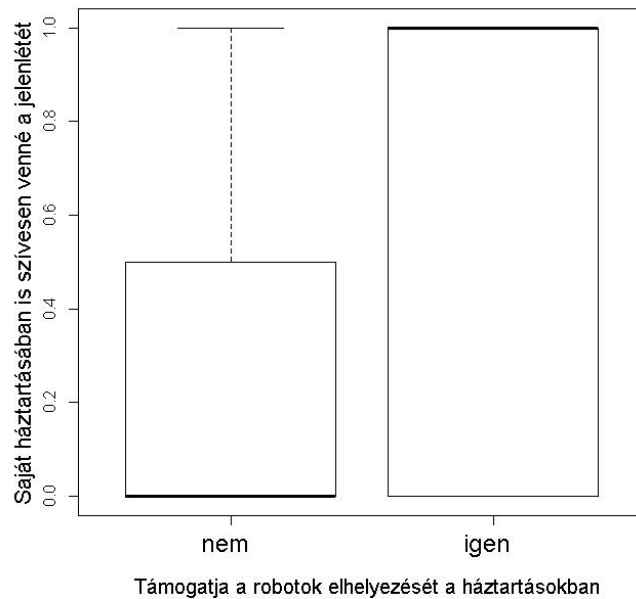
A robottal való feladatvégzésre tehát a robotok háztartásokban való elfogadása (HT0) és a kutyás tapasztalat volt hatással (HT0: $F(1)=14.5$, $p=0.0004$, Kutya: $F(1)=8.6$, $p=0.005$), ezek interakciója azonban nem volt szignifikáns hatással ($F(1)=0.15$, $p=0.6968756$).

Több szempontból vizsgáltuk azt is, hogy az alanyok szívesen látnának-e egy hasonló robotot a saját háztartásukban (6. kérdés). Az alanyok neme alapján azt találtuk, hogy a férfiak szívesebben látnának egy hasonló robotot otthonukban ($F(1)=6.66$, $p=0.013$) (27. ábra).



27. ábra Saját háztartásban való elfogadás és nem összefüggése

Akik támogatják a robotok megjelenését a háztartásokban, azok szívesebben vennék, ha egy ilyen tudású robot lenne saját háztartásukban ($F(1)=6.97$, $p=0.011$) (28. ábra).



28. ábra Saját háztartásban és általában a háztartásokban való elfogadás összefüggése

Szignifikáns hatással volt tehát az alanyok neme ($F(1)=6.66$, $p=0.013$) és a robotok háztartásokban való elfogadása (HT0) ($F(1)=6.97$, $p=0.011$), továbbá a nem és kor közti interakció is ($F(1)=6.49$, $p=0.01431$).

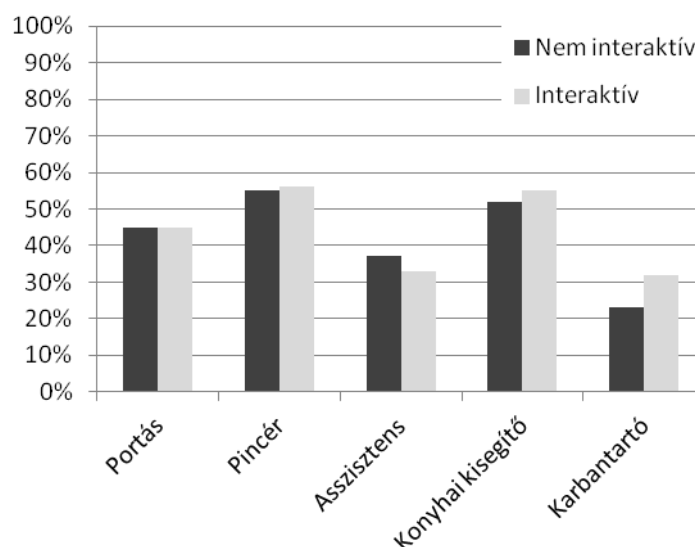
Arra a kérdésre, hogy vennének-e ilyen robotot, a kitöltők 30%-a válaszolt igennel, melyre a videók sorrendje ($F(5)=5.66$, $p=0.0009$), az alanyok kora ($F(1)=5.38$, $p=0.027$), valamint a HT0 ($F(1)=6.39$, $p=0.017$) szignifikáns hatással volt. A videók sorrendje és a HT0 közti interakció is szignifikáns volt ($F(5)=4.13$, $p=0.006$).

A hipotézisünkkel ellentétben itt sincs szignifikáns hatása a válaszokra a robot interaktivitásának ($p>0.132$).

3.3. A kitöltők összevetett válaszainak eredményei

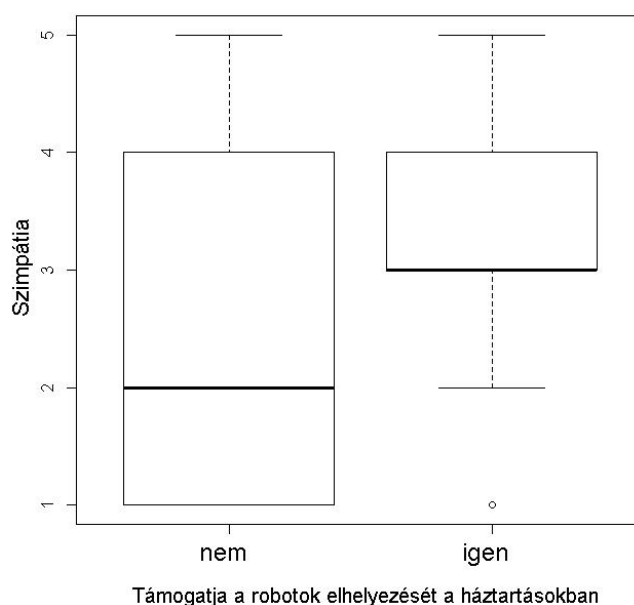
A kérdőív néhány kérdésére az összes (egy, illetve három videót néző) alany adatainak együttes elemzésével kerestünk választ.

A kérdőívben rákérdeztünk, hogy a kitöltők alkalmasnak tartják-e a robotot bizonyos foglalkozások elvégzésére (5. kérdés, igen/nem válasz). A kitöltők a felsorolt foglalkozások közül a robotot pincérnek, vagy konyhai kisegítőnek tudták elképzelni a robot videón látott interaktivitásától függetlenül. A legnagyobb eltérést karbantartó munkakör esetén tapasztaltunk, ahol az interaktív robotot magasabb százalékban tartották alkalmasnak az ilyen típusú feladat elvégzésére: az interaktív csoportban az alanyok 32%-a, a nem interaktív csoportban 22,5% -a tartotta alkalmasnak (29. ábra).



29. ábra Foglalkozások értékelése százalékos arányban, interaktivitás szerint bontva

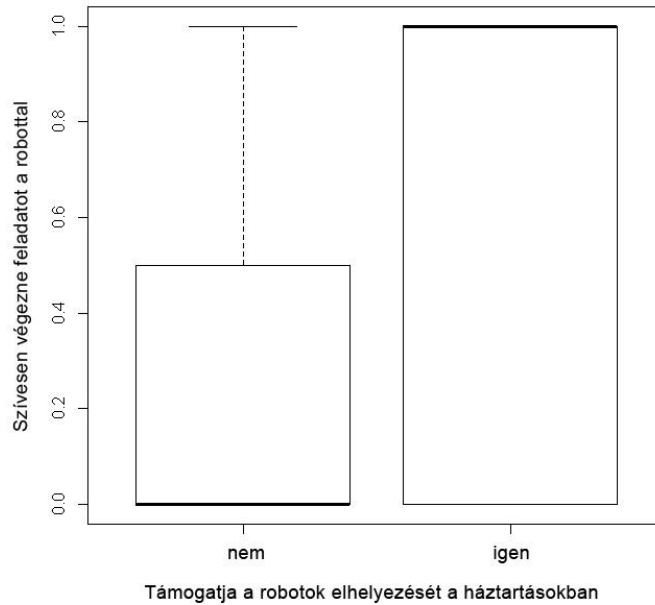
Akik támogatják a robotok háztartásokban való megjelenését, szimpatikusabbnak tartották a robotot ($F(1)=9,03$, $p=0.003$) (30. ábra).



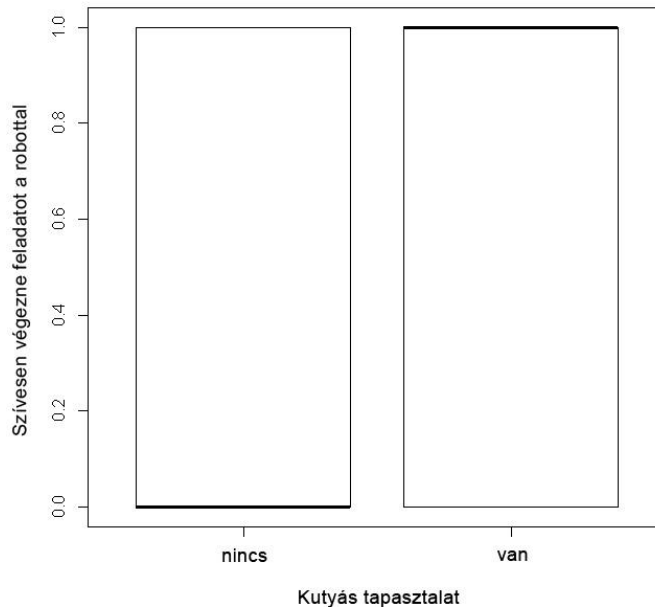
30. ábra Háztartásokban való elfogadottság és szimpátia összefüggése

Továbbá a személyiségjellemzők közül a lelkiismeretesség volt szignifikáns hatással a szimpátiára ($F(1)=5.72$, $p=0.018$). A lelkiismeretesebb személyiségű kitöltők számára szimpatikusabb volt a robot.

Akik jó ötletnek tartják a robotok háztartásbeli jelenlétét, feladatot is szívesebben végeznének el a robottal (31. ábra), csakúgy, mint a valaha volt kutyatulajdonosok (32. ábra). (HT0: $F(1)=27.39$, $p=5.854e-07$, Kutya: $F(1)=12.58$, $p=0.0005$). Az interakciónak nem volt szignifikáns hatása ($F(1)=0.0001$, $p=0.99$).



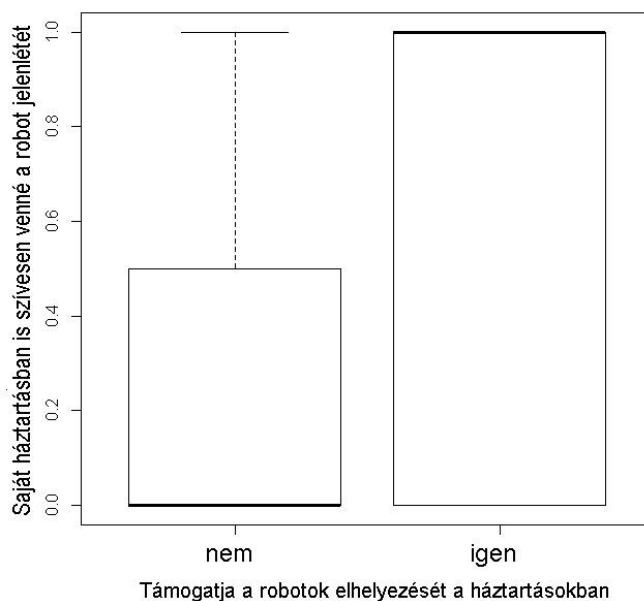
31. ábra Saját háztartásban és általában a háztartásokban való elfogadás összefüggése



32. ábra A kutyás tapasztalat és feladat elvégzésére való hajlandóság kapcsolata

A személyiségfaktorok közül a feladat végzés esetében az extravertió volt szignifikáns hatással ($F(1)=5.85$, $p=0.02$), az extrovertáltabb személyiségű kitöltők szívesebben oldanának meg a robottal együttműködve feladatokat.

Akik támogatják a robotok megjelenését a háztartásokban, azok szívesebben vennék, ha egy ilyen tudású robot lenne saját háztartásukban ($F(1)=26.73$, $p=7.703e-07$) (33. ábra).



33. ábra Háztartásokban való megjelenés támogatása és feladat elvégzésére való hajlandóság kapcsolata

A kitöltők 24%-a venne egy ilyen robotot, melyre a látott videó(k) ($F(8)=3.5$, $p=0.001$), a kor ($F(1)=9.53$, $p=0.002$), valamint a HT0 ($F(1)=8.09$, $p=0.005$) szignifikáns hatással volt.

Az érzelmi stabilitás szignifikáns hatással volt arra, hogy vennének-e ilyen robotot a kitöltők ($F(1)=6.6828$, $p=0.01$), akik érzelmileg stabilabb személyiségűek, szívesebben vennének.

A robot biztonságosságának megítélésekor a robot interaktivitása és a látott videó(k) interakciója szignifikáns volt ($F(8)=2.28$, $p=0.026$).

A biztonság értékelésekor a kitöltők barátságossága ($F(1)=4.3848$, $p=0.038$), valamint az extravertió és a barátságosság interakciója volt szignifikáns hatású ($F(1)=4.1834$, $p=0.04$).

A látott videók számának ($p>0.067$) és a robot interaktivitásának ($p>0.22$) nem volt szignifikáns hatása.

4. Diszkusszió

A kísérlet során azt vizsgáltuk, hogy a videóban bemutatott helyzetek és a robot viselkedése hogyan befolyásolták a kitöltők robotról alkotott véleményét, továbbá, hogy erre milyen demográfiai és egyéb tényezők voltak még hatással.

Ennek érdekében a videók előtt feltett kérdésekre adott válaszok hatását vizsgáltuk a későbbi kérdésekre adott válaszokra.

Előzetes hipotézisünk az volt, hogy a robot interaktív viselkedése, valamint az, ha az alanyok több szituációban is látják működni a robotot, pozitívan befolyásolja a válaszadók véleményét.

A „Jó ötletnek tartja a háztartásokban a robotok jelenlétét?” kérdésre, amelyet a videók megnézése előtt, valamint után is feltettünk, a válaszok megegyeztek (HT0=HT1). Tehát, aki a videó megnézése előtt erre a kérdésre igennel válaszolt, az a videó megnézése után is igennel felelt, illetve aki a videó megnézése előtt nemmel válaszolt, az a videó megnézése után is nemmel felelt. Ez az eredmény ellentmond a H1_A, H1_B, valamint H2_B hipotéziseinket, vagyis erre a kérdésre adott válaszok alapján nincs befolyással egyik videó megnézése sem a robotokról alkotott véleményre.

A „Szimpatikusnak találta a robotot?” kérdésre egy és három videó megnézése esetén is a HT0 volt hatással: aki a robotok háztartásokban való megjelenését elfogadta, azok számára szimpatikusabb volt a látott robot. Egy videó megnézése esetén a kitöltők neme is szignifikáns hatású volt, a nők szimpatikusabbnak találták a látott robotot. A személyiség faktorok közül a szimpátiára a lelkiismeretesség volt hatással. A lelkiismeretesebb személyiségű kitöltők szimpatikusabbnak találták a robotot.

A „Biztonságosnak találta a robotot?” kérdésre a látott szituáció és a robot interaktivitásának interakciója volt hatással. Ember-robot interakciók során egyszerű faktorok, mint például a robot embert megközelítő haladásának iránya és sebessége is befolyásolja az emberek kényelemérzetét (Koay és mtsai, 2005), illetve sok kutatás vizsgálja konkrétan a robotok biztonságosságának megítélését (Bartneck et al, 2009).

A „Szívesen venné-e ha egy ilyen tudású robot lenne a segítségére az otthoni háztartásban?” kérdésre adott válaszokra minden esetben a HT0 volt hatással. Akik támogatják a robotok háztartásokban való megjelenését, azok szívesebben látnának egy a videón látott robothoz hasonló robotot a saját háztartásukban.

Az „Alkalmasnak tartja-e az alábbi feladatkörök elvégzésére?” kérdésre adott válaszok alapján a karbantartó feladatkör elvégzésének értékelése esetén tűnik úgy, hogy a robot interaktív viselkedése pozitívabb megítélést eredményez, azonban legtöbbször konyhai kiegészítő, vagy pincér szerepben tudták a robotot elképzelni. Befolyással lehetett a válaszukra, hogy már ma is alkalmaznak éttermekben robotokat az ételek kiszállítására (Pieskă és mtsai, 2013).

A „Szívesen oldana meg a robottal együttműködve feladatokat?” kérdésre a HT0 és a kutyás tapasztalat volt szignifikáns hatással. Ez azt jelenti, hogy azok akik támogatják a robotok háztartásokban való megjelenését szívesebben oldanának meg feladatokat a videón látott robottal, továbbá akiknek volt kutyájuk, szintén szívesebben kerülnének interakcióba ezzel a robottal. A személyiség faktorok közül az extravertió volt szignifikáns hatású, az

extrovertáltabb személyiségű kitöltők szívesebben oldanának meg a robottal együttműködve feladatokat.

A „Venne-e ilyen robotot?” kérdésre csak kevesen, mindössze a kitöltők 24%a válaszolt igennel, melyre a személyiség faktorok közül az érzelmi stabilitás volt szignifikáns hatással, akik érzelmileg stabilabb személyiségűek, szívesebben vennének. Az alanyok alacsony százalékát magyarázhatja a robot viszonylag egyszerűbb felépítése és szabadságfokainak alacsony száma (főleg a kar esetén), illetve a kitöltők elképzelése arról, mennyire drágák a robotok. A robotok széles körben való elterjedésénél fontos tényező a megfizethetőségük (Rabbitt és mtsai, 2015).

Ahogy az a szemkontaktus létesítések megítélésénél látszik, nem találtak különbséget a kitöltők az interaktív és nem interaktív robot viselkedésében. Az eredmények alapján a robot interaktív, illetve nem interaktív viselkedése az esetek nagy részében nem volt hatással a robotok megítélésére, tehát ezek az eredmények a hipotéziseinket nem támasztották alá. Ennek egyik oka lehet, hogy jobban meg kellett volna jeleníteni a videókon a szociális viselkedésben megjelenő különbségeket, hogy szembetűnőbb legyen a különbség és hatása lehessen az eltérő viselkedésnek. A kísérleti módszer videónézésen alapuló jellegéből is adódhat az eredményekben az interaktivitás hatásának hiánya, melynek kiküszöbölésére interakciós tesztet tervezünk, melyben a videók megnézése után az alanyok személyesen léphetnének közvetlen interakcióba a robottal, ezáltal a kérdőíves felmérés mellett megfigyelt viselkedési változók elemzésére is lehetőség nyílik majd.

Több vizsgálat is irányult korábban különböző személyes tényezők hatásának vizsgálatára a robotokkal szembeni elfogadás tekintetében (pl. nemek és kor hatása, Kuo és mtsai, 2009 vagy személyiség, Syrdal, 2006). A mi eredményeink is azt mutatják, hogy az emberek személyes jellemzői befolyásolják a robotokkal szembeni attitűdöt és az interakció minőségét.

A jövőben ember-robot interakciós viselkedési tesztel, és továbbfejlesztett videókkal tervezzük vizsgálni a robot interaktivitásának hatását, figyelembe véve a jelenlegi kutatásban felismert demográfiai tulajdonságok befolyását.

5. Összefoglalás

Az előregező társadalmak időskorú tagjainak és a fogyatékkal élő emberek támogatásához egyre fontosabbá válik a segítő rendszerek kialakítása. A szociális robotok kialakításakor arra kell törekedni, hogy a robot, azon túl, hogy adott funkciójának megfelelően az embert segíti, egyúttal rendelkezzen megfelelő szociális képességekkel is. Ehhez biztosítani kell, hogy olyan tulajdonságokkal rendelkezzen a robot, amelyek lehetővé teszik, hogy a folyamatosan változó emberi környezetben megfelelően tudjon működni, illetve a viselkedése is társadalmilag elfogadható legyen. A mai napig vitatják mely viselkedési elemek, illetve milyen megjelenés teszi a robotot elfogadhatóvá. Az etológia szemléletének és módszereinek használata sokat segíthet a szociális robotok kialakításakor.

A kutatásunk során azt kívántuk meghatározni, hogy egy robot interaktív, illetve nem interaktív viselkedése befolyásolja-e az emberek robotokról alkotott véleményét. Ennek meghatározására három pár videófelvételt használtunk. A videókon három különböző szituációban volt látható a robot, interaktív vagy nem interaktív viselkedéssel. A kísérletben résztvevő alanyok a videók megnézése előtt és után kérdőívet töltöttek ki.

Azt szeretnénk volna megtudni a vizsgálatokból, hogy az interaktivitás befolyásolja-e a robottal szembeni attitűdöt, illetve, hogy hatással van-e az alanyok véleményére, ha nem csak egyféle szituációban látták a robotot adott interaktív vagy nem interaktív viselkedéssel.

Eredményeink azt mutatták, hogy az alanyok nem tettek különbséget az interaktív és a nem interaktív viselkedés között, azonban találtunk több olyan összefüggést, melyek rávilágítanak, hogy egyes demográfiai tulajdonságok, vagy előzetes tapasztalatok hogyan befolyásolják az alanyok robotokról való véleményét és a robotok elfogadását.

6. Summary

Inspection of the social aspect of Human Robot Interaction via video recordings

The development of assistive systems that provides support and help for people living with disabilities and for the increasing number of elderly people in our aging society becomes increasingly more important. A crucial aspect of designing social robots is to make sure that the robot is not only able to help the human according to its specific function and task, but that it possesses adequate social skills. When creating a social robot, we have to ensure that it has the necessary skills to operate easily in the dynamically changing human environment and that its behaviour is socially acceptable. The appropriate behaviours and embodiment of the robot is still a topic of research today. Using ethological approaches and methods can be a great help in the design of social robots.

In our experiment we wanted to investigate how the robot's interactive or non-interactive behaviour affects the attitudes and opinions that people form about the robot. To determine this, we used three pairs of video recordings. On the video recordings the robot performed tasks in three different situations, either acting interactively or non-interactively. The participants filled out a questionnaire before and after watching the video(s).

With this experiment we intended to determine if behaving interactively or not is affecting the attitude toward the robot, and if seeing the robot in multiple situations with the same interactive or non-interactive behaviour is affecting the opinion of the subjects.

Our results show that the subjects did not distinguish between the interactive and non-interactive behaviour, but we found multiple effects which demonstrates that demographic attributes and prior experiences influence the attitudes toward robots and their acceptance.

7. Irodalom

- BARTNECK, C., KULIĆ, D., CROFT, E., ZOGHBI, S. (2009). Measurement instruments for the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence, and perceived safety of robots. *International journal of social robotics*, 1(1), 71-81.
- BOYER, T. W., PAN, J. S., BERTENTHAL, B. I. (2011). Infants' understanding of actions performed by mechanical devices. *Cognition*, 121(1), 1-11.
- CAÑAS, J. M., MATELLÁN, V. (2007). From bio-inspired vs. psycho-inspired to etho-inspired robots. *Robotics and Autonomous Systems*, 55(12), 841-850.
- CAPRARA, G. V., BARBARANELLI, C., BORGOGNI, L., & PERUGINI, M. (1993). The "Big Five Questionnaire": A new questionnaire to assess the five factor model. *Personality and Individual Differences*, 15(3), 281-288.
- CASCIO, J. (2007) The Second Uncanny Valley. Megtekintve: 2016. 03. 22. http://www.openthefuture.com/2007/10/the_second_uncanny_valley.html
- CESTA, A., CORTELLESA, G., PECORA, F., RASCONI, R. (2007, March). Supporting Interaction in the ROBOCARE Intelligent Assistive Environment. In *AAAI Spring Symposium: Interaction Challenges for Intelligent Assistants* (pp. 18-25).
- CIRILLO, M., LANZELLOTTO, F., PECORA, F., SAFFIOTTI, A. (2009). Monitoring Domestic Activities with Temporal Constraints and Components. In *Intelligent Environments* (pp. 117-124).
- DÁNIEL, B., THOMESSEN, T., KORONDI P. (2013) Simplified Human-Robot Interaction: Modeling and Evaluation. *Modeling Identification and Control* 34(4) 199-211.
- DUBOWSKY, S., GENOT, F., GODDING, S., KOZONO, H., SKWERSKY, A., YU, H., YU, L. S. (2000). PAMM-a robotic aid to the elderly for mobility assistance and monitoring: a "helping-hand" for the elderly. In *Robotics and Automation, 2000. Proceedings. ICRA'00. IEEE International Conference on* (Vol. 1, pp. 570-576). IEEE.
- FONG, T., NOURBAKHSI, I., DAUTENHAHN, K. (2003). A survey of socially interactive robots. *Robotics and autonomous systems*, 42(3), 143-166.
- GÁCSI, M., KIS, A., FARAGÓ, T., JANIÁK, M., MUSZYŃSKI, R., MIKLÓSI, Á. (2016). Humans attribute emotions to a robot that shows simple behavioural patterns borrowed from dog behaviour. *Computers in Human Behavior*, 59, 411-419.
- GÁCSI, M., SZAKADÁT, S., MIKLÓSI, Á. (2013). Assistance dogs provide a useful behavioral model to enrich communicative skills of assistance robots. *Frontiers in psychology*, 4.
- HAM, J., BOKHORST, R., CABIBIHAN, J. (2011). The influence of gazing and gestures of a storytelling robot on its persuasive power. In *International conference on social robotics*.
- HERRMANN, G., PEARSON, M., LENZ, A., BREMNER, P., SPIERS, A., & LEONARDS, U. (Eds.). (2013). *Social Robotics: 5th International Conference, ICSR 2013, Bristol, UK, October 27-29, 2013, Proceedings* (Vol. 8239). Springer.

- ICHIKAWA, T., YUKI, M., KORONDI, P., HASHIMOTO, H., GÁCSI, M., NIITSUMA, M. (2012, September). Impression evaluation for different behavioral characteristics in ethologically inspired human-robot communication. In *RO-MAN, 2012 IEEE* (pp. 55-60). IEEE.
- ISHIGURO, H. (2007). Android science. In *Robotics Research* (pp. 118-127). Springer Berlin Heidelberg.
- KOAY, K. L., DAUTENHAHN, K., WOODS, S. N., & WALTERS, M. L. (2006, March). Empirical results from using a comfort level device in human-robot interaction studies. In *Proceedings of the 1st ACM SIGCHI/SIGART conference on Human-robot interaction* (pp. 194-201). ACM.
- KOAY, K. L., LAKATOS, G., SYRDAL, D. S., GÁCSI, M., BERECHKY, B., DAUTENHAHN, K., WALTERS, M. L. (2013, April). Hey! There is someone at your door. A hearing robot using visual communication signals of hearing dogs to communicate intent. In *Artificial Life (ALIFE), 2013 IEEE Symposium on* (pp. 90-97). IEEE.
- KORONDI, P., KORCSOK, B., KOVÁCS, S., NIITSUMA, M. (2015). Etho-robotics: What kind of behaviour can we learn from the animals?. *IFAC-PapersOnLine*, 48(19), 244-255.
- KRISTOFFERSSON, A., CORADESCHI, S., LOUTFI, A. (2013). A review of mobile robotic telepresence. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2013, 3.
- KUO, I. H., RABINDRAN, J. M., BROADBENT, E., LEE, Y. I., KERSE, N., STAFFORD, R. M. Q., MACDONALD, B. A. (2009, September). Age and gender factors in user acceptance of healthcare robots. In *RO-MAN* (pp. 214-219).
- KUPFERBERG, A., GLASAUER, S., BURKART, J. M. (2013). Do robots have goals? How agent cues influence action understanding in non-human primates. *Behavioural brain research*, 246, 47-54.
- LAKATOS, G., GÁCSI, M., KONOK, V., BRÜDER, I., BERECHKY, B., KORONDI, P., MIKLÓSI, Á. (2014). Emotion attribution to a non-humanoid robot in different social situations. *PloS one*, 9(12), e114207.
- LAKATOS, G., JANIÁK, M., MALEK, L., MUSZYNSKI, R., KONOK, V., TCHON, K., MIKLÓSI, Á. (2014). Sensing sociality in dogs: what may make an interactive robot social?. *Animal cognition*, 17(2), 387-397.
- LAMMER, L., HUBER, A., ZAGLER, W., VINCZE, M. (2011). Mutual-Care: Users will love their imperfect social assistive robots. In *Work-In-Progress Proceedings of the International Conference on Social Robotics* (pp. 24-25).
- LOWET, D., ISKEN, M., LEE, W. P., VAN HEESCH, F., EERTINK, E. H. (2012). Robotic Telepresence for 24/07 remote Assistance to Elderly at Home. In *Proceedings of social robotic telepresence workshop on IEEE international symposium on robot and human interactive communication. Paris, France*.
- MAYER, P., BECK, C., PANEK, P. (2012, December). Examples of multimodal user interfaces for socially assistive robots in Ambient Assisted Living environments.

In *Cognitive Infocommunications (CogInfoCom), 2012 IEEE 3rd International Conference on* (pp. 401-406). IEEE.

MIKLÓSI, Á., GÁCSI, M. (2012). On the utilization of social animals as a model for social robotics. *Frontiers in psychology*, 3(75).

MORI, M., MACDORMAN, K. F., KAGEKI, N. (2012). The uncanny valley [from the field]. *Robotics & Automation Magazine, IEEE*, 19(2), 98-100.

NANI, M., CALEB-SOLLY, P., DOGRAMADZI, S., FEAR, T., VAN DEN HEUVEL, H. (2010). MOBISERV: an integrated intelligent home environment for the provision of health, nutrition and mobility services to the elderly.

NOMURA, T., SUZUKI, T., KANDA, T., KATO, K. (2006, September). Measurement of anxiety toward robots. In *Robot and Human Interactive Communication, 2006. ROMAN 2006. The 15th IEEE International Symposium on* (pp. 372-377). IEEE.

PECORA, F., CESTA, A. (2007). Dcop for smart homes: A case study. *Computational Intelligence*, 23(4), 395-419.

PIESKÄ, S., LUIMULA, M., JAUHAINEN, J., & SPITZ, V. (2013). Social Service Robots in Wellness and Restaurant Applications. *Journal of Communication and Computer*, 10(1), 116-123.

RABBITT, S. M., KAZDIN, A. E., & SCASSELLATI, B. (2015). Integrating socially assistive robotics into mental healthcare interventions: Applications and recommendations for expanded use. *Clinical psychology review*, 35, 35-46.

SAFFIOTTI, A. (2009). The concept of PEIS-ecology: Integrating robots in smart environments. *Acta Futura*, 3, 35-42.

SCHERMERHORN, P., SCHEUTZ, M., CROWELL, C. R. (2008, March). Robot social presence and gender: Do females view robots differently than males?. In *Proceedings of the 3rd ACM/IEEE international conference on Human robot interaction* (pp. 263-270). ACM.

SYRDAL, D. S., DAUTENHAHN, K., WOODS, S., WALTERS, M. L., KOAY, K. L. (2006, September). 'Doing the right thing wrong'-Personality and tolerance to uncomfortable robot approaches. In *Robot and Human Interactive Communication, 2006. ROMAN 2006. The 15th IEEE International Symposium on* (pp. 183-188). IEEE.

TOPÁL, J., GÁCSI, M., MIKLÓSI, Á., VIRÁNYI, Z., KUBINYI, E., CSÁNYI, V. (2005). Attachment to humans: a comparative study on hand-reared wolves and differently socialized dog puppies. *Animal behaviour*, 70(6), 1367-1375.

TOPÁL, J., MIKLÓSI, Á., CSÁNYI, V., DÓKA, A. (1998). Attachment behavior in dogs (*Canis familiaris*): a new application of Ainsworth's (1969) Strange Situation Test. *Journal of Comparative Psychology*, 112(3), 219.

TORTA, E., OBERZAUCHER, J., WERNER, F., CUIJPERS, R. H., JUOLA, J. F. (2012). Attitudes towards socially assistive robots in intelligent homes: results from laboratory studies and field trials. *Journal of Human-Robot Interaction*, 1(2), 76-99.

TSUI, K. M., DESAI, M., YANCO, H. A., CRAMER, H., KEMPER, N. (2010, September). Using the negative attitude toward robots scale with telepresence robots. In *Proceedings of the 10th performance metrics for intelligent systems workshop* (pp. 243-250). ACM.

VAN DER POL, D., CUIJPERS, R. H., JUOLA, J. F. (2011, March). Head pose estimation for a domestic robot. In *Proceedings of the 6th international conference on Human-robot interaction* (pp. 277-278). ACM.

8. Köszönetnyilvánítás

Rendkívül hálás vagyok témavezetőmnek, Dr. Miklósi Ádámnak támogatásáért, türelméért és amiért szakmai tudásával segített a munkám során. Köszönöm belső konzulensemnek, Dr. Szabó Péternek a statisztikában nyújtott segítséget. Külön köszönöm Korcsok Beátának az állandó segítséget, melyet a munka menetének minden szakaszában nyújtott számomra. Köszönettel tartozom az ELTE Etológia tanszék munkatársainak, akik segítettek a munkám, kiemelten a videófelvételek elkészítésében való segítségért. Köszönöm Simon Aurélnak a videókon való szereplést, a videók utómunkálataiban, a kitöltők felkutatásában és a kérdőív módosításaiban való segítséget és a támogatást. Szeretném megköszönni az összes kitöltőnek, amiért időt szánt a kérdőívre, valamint azoknak, akik a kérdőív továbbításával is segítettek a munkám. Végül köszönöm a családomnak, legfőképpen édesanyámnak a videók vágásában és az ábrák szerkesztésében nyújtott segítséget és a mindenkori támogatást, valamint barátaimnak a törődést és a jókedvet.

9. Mellékletek

1. sz. *Melléklet* Felhasznált kérdőív

Nem:

Kor:

Foglalkozás:

Ha hallgató, szak:

Legmagasabb iskolai végzettség:

1, Általános iskola

2, Szakközépiskola – szak:

3, Gimnázium

4, Egyetem/főiskola – szak:

Jó ötletnek tartja a háztartásokban a robotok jelenlétét?

igen/nem

Miért?

Volt kutyája?

igen/nem

Van kutyája?

igen/nem

Az alábbiakban olyan állításokat talál, amelyeknek tartalmával vagy egyetért, vagy nem. Kérjük, írjon valamennyi állítás elé egy olyan számot, ami kifejezi, hogy mennyire ért vagy nem ért egyet az adott állítással!

1	2	3	4	5
egyáltalán nem értek egyet	nem értek egyet	részben egyetértek, részben nem	egyetértek	teljes mértékben egyetértek

Úgy jellemezném magam, mint aki . . .

_____ 1. beszédes

_____ 23. eléggé lusta

- ____ 2. hajlamos hibát keresni másokban
- ____ 3. lelkiismeretesen dolgozik
- ____ 4. lehangolt, rosszkedvű
- ____ 5. eredeti gondolkodású, gyakran vannak új ötletei
- ____ 6. tartózkodó
- ____ 7. segítőkész, önzetlen másokkal
- ____ 8. olykor meggondolatlan
- ____ 9. nyugodt, jól bírja a nehezebb helyzeteket is
- ____ 10. sok mindenre kíváncsi
- ____ 11. tele van energiával
- ____ 12. beleköt másokba
- ____ 13. megbízhatóan dolgozik
- ____ 14. olykor feszült
- ____ 15. találékony, elgondolkodó
- ____ 16. nagyon fel tud lelkesülni
- ____ 17. megbocsátó természete van
- ____ 18. meglehetősen szétszórt
- ____ 19. sokat aggodalmaskodik
- ____ 20. jó képzelőereje van
- ____ 21. eléggé csendes
- ____ 22. általában bizakodó
- ____ 24. érzelmileg kiegyensúlyozott, nem könnyen omlik össze
- ____ 25. ötletes
- ____ 26. rámenős személyisége van
- ____ 27. olykor hideg és zárkózott
- ____ 28. amit elkezd, azt be is fejezi
- ____ 29. olykor mélabús
- ____ 30. értékeli a művészeti és esztétikai élményeket
- ____ 31. néha félénk, gátlásos
- ____ 32. előzékeny és kedves szinte mindenkire
- ____ 33. hatékonyan végzi a feladatait
- ____ 34. nyugodt marad a feszültebb helyzetekben is
- ____ 35. inkább a rutinmunkát kedveli
- ____ 36. kedveli a társaságot, barátságos
- ____ 37. néha goromba másokkal
- ____ 38. terveket készít és keresztül is viszi őket
- ____ 39. könnyen aggodalmaskodni kezd
- ____ 40. szeret töprengeni, eljátszani az ötletekkel
- ____ 41. csak kevésbé érdekli a művészet
- ____ 42. szeret együttműködni másokkal
- ____ 43. könnyen megzavarható
- ____ 44. művelt a zene, a művészet, vagy irodalom terén

8. Jelölje be a képen a robot főbb testrészeit!

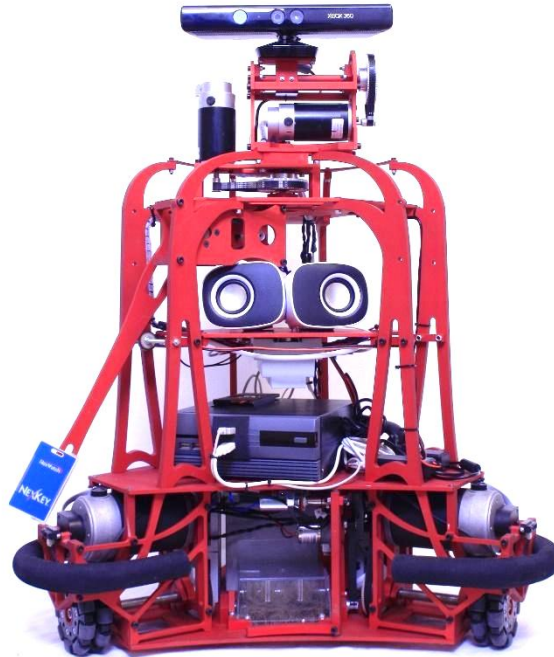
a) fej

b) szem

c) törzs

d) kar

e) láb



9. Ön szerint milyen gyors volt a robot?

(nagyon lassú) 1 2 3 4 5 (nagyon gyors)

10. Ön szerint milyen gyakran létesített szemkontaktust a robot a videó felvételen látott emberekkel?

- nem létesített szemkontaktust
- 1 alkalommal létesített szemkontaktust
- 2 alkalommal létesített szemkontaktust
- 3 alkalommal létesített szemkontaktust
- 4 alkalommal létesített szemkontaktust
- 5 vagy több alkalommal létesített szemkontaktust

11. Venne-e ilyen robotot?

igen/nem

2. sz. *Melléklet* Konzulensi ellenjegyzés

Alulírott igazolom, hogy
..... (a hallgató neve)

.....
című szakdolgozatát ismerem, azt beadásra és védésre alkalmasnak tartom.

Budapest, 2016. április

.....
Dr. Miklósi Ádám

.....
.....
tanszék

HuVetA - SZIA

ELHELYEZÉSI MEGÁLLAPODÁS ÉS SZERZŐI JOGI NYILATKOZAT*

Név:

Elérhetőség (e-mail cím):

A feltöltendő mű címe:

.....

A mű megjelenési adatai:

Az átadott fájlok száma:

Jelen megállapodás elfogadásával a szerző, illetve a szerzői jogok tulajdonosa nem kizárólagos jogot biztosít a HuVetA és a SZIA számára, hogy archiválja (a tartalom megváltoztatása nélkül, a megőrzés és a hozzáférhetőség biztosításának érdekében) és másolásvédtett PDF formára konvertálja és szolgáltatassa a fenti dokumentumot (beleértve annak kivonatát is).

Beleegyeznek, hogy a HuVetA és a SZIA egynél több (csak a HuVetA és a SZIA adminisztrátorai számára hozzáférhető) másolatot tároljon az Ön által átadott dokumentumból kizárólag biztonsági, visszaállítási és megőrzési célból.

Kijelenti, hogy a átadott dokumentum az Ön műve, és/vagy jogosult biztosítani a megállapodásban foglalt rendelkezéseket arra vonatkozóan. Kijelenti továbbá, hogy a mű eredeti és legjobb tudomása szerint nem sérti vele senki más szerzői jogát. Amennyiben a mű tartalmaz olyan anyagot, melyre nézve nem Ön birtokolja a szerzői jogokat, fel kell tüntetnie, hogy korlátlan engedélyt kapott a szerzői jog tulajdonosától arra, hogy engedélyezhesse a jelen megállapodásban szereplő jogokat, és a harmadik személy által birtokolt anyagrészt mellett egyértelműen fel van tüntetve az eredeti szerző neve a művön belül.

A szerzői jogok tulajdonosa a hozzáférés körét az alábbiakban határozza meg (**egyetlen, a megfelelő négyzetben elhelyezett x jellel**):

- engedélyezi, hogy a HuVetA-ban/SZIA-ban tárolt művek korlátlanul hozzáférhetővé váljanak a világhálón,
- a Szent István Egyetem belső hálózatára (IP címekre) korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- a SZIE Állatorvos-tudományi Könyvtárban található, dedikált elérést biztosító számítógépre korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- csak a dokumentum bibliográfiai adatainak és tartalmi kivonatának feltöltéséhez járul hozzá (korlátlan hozzáféréssel),

* Jelen nyilatkozat az 5/2011. számú, *A Szent István Egyetemen folytatott tudományos publikációs tevékenységgel kapcsolatos adatbázis kialakításáról és alkalmazásáról* című rektori utasításhoz kapcsolódik, illetve annak alapján készült.

Kérjük, **nyilatkozzon a négyzetben elhelyezett jellel a helyben használatról is:**

Engedélyezem a dokumentum(ok) nyomtatott változatának helyben olvasását a könyvtárban.

Amennyiben a feltöltés alapját olyan mű képezi, melyet valamely cég vagy szervezet támogatott illetve szponzorált, kijelenti, hogy jogosult egyetérteni jelen megállapodással a műre vonatkozóan.

A HuVetA/SZIA üzemeltetői a szerző, illetve a jogokat gyakorló személyek és szervezetek irányában nem vállalnak semmilyen felelősséget annak jogi orvoslására, ha valamely felhasználó a HuVetA-ban/SZIA-ban engedéllyel elhelyezett anyaggal törvénysértő módon visszaélne.

Budapest, 2016. április 29.

aláírás
szerző/a szerzői jog tulajdonosa

A HuVetAMagyar Állatorvos-tudományi Archívum – Hungarian Veterinary Archive a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Könyvtár, Levéltár és Múzeum által működtetett szakterületi online adattár, melynek célja, hogy a magyar állatorvos-tudomány és -történet dokumentumait, tudásvagyont elektronikus formában összegyűjtse, rendszerezze, megőrizze, kereshetővé és hozzáférhetővé tegye, szolgáltassa, a hatályos jogi szabályozások figyelembe vételével.

A HuVetA a korszerű informatikai lehetőségek felhasználásával biztosítja a könnyű, (internetes keresőgépekkel is működő) kereshetőséget és lehetőség szerint a teljes szöveg azonnali elérését. Célja ezek révén

- *a magyar állatorvos-tudomány hazai és nemzetközi ismertségének növelése;*
- *a magyar állatorvosok publikációira történő hivatkozások számának, és ezen keresztül a hazai állatorvosi folyóiratok impakt faktorának növelése;*
- *az Állatorvos-tudományi Kar és az együttműködő partnerek tudásvagyonának koncentrált megjelenítése révén az intézmények és a hazai állatorvos-tudomány tekintélyének és versenyképességének növelése;*
- *a szakmai kapcsolatok és együttműködés elősegítése,*
- *a nyílt hozzáférés támogatása.*

A SZIA Szent István Archívum a Szent István Egyetemen keletkezett tudományos dolgozatok tára.