

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Pszichológia Doktori Iskola

Ergonómia és Pszichológia Tanszék



**TEAMMUNKÁT TÁMOGATÓ SZOFTVEREK
TEAM-SZINTŰ HASZNÁLHATÓSÁGI VIZSGÁLATI MÓDSZERÉNEK
FEJLESZTÉSE**

Doktori (PhD) értekezés

Geszten Dalma

Témavezető: Dr. Hercegfi Károly

Szakmai mentor: Dr. Hámornik Balázs Péter

Budapest

2021

Tartalom

Absztrakt	
1. Bevezetés	1
2. A teammunka pszichológiája és az ember-számítógép interakció, mint a teammunkát támogató szoftverek használhatóságának tudományos háttere	3
2.1. Team és virtuális team elméletek, mint a doktori munkám pszichológiai háttere.....	3
2.1.1. A teammunka általános jellemzői	3
2.1.2. A team és a virtuális team definíciója	4
2.1.3. Team életciklus modell és bemenet-folyamat-kimenet modell értelmezése hagyományos és virtuális teamek esetén	7
2.1.4. Team folyamatok.....	10
2.1.5. Technológia, mint a virtuális team teljesítmény meghatározó eleme	14
2.2. Ember-számítógép interakció	16
2.2.1. Ember-számítógép interakció fogalma és története	16
2.2.2. A felhasználói élmény és használhatóság fogalma	18
2.2.3. A használhatóság mérésére alkalmas módszerek.....	22
2.3. Kollaboratív szoftverek és használhatóságuk.....	29
2.3.1. Kollaboratív szoftverek	29
2.3.2. A használhatóság értelmezése kollaboratív szoftverek esetében	31
2.4. Kollaboratív szoftverek használhatósági értékelése	31
2.4.1. A doktori kutatás során fejlesztett módszerhez hasonló nevű (de eltérő tartalmú) módszerek	34
2.4.2. Szakértői módszerek	34
2.4.3. CSCW kutatási irány: terepkutatás és etnográfia.....	36
2.5. A team-szintű használhatósági vizsgálat elemzési keretrendszere: a kollaborációs mechanizmusok elmélet	45
2.5.1. A kollaborációs mechanizmusok elméleti keretrendszer ismertetése	45
2.5.2. A kollaborációs mechanizmusok elméleti keretrendszer kritikája.....	47
2.5.3. A kollaborációs mechanizmusok elmélet alkalmazása kollaboratív szoftver értékelésnél	47

3.	Kutatási kérdések	50
4.	A módszerfejlesztést célzó kutatás során elvégzett vizsgálatok	53
4.1.	Első laborvizsgálat: egy időben, különböző helyszíneken használt kollaboratív szoftver vizsgálata	54
4.1.1.	Résztevők	54
4.1.2.	A vizsgálat tárgya, a vizsgált szoftver	55
4.1.3.	A vizsgálat menete	56
4.1.4.	Eszközök	57
4.1.5.	Az elemzés lépései	58
4.1.6.	Eredmények.....	60
4.1.7.	Az első laborvizsgálat összegzése.....	74
4.2.	Terepkutatás: egy időben, azonos helyszínen használt kollaboratív szoftver munkahelyi körülmények között történő vizsgálata egy munkahéten át.....	75
4.2.1.	Résztevők	76
4.2.2.	A vizsgálat tárgya, a vizsgált szoftver.....	76
4.2.3.	A vizsgálat menete	77
4.2.4.	Eszközök	77
4.2.5.	Az elemzés lépései	78
4.2.6.	Eredmények.....	78
4.2.7.	A terepkutatás összegzése	83
4.3.	Második laborvizsgálat: egy időben, azonos helyszínen használt kollaboratív szoftver vizsgálata	84
4.3.1.	Résztevők	85
4.3.2.	A vizsgálat tárgya, a vizsgált szoftver.....	86
4.3.3.	A vizsgálat menete	87
4.3.4.	Eszközök	87
4.3.5.	Az elemzés lépései	88
4.3.6.	Eredmények.....	89
4.3.7.	A második laborvizsgálat összegzése	102
4.4.	Az Első és Második laborvizsgálat team kommunikációs mintázatainak vizsgálata	

4.4.1.	Kódrendszer kialakítása	104
4.4.2.	Team kommunikációs mintázatok megjelenése az első laborvizsgálatban résztvevő csapatoknál	108
4.4.3.	Team kommunikációs mintázatok megjelenése a második laborvizsgálatban résztvevő csapatoknál	110
4.5.	Nielsen-féle (külső szakértők bevonására épülő) heurisztikus elemzés: általában egy időben, azonos helyszínen használt kollaboratív szoftver szakértői vizsgálata az empirikus módszer validálása céljából	111
4.5.1.	Résztvevők	112
4.5.2.	A vizsgálat menete	113
4.5.3.	Eszközök	114
4.5.4.	Az elemzés lépései	115
4.5.5.	Eredmények.....	115
4.5.6.	A team-szintű használhatósági vizsgálat fejlesztésével kapcsolatos eredmények 118	
4.5.7.	A Nielsen-féle heurisztikus elemzés összegzése.....	119
5.	Megvitatás és összegzés.....	120
5.1.	A doktori kutatásom során fejlesztett módszer összegzése	121
5.2.	Tézisek.....	122
5.3.	Korlátok és kitekintés	132
6.	Köszönetnyilvánítás	134
7.	Irodalomjegyzék	135
8.	Mellékletek	143
8.1.	A team-szintű használhatósági vizsgálat módszer ajánlott használata	143
8.2.	A kollaborációs mechanizmusok elméleti keretrendszer fejlődése	144
8.3.	Az Első laborvizsgálat feladat megfogalmazása	147
8.4.	A Második laborvizsgálat feladat megfogalmazása	148
8.5.	Az Első laborvizsgálat előkérdőíve	149
8.6.	Az Első laborvizsgálat utókérdőíve	150
8.7.	A Második laborvizsgálat előkérdőíve	151
8.8.	A Második laborvizsgálat utókérdőíve.....	153
8.9.	Az Első és Második laborvizsgálatban alkalmazott csoportos interjúk kérdései	154

8.10.	Az értékelők feladata a Nielsen-féle heurisztikus értékelés során.....	154
8.11.	Rövidítések listája.....	155

Absztrakt

A teammunka és az ember-számítógép interakció pszichológiájának klasszikus témája a csapatmunka támogatása kollaboratív szoftverekkel. Az ezzel foglalkozó kutatási terület neve a CSCW, azaz Computer Supported Cooperative Work, magyarul számítógéppel támogatott kooperatív munka. A virtuális teammunka elterjedésével megnőtt a kollaboratív szoftverek használhatóságának jelentősége, hiszen egy kollaboratív szoftvernek jól használhatónak kell lennie ahhoz, hogy megfelelően tudja támogatni a csapatmunkát. Számos kutatás irányult a kollaboratív szoftverek használhatóságának vizsgálatára, mégis, mind a tudományterület, mind a gyakorlat szempontjából hiányzik egy olyan módszer, ami a létező egyfelhasználós empirikus vizsgálatokhoz hasonlóan rutinszerűen alkalmazható a többfelhasználós szoftverek fejlesztésének gyakorlatában. Ennek oka a kollaboratív szoftverek használhatósági értékelésének komplexitása, hiszen az értékelés során az egyéni használhatósági problémákon kívül a team használhatósági problémákat is figyelembe kell venni.

A doktori kutatásom célja egy olyan team-szintű használhatósági vizsgálat kidolgozása, amely alkalmas a valós idejű kollaboratív szoftverek használhatóságának vizsgálatára a team használhatósági problémák feltárása által. Az új team-szintű használhatósági vizsgálat abban különbözik az eddigi módszerektől, hogy ez egy olyan szinkron (valós idejű) kollaboratív szoftverek értékelését célzó empirikus módszer, amely valós vagy potenciális felhasználók segítségével tárja fel az adott szoftver team használhatósági problémáit. A módszer kérdőívekből, képernyőfelvételekből és csoportos interjúból áll, adatfeldolgozási keretét a kollaborációs mechanizmusok elmélet adja.

A módszer kidolgozásának négy lépésében laborkörülmények és valós munkakörülmények között empirikus vizsgálatokat végeztem, majd validációs céllal szakértők bevonásával végeztem analitikus, heurisztikus vizsgálatot. A módszer fejlesztése és alkalmazása során megvizsgáltam a különböző teamek kommunikációs mintázatait a szoftverhasználhatósággal összefüggésben. Összességében a módszer képes feltárni a különböző típusú csapatok team használhatósági problémáit, ezáltal értékes eleme lehet a már létező kollaboratív szoftverértékelési módszereknek.

1. Bevezetés

A doktori kutatásom témája különböző személyes élményekből alakult ki. A BME pszichológia mesterképzés éve alatt, még hallgatóként kezdtem el együtt dolgozni az Ergonómia és Pszichológia Tanszék egyik kutatócsoportjával, az Ember-Számítógép Interakció Kutatócsoporttal. Ebben az időszakban a kutatócsoport egy virtuális valósággal kapcsolatos kutatáson dolgozott (Hercegfői et al., 2015). A kutatócsoport munkájába az adatfelvétel lezárása után csatlakoztam be, ezért a feladataim az adatok feldolgozásához kapcsolódtak: interjúanyagok tartalomelemzésével, videófelvevételek cselekvés- és hibakódolásával, valamint az elemzésekhez tartozó különböző kódrendszerek kialakításával és statisztikai elemzéssel foglalkoztam. Ekkor ismerkedtem meg a különböző adatfeldolgozási technikákkal, amelyeket szakmailag rendkívül izgalmasnak találtam és nagyon megszerettem. Elvárás volt az az élmény, ahogyan az adatelemzési technikák alkalmazása során feldolgozhatóvá és értelmezhetővé válik a kutatás során gyűjtött nagy mennyiségű adat. Az adatelemzés során a virtuális környezetben tapasztalt felhasználói élmény és használhatóság hangsúlyos kutatási kérdések voltak, ez is meghatározó volt a későbbi tudományos érdeklődésem formálódásában. Több publikáció is született ebben az időszakban, amelyek megalapozták a disszertációt (Geszten, Hámornik & Hercegfői, 2015; Geszten, Hámornik, Komlodi, et al., 2015; Geszten et al., 2018; Kiss, Hámornik, Geszten & Hercegfői, 2015).

Ezt követően vettem részt egy olyan ipari kutatási projektben, melynek célja egy kollaboratív projektmenedzsment szoftver használhatóságának vizsgálata volt. A projekt alatt végig azon gondolkodtam, hogy tudományos szempontból milyen izgalmas lenne a szoftvert nem egy-egy felhasználóval egyéni szinten, hanem több felhasználót, egy időben bevonva, csapat szinten vizsgálni.

A munkapszichológia aktuális témái a team folyamatok (Marks, Mathieu & Zaccaro, 2001) és team-interakciók (Juhász, 2015), hiszen a munka egyik elterjedt formája a teammunka: az emberek teamben jobb eredményeket képesek elérni, mint egyéni munka során.

A kollaboratív szoftverek fő célja a csoport- és teammunka támogatása. Az első kollaboratív szoftverek az 1950-es években jelentek meg, és az 1990-es években, a világháló megjelenése és a teammunka népszerű kutatási témává válásának együttes következményeként terjedtek el (Schmidt & Bannon, 2013). A kollaboratív szoftverek a hétköznapi munka szerves részévé váltak, ami miatt kulcsfontosságú téma a szoftverek megfelelő használhatósága.

A téma szakirodalmát tanulmányozva találtam ilyen típusú kollaboratív szoftvert vizsgáló módszereket, azonban ezek a legtöbb esetben analitikus (felhasználókat nem bevonó), erőforrás- és időigényes módszerek. Tehát a kollaboratív szoftverek elterjedésének ütemét nem követte a szoftver használhatóságát vizsgáló módszerek gazdagsága.

Ez inspirálta, hogy a doktori kutatásom során létrehozzak és validáljak egy új empirikus módszert, melynek célja a kollaboratív szoftverek használhatóságának vizsgálata, team-szinten. Egy olyan, pszichológiai megalapozottságú módszer kidolgozását tűztem ki célul, amely képes feltárni a kollaboratív szoftverek team használhatósági problémáit. Ezen kívül arra törekedtem, hogy a módszer rugalmas és kompakt legyen, tehát időben viszonylag rövid és az adottságai miatt akár a szoftverfejlesztési folyamat elején is alkalmazható legyen.

A következő fejezetben ismertetem a téma szakirodalmi hátterét, bemutatom a teammunka pszichológiája és az ember-számítógép interakció tudományterületek témámhoz kapcsolódó legfontosabb elméleteit. Az ezt követő fejezetekben ismertetem a módszerfejlesztés négy lépését és eredményeit: a labor- és valós munkahelyi körülmények között végzett empirikus vizsgálatokat, majd a validációs céllal, szakértők bevonásával végzett analitikus heurisztikus vizsgálatot. Külön fejezetben kitérek a különböző team kommunikációs mintázatok és a szoftverhasználhatóság összefüggéseire vonatkozó eredményeimre is.

2. A teammunka pszichológiája és az ember-számítógép interakció, mint a teammunkát támogató szoftverek használhatóságának tudományos háttere

A doktori munkámat megalapozó pszichológiai elméletek a hagyományos és virtuális teamekkel kapcsolatosak. Ezzel a fejezettel azt szemléltetem, hogy már az alapvető team elméleteknek is van virtuális teamekre értelmezett változatuk, melyek hangsúlyos eleme a technológia. Ezáltal a kollaboratív szoftverek a virtuális teamek teljesítményének meghatározó elemei.

2.1. Team és virtuális team elméletek, mint a doktori munkám pszichológiai háttere

2.1.1. A TEAMMUNKA ÁLTALÁNOS JELLEMZŐI

A munkapszichológia egyik kiemelt kutatási témája a teammunka, hiszen az emberek teamben hatékonyabban képesek dolgozni, mint önállóan. A teammunka kutatása az 1930-as években a Hawthorne kísérletekkel kezdődött, majd az 1980-as évektől kezdve vált igazán intenzívvé (a japán gyárakban dolgozó csapatok sikere miatt) (Levi & Askay, 2020). Míg a teammunka korai kutatásai a gyárakban dolgozó csapatokat vizsgálták, addig később az egyéb területeken dolgozó agilis csapatok és a virtuális team témák felé fordultak.

A team fogalmát sokféleképpen lehet definiálni, a definíciók különböző elemei a következők: a team egy egymástól kölcsönös függésben lévő egyénekből álló rendszer, melyben a tagoknak különböző szerepei vannak (Hackman, 1987). A team jellegzetessége, hogy a tagok egy szociális egységként tekintenek magukra (Cohen & Bailey, 1997). Ezen kívül az együttműködés egy közös célért is meghatározó elem (Salas, Burke & Cannon-Bowers, 2000). A munkahelyi teameknek számos formája lehet, a munka típusától és a team céljaitól függően. Általában a közös cél elérése szempontjából érdemes meghatározni a leginkább megfelelő teamet, melynél fontos szempontok a team tagok jellemzői, a feladat jellemzői, a team vezetőjének vezetési stílusa és a szervezeti kultúra (Aldag & Kuzuhara, 2015).

Sundstrom (1999) a teamek hat fajtáját különbözteti meg: termelési team (pl.: gyárakban), szolgáltató team (pl.: karbantartó személyzet), menedzsment team, projekt team, akció team (pl. műtéti vagy sport teamek), illetve a paralell team/ bizottság (Levi & Askay, 2020).

Egy különösen elterjedt projekt team forma manapság az agilis teamek. Az agilitás egy olyan projektmenedzsment keretrendszer, melynek középpontjában az ügyfélközpontúság áll (Beck et al., 2001). Az agilis projektmenedzsment leginkább a szoftverfejlesztés területén és csapat szinten elterjedt, azonban egyre népszerűbb a szervezeti szintű agilis transzformáció is (Leffingwell, 2007). Az agilis működő szoftverfejlesztő cégeknél a szoftver fejlesztése rövid, egy-két hetes ciklusokban (sprintekben) történik, melyek végén elkészül az adott termék egy kisebb, működő részlete (inkrementuma). Tehát a gyorsaság és ezáltal a változó igényekhez történő gyors alkalmazkodókészség az agilis működésmód legnagyobb előnye a korábban elterjedt vízés modellel szemben, ahol a működő, használható termék csak a teljes fejlesztési folyamat végén készül el (Highsmith & Cockburn, 2001). Az agilis módszertan nem egy konkrét módszer, hanem azokat a módszerek tartoznak ide, amelyek elméleti háttere ugyanaz pl.: Scrum, Kanban, Extreme programming (Abrahamsson, Salo, Ronkainen & Warsta, 2017). A doktori munkám során egy agilis csapattal történő vizsgálat a 4.2 Terepkutatás fejezetben jelenik meg. Az agilis csapatokon kívül azonban tudományosan kiemelkedő téma a virtuális teamek kutatása is, melyet a következő részekben ismertetek.

2.1.2. A TEAM ÉS A VIRTUÁLIS TEAM DEFINÍCIÓJA

A globalizáció, az internet robbanásszerű elterjedése, a technológia fejlődése, az ezek miatt megjelenő gyors termékfejlesztés iránt igény és az erre adott versenypiaci válaszok mind meghatározóak voltak a virtuális teamek széleskörű elterjedése szempontjából (Aldag & Kuzuhara, 2015). Ezt segítette a kollaboratív szoftverek gyors elterjedése is, amelyre a világháló (WorldWideWeb) 1989-es megjelenését követő évtizedben (azaz 1989-1999 között) került sor (Schmidt & Bannon, 2013).

A virtuális teamek definíciója során az egyes szerzők különböző szempontokat hangsúlyoznak: míg a korai virtuális team definíciókban a földrajzi, fizikai távolság hangsúlyos (Townsend et al., 1998), később a technológia használat gyakorisága lett kiemelkedőbb (Martins et al., 2004). Az előbbi elméletektől eltérően a kontinuum elméletek nem arra törekszenek, hogy szigorúan elkülönítsék egymástól a virtuális és nem virtuális teameket, hanem a virtualitásra egy kontinuumként, a team egy jellemzőjeként tekintenek (Hertel, Geister & Konradt, 2005; Mesmer-Magnus, DeChurch, Jimenez-Rodriguez, Wildman & Shuffler, 2011).

A fizikai, földrajzi távolságot hangsúlyozó definíció szerint a virtuális team „a munkatársak földrajzilag és szervezetenként szétszórta csoportja, amely különböző telekommunikációs és

információs technológiákat használ egy közös cél elérése érdekében” (Townsend, DeMarie & Hendrickson, 1998, p. 18).

Ezzel szemben a technológiát hangsúlyozó definíció szerint a virtuális team egy „olyan csapat, melynek tagjai különböző mértékben használnak technológiát, hogy együttműködjenek térbeli, időbeli és kapcsolati határokat legyőzve egy közös cél elérése érdekében” (Martins, Gilson & Maynard, 2004, p. 808).

Ezen túl van olyan virtuális team definíció is, amely már csak a technológiára fókuszál (Kirkman & Mathieu, 2005). A szerzők szerint három tényezőtől függ, hogy mennyire virtuális az adott team. Ezek a következők:

A használat gyakorisága: a team tagok milyen mértékben használnak virtuális eszközöket a team folyamatok koordinálásához és elvégzéséhez.

Információs érték: a használt technológia információs értéke (pl.: a videochatnek magasabb, mint az emailnek).

Szinkronitás: a team tagok virtuális interakciójának szinkronitása.

Az előbb ismertetett definíciókkal szemben a kontinuum elméletek szerint a virtualitást a team egy jellemzőjének érdemes tekinteni. Tehát a virtualitás egy kontinuum, azaz különböző mértékben jelenhet meg a team életében (Hertel, Geister & Konradt, 2005). A virtualitás arra utal, hogy a teamek tagjai inkább személyesen (face-to-face), hibrid (a tagok egy része személyesen, a másik része virtuálisan dolgozik együtt), vagy teljesen virtuális módon dolgozik együtt. A különböző virtualitás szinttel jellemezhető teameket Mesmer-Magnus (2011) elmélete is egy hármas tagolásra osztja, melyen a személyes és a virtuális teamek egy kontinuumon helyezkednek el. A kontinuum egyik végén a személyes teamek, a közepén az alacsony virtualitással (low virtuality) jellemezhető teamek, míg a másik végén a virtuális teamek találhatók (Levi & Askay, 2020). A kontinuum elmélet alapján a következő fejezetekben az alacsony virtualitás dimenzióval jellemezhető teameket hagyományos teameknek, a magas virtualitás dimenzióval rendelkező teameket pedig virtuális teameknek fogom nevezni.

A virtuális teammunkának egyéni és szervezeti szinten is számos előnye van, amelyeket, a kihívásokkal kiegészítve, az 1. táblázatban ismertetek (Hertel et al., 2005; Krumm, Kanthak, Hartmann & Hertel, 2016). A virtuális teammunka egyik előnye a rugalmasság, a csapattag saját maga választhatja meg, hogy mikor és honnan dolgozik. Ez hozzájárul a magasabb motivációhoz és felelősségérzethez, amely növeli a csapat teljesítményét. A személyesen történő munkavégzéssel szemben a virtuális teammunka egyéni kihívásai közé tartozik a

magányosság érzése és a személyes kapcsolatok csökkenése is. Míg egy személyes csapatban a munkatársak általában gyakran találkoznak egymással, addig egy virtuális team tagjai lehet, hogy egyszer sem látják egymást személyesen. Szervezeti szinten az egyik legnagyobb előny, hogy akár az egész világról, szakértelem alapján lehet toborozni a csapattagokat. Ezen kívül egy virtuális team gyorsabban képes reagálni a változó piaci igényekre és helyzetekre. A virtuális teameknél kevesebb irodával és utazással kapcsolatos költség merül fel, azonban a hatékony munkához elengedhetetlen a megfelelő technológiai háttér biztosítása, amely magas költségekkel járhat.

1. táblázat: A virtuális teammunka előnyei és hátrányai

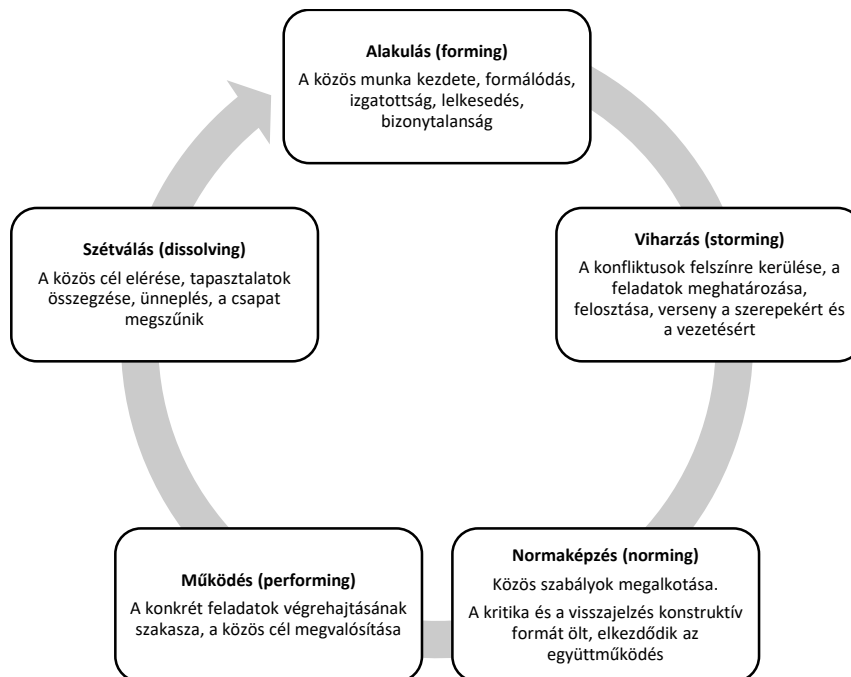
	Előnyök	Kihívások
Egyéni szinten	Rugalmasság (időben és térben) Magasabb motiváció Felelősség, tagok felhatalmazottsága	Magányosság Személyes kapcsolatok csökkenése Szerepkonfliktusok Célkonfliktusok
Szervezeti szinten	A csapatok szakértelem alapján alakulnak, nem helyszín alapján (lehetőség összegyűjteni egy téma szakértőit, vagy különböző témák szakértőit). A különböző időzónák miatt a munka folyamatosan zajlik. Rugalmasság és gyorsaság a változó piaci igényekre Utazással és irodával kapcsolatos költségek csökkenése	A teammunka ellenőrzése nehéz. A megfelelő technológia költsége Adatbiztonság Plusz fejlesztési költségek Hatékony munkafolyamatok megtervezése Online teljesítmény monitorozás, a tagok online motiválása Bizalom és csapatszellem fenntartása

A technológia, mint a virtuális team meghatározó eleme több elméletben is megjelenik, mint a team teljesítményét befolyásoló tényező. A következő fejezetben ismertetem ezeket az elméleteket, hogy részletes képet nyújtsak arról, hogy a technológia pontosan milyen módon befolyásolja a virtuális team teljesítményét.

2.1.3. TEAM ÉLETCIKLUS MODELL ÉS BEMENET-FOLYAMAT-KIMENET MODELL ÉRTELMEZÉSE HAGYOMÁNYOS ÉS VIRTUÁLIS TEAMEK ESETÉN

A teammunka egyik legfontosabb célja az egyéni munkát meghaladó teljesítmény elérése, ezért számos elmélet született a teljesítményt befolyásoló tényezőkkel, illetve a sikeres csapat jellemzőivel kapcsolatban (Aldag & Kuzuhara, 2015; Levi & Askay, 2020). Ezek közé tartozik a team életciklus modell és a bemenet-folyamat-kimenet modell is. A következő részben ennek a két modellnek a hagyományos és virtuális teamekre értelmezett változatait mutatom be. A fejezet célja, hogy szemléltesse a technológia meghatározó szerepét a virtuális team elméletekben.

Tuckman (1965) egyik klasszikus elmélete szerint a team életciklusa során öt, egymástól jól elkülöníthető szakaszon megy keresztül. Ezek a következők: 1) Alakulás, 2) Viharzás, 3) Normaképzés, 4) Működés, 5) Szétválás (1. ábra).



1. ábra: Team életciklus modell (Tuckman, 1965)

A közös feladat elvégzése, a sikeres együttműködés érdekében ezeket a szakaszokat sikeresen „meg kell oldaniuk” a team tagoknak. Ha bármelyik szakaszban probléma lép fel, akkor a sikeres együttműködés sérülhet, veszélybe kerül vagy akár meg is hiúsulhat. A legtöbb konfliktus általában a viharzás és a normaképzés szakaszában következik be, ezek a leginkább meghatározóak a sikeres együttműködés során (Tuckman, 1965).

Tuckman (1965) eredeti elméletéhez képest az 5 szakaszt kicsit más szavakkal írja le a magas virtualitás dimenzióval rendelkező teamek életciklus modellje, amelyet a 2. táblázat illusztrál (Hertel et al., 2005). A modell az egyes szakaszokkal kapcsolatos szervezeti feladatokat is összegzi. A hagyományos teamekhez képest a virtuális teamek együttműködése szempontjából már az Előkészület is meghatározó. Ekkor szükséges kialakítani a team megfelelő technológiai támogatottságát és lefektetni a virtuális kommunikáció szabályait. Ha ez nem sikerül, akkor az együttműködés sokkal nehezebb lesz, és ez rányomja a bélyegét a team későbbi teljesítményére is. Tehát a technológiai támogatottság már a teammunka megkezdése előtt hatással lehet a team teljesítményére.

2. táblázat: Hertel virtuális team életciklus modellje és a szakaszokkal kapcsolatos feladatok (Hertel et al., 2005)

Előkészület	Elindulás	Teljesítmény	Team fejlődés	Feloszlás
Cél meghatározása	Indító megbeszélés (Kick-off workshop)	Vezetés	Igények, hiányok értékelése	Teljesítmény elismerése
Tagok kiválasztása	Ismerkedés	Kommunikáció	Egyéni vagy team tréning	A team tagok re-integrálása
Feladat megtervezése	Cél tisztázása	Motiváció, érzelmek	Tréning hatásainak értékelése	
Jutalmak	Teamen belüli szabályok	Tudásmenedzsment		
Technológia				
Szervezeti integráció				

A technológia és a technológiai támogatottság kiemelkedő szerepet játszik a virtuális teamek bemenet-folyamat-kimenet (IPO – Input-Process-Output) modelljeiben is.

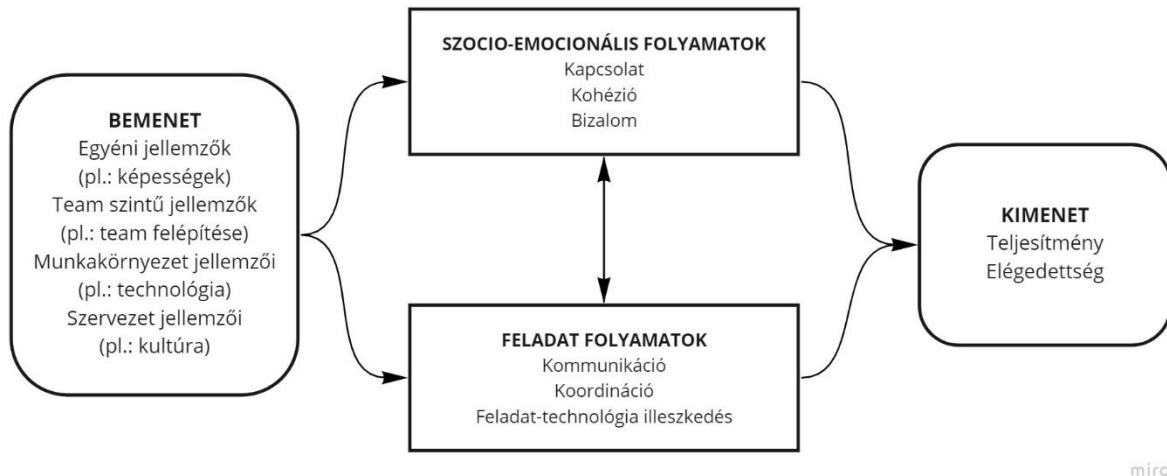
Hackman (1983) egy korábbi modell alapján (McGrath, 1964) három csoportba osztotta a team teljesítménye szempontjából meghatározó tényezőket: bemenet, folyamat és kimenet. A team bemenet-folyamat-kimenet modell lényege, hogy egyes bemeneti tényezők a team folyamatok által hogyan befolyásolják a kimeneti tényezőket (2. ábra).



2. ábra: Hackman bemenet-folyamat-kimenet modellje (Hackman, 1983)

A bemeneti tényezők egyéni, team és szervezeti szinten, a munkakörnyezetet is figyelembe véve összegzik a team működését meghatározó szempontokat. A bemeneti tényezők a team kommunikációs és koordinációs folyamatai által befolyásolják a kimeneti tényezőket. Hackman a team folyamatokat egyszerűen a tagok közötti interakcióként határozta meg. A kimeneti tényezők közé tartoznak a teljesítmény különböző mutatói (pl. minőségi, mennyiségi) és a team affektív reakciói (pl.: elégedettség) (Juhász, 2015). Ez a modell indította el a team folyamatok kutatását, melyet részletesen a 2.1.4 részben ismertetek.

Saunders (2000) vizsgálta meg, hogy a Hackman-féle bemenet-folyamat-kimenet modell, hogyan értelmezhető virtuális teamek esetén. A kutató által megalkotott virtuális teamekre jellemző team bemenet-folyamat-kimenet modell (3. ábra) már kettéválasztja a team folyamatokat teammunkával (teamwork) és feladatmunkával (taskwork) kapcsolatos tényezőkre.



3. ábra: Virtuális team bemenet-folyamat-kimenet modell (Saunders, 2000)

Ezen kívül nagy különbség a hagyományos teamek IPO modelljével szemben, hogy több helyen is megjelennek benne a technológiával kapcsolatos tényezők. Egyrészt már a bemeneti tényezőknél megjelennek a technikai tényezők, de még fontosabb, hogy a folyamatoknál is külön hangsúlyt kap a feladat-technológia összeállítás. A virtuális team életciklus modellhez hasonlóan ez a modell is hangsúlyozza a technológia kiemelkedő szerepét a virtuális teamek teljesítménye szempontjából.

2.1.4. TEAM FOLYAMATOK

A team folyamatok a team tagok egymásra épülő, a közös cél elérésére irányuló cselekvései. Ezek olyan kognitív, verbális és viselkedéses cselekvések, amelyek a team bemeneti tényezőit a team kimeneti tényezőivé alakítják (Marks et al., 2001). A szerzők azzal a céllal hozták létre a team folyamatokat összefoglaló elméletet, hogy elég széles körű legyen ahhoz, hogy különböző típusú teameknél lehessen alkalmazni, de elég specifikus is legyen ahhoz, hogy kutatási célokra lehessen használni (Marks et al., 2001). Az elmélet gyakorlati alkalmazásával lehetővé válik a team közös munkafolyamatának megismerése és megértése, ezáltal pedig a fejlesztési, beavatkozási pontok azonosítása. Számtalan különböző team jelenség teljesítményre gyakorolt hatását vizsgálták a team folyamatok elemzésére építve.

Ilyenek többek között a team konfliktussal és konfliktuskezeléssel kapcsolatos kutatások (Behfar, Peterson, Mannix & Trochim, 2008; Tekleab, Quigley & Tesluk, 2009), a közös feladatmegoldás tervezésének vizsgálatára irányuló kutatások (DeChurch & Haas, 2008; Fisher, 2014), valamint a vezetővel, vezetési stílusok hatásával kapcsolatos kutatások (Maruping, Venkatesh, Thatcher & Patel, 2015; Rapp, Gilson, Mathieu & Ruddy, 2016). Ilyenkor a kutatók a team folyamatok (változásának) vizsgálatával következtetnek az egyes team jelenségek szerepére a team teljesítménnyel kapcsolatban.

A team folyamatok elmélet arra a megközelítésre épül, hogy a teamek időben ciklusosan végeznek a cél elérésére tett cselekvéseket, amelyeket a szerzők epizódoknak neveznek. Az epizódok olyan, időben jól behatárolható periódusok, amikor a team teljesítmény zajlik.

Ebből az epizodikus megközelítésből következik, hogy a teamek különböző típusú munkát végeznek a feladat végrehajtásának különböző fázisaiban. A szerzők két fő fázist különböztetnek meg: a cselekvés és az átmenet fázist. A cselekvés fázisok olyan időintervallumok, amelyekben a csapat közvetlenül a cél elérésén együtt dolgozik.

Ezzel szemben az átmenet fázisok olyan időintervallumok, amikor a team értékeli és szervezi, hogy ezzel segítse a közös cél elérését. Az elmélet lényege, hogy bizonyos team folyamatok jellemzően a cselekvési fázisban, míg más folyamatok inkább az átmeneti fázisban jelennek meg. Ezek alapján a szerzők tíz team folyamatot különböztetnek meg, amelyeket három magasabb szintű kategóriába csoportosítanak: átmeneti szakasz folyamatok, cselekvési szakasz folyamatok és személyközi folyamatok (3. táblázat). A személyközi folyamatok (konfliktus és érzelem kezelés, motiváció) a cselekvési és az átmeneti szakaszban is megjelenhetnek, céljuk a személyközi kapcsolatok szervezése. Az átmeneti folyamatok közé tartozik a küldetés elemzése, a cél meghatározása és a stratégia kialakítása, melyekkel jellemzően a cselekvési szakasz előtt foglalkoznak a csapattagok. A cselekvési folyamatok közé pedig az előrehaladás és a rendszerek (külső, belső erőforrások) monitorozása, a segítségnyújtás és a koordináció tartozik.

A team folyamatok elmélet egy olyan adatelemzési keretrendszer, amely a szerzők szerint bármilyen kontextusban dolgozó teamek vizsgálatára alkalmas (Marks et al., 2001). Ezt bizonyítja, hogy alkalmazták például egészségügyi területen, sales csapatoknál és élelmiszerboltban dolgozóknál is (Killumets, D’Innocenzo, Maynard & Mathieu, 2015; Rapp & Mathieu, 2007; Valentine, Nembhard & Edmondson, 2015).

3. táblázat: A team folyamatok keretrendszere (Marks et al., 2001)

Átmeneti folyamatok (Transition processes)	Küldetés elemzése, megfogalmazása, tervezése	A team céljának értékelése és értelmezése: a fő feladatok azonosítása, a környezeti tényezők és a csapat erőforrásainak figyelembevételével
	Célmeghatározás	A feladat teljesítéséhez szükséges célok és alcélok azonosítása és prioritizálása
	Stratégiaalakítás	Alternatív cselekvési módok kidolgozása a cél elérése érdekében
Cselekvési folyamatok (Action processes)	Előrehaladás monitorozása	A feladatok és a folyamat nyomon követése, a cél megvalósításához szükséges rendszer információk nyomon követése, a folyamat haladásának továbbítása a csapattagok felé
	Rendszerek monitorozása	A team erőforrások és a környezeti feltételek nyomon követése: 1. Belső rendszerek monitorozása (pl. személyzet, felszerelés) 2. Környezet monitorozása
	Team monitorozása és segítségnyújtás	A csapattagok támogatása a feladatuk elvégzésében. A támogatás jelenthet: 1) szóbeli visszajelzést, 2) a feladatok elvégzésében viselkedéses cselekvés, 3) a feladat elvégzését egy csapattag helyett
	Koordináció	Az egyéni feladatok sorrendjének és idejének ütemezése
Interperszonális folyamatok	Konfliktus kezelés	Megelőző konfliktus kezelés: Reaktív konfliktus kezelés
	Motiváció és önbizalom	A közös önbizalom megteremtése
	Érzelemkezelés	A tagok érzelmeinek szabályozása pl. szociális kohézió, frusztráció, izgatottság

Adatelemzés során általában az elméletnek csak bizonyos részeit használják a kutatók. Jellemző, hogy három kódot alkalmaznak (átmeneti, cselekvési és interperszonális folyamat), vagy kiválasztanak egy folyamatot, például cselekvési folyamatok és ezt kódolják részletesen (előrehaladás monitorozás, rendszerek monitorozása, stb.). A teljes, részletes keretrendszer használata ritka (Mathieu, Luciano, D’Innocenzo, Klock & LePine, 2020).

Ez a keretrendszer nagyon elterjedt, még manapság is gyakran használják. A Google Scholar adatai alapján a cikket megjelenése óta 4201-szer hivatkozták, 2020 óta 624-szer (2021. augusztus 11-i adatok szerint).

2.1.4.1. A team folyamatok vizsgálata – team kommunikáció elemzés

Ebben a szakaszban a team folyamatok egy vizsgálati lehetőségét, a team kommunikáció elemzését mutatom be. A team folyamatok vizsgálatára a team kommunikáció elemzés egy elterjedt módszer.

A kommunikáció és viselkedéselemzés számos eltérő kutatási területre jellemző módszertanok. Mindkét módszertan különböző tudományterületeken való megjelenése és célja is rendkívül változatos. A kognitív nyelvészeti kutatásokban a kommunikáció elemzés kifejezés helyett általában egy szűkebb meghatározást a diskurzuselemzést használják. A diskurzuselemzés során legtöbbször gépi tanulással kvantitatív jellemzők számolása történik (például szociolingvisztikai stílus vizsgálata (Jelencsik- Mátyus, 2015), vagy metaforikus kifejezések felismerése (gépi tanulással) (Babarczy & Simon, 2012). A viselkedéselemzés is nagyon eltérő jelenségeket vizsgálhat. A viselkedéselemzést leginkább megfigyeléses vizsgálatoknál alkalmazzák, ahol videófelvétel készül a(z emberi vagy állati) viselkedésről, melyet egy meghatározott kódrendszer szerint kódolnak. A viselkedéselemzés is sokféle lehet, irányulhat társas interakciók vizsgálatára óvodai csoportokban (Böddi, Serfózo, Lassú & Kerekes, 2019), óvodás gyerekek csoportszobai térhasználat vizsgálatára (Keszei, Böddi & Dúll, 2015), vagy akár állatok viselkedésének elemzésére is (Virányi, Topál, Gácsi, Miklósi & Csányi, 2004). Egy csoport jellemzőit három fő csoportba lehet osztani:

- 1) kognitív (kohézió, mennyire ismerik egymást)
- 2) affektív (csoport hangulat)
- 3) viselkedéses jellemzők: koordináció, kooperáció, kommunikáció

A kognitív és affektív tényezők nem egyértelműen nyilvánulnak meg a viselkedésben, ezért nehezebben mérhetők, mint a viselkedéses jellemzők. A csoport egyik legmeghatározóbb viselkedéses jellemzője a kommunikáció.

A kommunikáció elemzés azért lényeges, mert amikor egy csoport vagy csapat egy kognitív feladatot végez (nem fizikai feladatot), a kommunikáció megmutatja a feladat csapat szintű kognitív feldolgozását (Cooke, Duchon, Gorman, Keyton & Miller, 2012).

A team kommunikáció egyik definíciója: a team tagok közötti információ csere (Adams, 2007). A csapatmunka során a kommunikáció legfontosabb funkciója az információ megosztás a tagok között. Ezen kívül a kommunikáció lehetőséget ad a motiváció növelésére a közös cél iránt, valamint a kontroll biztosítására a feladatok, felelősségi körök felett. Érzelmi funkciót is betölt, az érzelmek kifejezése és a frusztráció csökkentése által (Aldag & Kuzuhara, 2015).

Attól függően, hogy hogyan operacionalizáljuk, a team kommunikáció sok mindent jelenthet, utalhat a kommunikáció gyakoriságára, minőségére, időtartamára vagy a tartalmára is (Marlow, Lacerenza & Salas, 2017). A kommunikációval kapcsolatban számos különböző jelenséget lehetséges vizsgálni, ezt mutatja be a 4. táblázat.

4. táblázat: A kommunikáció mérési lehetőségei (Marlow et. al., 2018)

Kommunikáció típusa, mért jelenség	Operacionalizálás
Általános információ megosztás	Minőség
A kommunikáció nyitottsága	Minőség
Tudás megosztás	Minőség
Információ megosztás	Minőség
Tartalomelemzéssel kódolt kommunikáció	Gyakoriság
Objektív kommunikáció gyakoriság	Gyakoriság
Szubjektív kommunikáció gyakoriság	Gyakoriság

A team kutatások leggyakrabban a kommunikáció gyakoriságát vagy a kommunikáció minőségét vizsgálják. Míg a gyakoriság a csapattagok közötti kommunikáció mértékére, addig a minőség arra utal, hogy a csapattagok közötti kommunikáció mennyire pontos és érthető. A doktori kutatásomban a csapatok kommunikációs mintázatait egy saját fejlesztésű kódrendszerrel kódoltam, majd szekvenciaelemzés segítségével vizsgáltam meg.

2.1.5. TECHNOLÓGIA, MINT A VIRTUÁLIS TEAM TELJESÍTMÉNY MEGHATÁROZÓ ELEME

A virtuális csapatok kialakulását és elterjedését a kommunikációs és kollaborációs technológiák tették lehetővé, melyek többféle módon támogatják a teammunkát:

- Információ összegyűjtése és bemutatása (pl.: kollaboratív fájlkezelő rendszerek)
- Kommunikáció segítése a csapattagok között, valamint a csapattagok és külső személyek között
- Információfeldolgozás segítése (pl.: brainstorming szoftverek)
- A csapat folyamatok strukturálása (pl.: projektmenedzsment szoftver) (Levi & Askay, 2020).

Az új típusú technológia tehát segít a team hatékonyságának növelésében, különösen a kreatív problémamegoldás (brainstorming) és a team döntési folyamatok támogatásában (Aldag & Kuzuhara, 2015).

Ahogy a fejezet egészében hangsúlyoztam, a virtuális team teljesítmény egyik meghatározó eleme a technológia. A különböző virtuális team definíciók kiemelkedő eleme a technológia, a technológia használat gyakorisága és módja (Kirkman & Mathieu, 2005; Martins et al., 2004). A virtuális teamek életciklusa során, már az előkészületeknél hangsúlyos a megfelelő technológia biztosítása, amit a bemenet-folyamat-kimenet modell is alátámaszt, mivel fontos bemeneti tényezőként említi a munkakörnyezeti tényezők között a „technológia” tényezőt (Saunders, 2000). Ezen kívül a team folyamatok között kiemeli a feladat-technológia összeillést is, amely szintén befolyásolja a team teljesítményét.

A virtuális teamek technológiai támogatása tehát kulcsfontosságú. A virtuális team hatékony működéséhez szükséges technológiai háttér biztosítása igencsak költséges lehet, ezért elengedhetetlen a megfelelő eszközök és szoftverek kiválasztása.

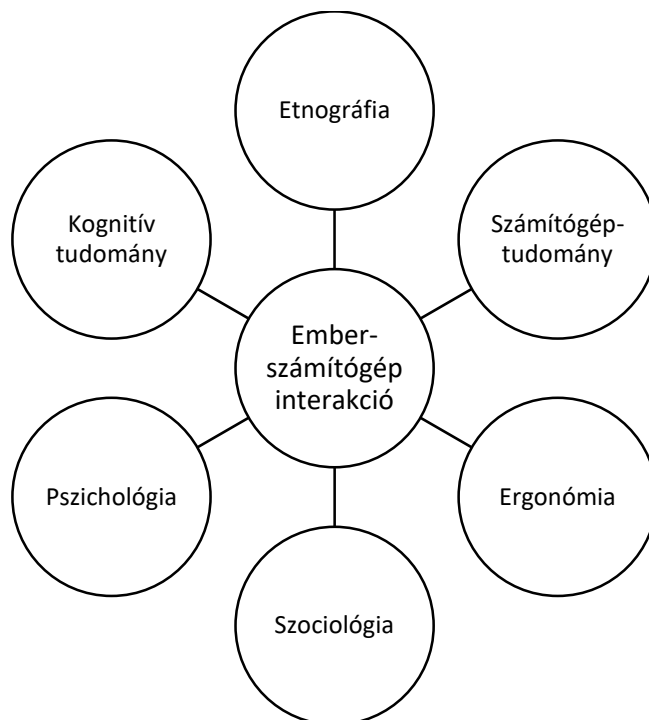
A doktori munkám során a teammunkát támogató szoftverek használata és használhatóságának vizsgálata áll a kutatás középpontjában. Korábban az volt a jellemző, hogy az egyéni munkára tervezett szoftvereket alakították át csapatmunkát támogató szoftverré, nem pedig kimondottan csapatmunkát támogató szoftvert terveztek. Ezek a szoftverek nem támogatják megfelelően a csapatmunkát, hiszen a csapatfolyamatok vizsgálata és megértése nélkül végezték a szoftver fejlesztését (Levi and Askay 2020). Ezért a doktori kutatásom során arra törekedtem, hogy a team folyamatokat is megvizsgáljam a szoftverhasználhatóság értékelése mellett.

A csapatmunkát támogató szoftverek használhatóságának értékelését két tudományterület felől közelítettem meg. A pszichológiai elméletekre támaszkodva megvizsgáltam a szoftverhasználat során zajló kommunikációt, míg az ember-számítógép interakció tudományterülethez kapcsolódó elméletek a használhatóság vizsgálatában segítettek. A következő fejezetben ezeket az elméleteket ismertetem.

2.2. Ember-számítógép interakció

2.2.1. EMBER-SZÁMÍTÓGÉP INTERAKCIÓ FOGALMA ÉS TÖRTÉNETE

Az ember-számítógép interakció egy multidiszciplináris tudományterület, amely számos különböző területet magában foglal (4. ábra). Alapjai a pszichológia és társadalomtudományok, valamint a számítógéptudomány (computer science és technology) (Carroll, 1997).



4. ábra: Ember-számítógép interakció, mint multidiszciplináris tudományterület (Carroll, 1997) bemutatásában

McCormick és Sanders (1982) ergonómia definíciója értelmében az ember-számítógép interakció az ember-gép interakció nagyobb tudományterületének, azaz az ergonómiának az egyik része.

„Az ergonómia (human factors) feltárja és alkalmazza mindazokat az ismereteket az emberi viselkedésről, képességekről, korlátokról és más emberi jellemzőkről, amelyeket figyelembe kell venni az eszközök, a gépek, a rendszerek a munkafeladatok, a munkakör és a környezet tervezése során, mint a hatékony működés valamint a biztonságos és kényelmes emberi használat (alkalmazás) feltételeit” (McCormick & Sanders, 1982, id: Antalovits & Hercegfői, 2018, 722.o.).

Ha a definícióban az „eszközök, gépek, rendszerek” alatt egy számítógépet (hardver + szoftver) értünk, akkor valójában az ember számítógép-interakció területről beszélünk (Antalovits & Hercegfői, 2018). Az ergonómia és az ember-számítógép interakció tudományterület kapcsolatát, és a kapcsolódó akadémiai és ipari fogalmak közötti átfedést Hercegfői (2018) munkája mutatja be részletesen.

Az ember-számítógép interakció tudományterület „hivatalosan” 1982-ben alakult, ebben az évben rendezték ugyanis az első Human Factors in Computing Systems konferenciát (Lazar, Feng & Hochheiser, 2017). Azonban a tudományterület kialakulásának számos előzménye volt. A Xerox-hoz fűződő híres Palo Alto Research Center (PARC) már 1970-ben létrejött. Ezt tartják az első ember-számítógép interakció kutatóközpontnak, hiszen a fő profilja a digitális technológiákkal, különösen az irodai információs rendszerekkel kapcsolatos kutatások voltak. A kutatásokat multidiszciplinaritás jellemezte, már 1971-től törekedtek a pszichológia kutatás integrálására, különösen arra, hogy a kognitív pszichológiát minél inkább alkalmazzák ezen a területen. Tehát a kognitív pszichológiai elméletek (különösen az észlelés, memória, tanulás, probléma megoldás, mentális modellek, pszicholingvisztika) hamar megjelentek az ember-számítógép interakció kutatásokban (Arnold & Roe, 1988; Card, 1983; Johnson-Laird, 1983). A terület kutatói általában a felhasználói felületekkel és az új technológia alkalmazásával kapcsolatos kutatásokat végeznek (Carroll, 1997). A felhasználói felületekkel kapcsolatos kutatások korábban a grafikus felhasználói felületek alap elemeire vonatkoztak, például ablakok, menük, ikonok és egér használat (Carroll, 2003). Ez manapság az okostelefonok, virtuális környezetek felhasználói felületeit jelenti. A technológia alkalmazási lehetőségeire vonatkozó kutatások pedig korábban az irodai környezetre vonatkoztak, míg manapság ez szinte minden életterületre kiterjed pl. interaktív technológia múzeumokban, online oktatás, okosotthonok.

Az ember-számítógép interakció tehát egy multidiszciplináris tudományterület, melynek egyik fő alapja a pszichológiai és főként a kognitív pszichológiai elméletek. A kutatókat a terület gyakorlatiassága, és kézzelfoghatósága miatt már 1996-ban is foglalkoztatta, hogy hogyan lehetne egymáshoz közelebb hozni az akadémiai pszichológiai kutatást és annak ipari alkalmazását (Green, Davies & Gilmore, 1996). Problémásnak tartották, hogy a legújabb pszichológiai elméletek csak korlátozottan jelennek meg az ember-számítógép interakció tudományterületen, melynek a technológia mellett az emberi viselkedés megértése is kulcsfontosságú része. A szerzők szerint a fő nehézség, hogy a tudományos kutatások és az ipari alkalmazás célja eltérő lehet, melyet a közös nyelv hiánya (tudományos fogalmak, ipari

szakzsargon) is fokoz. A szerzők a cikkükben hangsúlyozzák, hogy a pszichológiai jelenségek mellett a technológia vizsgálatakor a használat kontextusa (szociális és szervezeti) is meghatározó. Ennek vizsgálata tudományosan nehezen volt kivitelezhető, emiatt leginkább szűkfókuszú labor kutatások voltak jellemzőek. Ezeket a nehézségeket oldja fel később a CSCW (Computer Supported Cooperative Work) tudományterület, melyet a 2.4.3. fejezetben mutatok be bővebben.

Az ember-számítógép interakció tudományterület egyik célja tehát a felhasználók megértése és a számukra használható és hasznos eszközök, felhasználói felületek kialakítása. Ennek megfelelően számos módszert alkalmaznak a felhasználók és a felhasználói igények megismerése érdekében. A következő fejezet nyújt áttekintést ezekből a módszerekből.

2.2.2. A FELHASZNÁLÓI ÉLMÉNY ÉS HASZNÁLHATÓSÁG FOGALMA

Ebben a fejezetben először bemutatom a felhasználói élmény és a használhatóság fogalmát és a két fogalom közötti kapcsolatot, majd ismertetem a használhatóság mérésére alkalmas módszereket.

2.2.2.1. Felhasználói élmény

A felhasználói élmény (UX – user experience) fogalmat az ipari gyakorlatban Don Norman terjesztette el, aki a 90-es években az Apple-nél dolgozott használhatósággal foglalkozó mérnök (usability engineer) pozícióban. Norman ezt a megnevezést túl szűknek érezte, ezért felhasználói élmény tervezőre (user experience architect) változtatta (Norman, 2013).

Ahogy ebből a példából is látszik, a felhasználói élmény egy bővebb fogalom, mint a használhatóság, a használhatóság a felhasználói élmény egy része.

A felhasználói élmény egy összetett fogalom, melyet korábbi kutatások különbözőképpen definiálnak. A következő részben a definíciók közül az akadémiai és ipari, gyakorlati területen legelismertebb szerzők definícióit ismertetem.

Hassenzahl (2007) definíciója a felhasználói élményt két részre bontja: pragmatikus és hedonikus részre. A pragmatikus rész, arra utal, hogy az adott termék mennyire segíti a felhasználót a célja elérésében, mennyire használható a számára. A hedonikus rész pedig a

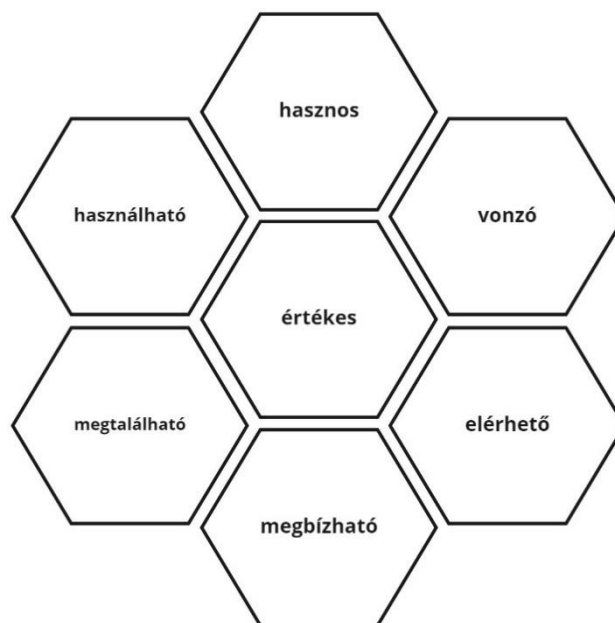
használhatóságon túli élményekre vonatkozik, amelyek a praktikusságon, cél-orientáltságon túlmutatnak.

Például egy telefonhívás esetében a pragmatikus élmény arra vonatkozik, hogy a telefon használatával a felhasználó képes gyorsan elérni a célját, felhívni valakit, míg a hedonikus élmény az ezzel kapcsolatos érzelmi élményeket jelenti, például kompetensnek érzi magát, kellemes élmény a telefon fém hátlapját megérinteni.

A szerzők egy másik definíciója szerint a felhasználói élmény egy dinamikus, időben változó folyamat, egyszerűen a használhatóság, esztétikus designnal kiegészülve (Hassenzahl & Tractinsky, 2006).

Forlizzi és Battarbee (2004) szerint a felhasználói élmény a termék és a felhasználó interakciójának eredménye, amely magába foglalja a termékkel kapcsolatos fizikai, érzékszervi, kognitív, érzelmi és esztétikai élményeket is. Egy másik definíciójuk szerint a felhasználói élmény a használhatóság, kibővítve a technológia használatának érzékeny, élvezetes, esztétikai és tapasztalati aspektusaival (Forlizzi & Battarbee, 2004).

Morville (2004) dolgozta ki a felhasználói élmény méhsejt modellt, melyben hét felhasználói élmény részt különböztet meg (5. ábra).



5. ábra: Felhasználói élmény méhsejt modell (User Experience Honeycomb model) (Morville, 2004)

A modell szerint a felhasználói élmény részei a következők:

- **Hasznos (usefulness):** Egy szoftver akkor hasznos, ha kielégíti a felhasználó igényeit.
- **Értékes (valuable):** Valamilyen értéket képvisel a felhasználók számára (például egy to-do lista applikáció segít megszervezni a napi feladatokat egy helyen, ezáltal könnyebbé teszi a felhasználó életét).
- **Vonzó (desireable):** Vizuálisan szép, esztétikus.
- **Megtalálható (findable):** Minden információt könnyű megtalálni a felületen (pl.: jól navigálható weboldal).
- **Elérhető (accessible):** Mindenki számára elérhető, akadálymentesített.
- **Megbízható (credible):** A felhasználók megbíznak az adott termékben / szoftverben.
- **Használható (usable):** A modell része a használhatóság is, amely önmagában is egy összetett fogalom, ezért külön ismertetem.

Összegezve tehát, az előbb említett felhasználói élmény definíciók, bár részletességükben és tartalmukban különböznek, abban mégis megegyeznek, hogy a felhasználói élmény része a használhatóság és az esztétika.

Az ISO 9241-210:2010 szabvány (ISO, 2010) által a felhasználói élmény gyakorlati fogalma ipari szabvánnyá vált (Antalovits & Hercegfı, 2018). A szabvány a számítógépes interaktív rendszerek emberközpontú kialakításával kapcsolatban tartalmaz követelményeket és ajánlásokat. Ez alapján „egy tervezés akkor tekinthető felhasználó központúnak, ha az ergonómiai szempontok mellett a felhasználói élményt is figyelembe veszi” (Antalovits & Hercegfı, 2018, 732. o.).

Tehát a szabvány fı célja, hogy ezekkel az irányelvekkel segítse a fejlesztési folyamatot irányítókat, hogy a tervezett interaktív rendszer hardver és szoftver komponensei minél inkább felhasználóbarátnek legyenek tekinthetők (azaz segítsék az ember és a rendszer közötti interakciót).

2.2.2.2. Használhatóság

Ahogy a felhasználói élmény definíciókból (Hassenzahl, 2007; Hassenzahl & Tractinsky, 2006) és a felhasználói élmény 5. ábra által bemutatott méhsejt modelljéből (Morville, 2004) is látszik, a használhatóság a felhasználói élmény része.

A használhatóság négy összetevője Nielsen (1994) szerint a hatékonyság, az eredményesség, a tanulhatóság és az elégedettség, amik a következőket jelentik:

- 1) Hatékonyság (efficiency): milyen gyorsan tudja elérni a felhasználó a célját? (idő – másodperc)
- 2) Eredményesség (effectiveness): úgy viselkedik a rendszer, ahogy a felhasználó „elvárja”? Hibákkal, hibázásokkal mérjük.
- 3) Tanulhatóság (learnability): első használatkor: milyen gyorsan tanulja meg használni a rendszert? Később: milyen könnyű újra megtanulnia használni?
- 4) Elégedettség (satisfaction): mennyire kellemes, jó érzés használni a design-t? (A felhasználó benyomásai, érzései és véleménye a termékről).

A használhatóság vizsgálatára számos módszer létezik. Az alábbiakban az egyfelhasználós szoftverek használhatósági vizsgálatára alkalmas módszereket mutatom be, míg a későbbi 2.4 fejezetben a kollaboratív szoftverek vizsgálatára alkalmas módszerekről is részletes áttekintést nyújtok. Az egyfelhasználós rendszerekkel kapcsolatos lehetőségeket azért mutatom be, mert ezek adják az alapját a kollaboratív szoftverek értékelésének is. Az egyfelhasználós szoftverek használhatósági értékelésére alkalmas módszereket többféleképpen lehet csoportosítani. Az egyik ilyen felosztás két csoportra, analitikus és empirikus kategóriákba osztja a módszereket (Nielsen, 1994; Nielsen & Molich, 1990). A csoportosítás alapja, hogy részt vesznek-e valós, vagy potenciális felhasználók valós interakcióval (aktív szoftverhasználattal) az értékelésben. Míg az analitikus módszereknél nem vesznek részt, az elemzést általában használhatósági szakértők (vagy szoftverfejlesztők) végzik, addig az empirikus módszereknél valós, vagy potenciális felhasználók is részt vesznek az értékelésben. Ezen kívül többféleképpen lehet csoportosítani a módszereket, például kutatási kérdések szerint, vagy a termékfejlesztés folyamatához illesztve (Rubin & Chisnell, 2008).

A disszertációban az analitikus és empirikus felosztás szerint csoportosítva fogom bemutatni az egyes módszereket. Ezekben belül is két módszert fogok bővebben részletezni: a heurisztikus elemzést (analitikus módszer), és a használhatósági vizsgálat módszert (empirikus módszer), hiszen ezek kollaboratív szoftverekre értelmezett változatait a kutatásomban is használom.

2.2.3. A HASZNÁLHATÓSÁG MÉRÉSÉRE ALKALMAS MÓDSZEREK

2.2.3.1. Analitikus módszerek

A szoftverhasználhatóság értékelésére analitikus és empirikus módszereket is alkalmazhatunk (Izsó & Antalovits, 2000; Nielsen, 1994; Nielsen & Molich, 1990). Az analitikus módszerek közé tartozik az egyszerű szakértői elemzés (irányelvekkel való ütköztetés - guideline review), a heurisztikus elemzés, a kognitív bejárás és a Nielsen-féle heurisztikus elemzés módszer is. Az egyszerű szakértői elemzés során a szakértő (pl.: programozó vagy felhasználói élmény kutató) a saját szakértelmére és a szakirodalmi irányelvekre hagyatkozva értékeli a szoftver egészét és gyűjti össze a használhatósági problémákat. A heurisztikus elemzés során szintén szakértők végzik el a szoftver értékelését saját tapasztalataik és megadott heurisztikák alapján. Az elemzés előnye, hogy már a szoftverfejlesztés korai szakaszában alkalmazható, mivel nem szükséges hozzá működő prototípus. Hátránya viszont, hogy az értékelők könnyen elveszhetnek a részletekben, ezért előfordulhat, hogy több kisebb súlyú és kevés súlyos hibát találnak egy használhatósági vizsgálatához képest. Erre a legjobb megoldás, ha a heurisztikus elemzést és a használhatósági vizsgálatot egymást kiegészítve alkalmazzuk.

Az irányelvekkel való ütköztetéshez és a heurisztikus elemzéshez használt két legismertebb keretrendszer a Nielsen-i heurisztikák (Nielsen, 1994) és Shneiderman aranyszabályai (Shneiderman, 2005; Shneiderman, 1998). Ezeket foglalja össze az 5. táblázat és a 6. táblázat (Herendy, 2020).

5. táblázat: Nielsen heurisztikái (Nielsen, 1994), (Herendy, 2020) fordításában

1. Rendszer állapotának láthatósága Mindig tudható, mi történik a rendszer időben visszajelzést ad
2. A rendszer és felhasználó világa találkozik A felhasználó számára ismerős koncepciók, kifejezések, logika használata a technológiai zsargon helyett
3. Felhasználói szabadság és irányítás Egyértelmű „szökési” lehetőség, visszalépés/ visszavonás
4. Következetesség és konvenciók Egységes terminológia, működés, megjelenés, platformspecifikus tervezési minták követése
5. Hibamegelőzés A rendszer segítsen elkerülni a hibákat
6. Felidőzés helyett felismerés Memória terhelésének csökkentése, látható objektumok, opciók, instrukciók
7. Rugalmas és hatékony használat Gyakorlott felhasználók számára a tevékenységet gyorsító lehetőségek
8. Esztétikus és minimalista dizájn Irreleváns, ritkán használt elemek mellőzése
9. Hibakezelés Hiba esetén a megértéshez és megoldáshoz segítséget nyújt a rendszer
10. Van súgó, dokumentáció

6. táblázat: Shneiderman arany szabályai (Shneiderman, 2005), (Herendy, 2020) fordításában

1. Törekedj a következetességre! Következetes terminológia, grafikai megjelenés, működés, kezelési mód
2. Gondoskodj az univerzális használhatóságról! Pl.: kezdő felhasználók számára magyarázatok, haladó felhasználók számára rövidítések, makrók
3. Biztosíts informatív visszajelzést! A felhasználó tevékenységére mindig reagáljon a rendszer
4. Egyértelmű befejezés A tevékenységsornak legyen világos kezdete, menete és befejezése, a rendszer adjon egyértelmű visszajelzést a folyamat sikeres befejezéséről
5. Előzd meg a hibákat! A rendszer segítsen elkerülni a hibákat Hiba esetén: informatív, a megoldásban is segítő üzenet
6. Engedj visszavonási, visszalépési lehetőséget! Ez csökkenti a félelmet, bizonytalanságot, lehetővé teszi a kockázatmentes felderítést
7. A felhasználó kezében legyen az irányítás! A felhasználó kezdeményez, a rendszer válaszol, nem fordítva
8. Ne terheld a rövid távú memóriát! A felhasználó munkamemóriája, figyelme véges – lehetőség szerint a rendszer vegye át a terheket

Mindkét szabályrendszer olyan általános szabályokat fogalmaz meg, amelyek a használhatóság szempontjából meghatározóak a felhasználói felületek (user interface) tervezésekor. Ilyen tervezési alapelvek például a rendszer állapotának láthatósága, a következetesség és konvenciók alkalmazása, az informatív visszajelzés biztosítása és a hibamegelőzés.

A kognitív bejárást is szakértők végzik, azonban a heurisztikus értékeléssel szemben ez nem a felület egészére, hanem egy kisebb részére fókuszál. Jellegzetessége, hogy azt képzelel el az értékelő, hogy hogyan viselkedne egy felhasználó, aki először találkozik a rendszerrel, hogyan használná azt. Tehát a felhasználó által bejárt képzeletbeli útvonalakat és ezek használhatóságát térképezi fel ez a módszer (Lazar et al., 2017).

Nielsen-féle heurisztikus elemzés módszer

A Nielsen-féle heurisztikus elemzési módszer az eddigiektől összetettebb. Ennél a módszernél a szakértők először egyénileg értékelik a szoftvert a megadott szempontok alapján és gyűjtik össze a használhatósági problémákat. Ezt követően egy közös értékelési rész során súlyosság szerint osztályozzák az egyes problémákat. Általában 4-5 szakértő végzi el az értékelést. Az értékelés fontos része, hogy a felületet általánosságban és teljes egészében vizsgálják, nem csak egy-egy részére fókuszálnak (Nielsen, 1994).

2.2.3.2. Empirikus módszerek

Az empirikus tesztelési módszerek eredményei a valós vagy potenciális felhasználók valódi interakcióinak (szoftver használatának) adatain alapulnak. Az empirikus módszereket összegző 7. táblázat célja egy rövid áttekintés az egyes módszerekről, és azok előnyeinek és hátrányainak bemutatása.

7. táblázat: *Használhatóság mérésére alkalmas empirikus módszerek bemutatása (Lazar et al., 2017) felosztására alapozva*

A módszer neve	A módszer célja	A módszer előnyei	A módszer hátrányai
Kérdőív	Felhasználói csoportok és használati szokások azonosítása, használatra közvetlenül vonatkozó vélemények gyűjtése	Gyors adatgyűjtés Olcsó Gyors áttekintés a felhasználókról Nem igényel speciális eszközt Kevés beavatkozással jár	Rugalmatlanság (nincs lehetőség helyzethez igazodó kérdésre vagy a kérdések megváltoztatására, kiegészítésére) Megtévesztő válaszok (az emberek nem jól emlékeznek, hogy mennyit költöttek, használtak dolgokat, hogyan érezték magukat)
Interjú	Szubjektív vélemény, érzések, attitűdök megismerése	Rugalmas módszer Mély megértés lehetősége (pl.: érzések, mögöttes motivációk)	Erőforrásigényes (kutatói jelenlét, adatfeldolgozás) Az adatfelvétel tapasztalatot igényel Felidézés torzító hatása (Mást mondhat a résztvevő egy interjú helyzetben, mint használat közben)
Fókuszcsoport	Különböző felhasználói vélemények megismerése egy témában, a csoportdinamikára építve	Hatékony (sok résztvevő miatt gyors adatgyűjtés) Sokféle nézőpont Dinamikus, a csoport tagjai hatnak egymásra Viszonylag olcsó	Képzett facilitátor szükséges – konfliktuskezelés, logisztika Több csoport szükséges (min. 2) Toborzás nehézsége, résztvevők kiválasztása Nem általánosítható eredmények (a csoportdinamika egyedisége miatt) Érzékeny témáknál nem alkalmas (pl.: csoportdinamika miatt)

<p>Felhasználó vagy szakértő által végzett naplózás</p>	<p>Használati szokások megismerése (pl.: idői naplózás egy szoftverhez kapcsolódóan)</p>	<p>Jobban tükrözheti a valós használatot, mint egy kérdőív Egyes változatai nem igényelnek kutatói jelenlétet, míg más változatai az etnográfából kölcsönzött („design etnográfia” módszercsaládba tartozó), szakértő bevonódására épülő módszerek. Kevés beavatkozással jár: a résztvevőknek nem szükséges bemenniük egy laborba</p>	<p>Az eredmények minősége a résztvevő motiváltságától függ Kevésbé pontos adatok (idő, leírás részletessége) Általában nehezebb a toborzás, mert jelentős erőfeszítést igényel a felhasználótól</p>
<p>Automatikus adatgyűjtési módszerek</p>	<p>A felhasználó tevékenységének időbeli áttekintése, beavatkozás nélkül (mikor, milyen gyakran és mire használja a vizsgált szoftvert)</p>	<p>Viselkedéses adatok (kattintás, használat gyakorisága, időtartama) Nem igényel kutatói jelenlétet Gyors adatgyűjtés</p>	<p>Adatelemzés nehézsége a nagy mennyiségű adat miatt Adatvédelmi nehézségek</p>
<p>Fiziológiai mérések (használhatósági vizsgálat részeként)</p>	<p>Segítségükkel képet kaphatunk a felhasználók objektív fiziológiai adatairól használat közben (pl. szemmozgás, mentális erőfeszítés, izgalom)</p>	<p>Objektív fiziológiai adatok használat közben</p>	<p>Költséges Invazív lehet Speciális eszközöket és tudást igényel az adatfelvétel és az adatelemzés is</p>
<p>Használhatósági vizsgálat</p>	<p>A szoftver vizsgálata használat közben kontrollált körülmények között (labor vagy valós használati körülmények között)</p>	<p>Hatékonyság (viszonylag kevés felhasználó által azonosítható a használhatósági problémák nagy része)</p>	<p>Erőforrás igényes Toborzás nehézsége Labor sterilsége</p>

A kutatási kérdésünktől függően számos módszer áll a rendelkezésünkre a szoftverhasználhatóság vizsgálatához. Míg a kérdőív egy gyors, olcsó módszer a felhasználói csoportok és használati szokások megismerésére, addig az interjú a használattal kapcsolatos szubjektív érzések, mögöttes motivációk mély megértésére ad lehetőséget. Ezzel szemben a fókuszcsoport már a csapattagok közötti dinamikára is épít a különböző felhasználói vélemények megismerésekor. A felhasználó által végzett naplózás alkalmas a felhasználói szokások megismerésére, azonban a legpontosabb eredményt az automatikus adatgyűjtési módszerek adják, melyek kutatói jelenlét nélkül rögzítik a használattal kapcsolatos adatokat. A fiziológiai mérések segítségével pedig objektív képet kaphatunk a felhasználó fiziológiai adatairól (pl: szemmozgás, mentális erőfeszítés) a szoftver használata közben. A használhatósági vizsgálat kontrollált körülmények között vizsgálja a szoftver használatát. A módszerek közül a használhatósági vizsgálatról írok részletesebben, hiszen ezt a saját kutatásomban is alkalmaztam.

Használhatósági vizsgálat

A használhatósági vizsgálat alkalmazásának célja a termék vagy szoftver esetében a használhatósággal kapcsolatos problémák, elakadások feltárása és a felhasználói felület fejlesztése a valós vagy potenciális felhasználók visszajelzései alapján.

A használhatósági vizsgálat során valós felhasználók hajtanak végre valós feladatokat valós környezetben a felhasználói felület működő, vagy korai változatán (Lazar et al., 2017).

A használhatósági vizsgálat utalhat:

- a papír prototípus tesztelésre (a felhasználói felület korai változata),
- a prototípus tesztelésre (ez lehet nem kattintható vagy részben kattintható prototípus),
- a szoftver működő változatának tesztelése a megjelenés (release) előtt,
- a működő, már megjelent szoftver tesztelésére.

A használhatósági vizsgálat során általában nem szigorúan vett hipotézis tesztelés történik, inkább kutatási célok, kutatási kérdések mentén történik az értékelés megtervezése. Központi eleme a felhasználók bevonása a tesztelésbe. A tesztre valós használati körülmények között is sor kerülhet (pl.: jegyautomata szoftver vizsgálata a pályaudvaron (Laskay, Németh & Tóth-Maros, 2019)), de általában a laborvizsgálatok jellemzőbbek. A használhatósági vizsgálat célja a felhasználók értékelésén alapuló használhatósági problémák feltárása és a változtatási javaslatok összegyűjtése, hogy ezáltal tovább fejlődjön a termék, a szoftver.

A használhatósági vizsgálat hátrányai a következők: a tesztelés mindenképpen egy mesterséges helyzet, ez befolyásolhatja az eredményeket. A felhasználók ritkán fedik le teljesen a célközönséget, bár törekedhetünk rá, hogy csoportokra osszuk a célközönséget és az őket leginkább jellemző, képviselő személyt próbáljuk bevalogatni a tesztelési folyamatba. A tesztelés nem mindig a legjobb eszköz. Főleg a termékfejlesztési folyamat elején érdemes más módszereket (pl.: heurisztikus elemzés) használni, és ezek segítségével feltárni a legsúlyosabb problémákat. A használhatósági vizsgálat folyamatát a 8. táblázat mutatja be (Rubin & Chisnell, 2008).

8. táblázat: A használhatósági vizsgálat folyamata (Rubin & Chisnell, 2008)

Folyamat neve	Feladatok
A teszt forgatókönyv elkészítése	A teszt feladatok szöveges leírása és a feladatok sorrendjének meghatározása
A teszt helyszín előkészítése	Döntés a helyszínről, megfigyelőkről, segítő kutatókról
A résztvevők toborzása és kiválasztása	A felhasználók jellemzőinek azonosítása, ezek alapján felhasználói csoportok létrehozása, perszónák kialakítása A résztvevők számának meghatározása Kiválasztási kritériumok meghatározása, szűrőkérdőív létrehozása Résztvevők toborzása és kiválasztása Ütemezés és kompenzáció
A teszt anyagok előkészítése	A vizsgálat menete Háttér kérdőív Adatgyűjtési eszközök Tájékoztató és beleegyezési nyilatkozat, előkérdőív Teszt forgatókönyv Utókérdőív Összegző (debriefing) interjú kérdései

A teszt lebonyolítása	A vizsgálatvezető feladata figyelni a testbeszédre, minden résztvevőt egyénként kezelni, a neki járó figyelemmel.
Rövid interjú a teszt után (debriefing)	A szoftverrel kapcsolatos benyomások, elakadások, problémák feltárása Fejlesztési javaslatok azonosítása
Adatelemzés	Kvalitatív és kvantitatív adatok elemzése Jellemző kvantitatív adatok például: sikeresen elvégzett feladatok száma, hibázások száma, az egyes feladatokkal töltött idő (teljesítményre utalnak). Kvalitatív adatok: például a résztvevők megjegyzései, javaslatai, véleménye.
Eredmények és javaslatok	A problémák súlyossága szerint egy áttekinthető anyag elkészítése a problémákról és a fejlesztési javaslatokról

Ebben a fejezetben áttekintettem a disszertációm egyik alapját adó ember-számítógép interakció tudományterület elméleteit: ismertettem a használhatóság fogalmát és a használhatóság mérésére alkalmas módszereket egyfelhasználós szoftverek esetén. A következő fejezetben a kollaboratív szoftverekre értelmezve vizsgálom meg a használhatóság fogalmát, kiemelem a különbségeket az egyfelhasználós szoftverekhez képest és ismertetem a kollaboratív szoftverek használhatóságának mérési lehetőségeit.

2.3. Kollaboratív szoftverek és használhatóságuk

2.3.1. KOLLABORATÍV SZOFTVEREK

A legtágabb értelemben a kollaboratív szoftverek olyan számítógépes technológiák, melyek segítenek egy csapatnak együttműködni digitális média használatával (Khoshafian & Buckiewicz, 1995, in Yen, Wen, Lin & Chou, 1999). Egy másik definíció szerint „a kollaboratív rendszerek segítik a közös céllal rendelkező felhasználók együttműködését” (Salomón, Duque, Montaña & Tenés, 2019, p. 11). Ezen kívül a téma elismert kutatói Gutwin és Greenberg „többfelhasználós számítógépes rendszerekről” (multiuser computer systems) beszélnek (Gutwin & Greenberg, 2000).

A kollaboratív rendszereket (nem csak szoftverek) sokféleképpen lehet csoportosítani. Az egyik legelterjedtebb megközelítés alapja, hogy hol és mikor történik az interakció a résztvevők között (Bafoutsou & Mentzas, 2002). Tehát a csoportosítást két dimenzió határozza meg: az idő és a tér. Az időbeli dimenziót tekintve az interakció történhet egy időben (szinkron) vagy különböző időben (aszinkron), a térbeli dimenzió szerint pedig azonos helyen (co-located/személyesen) vagy különböző helyen (remote). Összegezve négyféleképpen történhet az interakció: (1) szinkron, személyesen, (2) aszinkron, személyesen; (3) szinkron, különböző helyen és (4) aszinkron, különböző helyen. A négyféle helyzethez kapcsolódó kollaboratív rendszereket mutatja be a 9. táblázat (Bafoutsou & Mentzas, 2002).

A disszertációm tárgyát képező team-szintű használhatósági vizsgálat célja az azonos időben, szinkron használt kollaboratív szoftverek használhatóságának vizsgálata. Ezen belül a módszer képes a személyesen és a különböző helyen (remote) használt szoftverek, tehát a szinkron személyesen és a szinkron különböző helyen használt szoftverek vizsgálatára is.

Az ilyen típusú kollaboratív szoftverekre tipikus példa bármilyen többfelhasználós vizuális szerkesztő felület, például az online szövegszerkesztők, az online táblák (whiteboard) vagy a kollaboratív szerkesztésre alkalmas prezentációs és grafikai szoftverek.

Ebben a kontextusban a kollaboratív cselekmények azzal kapcsolatosak, hogy több felhasználó dolgozik együtt egy időben egy közös online térben (például valamilyen tartalmat közösen szerkesztenek vagy rendszereznek).

A kollaboratív szoftverek idői-tér mátrixa (9. táblázat) a szoftvereket két fő tengely az idő (szinkron, aszinkron) és a hely (személyes, virtuális) alapján csoportosítja.

9. táblázat: A kollaboratív rendszerek idő/tér szerinti kategorizálása (Bafoutsou & Mentzas, 2002, p. 282).

		Idő	
		Azonos (Szinkron)	Különböző (Aszinkron)
Hely	Azonos (Személyes)	Interaktív tábla (pl.: iskolákban, múzeumokban)	Elektronikus faliújság (pl: információs képernyők az egyetemeken)
	Különböző (Remote)	Audió/videó konferencia hívás	Projektmenedzsment szoftver, email

2.3.2. A HASZNÁLHATÓSÁG ÉRTELMEZÉSE KOLLABORATÍV SZOFTVEREK ESETÉBEN

A kollaboratív szoftverhasználhatóság definíciója: annak a mértéke, amennyire a kollaboratív szoftver lehetővé teszi a teammunka megvalósulását – hatékonyan, eredményesen és kielégítően – egy adott csapat adott közös tevékenységére nézve (Pinelle, Gutwin & Greenberg, 2003). A szerzők szerint a kollaboratív szoftverekkel kapcsolatos problémák két csoportba oszthatóak:

- 1) Kontextuális problémák, amelyeket a szervezeti és szociális tényezők okoznak.
- 2) A kollaborációs mechanizmusok nem megfelelő támogatásából eredő problémák (Steves, Morse, Gutwin & Greenberg, 2001).

A kollaboratív szoftverek használata során történő együttműködés, kollaboráció két különböző típusú munkát foglal magába:

- 1) Feladattal kapcsolatos munka (Taskwork): azok a cselekvések, amelyeket végre kell hajtani a feladat teljesítéséhez. Ezek egyéni (single-user) cselekvések, melyekbe a cselekvő nem vonja be a többi csapattagot.
- 2) Teammel kapcsolatos munka (Teamwork): a feladat végrehajtásához szükséges csoportos cselekvések – az együttműködéssel kapcsolatos feladatok (the work of working together) (Pinelle & Gutwin, 2002; Pinelle et al., 2003).

Ezt a két különböző típusú munkát azért lényeges megkülönböztetni, mert míg az individuális szoftverértékeléssel kapcsolatos módszerek a feladattal kapcsolatos munkára fókuszálnak, addig a kollaboratív szoftver használhatósági értékelését vizsgáló módszereknek a teammel kapcsolatos munka támogatását is értékelniük kell (Pinelle et al., 2003).

Tehát egy jól használható kollaboratív szoftvernek a feladattal és a teammel kapcsolatos munkát is támogatnia kell.

2.4. Kollaboratív szoftverek használhatósági értékelése

Ahogy a 2.2.3 fejezetben is bemutattam, számos szoftver használhatóságát tesztelő módszer áll a szakemberek rendelkezésére, amennyiben egyfelhasználós, egyéni szoftvert szeretnének tesztelni. Ezzel szemben a kollaboratív, csoportmunkát segítő szoftverek használhatóságának tesztelésére kevés módszer alkalmas.

A doktori kutatásom fő célja egy olyan team-szintű használhatósági vizsgálat kidolgozása, amely alkalmas a kollaboratív szoftverek használhatóságának vizsgálatára.

Nem véletlen, hogy kevés módszer alkalmas erre, hiszen a kollaboratív szoftverek használhatóságának vizsgálata több szempontból is kihívás.

Grudin már 1988-ban összegezte a kollaboratív szoftverek értékelésének fő nehézségeit. A kollaboratív szoftverek tesztelése idő, pénz és erőforrás igényes (több felhasználót kell tesztelni, így több adat keletkezik, ezáltal hosszabb az adatelemzési idő). Ezen kívül már a kutatás megszervezése is nehéz feladat lehet: laborkörülmények között nehéz igazi csapatot létrehozni, míg egy szervezetben a terepkutatások felépítése, szervezése és az értékelési feladat komplexitása okozhat kihívásokat (Grudin, 1988).

Továbbá, a kollaboratív szoftverek értékelése azért is kihívás, mert az egy felhasználós rendszerek tesztelésére bevált módszereket nehéz adaptálni a kollaboratív szoftverek értékelésére (Baker, Greenberg & Gutwin, 2001).

Az egyfelhasználós szoftverek használhatósági vizsgálata az utóbbi évtizedekben a szoftverfejlesztés (a legtöbb helyen) elfogadott és természetes részévé vált (Buur & Bødker, 2000; Nielsen, 1994). A fent felsorolt nehézségek ellenére, azonban a kutatók már a kollaboratív szoftverek elterjedésének kezdetétől, az 1990-es évektől kezdve igyekeztek megoldani a kollaboratív szoftverek használhatóságának értékelését érintő komplex problémát. Az erőfeszítések fő célja, hogy a kollaboratív szoftverek team-szintű használhatósági vizsgálata ugyanúgy a fejlesztési folyamat része legyen, mint az egy felhasználós szoftverek fejlesztésének. Sajnos ez a mai napig nem sikerült, az ígért kutatási eredmények ellenére sem.

A kollaboratív szoftverek használhatóságát érintő kutatások célja megérteni, hogy hogyan működnek együtt munkahelyi környezetben az emberek a mindennapokban, feltárni a valós igényeket és ezekre az igényekre alapozva meghatározni, hogy hogyan segítheti őket egy kollaboratív szoftver a munkájuk során.

Az egyes kutatások célja már nagyon szerteágazó. Számos kutatás egy megrendelő cég részére fejleszt kollaboratív szoftvert, a cég speciális igényei alapján. Ezek a kutatások az adott szervezetre vonatkozóan vizsgálják meg a szoftver használhatóságát és a szoftver teammunkára gyakorolt hatását (Christensen & Ellingsen, 2014; Pargman, 2003; Pinelle et al., 2003; Silsand, Christensen & Ellingsen, 2012; Tang, Isaacs & Rua, 1994; Veer & Welie, 2000).

Ezen az irányon kívül nagyszámú kutatás pedig arra fókuszál, hogy bizonyos funkciók (legtöbbször helyzetudatossággal (awareness) kapcsolatosak) pontosan hogyan befolyásolják a használhatóságot. Az első kutatások arra vonatkoztak, hogy milyen technikák segítik

leginkább a helyzetudatosságot a közös munkafelületen (pl.: radar nézet, telepointer) (Gutwin & Greenberg, 1996; Gutwin, Roseman & Greenberg, 2004). Ezt követően a kutatók azt vizsgálták, hogy a helyzetudatosságot segítő technikák pontosan hogyan növelik a szoftverhasználhatóságot (Gutwin & Greenberg, 1998). A későbbi kutatások pedig már arra is kitértek, hogy milyen hatással van az együttműködésre, ha a munkafelület nincs szinkronban (Ignat, Oster, Fox & Shalin, 2015); és hogy a különböző típusú kollaboratív szoftvereknél pontosan milyen technikákat érdemes alkalmazni (Lopez & Guerrero, 2017).

Pinelle (2000) átfogó tanulmánya részletesen összehasonlítja a különböző kollaboratív szoftver értékeléssel kapcsolatos kutatásokat. Az értékelésében az alábbi szempontok szerint csoportosítja a kutatásokat: a szoftver típusa, az értékelés fajtája, az értékelés során használt adatgyűjtési módszerek, az értékelés helye a szoftver fejlesztési folyamatban, az értékelés eredménye (pl.:használati mintázatok, felhasználói elégedettség, új funkciók kialakítása a szoftverben) (Pinelle, 2000). Pinelle kritikája, hogy több kutatásban nagyobb hangsúly van az új szoftvereken, mint az értékelésen, néhány esetben az értékelés nem is történt meg vagy felületesen dokumentált. Pinelle szerint olyan új kollaboratív szoftverhasználhatóságot értékelő módszerekre van szükség, amelyek idő- és költséghatékonyak.

Egy 2001-es tanulmány összehasonlította a kollaboratív szoftverek értékelésére használt szakértői (használhatósági szakértők az értékelők) és az empirikus (a szoftver felhasználói az értékelők) módszereket. Azt találták, hogy a kétféle módszer kiegészíti egymást, de az egyik nem helyettesíti a másikat. A szakértői módszerek célja a legfőbb problémák azonosítása még a fejlesztési folyamat elején, míg az empirikus módszerek képesek feltárni a valós, mindennapi használattal kapcsolatos problémákat (Steves et al., 2001).

A kutatók várakozásainak megfelelően a felhasználói vizsgálat sokkal erőforrás igényesebb volt a szakértői elemzéshez képest, az adatok mennyisége és részletessége miatt. A két módszer alapvetően hasonló problémákat tart fel és hasonlóan is értékelte a problémák súlyosságát. Eltérés esetén a felhasználók kevésbé súlyosnak ítélték meg egy problémát, mint a szakértők. A módszerek sajátosságaiból adódóan a felhasználói vizsgálat csak a felhasználók napi munkájával kapcsolatos problémákat tart fel, míg a szakértői elemzés sokkal szélesebb körű volt. Ezért fontos egy értékelés céljának pontos meghatározása: inkább egy széleskörű elemzésre vagyunk kíváncsiak, vagy fontosak a munkahelyi, mindennapi körülmények is.

2.4.1. A DOKTORI KUTATÁS SORÁN FEJLESZTETT MÓDSZERHEZ HASONLÓ NEVŰ (DE ELTÉRŐ TARTALMÚ) MÓDSZEREK

A hasonló nevük miatt az alábbiakban röviden bemutatok két szoftver értékelési módszert. Az egyik a csoport használhatósági vizsgálat (Chen, Lau, Chuah & Teh, 2013) a másik a team használhatósági teszt (Hackman & Biers, 1992). Lényeges kihangsúlyozni, hogy ezek a módszerek (a nevükkel ellentétben) nem kollaboratív szoftver értékelési módszerek. A csoport használhatósági vizsgálat tulajdonképpen sok egyéni teszt egy időben, egy helyen. Egy egyfelhasználós szoftver tesztelése történik „tömegesen”. A team használhatósági teszt neve különösen megtévesztő lehet. A teszt során két fő alkot egy teamet, azonban csak az egyikőjük használja a számítógépet, a másik résztvevő nem, ő csak tanácsadó szerepben van.

2.4.2. SZAKÉRTŐI MÓDSZEREK

A következőkben a kollaboratív szoftverek tesztelésére alkalmas négy szakértői módszert mutatok be. A négy módszer mindegyikénél szakértők végzik a szoftver értékelését. Ezen kívül az összes bemutatott módszer kimondottan kollaboratív szoftverek értékelésére jött létre. Hasonlóságuk még, hogy mindegyik magas (high-level), szervezeti szinten értékeli a szoftvert. Ez azt jelenti, hogy nem csak a csoportos használat igényeit mérik fel, hanem megvizsgálják azt is, hogy hogyan illeszkedik a szoftver a meglévő szervezeti folyamatokba. Erre azért van szükség, mert a szakértői módszereket jellemzően a szoftver kialakítása vagy a szervezetbe történő bevezetése esetén használják.

DUTCH (Designing for Users and Tasks from Concepts to Handles): ez egy olyan komplex módszer, amely a során egy adott szervezet működéséhez illeszkedő szoftver követelményeit vizsgálják meg. A módszer célja feladatszinten feltárni a szervezet működését és ebből meghatározni egy feladatmodellt. Ez a feladatmodell a kiindulópontja a vizsgálatnak, ezt követően kezdődik a jelenlegi modell problémáinak feltárása és a szoftverrel kapcsolatos dolgozói igények felmérése. A szükséges változtatások megbeszélése után a módszer következő lépése, hogy létrehoz egy új feladatmodellt, ami alapján elkezdődik a szoftver fejlesztése. Ez a módszer időben nagyon hosszú és drága, már-már inkább egy befektetés a szervezet számára. Ezen kívül nem rugalmas, nem kezeli például a szervezetben a természetes fluktuáció problémáját (Veer & Welie, 2000).

A CUA (Collaboration Usability Analysis) egy olyan elemzési és elméleti keretrendszert biztosít a szakértőknek, mely segítségével képesek szimulálni a szoftver valós használatát és

azonosítani a használhatósági problémákat (Pinelle et al., 2003). A keretrendszer alapja a kollaborációs mechanizmusok elmélet, amelyet a későbbiekben fogok bemutatni. A DUTCH elemzéshez hasonlóan ez is egy feladatmodellen alapul. Ez is egy olyan költséges módszer, amely inkább egy befektetés a szervezet számára.

A FrUtEG (Framework for Utility Evaluation in Groupware) egy keretrendszer a kollaboratív szoftver felhasználói élményének, azon belül is kiemelten a hasznosságának az értékelésére. Az értékelés során szakértők vizsgálják meg a szoftverrel kapcsolatos interakciókat csoportos és egyéni szinten, valamint a felhasználói élménnyel kapcsolatos tényezőket is: kiemelten a hasznosságot, a használhatóságot, az esztétikai élményt és az általános elégedettséget. Tehát a szoftver használatot és a társas interakciókat szakértők értékelik egyéni, csoportos és szervezeti szinten. (Frías, Mezura-Godoy & Benítez-Guerrero, 2019). A módszert 2019-ben validálták egyetemistákkal, de a gyakorlati felhasználásáról még nincsenek adatok. Az előző módszerektől eltérően ez a módszer a felhasználói élményre, azon belül is a hasznosságra fókuszál, így egy átfogó képet ad a kollaboratív szoftverről. Azonban a gyakorlati alkalmazhatósága még nem bizonyított, az előző módszerekkel szemben itt nem jelennek meg szervezeti, gyakorlati esettanulmányok. Ezzel szemben kifejezetten idő- és erőforrásigényes módszernek tűnik.

Az MCM (Mobile Collaboration Modelling) egy olyan kollaboratív szoftver értékelési módszer, melynek célja az ad-hoc kollaboratív munka (pl.: sürgősségi csapatok egészségügyben) közben használt szoftverek használhatóságának vizsgálata. Az MCM a szoftverfejlesztők támogatását célozza, egy vizualizációval segít számukra megérteni a kollaboratív szoftver követelményeit. A vizualizáció megjeleníti az adott munka során a felhasználók szerepeit és a köztük lévő lehetséges interakciókat. A vizualizációt a munka megfigyelése alapján szakértők készítik el. A módszer előnye, hogy gyors áttekintést ad a fejlesztőknek a kollaboratív szoftverrel kapcsolatos követelményekről. A hátránya, hogy a vizualizáció kimondottan a kollaborációra és a közös feladatokra fókuszál, az egyéni feladatokat nem veszi figyelembe (Herskovic, Ochoa & Pino, 2009).

Bár a bemutatott szakértői módszerek különbözőek, közös jellemzőjük, hogy valamilyen modell kialakításán keresztül szakértők mérik fel a kollaboratív munka folyamatát és ez alapján határozzák meg a kollaboratív szoftver követelményeit. Azonban a kollaboratív szoftverek értékelésének csak az egyik formája a szakértői módszerek. Ezen kívül a felhasználók bevonásával történő empirikus módszerek alkalmazása is gyakori, melyet a következő fejezetben részletezek a CSCW (Computer Supported Cooperative Work, azaz Számítógép Által Támogatott Kooperatív Munka) kutatási irány bemutatásával.

2.4.3. CSCW KUTATÁSI IRÁNY: TEREPKUTATÁS ÉS ETNOGRÁFIA

„A CSCW egy olyan kutatási irányzat, melynek fő célja a kooperatív munka természetének és követelményeinek megértése, valamint a kooperatív munka számítógépes technológiával való támogatása” (Bannon & Schmidt, 1989 id: Schmidt & Bannon, 1992, 9. o.).

A CSCW azaz Computer Supported Cooperative Work, magyarul számítógéppel támogatott kooperatív munka (a továbbiakban CSCW) egy olyan multidiszciplináris kutatási terület, melynek középpontjában az ember, az emberi viselkedés, a csoport, az együttműködés és az ezeket támogató (lehetséges) technológia áll. Klasszikus kutatási témái a magas kockázatú munkahelyekkel kapcsolatos kutatások (pl. egészségügy) (Bardram & Bossen, 2005; Christensen & Ellingsen, 2016)), és az érzékeny társadalmi problémákkal kapcsolatos kutatások (pl. otthonápolást segítő technológiai megoldások (Bratteteig & Eide, 2017)). Az utóbbi évek jellemző kutatási témái a különböző közösségi média felületekkel kapcsolatos etikai (pl. személyre szabott reklámok (Wolf, 2020)) politikai (félrevezetés – misinformation (Grover, Bayraktaroglu, Mark & Rho, 2019)) és a mesterséges intelligenciával kapcsolatos kutatások (pl.: chatbotok, (Lee, Frank, Beute, De Kort & IJsselsteijn, 2017; Skorupska, Warpechowski, Nielek & Kopeć, 2020)) és a jelenlegi legaktuálisabb téma az otthoni munkavégzés (home office) (Ciolfi, Gray & Pinatti de Carvalho, 2020; Matilal, 2020).

A CSCW kutatások közös jellemzője, hogy az egyik alappillér minden esetben az emberi tényező, leginkább a közösség vagy munkahelyi csapat, a másik pillér pedig az ezt támogató technológia. Tehát az emberi viselkedés és a felhasználói igények megértése legalább annyira hangsúlyos, mint az adott kollaboratív szoftverrel kapcsolatos elvárások megfogalmazása és a szoftver kialakítása. A kollaboratív szoftverekkel kapcsolatos CSCW kutatások esetében nagy hagyománya van a terepkutatásnak, hiszen a kutatások kérdésfelvetéséből fakadóan különösen meghatározó a kontextus, ahol a technológia használata történik.

Kapcsolódva a 2.2.3 A használhatóság mérésére alkalmas módszerek fejezethez, a használhatósági értékelés lényeges része a szoftverfejlesztés folyamatának, azonban kollaboratív szoftverek esetében más módszerekre van szükség. Bár a kollaboratív szoftverek használhatósági értékelését laborkörülmények között is lehet végezni, de az értékelés elvégzése a terepen, a dolgozók valós, mindennapi munkakörülményei között is kulcsfontosságú, hiszen ez segít leginkább megérteni a felhasználók valós igényeit. Erre alkalmas az etnográfia és a terepkutatás, melyekben közös, hogy középpontjukban az emberi viselkedés és a technológia áll. Mindkettő célja megvizsgálni, hogy milyen igényei vannak a felhasználóknak, hogyan

használják az adott technológiát és hogyan befolyásolják a szervezeti és szociális tényezők a technológia használatát. Tehát a kutatási fókusz nem szűkül le a szoftverhasználhatóságra. Az etnográfia és a terepkutatás, bár hasonlítanak egymásra, mégis alapvető tényezőkben különböznek, amelyet a 10. táblázat mutat be.

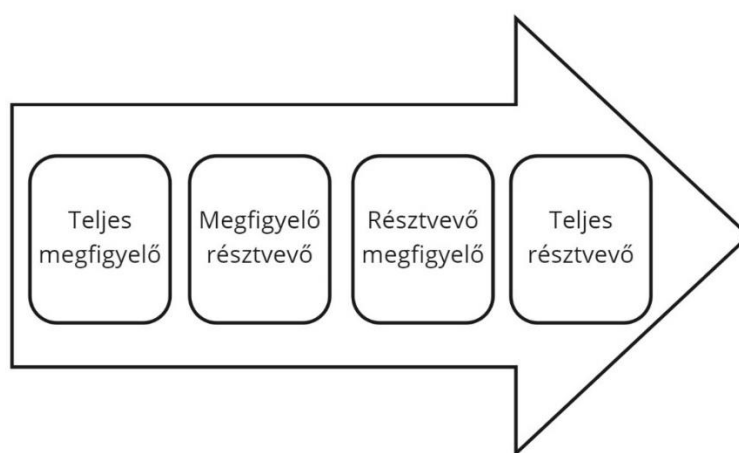
10. táblázat: A terepkutatás és az etnográfia összehasonlítása (Lazar et al., 2017)

	A HCI kutatási terület gyakorlatában alkalmazott etnográfia (desing etnográfia)	A HCI kutatási terület gyakorlatában alkalmazott terepkutatás
Fő cél	Elmélet alkotás (a csoportkultúra és a csoport viselkedése alapján)	Egy elmélet tesztelése a felhasználás kontextusában (terepen)
Kutatási kérdés	Általános	Specifikus kutatási kérdés és hipotézisek
Időigény	Hosszabb időintervallum (hónapok, évek)	Rövidebb időintervallum (hetek, hónapok)
Adatgyűjtés	Nincs éles határ a különböző módszerek között (pl. megfigyelés, etnográfiai interjú, kérdőív)	Éles határ van a módszerek között (pl. megfigyelés, interjú, kérdőív, log-fájl elemzés)
Előny	Kiváló elméletépítésre, amely a csoport kultúrán és viselkedésen alapul	Kiváló hipotézis tesztelésre
Hátrány	Nem alkalmazható elmélet tesztelésére Erőforrás igényes, kevés kontroll	Az eredmények nem általánosíthatóak

Mindkettő az emberek viselkedését figyeli meg a felhasználás kontextusában és sokféle adatgyűjtési módszert alkalmaz (megfigyelés, interjú, kérdőív stb.). A legalapvetőbb különbség azonban a céljuk: a terepkutatás egy elmélet vezérelt módszer, mely az elméleteken alapuló hipotézisek tesztelésével foglalkozik. Ezzel szemben az etnográfia fő célja az elméletalkotás. Ezen kívül a kutatások időtartama is különböző: a legtöbb esetben a terepkutatás kevesebb időt vesz igénybe (hónapok), mint az etnográfia (több hónap – évek) (Lazar et al., 2017).

2.4.3.1. Az ember-számítógép interakció kutatási terület gyakorlatában alkalmazott etnográfia (design etnográfia)

Az etnográfia röviden a csoport kultúra vizsgálata, vagy egy tágabb definíciója „egy emberi csoport jellemzésének – intézményeinek, személyközi viselkedésének, tárgyi teljesítményének (material production) és hiedelmeinek – tudománya és művészete” (Lazar et al., 2017, p. 231). Az etnográfia gyökerei az antropológiai kutatásokhoz nyúlnak vissza. Az etnográfiát általában akkor alkalmazzák, amikor egy kutatási terület annyira komplex, hogy nehezen érhető meg egy kívülálló számára, aki nem ismeri a szervezeti és csoport kultúrát és folyamatokat (pl. rendőrség, reptér, kórház). Ezekben az esetekben más kutatási stratégiák valószínűleg kudarcot vallanak. Ennek több oka is van. Először is egy kívülállónak nincsenek ismeretei az ott dolgozók napi feladatairól, a munka folyamatáról, hogy hogyan működnek együtt a munkatársak és milyen kihívásokkal küzdenek nap, mint nap. Másodszor egy kívülálló nem ismeri a szervezeti viszonyokat sem és hogy hogyan épül az adott csoport a szervezet egészébe. Ezek miatt itt a hagyományos kutatómódszertani megközelítések, például önmagában a kérdőívesítés vagy interjúzás nem megfelelőek, hiszen a kutató nincs tisztában a környezettel. Azt gondolhatjuk, hogy ez könnyen orvosolható azzal, hogy megkérdezzük egy ott dolgozót az adott kérdésekről. Azonban a szervezeti kultúra és a napi rutin egyes részei és kihívásai nehezen verbalizálhatók, emiatt fontos részletek elveszhetnek (Lazar et al., 2017). Tehát, ezekben az esetekben először megfigyelés szükséges. A 6. ábra bemutatja a négy lehetséges megfigyelői pozíciót, amelyet a kutató használhat megfigyelés közben.



miro

6. ábra: A kutató bevonódásának mértéke a csoport életébe etnográfia során (Hollingshead & Poole, 2012)

Ezek között a fő különbség annak a mértéke, amennyire a kutató bevonódik a csoport munkájába.

- Teljes megfigyelő: a kutató nem lép interakcióba a csoport tagjaival.
- Megfigyelő résztvevő: kevés interakció, a kutató passzív.
- Résztvevő megfigyelő: a kutató bevonódik a csoport munkájába.
- Teljes résztvevő: a kutató bevonódik a csoport munkájába és a csoport tevékenységeibe (Hollingshead & Poole, 2012).

Az etnográfiai kutatás folyamata egy több lépcsős folyamat. A kutatási kérdések meghatározása után, először meg kell találni a kérdés vizsgálatára alkalmas csoportot és bevinni őket a kutatásba. Ez könnyűnek tűnhet, de a valóságban egy hosszú folyamat, különösen ha érzékeny kutatási területről van szó. A kutatás adatgyűjtés része szintén hosszadalmas, hónapokat, de akár éveket is igénybe vehet. Az adatgyűjtési módszerek sokszínűek lehetnek az etnográfiai interjútól kezdve, a kérdőíveken át a megfigyelésig. Az adatelemzés mindenképpen kvalitatív elemzés és általában olyan elméleti keretben történik (például: grounded theory, azaz a magyar szakirodalomban GT-módszertan (Viola & Tamás, 2018), amely iteratívan és rugalmasan alakítható keretet ad a változó részeredményekhez. Ahogy az eredmények alapján a csoportra jellemző mintázatok elkezdenek kibontakozni, a kutatók új kérdéseket is feltehetnek, így visszatérve a kutatás első lépéséhez, a kör újra kezdődik. Az etnográfiai kutatás az elméletalkotással zárul (Hollingshead & Poole, 2012).

Az etnográfia fő kritikája, hogy az elméletalkotás nagyon kevés esetre épül. Crabtree (2013) azzal érvel ez ellen, hogy a kvalitatív kutatás ereje az egyes jelenségek mély megfigyelése és megértése, és általános mintázatok megfigyeléséhez elég néhány eset vizsgálata is. A kutató példaként egy családi kirándulás tervezés helyzet megfigyelését írja le. Természetesen vannak olyan tényezők, amelyek eltérnek különböző családokban. Azonban a szervezés fő mintázata, az általános lépések mindenképpen ugyanazok maradnak (Crabtree, Tolmie & Rouncefield, 2013). A kritika és a vita súlyát jól illusztrálja a cikk címe is: „How many bloody examples do you want”.

2.4.3.2. Az ember-számítógép interakció kutatási terület gyakorlatában alkalmazott terepkutatás

A terepkutatás a szoftverértékelés egyik fajtája, melyre McGrath (1995) elmélete (11. táblázat) szerint a természetes környezet és az alacsony kutatói kontroll jellemző (McGrath, 1995). Tehát a terepkutatás természetes helyszínen, azaz a mindennapi munka helyszínén valósul meg a kutató beavatkozása nélkül. A terepkutatás „a való élet cselekvéseire fókuszál, a használhatósági labor sterilitásával ellentétben” (Lazar, Feng & Hochheiser, 2017, 157. o.).

11. táblázat: A szoftver értékelés csoportosítása (McGrath, 1995)

Helyszín	Kontroll, manipuláció	
	Szigorú	Minimális
Természetes	Terepkísérlet (Field experiment)	Terepkutatás (Field study, case study)
Kontrollált	Laborkísérlet (Laboratory experiment)	Feltáró kutatás (Exploratory study)

Kjeldskov és Skov (2014) különböző típusú terepkutatásokat ír le. A szerzők szerint a terepkutatásnak nincs pontos definíciója, hiszen a különböző cikkekben eltérően használják. A 12. táblázat illusztrálja a definíciókat.

12. táblázat: A terepkutatás különböző fajtái

	Terep kérdőív (Field survey)	Terepkutatás	Terep etnográfia
Helyszín	Természetes munkahelyi, használati környezet		
Módszerek (adatgyűjtés)	Kérdőíven alapuló technikák (kérdőív, naplózás)	Hipotézisek tesztelése (kontrollált és manipulált változók)	Változatos adatgyűjtési módszerek (kvalitatív és kvantitatív)
Kutató szerepe	Nincs jelen	Kontrollált, de valóság-hű feltételek	Jelen van

A terepkutatás általában kis számú elemet vizsgál, ezért az eredmények nem általánosíthatók (Lazar et al., 2017). Ezen kívül a terepkutatás előnye a magas ökológiai validitás, hiszen való életbeli adatokkal dolgozik, melyet mindennapi használati körülmények között gyűjtött (Pinelle, 2000). A kutatási kérdések és az adatelemzés legtöbbször egy adott elméletre épülnek,

amelyet különböző módszerekkel vizsgálnak meg: megfigyelés, interjú, log-fájl elemzés (Lazar et al., 2017)

A terepkutatások az egyéni szoftver értékeléseknél is értékesek, azonban különösen meghatározó a szerepük a kollaboratív szoftverek értékelésénél. Ez azért van, mert „gyakran az emberi, társas és szervezeti tényezők azok [...], amelyek a legfontosabbak egy projekt sikeressége szempontjából” (Lazar et al., 2017, p. 234). Néhány kutató szerint, pedig egy szoftveres projekt csak akkor sikeres (és a kutatás akkor zárul le), amikor a felhasználók rutinszerűen használják a szoftvert a mindennapi munkájukban (Nunamaker, Briggs, Derrick & Schwabe, 2015).

A terepkutatások és az etnográfia alkalmazó kutatások hozzáadott értékének illusztrálására a következőkben kollaboratív szoftverekkel kapcsolatos példákat mutatok be.

2.4.3.3. Kollaboratív szoftverekkel kapcsolatos terepkutatások és etnográfia

Az ember-számítógép interakcióval foglalkozó kutatók számára meghatározó lehet az etnográfia és a terepkutatás ismerete, hiszen ahogy az emberek elkezdnek technológiát használni, ezzel egy időben elkezdnek csoportokat is kialakítani (Lazar et al., 2017). Ezek a módszerek segítenek megérteni a felhasználók technológiával kapcsolatos valós szükségleteit a mindennapi munkájuk és a szervezeti körülmények kontextusában. A kollaboratív szoftverekkel kapcsolatos kutatások során az etnográfia és a terepkutatás általános gyakorlatnak számítanak a CSCW kutatói közösségben. A következő részben néhány példával illusztrálom ennek a gyakorlati jelentőségét.

Müller, Hornung, Hamm & Wulf, (2015) etnográfia alapuló kutatási projektjének célja az idősek mobil technológia használati tudásának fejlesztése volt. Ennek érdekében két éven át workshopokat tartottak egy idősothonban. Tízen vettek részt a projektben (60-86 évesek). A kutatás előkészítési folyamata viszonylag sokáig tartott, mert az idősek tanítása alapvetően más stratégiákat igényel, mint általában. A kutatás következő szakaszában a kutatók tanulási horgonypontokat határoztak meg. Ezek olyan hétköznapi tevékenységek voltak, amelyekhez jól kapcsolódott a technológia az idősek mindennapi életében (pl.: képeket készíteni majd megosztani egy születésnapi ünnepségen, sportesemények nézése a TV-ben, és az online TV műsor használata, tortasütés és receptkeresés az interneten). A kutatók fő megfigyelése az volt, hogy a résztvevők attitűdje a technológia iránt megváltozott, az önbecsülésük megnőtt, hiszen új készségekre tettek szert, kompetensnek kezdték érezni magukat, mint felhasználók. Azonban a tanulási folyamat során nem várt kihívások is előkerültek, mint például a nyelv (nem mindenki

tudott angolul) és a tanulás támogatásának a kérdése. Habár egy tanulási kézikönyv és egy telefonos vonal is elérhető volt a résztvevők számára, ezek nem működtek, leginkább a személyes workshopokon tudtak kérdezni, ha elakadtak valamiben. Emiatt hatékony motivációs és hosszútávú támogató módszerek is szükségesek az idősek mobil technológia tudásának fejlesztésében.

Egy másik kutatócsoport egy nyolc hónapig tartó kutatást végzett, melynek célja az informális ápolók (informal caregiver) mindennapi munkájának megértése, és munkájuk technológiai támogatásához szükséges lehetőségek a feltárása volt, hogy könnyebbé tegyék a helyzetüket (Schorch, Wan, Randall & Wulf, 2016). Az informális ápolók kifejezés itt a (leggyakrabban) idős házastársat ápoló férjre vagy feleségre vonatkozik. A téma érzékenysége és intimitása miatt már a résztvevők toborzása sem volt egyszerű feladat. A kutatók professzionális ápolók segítségét kérték a toborzásban. Az adatfelvétel előtt számos hosszú beszélgetésre került sor, melyben megismertették a résztvevőkkel a kutatás célját és hogy legyen idő a bizalom kiépülésére. Ez egy kulcsfontosságú lépés volt, a téma érzékenysége miatt, enélkül a kutatás értelmetlen lett volna. Végül tízen vettek részt a kutatásban, melyben számos adatfelvételi módszert használtak: megfigyelést, interjúkat és kulturális próbákat. A kutatók négy fő témát azonosítottak, melyek lényegesek egy jövőbeli platform megtervezésénél: 1) az informális ápoló saját képe, mint szakértő (az ápoló legjobb gondozója); 2) a megváltozott szerepek férj / feleségről ápolóra; 3) magas igény a szociális támogatásra (emberi kapcsolatok); 4) a napi feladatok szigorú rendje. Ezeknek az igényeknek és a hozzájuk kapcsolódó problémáknak a megoldására a kutatók egy szolgáltatást képzelnek el, amely összekapcsolná az egészségügyi dolgozókat és a hasonló helyzetben lévő ápolókat. Ezáltal a folyamat elejétől kezdve megfelelő információkat és szociális támogatást kapnak az új informális ápolók. Ezen kívül érdemes odafigyelni a speciális kihívásokra, például az ápolók többségének látásproblémái vannak és a technológiai tudásuk is alacsony, ezért a tréningeknek is jelentős szerepük van.

Ezekkel a példákkal illusztráltam, hogy bár az etnográfia egy hosszú és költséges kutatási lehetőség, bizonyos témákban a mély megértéshez és ezáltal a megfelelő kollaboratív szoftverek kialakításához ez az egyetlen hiteles lehetőség.

A további példák kiválasztásánál arra törekedtem, hogy megmutassam a terepkutatások és az etnográfia alkalmazó kutatások sokszínűségét: az eltérő kutatási kérdéseket, adatgyűjtési módszereket és kutatási kimeneteket.

Már a 90-es évek elejétől elkezdődtek a kiscsoportos szoftverhasználat megfigyelésén alapuló értékelések. A legtöbb esetben a kutatások a közös rajzolási tevékenységet vizsgálták, hiszen

az első kollaboratív szoftverek sok esetben a tervezőirodában dolgozó mérnökök közös munkáját támogatták (Bly, 1988; Greenberg, Roseman, Webster & Bohnet, 1992; Tang, 1991). Tang, Isaacs és Rua (1994) egy korai videós rendszer hatását vizsgálták a szervezeti kommunikációra nézve. A szoftver célja az volt, hogy lehessen látni, hogy valaki az irodájában van és elérhető-e kommunikációra vagy sem. A szoftver azt a helyzetet szimulálja, amikor éppen csak bepillantunk valaki irodájába, hogy elérhető-e. A kutatók megvizsgálták az adott munkahelyi csoportra jellemző kommunikációs mintázatokat a szoftver használat különböző pontjain: előtte (4 hét), közben (12 hét) és utána (4 hét). Adatokat gyűjtöttek a különböző munkafolyamatokról videófelvételek segítségével, valamint többször kérdőíveztek is. A kutatás végén a kutatók arra jutottak, hogy a résztvevők integrálták az új rendszert a meglévő kommunikációs csatornák mellé. A szoftvert főleg egy meghatározott célra használták a résztvevők (rövid kérdés és válasz), tehát nem nyomta el vagy helyettesítette a már meglévő kommunikációs formákat.

Gumienny, Gericke, Wenzel és Meinel (2013) egy három hónapos kollaboratív szoftver használattal kapcsolatos kutatást hajtott végre a globális számítástechnikai vállalatnál. A szoftver egy digitális whiteboard szoftver volt, melynek célja a csoportmunka támogatása. A kutatók a szoftver értékelését interjúk és log-fájlok elemzésével készítették el. A log-fájlok megmutatták a különböző használati mintákat, míg az interjúk alátámasztották, hogy a szoftver hatékonyabbá tette a közös munkát (mert egyszerre tudtak dolgozni, rövidebb ideig tartottak a meetingek és kevesebb félreértés volt utánuk), és kiegészíti a meglévő munkahelyi eszköztárat. Három hónap után a digitális whiteboard a mindennapok része lett, főleg brainstorming (ötletelés) megbeszéléseken használták.

Egy másik kutatás a virtuális teamek meeting szokásait vizsgálta. Először kérdőívekkel és interjúkkal mérte fel az általános szokásokat, melyet 3 team valós meetingjének megfigyelése követett. A kutatás kis cégekre és startupokra fókuszált. A kutatás eredményeképpen a kutatók három különböző típusú meetinget különböztettek meg, majd az ezekkel kapcsolatos megosztási (pl.: nem minden anyag alkalmas a képernyőmegosztásra) és archiválási (nem minden meetingről hasznos videófelvételt készíteni) kihívásokat taglalták, és design javaslatokat tettek velük kapcsolatban (Marlow, Carter, Good & Chen, 2016).

Pipek és Wulf (1999) négy éven át egy szoftver teljes életciklusát végigkísérték a bevezetéstől a lecserélésig. A kutatók arra jutottak, hogy a kontextuális tényezők (szervezeti tényezők, felhasználók bevonása és felkészítése, felhasználók motivációja és részvétele) nagy hatással vannak a szoftver sikerességére. Az új kollaboratív szoftverek szervezeti bevezetése általában valamilyen szervezeti változáshoz kötődik. Az együttjárás miatt a szoftver sikeressége is a

szervezeti változás támogatottságához kapcsolódik. Ezért a felhasználókat már a szoftver bevezetése előtt motiválttá kell tenni a szoftverhasználatban, és hangsúlyozni kell a szoftver teljesítmény növelésére tett hatását.

Egy másik longitudinális kutatásban a kutatók a norvég kórházak elektronikus dokumentációra való átállásának a nehézségeit követték végig (Christensen & Ellingsen, 2016).

Használhatósági helyzetek (szcenáriók) alkalmazásával is meg lehet vizsgálni a szoftverhasználhatóságot (Haynes, Puroo & Skattebo, 2005). A kutatók először a szoftver általános, mindennapi használatával kapcsolatos helyzeteket határoztak meg, majd a felhasználókat meginterjúvolták ezekkel kapcsolatban. Az eredményeket helyzetenként és a szoftver funkcióinak a fejlesztéseként összegezték.

A bemutatott kutatások számos tényezőben különböznek: időtartam (hónapok, évek), adatgyűjtési módszerek (megfigyelés, interjú, kérdőív, log-fájl elemzés) és a kimenetükben is. Ennek ellenére a kutatások változatos eredményei (felhasználói igények és megoldások azonosítása, a szoftver integrálásának folyamata a napi munkába, a bevezetés nehézségei) alátámasztják, hogy az etnográfia és a terepkutatás értékes és hasznos módszerek kollaboratív szoftverek esetében is. Ezek a módszerek olyan, a használat kontextusában értelmezett eredményeket képesek feltárni, amelyeket más módszer nem, vagy csak részlegesen. Ezért alkalmaztam terepkutatást is a doktori kutatásom során, melynek felépítését a 4.2 fejezetben ismertetem részletesen.

2.5. A team-szintű használhatósági vizsgálat elemzési keretrendszere: a kollaborációs mechanizmusok elmélet

2.5.1. A KOLLABORÁCIÓS MECHANIZMUSOK ELMÉLETI KERETRENDSZER ISMERTETÉSE

Gutwin és Greenberg először 2000-ben publikálta a kollaborációs mechanizmusok (mechanics of collaboration) elméletet. Ahogy ebben a fejezetben ismertetem később a szerzők többször kiegészítették és javították az eredeti elméletet. Az elmélet célja, hogy egy elemzési keretrendszert ajánljon fel a kollaboratív szoftverek elemzéséhez (Gutwin & Greenberg, 2000). A csoportos munkának két fő alkotóeleme van a teammel kapcsolatos munka és a feladattal kapcsolatos munka. A kollaborációs mechanizmusok elmélet a feladattal kapcsolatos munkát vizsgálja, amely az olyan cselekvéseket jelent, amelyeket a csapattagoknak el kell tudniuk végezni a felületen a feladat megoldásához. Az elmélet újdonsága az volt, hogy a szerzők szerint a kollaboratív szoftverek gyenge használhatóságát a kollaborációs mechanizmusok támogatásának hiánya okozza, nem pedig a társas vagy csoportos tényezők.

A kollaborációs mechanizmusokat a szerzők az évek során többféleképpen definiálták:

„A kollaborációs mechanizmusok olyan alapvető, alacsony szintű cselekvések és interakciók, amelyeket a felhasználóknak el kell tudniuk végezni az együttműködés érdekében.” (Gutwin & Greenberg, 2000, 98. o.).

A kollaborációs mechanizmusok a teammunka alapvető cselekvései – olyan cselekvések és interakciók, amelyeket a csapattagoknak végre kell tudni hajtaniuk, hogy a feladatot el lehessen végezni közösen (Pinelle et al., 2003).

A kollaborációs mechanizmusok olyan kollaborációval kapcsolatos alacsony szintű cselekvések, amelyeket a csoportnak végre kell tudni közösen hajtania a feladat elvégzéséhez (például: kommunikáció a csapattagokkal, követni, hogy mások mit csinálnak, megbeszélni a közös eszközök és a tér használatát, és tárgyakat és eszközöket megosztani egymással (Pinelle & Gutwin, 2008).

Összegezve a szerzők definícióit, a kollaborációs mechanizmusok olyan különböző alapvető cselekvések, amelyeket a felhasználóknak végre kell tudni hajtaniuk a felületen, a feladat közös megoldása és a sikeres együttműködés érdekében.

2003-ban a szerzők kibővítették az eredeti, 2000-ben megalkotott hét kategóriából álló elméletet (Mellékletek, 36. táblázat). A bővítéssel az volt a céljuk, hogy egy komplex

együtműködési folyamatot olyan specifikus cselekvésekre bontsanak, amelyek megfigyelhetőek és ezáltal értékelhetőek (Pinelle et al., 2003).

A kollaborációs mechanizmusok elméleti keretrendszer két fő kategóriába oszja a mechanizmusokat: kommunikáció és koordináció (Pinelle et al., 2003). A keretrendszert a 13. táblázat mutatja be részletesen.

13. táblázat: A kollaborációs mechanizmusok elméleti keretrendszer (Pinelle et al., 2003)

Kategória	Mechanizmus	Jellemző cselekvések
Kommunikáció		
Explicit kommunikáció	Szóbeli üzenet	Beszélgetés Narrálás
	Írásbeli üzenet	Chat
	Gesztikuláció	Jelzés Rajz Szemléltetés
	Deiktikus referencia	Rámutatás és beszéd
	Kinyilvánító cselekvések	Stilizált cselekvések
Információ gyűjtés	Alapvető helyzet tudatosság (basic awareness)	Figyelemmel kísérni, hogy ki van jelen a munkaterületen, mit és hol csinál
	Átvezetés	Objektumok változása Jellegzetes jelzések vagy hangok
	Következmény kommunikáció	Jellegzetes mozgás Testhelyzet és hely A tekintet iránya
	Áthallás	A beszéd jelenléte Specifikus tartalom
	Vizuális bizonyosság	Cselekvések
Koordináció		
Közös hozzáférés eszközökhöz, objektumokhoz, térhez és időhöz	Forrás szerzése	Fizikailag elvenni objektumokat vagy eszközöket Terület elfoglalása
	Forrás megtartása	Közelebb kerülni egymáshoz Mások értesítése a szándékainkról
	A munka védelme*	Mások cselekvéseinek figyelemmel kísérése adott területen Mások értesítése a védelemről
Transzfer, átadás	Objektum átadása	Fizikailag odaadni/átvenni egy objektumot Verbálisan felajánlani/elfogadni egy objektumot
	Letét	Objektum elhelyezése és mások értesítése

*A munka védelme (protect work) kifejezést a teljes disszertációban a kollaborációs mechanizmusok elméleti keretrendszer értelmezése szerint fogom használni.

Összegezve tehát a kollaborációs mechanizmusok elmélet azért hasznos, mert a segítségével a kollaborációt különböző kisebb cselekvésekre lehet bontani, ezáltal lehetővé teszi a kollaboráció megfigyelhető cselekvésekre bontott elemzését. Ezen kívül alkalmazható empirikus és analitikus vizsgálatokban is, amelyet a 2.5.3 szakaszban ismertetek (Pinelle & Gutwin, 2002).

2.5.2. A KOLLABORÁCIÓS MECHANIZMUSOK ELMÉLETI KERETRENDSZER KRITIKÁJA

Az elmélet legfőbb kritikája, hogy a mechanizmusok nem elég konkrétak, nem specifikus cselekvésekre vonatkoznak, ezért nehéz a gyakorlatba ültetni őket a kollaboratív szoftverek tervezésénél és értékelésénél (Pinelle & Gutwin, 2008). A szerzők ennek a kiküszöbölésére többféle adatfelvételi módszer együttes alkalmazását javasolják. A szerzők szerint a mechanizmusok többsége értékelhető egy megfigyelés (observation) során is (pl.: explicit kommunikáció és transzfer). De vannak olyan mechanizmusok (pl.: információgyűjtés), amelyek értékeléséhez más módszerek szükségesek (pl.: interjú vagy kontextusban történő megkérdezés). Nem lehet minden mechanizmust megfigyeléssel (observation) megvizsgálni, ezért szükségesek az egymást kiegészítő technikák (Pinelle et al., 2003).

Az elmélet másik kritikája, hogy különbözőképpen működik szinkron és aszinkron kollaborációs helyzetekben, valamint nagyobb csoportoknál (Pinelle et al., 2003). Ez nem meglepő, hiszen eredetileg olyan kollaboratív szoftverre (shared-workspace groupware) dolgozták ki az elméletet, melynek a jellegzetessége, hogy legtöbbször egy időben dolgoznak a felhasználók a felületen és viszonylag kisebb csoportban (3-7 fő).

2.5.3. A KOLLABORÁCIÓS MECHANIZMUSOK ELMÉLET ALKALMAZÁSA KOLLABORATÍV SZOFTVER ÉRTÉKELÉSÉNél

Összegezve az előző fejezeteket, a kollaborációs mechanizmusok elmélet egy olyan átfogó elméleti és elemzési keretrendszer, amely meghatározza azokat a kollaboratív cselekvéseket, amelyeket a felhasználóknak végre kell tudni hajtaniuk a sikeres együttműködés érdekében. A szerzők azt ajánlják, hogy úgy használjuk, mint egy eszközkészletet (toolkitet), azaz válasszuk ki az adott szoftver szempontjából leghasznosabb mechanizmusokat, mivel az egyes mechanizmusok jelentősége a kollaboratív szoftverek céljától függ.

Gutwin és Greenberg már 2000-ben javasolta a keretrendszer adaptálását különböző értékelési módszerekbe. Cikkükben végigvették az egyes értékelési módszereket, a kollaboratív mechanizmusok beépíthetőségét, előnyeit, hátrányait (Gutwin & Greenberg, 2000).

2001-ben Baker, Greenberg és Gutwin a Nielsen-féle heurisztikák mintájára, a kollaborációs mechanizmusok elméletre alapozva létrehozták a kollaboratív szoftverek értékelésére alkalmas használhatósági heurisztikákat (Baker et al., 2001). Nyolc heurisztikát határoztak meg, melyeket a 14. táblázatban összegeztem.

14. táblázat: Kollaboratív szoftverek értékelésére alkalmas használhatósági heurisztikák (Baker et al., 2001)

<p>Heurisztika 1. Biztosítson eszközöket a szándékos és megfelelő verbális kommunikációhoz</p> <p>A csoport tagjai közötti kommunikáció leggyakoribb formája a verbális beszélgetés. Ez lehetővé teszi az adott feladat közös értelmezését/ megértését. Támogassa a verbális kommunikációt vagy annak valamilyen alternatíváját.</p>
<p>Heurisztika 2. Biztosítsa az eszközöket a gesztusok megfelelő kommunikációjához</p> <p>Tegye jól láthatóvá a gesztusokat és az egyéb vizuális cselekvéseket, mivel azok célja a verbális kommunikáció közvetlen támogatása és az adott (csoport) feladattal kapcsolatos információk továbbítása.</p>
<p>Heurisztika 3. Biztosítsa a felhasználó megjelenítésének következmény kommunikációját</p> <p>Egy közös munkaterületen egy adott személy megjelenítésének (pl.: avatar), akaratlanul is információt kell közvetítenie a csapattagoknak. Ezt az információt össze kell kapcsolni a munkaterülettel és annak objektumaival, valamint a beszélgetéssel.</p>
<p>Heurisztika 4. Biztosítsa a megosztott objektumok következmény kommunikációját</p> <p>Tegye kifejezővé a közös munkaterületen lévő objektumokat, hogy manipulálásuk során információkat adjanak ki. Támogassa az objektumok következmény kommunikációját.</p>
<p>Heurisztika 5: Védelem biztosítása</p> <p>A felhasználót meg kell védeni attól, hogy véletlenül beleavatkozzon mások munkájába vagy, hogy véletlenül megváltoztasson vagy megsemmisítsen valamilyen munkát. Támogassa a szociális protokollokat a munkaterületen és technikai eszközökkel is biztosítsa a munka védelmét.</p>

Heurisztika 6. Kezelje a laza és szoros együttműködés közötti átmeneteket

Amikor a felhasználók egyénileg dolgoznak, akkor is tudniuk kell figyelni a munkaterület különböző részeire (hogyan tudatában legyenek, hogy mások mit csinálnak). Biztosítson eszközöket a munkaterület fontos részeinek láthatóvá tételére.

Heurisztika 7: Támogassa az embereket tevékenységeik összehangolásával

Támogassa, hogy a felhasználók tudatában legyenek egymás tevékenységeinek. Ezáltal össze tudják hangolni a tevékenységeiket és elkerülhetik a konfliktusokat, valamint megfelelő sorrendben tudják elvégezni a feladataikat.

Heurisztika 8: Az együttműködők megtalálása és a kapcsolatfelvétel megkönnyítése

A felület szolgáltatson információt a potenciális együttműködők elérhetőségéről. Minimális erőfeszítés legyen kapcsolatot kezdeményezni a felületen keresztül.

Ezek a heurisztikák az alapjai a heurisztikus kollaboratív szoftver értékelés (heuristic groupware evaluation) módszernek, amelyet kimondottan a vizuális kollaboratív szoftverek (shared visual workspace) használhatóságának értékelésére dolgoztak ki. 2002-ben a szerzők megvizsgálták a módszer alkalmazhatóságát, és azt találták, hogy az újonc/tapasztalatlan értékelők is sikeresen tudták használni (Baker, Greenberg & Gutwin, 2002). A fő eredmények az explicit kommunikációval és a monitorozással kapcsolatos problémákat tártak fel. Az explicit kommunikációval kapcsolatban a szoftveren belüli írásos chat felületet találták problémásnak az értékelők. A monitorozással kapcsolatban megemlítették, hogy nehéz meghatározni, hogy valaki elérhető-e a felületen, illetve, ha valaki a felület egy másik részén van, akkor a rámutatás egy objektumra nem segíti a közös megértést.

Pinelle és Gutwin 2008-ban sikeresen adaptálta a kollaborációs keretrendszert egy kognitív bejárás alapuló használhatósági vizsgálat során, ahol egy kollaboratív tablet alkalmazást (tabletop groupware) kellett értékelni. A 20 résztvevőnek (tapasztalt és tapasztalatlan/ szakértő és újonc) egy papír prototípust kellett értékelniük két módszerrel (az egyik a T-CUA módszer Tabletop Collaboration Usability Analysis method). A kutatók a szakértői elemzést hasonlították össze a T-CUA-val, mely során a résztvevők több team-szintű használhatósági problémát találtak a T-CUA-val, mint a szakértői elemzéssel (Pinelle & Gutwin, 2008). Ezek a problémák információgyűjtéssel (nem lehet megkülönböztetni a felhasználók pointerét), forrásszerzéssel (lehet, hogy egyszerre több felhasználó is szeretné használni az eszköztárat), a kommunikációval (nehézkes írásbeli kommunikáció), forrás megtartással, a munka védelmével (nincs lehetőség lefoglalni vagy lezárni egy objektumot) kapcsolatosak.

Dew és munkatársai (2015)-ben egyéni használhatósági vizsgálatokat végeztek egy kollaboratív egészségügyi szoftver korai prototípusán potenciális felhasználókkal. A kollaborációs mechanizmusok keretrendszerét a felmerülő használhatósági problémák kategorizálására használták. Az eredményeik alapján a koordináció, a monitorozás és védelemmel kapcsolatos mechanizmusok fejlesztése szükséges (Dew, Turner, Desai, Martin & Kirchhoff, 2015).

Gutwin és Greenberg már 2000-től javasolja a kollaborációs mechanizmusok elmélet adaptálását használhatósági vizsgálatoknál is. Ennek ellenére csak egyetlen kutatás (Dew et al., 2015) alkalmazta a keretrendszer ilyen formában, de az is csak egyéni teszteléshez. Ezért több kutatásra van szükség ahhoz, hogy megerősítsük a keretrendszer hasznosságát ilyen formában is.

A keretrendszer erős elméleti megalapozottsága és az előzőekben bemutatott gyakorlati alkalmazhatósága miatt megfelelőnek ítéltém ahhoz, hogy a kutatásom egyik elméleti alapját képezze. Tehát a kollaborációs mechanizmusok elmélet a team-szintű használhatósági vizsgálat alappillére, hiszen ez az adatelemzés egyik fő elméleti kerete.

3. Kutatási kérdések

A kollaboratív szoftverek használhatósági értékelését célzó módszereket a 15. táblázatban összegeztem. A doktori kutatásom során fejlesztett új, team-szintű használhatósági vizsgálat abban különbözik az eddigi módszerektől, hogy ez egy olyan szinkron (valós idejű) kollaboratív szoftverek értékelését célzó empirikus módszer, amely valós vagy potenciális felhasználók segítségével tárja fel az adott szoftver team használhatósági problémáit. Az egyéni használhatósági problémákon kívül a kollaboratív szoftverek esetén a team használhatósági problémákat is figyelembe kell venni. A team használhatósági problémák vizsgálatára nem alkalmasak az egyfelhasználós használhatósági módszerek, mert ezek a problémák csak kollaboratív helyzetben figyelhetők meg. A módszer a szinkron kollaboratív szoftverek használhatóságát vizsgálja, valós/potenciális felhasználók bevonásával, akik egy időben dolgoznak együtt, ugyanazon a felületen.

15. táblázat: A már létező kollaboratív szoftver értékelési módszerek és a doktori kutatásom során fejlesztett team-szintű használhatósági vizsgálat összehasonlítása

	Team-szintű használhatósági vizsgálat	Szakértői, analitikus módszerek	Felhasználók bevonásán alapuló kollaboratív szoftver értékelési módszerek
Értékelők	Felhasználók	Használhatóság szakértők	Felhasználók
Idő	90 perc/ team; 4-6 team + elemzés	Napok - hetek	Hetek - hónapok
Alkalmazott technikák	Empirikus	Analitikus	Empirikus és analitikus
A szoftverfejlesztés melyik pontján alkalmazható	Működő prototípusoknál és megjelent szoftvernél	Bármely	Megjelent szoftvernél
Példák a különböző módszerekre	Jelen disszertáció tárgya	<p>FrUTEG - Framework for Utility Evaluation in Groupware (Frias et al., 2019)</p> <p>MCM - Mobile Collaboration Modelling (Herskovic et al., 2009)</p> <p>CUA - Collaboration Usability Analysis (Pinelle et al., 2003)</p> <p>DUTCH - Designing for Users and Tasks from Concepts to Handles (Veer & Welie, 2000)</p>	<p>Kiscsoportos szoftverhasználat megfigyelése közös rajzolási tevékenység közben (Bly, 1988; Greenberg et al., 1992)</p> <p>Kollaboratív whiteboard szoftver értékelése interjúk és log-fájlok elemzése alapján (Gumienny et al., 2013)</p> <p>Kollaboratív szoftver értékelés használhatósági helyzetek (szcenáriók) alapján (Haynes et al., 2005)</p> <p>Meeting szoftver értékelés kérdőívek, interjúk és megfigyelés segítségével (Marlow et al., 2016)</p> <p>Kommunikációs mintázatok megfigyelése a szoftver használat különböző pontjain (Tang et al., 1994)</p>

A team-szintű használhatósági vizsgálat alkalmas azonos (személyes) vagy különböző helyen (remote) együttműködő csapatok vizsgálatára is, melyet az 4.1 Első laborvizsgálat és az 4.3 Második laborvizsgálat fejezetekben ismertetek.

A team-szintű használhatósági vizsgálat kérdőívekből, képernyőfelvételekből és interjúkból áll. Az adatelemzés a team folyamatok és a kollaborációs mechanizmusok elméletre épül (Marks et al., 2001; Pinelle et al., 2003). Az adatelemzés a kommunikációs leiratok elemzéséből, valamint az interjú és kérdőív adatok elemzéséből áll.

A team-szintű használhatósági vizsgálat kialakítása során a kutatási kérdéseim a következők:

- Milyen szoftverhasználhatóságot befolyásoló tényezőket képes feltárni a team-szintű használhatósági vizsgálat?
- Milyen típusú team használhatósági problémákat képes feltárni a team-szintű használhatósági vizsgálat?
- Milyen szoftverhasználhatóságot befolyásoló tényezőket képes feltárni a módszer fejlesztése során alkalmazott terepkutatás a laborvizsgálathoz képest?
- Milyen típusú team használhatósági problémákat képes feltárni a laborvizsgálat a heurisztikus elemzéshez képest?
- Milyen összefüggés van az egyes használhatósági problémák és a team kommunikációs mintázatai között?

4. A módszerfejlesztést célzó kutatás során elvégzett vizsgálatok

A team-szintű használhatósági vizsgálat kialakításának folyamata négy szakaszból áll, melyet a 7. ábra szemléltet.



7. ábra: A doktori kutatás felépítése

Első lépésként egy laborvizsgálatot végeztem el. Az Első laborvizsgálat fő célja annak vizsgálata volt, hogy milyen típusú használhatósági problémákat tár fel a team-szintű használhatósági vizsgálat. Ezen kívül fontos szempont volt az is, hogy milyen típusú adatfelvétel milyen hasznosságú adatokhoz vezet a gyakorlatban. Ezt követően a tanulságokat levonva, a Második laborvizsgálat előtt kíváncsi voltam, hogy valós, munkahelyi körülmények között milyen jellegű problémák lépnek fel a kontrollált laborkörülményekhez képest. Ezért a Második laborvizsgálat előtt egy terepkutatást végeztem el. A Terepkutatás és az Első laborvizsgálat eredményeit és tanulságait összegezve következett a Második laborvizsgálat, mely során egy másik szoftvert elemeztem, mint az Első laborvizsgálatban. A használhatósági problémák és a team kommunikációs mintázatok közötti összefüggések vizsgálatára saját fejlesztésű kódrendszer segítségével szekvenciaelemzést végeztem (az Első és Második laborvizsgálat kommunikációs leiratai alapján).

A doktori kutatás lezárásaként pedig felmértem, hogy ha szakértők elemzik az adott kollaboratív szoftvert, akkor az mennyiben vezet más eredményekhez, mint egy laborvizsgálat. Ezért a doktori kutatásom utolsó részeként heurisztikus elemzést végeztem.

4.1. Első laborvizsgálat: egy időben, különböző helyszíneken használt kollaboratív szoftver vizsgálata

Az Első laborvizsgálat célja a team-szintű használhatósági vizsgálat vizsgálata volt, kontrollált, labor körülmények között. A módszer célja egy adott kollaboratív szoftver használhatósági vizsgálata és a szoftverrel kapcsolatos team használhatósági problémák feltárása, valós/potenciális felhasználók bevonásával. Az Első laborvizsgálat során a résztvevők a PREZI prezentáció készítő szoftvert használták, amely lehetőséget ad arra, hogy egy időben több felhasználó is ugyanazon a munkafelületen dolgozzon.

Az Első laborvizsgálathoz tartozó kutatási kérdések a következők voltak:

- Milyen szoftverhasználhatóságot befolyásoló tényezőket képes feltárni a team-szintű használhatósági vizsgálat?
- Milyen típusú team használhatósági problémákat képes feltárni a team-szintű használhatósági vizsgálat?
- Milyen összefüggés van az egyes használhatósági problémák és a team kommunikációs mintázatai között?

4.1.1. RÉSZTVEVŐK

A vizsgálatban tíz csapat vett részt: két csapat a pilot vizsgálatban és nyolc a végleges vizsgálatban. A két pilot csapat a feladat instrukcióinak és a technikai feltételek véglegesítéséhez volt szükséges. Az adatelemzés során egy csapatot kizártam az elemzésből (ennek részletes indoklását a 4.1.5 részben ismertetem), ezért a résztvevők további leírása hét, a végleges vizsgálatban részt vett csapatra vonatkozik. A vizsgálat során a résztvevők, kétféle szerepbe kerülhettek: együttműködő vagy megfigyelő. Egy csapat minden esetben három együttműködőből állt és egyes esetekben (amikor mind a négy résztvevő eljött) voltak megfigyelők, míg más esetekben nem. A csapatokat azért három együttműködő résztvevő alkotta, mert bár már két fő közös munkáját is teammunkának nevezzük, más dinamika jellemző a páros munkára, mint, ha többen dolgoznak együtt (Levi & Askay, 2020).

A megfigyelők szerepe inkább a szervezés miatt volt fontos, egyfajta biztonsági szerepük volt, hogy akkor is el lehessen végezni a vizsgálatot, amikor nem jön el minden résztvevő (ahogy sok esetben meg is történt). A megfigyelők feladata a csapatmunka megfigyelése volt.

Ezen kívül a tölem független megfigyelők egyes csapatoknál való jelenléte biztosította, hogy a történéseket ne csak a saját nézőpontomból figyeljem meg. Előfordulhatott volna, hogy túlságosan bevonódottként valamit nem veszek észre, és ennek a feltárásához hasznosak lettek volna a független megfigyelők. Ezek alapján a későbbi módszertan részeként is javaslom, hogy a csoportok egy véletlenszerű részénél legyenek jelen független megfigyelők is.

A teamek véletlenszerűen alakultak, a kutatási időpontok alapján. A diákok különböző időpontokra jelentkezhetek és mindenki azzal került egy csapatba, aki ugyanarra az időpontra jelentkezett.

16. táblázat: Az Első laborvizsgálat résztvevőinek jellemzése (az előkérdőív alapján)

	Férfi	Nő	Kor (átlag)	Csapatjátékos (1-7-ig értékek)	PREZI tapasztalat (résztvevők száma)	Megfigyelő jelenléte (igen/nem)
Team 1	1	2	24,33	3,67	1	igen
Team 2	0	3	24	5	1	igen
Team 3	0	3	22,33	4,33	2	igen
Team 4	2	1	22	4,67	2	igen
Team 5	0	3	22,67	4,67	1	nem
Team 6	1	2	25,33	5	1	nem
Team 7	0	3	24,33	5	1	igen

A 16. táblázat az együttműködő résztvevők jellemzőit foglalja össze. Az együttműködő szerepben lévő résztvevők 21-28 éves (átlag = 23,57 év) egyetemisták voltak, akik ismerték egymást. A legtöbben inkább csapatjátékosként jellemezték magukat (1–7-es skálán, ahol 1—inkább egyedül szeretek dolgozni; 7—inkább csapatban szeretek dolgozni) a különböző csapatok átlaga 4,61 volt, ez értékek 3,67 és 5 között mozogtak). 21 résztvevőből 9-nek volt korábbi tapasztalata a PREZivel, és minden csapatban volt legalább egy olyan résztvevő, aki már használta korábban.

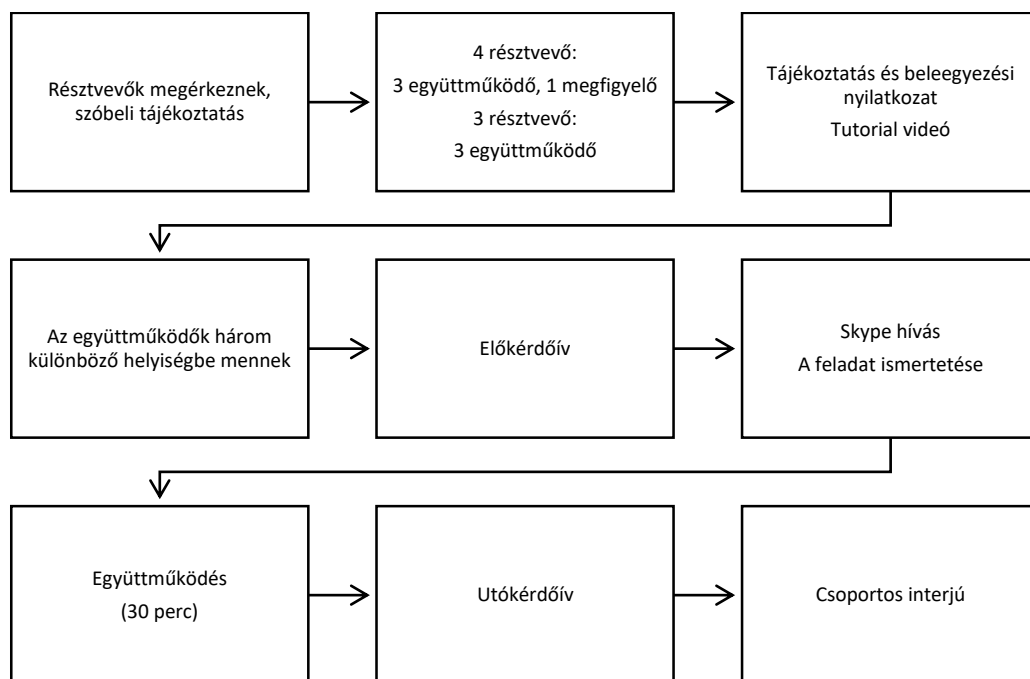
4.1.2. A VIZSGÁLAT TÁRGYA, A VIZSGÁLT SZOFTVER

A PREZI egy végtelen vászon (a megalkotói szavaival „zoomable, canvas-based editor”, azaz zoomolható szerkesztőfelület), melynek segítségével a felhasználók kreatív prezentációkat készíthetnek egy online felületen. Az egyéni munkán kívül a PREZI lehetőséget nyújt a teammunkára is, tehát kollaboratív szoftvernek is tekinthető (Laufer, Halacsy & Somlai-

Fischer, 2011). Ez azt jelenti, hogy ugyanazt a PREZI prezentációt egy időben több felhasználó is tudja szerkeszteni egy közös munkaterületen. A PREZI által támogatott kollaboratív funkciók a közös dokumentum szerkesztéssel kapcsolatosak: a felhasználók képesek egy időben ugyanazt a PREZI prezentációt szerkeszteni, miközben látják, hogy a többi felhasználó mit csinál és hol van a felületen (az avatárak segítségével). Az avatárak (ebben az esetben kis, mosolygó színes négyzetek) szerepe, hogy segítenek láthatóvá tenni, hogy egy adott felhasználó hol dolgozik a közös felületen, ezáltal segítenek elkerülni az összeütközéseket (kétszer elvégezni ugyanazt a feladatot, vagy véletlenül kitörölni a másik munkáját). Azért esett a PREZIRE a választásom, mert a használatához nem szükséges semmilyen speciális előzetes ismeret, akkor sem ha valaki először használja.

4.1.3. A VIZSGÁLAT MENETE

A 8. ábra részletesen bemutatja az Első laborvizsgálat folyamatát.



8. ábra: Az Első laborvizsgálat menete

Ahogy a résztvevők megérkeztek a vizsgálat vezetője tájékoztatta őket a kutatás menetéről. Ezután, ha négy fő jött el, akkor egy borítékból kihúzták, hogy együttműködő vagy megfigyelő szerepbe kerülnek. Ha viszont csak három fő jött el, akkor mindenki automatikusan

együttműködő szerepbe került. Ezt követően az összes résztvevő megnézett egy három perces tutorial videót a PREZI szoftver legfontosabb funkcióival kapcsolatban.

Ezután a vizsgálatvezető különböző szobákba kísérte a résztvevőket, három különböző szobába az együttműködőket, melynek célja a virtuális teammunka szimulálása volt. A megfigyelő résztvevő, egy negyedik szobába ment, ahol a kísérletvezetővel együtt megfigyelték a feladatmegoldás folyamatát. A szobákban már egy bekapcsolt, előkészített laptop várta a résztvevőket. Ezután következett az előkérdőív kitöltése, amely demográfiai adatokra, a csapatmunkához való hozzáállásra és a vizsgált szoftverrel kapcsolatos előzetes tapasztalatra kérdezett rá (8.5 Melléklet). A kérdőív kitöltése után a vizsgálatvezető Skype-on keresztül felhívta az együttműködő résztvevőket, megkérte őket, hogy fordítsák meg a kinyomtatott feladatlapot és hangosan felolvasva ismertette velük a feladatot. A feladat kinyomtatására azért volt szüksége, mert olyan információkat tartalmaz, amelyhez a résztvevőknek vissza kell térniük a feladatmegoldása során.

A három együttműködő résztvevő feladata egy közös PREZI prezentáció elkészítése volt 30 perc alatt. Röviden összefoglalva az volt a feladatuk, hogy megszervezzenek egy céges csapatépítő rendezvényt és az ötleteikből készítsenek egy PREZI prezentációt. Azért ilyen típusú feladatot választottam, mert ennek a megoldásához nem szükséges semmilyen „különleges” képesség. Ezen kívül a rövid időkeret is indokolta a feladat alacsony komplexitását. A feladat részletes leírása a 8.3 Mellékletben található.

Ezt követően a résztvevők kérdezhetek a feladattal kapcsolatban, majd elindult a feladat megoldásra szolgáló 30 perces időkeret, mely során a résztvevők végig verbálisan kommunikálhattak egymással (a Skype segítségével).

A feladat megoldásához a résztvevőknek a PREZI kollaboratív szoftvert kellett használniuk.

Ezt követően a résztvevők kitöltötték egy utókérdőívet, majd egy csoportos interjú következett. Az utókérdőív és a csoportos interjú kérdései is az együttműködésre, valamint a szoftverhasználattal kapcsolatos véleményekre, élményekre vonatkoztak (8.6 és 8.9 Melléklet).

4.1.4. ESZKÖZÖK

A feladatmegoldás során a három együttműködő résztvevő laptopon dolgozott. A feladatmegoldásról videó-és hangfelvétel készült, amelyet az OBS (Open Broadcast Software) ingyenes képernyőrögzítő szoftverrel rögzítettem. Az elő-és utókérdőív Google Forms formátumú volt. A csoportos interjút diktafonnal és egy hangfelvevő alkalmazással rögzítettem.

4.1.5. AZ ELEMZÉS LÉPÉSEI

A 8 team adataiból 7 team adatait elemeztem. Egy csapatot azért zártam ki az elemzésből, mert nem oldották meg a feladatot, nem működtek együtt, hanem a feladat megoldási időben hosszan vitatkoztak a prezentáció designjáról. Ez a csapat tehát nem végzett értékelhető kollaboratív cselekvéseket – és nem a szoftver használata miatt (azt szinte el sem kezdték használni), hanem a csapat együttműködésre való képtelensége miatt. Mivel ez más csapatoknál nem fordult elő, és, mivel nem a csoportot, hanem a csoportmunkán keresztül a szoftvert kívántam vizsgálni, ezért úgy döntöttem, hogy kizárom őket az elemzésből. Úgy gondolom, hogy természetes és elkerülhetetlen, hogy nem mindenki együttműködő, nem mindenkit lehet bevonni egy használhatósági vizsgálat helyzetbe.

(Mint ahogy teammunkától független, egyfelhasználós szoftverek használhatósági vizsgálatainál is előfordulhat, hogy a kísérleti személyek kiválasztása nem tökéletes, pl. nem elvárt tapasztalatú kísérleti személy is megjelenik stb.) (Lazar et al., 2017)

Az együttműködés közbeni kommunikáció (feladatmegoldás közbeni beszéd) kommunikációs leiratát a képernyőfelvétel alapján, míg az interjú leiratát az interjú hanganyag alapján készítettem el egy MS Word dokumentumban.

A kollaborációs mechanizmusok elméletre (Pinelle et al., 2003) alapozva végeztem el a kommunikációs és az interjú leiratok, valamint a kérdőív szöveges válaszok elemzését is tartalomelemzés módszerrel (Geszten, Hámornik & Hercegfí, 2020). A tartalomelemzés módszert már korábban is sikeresen alkalmaztam használhatósági problémák feltárására. A kutatás során interjúadatok tartalomelemzésével sikerült feltárni a vizsgált szoftver használhatósági problémáit. Ezt a kutatást a doktori kutatásom módszertani előzményének tekintem (Geszten et al., 2018). A megfigyelő jegyzeteket nem elemeztem, mert nagyon változó minőségűek voltak. Lényegesnek tartom kiemelni, hogy az elemzésnél a kollaborációs mechanizmusok elméleti keretrendszernek a szinkron kollaborációra vonatkozó részét alkalmaztam a szoftver és a kutatási helyzet jellemzői miatt. (A kollaborációs mechanizmusok elmélet egy olyan általános keretrendszer, melynek egyes részeit csak aszinkron helyzetben lehet értelmezni, mely későbbi kutatások alapjául szolgálhat.) A tartalomelemzést leggyakrabban szöveg elemzésére használják, mely során előre meghatározott szöveges közlésegyégeket kódolunk, azaz kategorizálunk egy kódrendszer alapján. A tartalomelemzés képes számszerűen is jellemezni egy-egy téma említési gyakoriságát, ezáltal kijelölni a hangsúlyokat a kvalitatív adatok feldolgozása során (Babbie, 2001). A tartalomelemzés az alábbi lépésekből áll: a feldolgozni kívánt szöveg kiválasztása, a kódolási kategóriák

kialakítása, a kódolás (azaz a közlésegyeségek kategóriákba sorolása), majd pedig az elemzés és értelmezés. Az elemzési egység a közlésegyeség (utterance) volt. A kódrendszer kialakítása egy több lépcsős, iteratív folyamat volt, melyben a kollaborációs mechanizmusok elméletre alapozva alakítottam ki a végleges kódrendszert. A kódrendszer kialakítása során először is meghatároztam, hogy egy közlésegyeség kapcsolódik-e a szoftverhasználhatósághoz és ezáltal befolyásolja-e az együttműködést és a feladatmegoldást vagy nem. Ezt követően több körben végigolvastam és a tartalmuk szerint kategorizáltam a használhatósághoz kapcsolódó részeket. Ez alapján alakítottam ki a végleges kódrendszert, melyet a 17. táblázatban foglaltam össze.

17. táblázat: *Első laborvizsgálat – a kollaborációt befolyásoló tényezők kódolási keretrendszere*

A kollaborációt befolyásoló tényezők			
Kódcsoport elnevezése	Kapcsolódó kollaborációs mechanizmusok Pinelle, Gutwin & Greenberg (2003) elmélete alapján	Kód elnevezése	Kód jelentése
Team használhatósági problémák	Információgyűjtés – „Alapvető helyzetudatosság” (basic awareness)	Helyzettudatosság	A felhasználó arra vonatkozó ismeretei, hogy ki, mikor és mit csinál a közös munkaterületen az együttműködés alatt
		Avatarok	A felhasználók munkaterületen történő megjelenítése
		Szinkronizáció	A közös munkaterület szinkronizációja (egységes “frissült” állapota)
		Mentés	A közös munkaterületen történt változtatások mentése
	Explicit kommunikáció – Szóbeli üzenet (Spoken messages)	Szóbeli kommunikáció	Az együttműködéssel kapcsolatos szóbeli kommunikáció, “megbeszélés”
	Közös hozzáférés eszközökhöz, objektumokhoz, térhez és időhöz – A munka védelme	Összeütközés	A közös munka során egymás munkájának véletlen módosítása vagy törlése
		Terület felosztása és védelme	A közös munkaterület felosztása, ki hol dolgozik és a terület védelmére tett erőfeszítés
Kontextuális tényezők	-	PREZI tapasztalat	A szoftverrel kapcsolatos előzetes tapasztalat
		Team hangulat	A team hangulata az együttműködés során

Alapvetően kétféle együttműködést befolyásoló tényezőt különítettem el: a team használhatósági problémákat és a kontextuális tényezőket. Egy korábbi elmélet szerint a kollaboratív szoftverek használhatóságának vizsgálatánál ezt a két fő csoportot érdemes elkülöníteni, mert míg a team használhatósági problémák a kollaborációs mechanizmusokkal állnak kapcsolatban (a problémák leggyakrabban a mechanizmusok nem megfelelő támogatásából erednek), addig a kontextuális tényezők a szociális és környezeti faktorokra utalnak, melyek befolyásolják az együttműködést (Steves et al., 2001).

A végleges kódrendszerben 9 tényezőt különböztettem meg, melyből 7 tényező (helyzettudatosság, avatar, szinkronizáció, mentés, szóbeli kommunikáció, összeütközés, terület felosztása és védelme) team használhatósági probléma, 2 tényező (PREZI tapasztalat és team hangulat) pedig kontextuális tényező.

4.1.6. EREDMÉNYEK

A módszerfejlesztésem ezen fázisában alkalmazott módszer segítségével először bemutatom a PREZI szoftver használhatóságát értékelő eredményeket, majd ezek alapján a módszerrel kapcsolatos eredményeket is megfogalmazom. Az Első laborvizsgálat során a team-szintű használhatósági vizsgálat módszerrel a tartalomelemzés eredményeként kétféle együttműködést befolyásoló tényezőt azonosítottam: team használhatósági problémákat és kontextuális tényezőket. Ebben a szakaszban először bemutatom a tartalomelemzéssel kapcsolatos számszerű adatokat, hiszen a tartalomelemzés fontos része a kódok gyakoriságának meghatározása. Ezt követően sorban ismertetem a különböző tényezőket, a kollaborációs mechanizmusokkal való kapcsolatukat és az együttműködésre gyakorolt hatásukat az egyes csapatok esetén. A 18. táblázat áttekintést nyújt a kódok gyakoriságáról. Összesen 107 kollaborációt befolyásoló tényezőt azonosítottam 80 (75%) team használhatósági problémát és 27 (25%) kontextuális tényezőt.

18. táblázat Az együttműködést befolyásoló tényezők az Első laborvizsgálat során

		Összes előfordulás	Gyakoriság (%)	Átlagos előfordulás teamenként	Szórás	Min.	Max.
Team használhatósági problémák	Helyzettudatosság	23	28,75	3,29	3,24	0	8
	Avatar	12	15	1,71	1,67	0	5
	Szinkronizáció	4	5	0,57	1,39	0	4
	Mentés	5	6,25	0,71	1,16	0	3
	Összeütközés	11	13,75	1,57	1,92	0	5
	Terület védelme	5	6,25	0,71	0,88	0	2
	Szóbeli kommunikáció	20	25	2,86	2,69	0	7
	Összesen	80					
Kontextuális tényezők	PREZI tapasztalat	24	88,88	3,43	1,99	1	7
	Team hangulat	3	11,12	0,43	1,05	0	3
	Összesen	27					

A team használhatósági problémák közül leggyakrabban (28,75%) a helyzettudatosságot nevezték meg a vizsgálati személyek. Ezt követték 25%-os gyakorisággal a szóbeli kommunikációval kapcsolatos problémák, majd az avatarokkal (15%) és az összeütközéssel kapcsolatos problémák (13,75%). A problémák közül egyik sem fordul elő az összes csapatban. A kontextuális tényezők közül leginkább a PREZI tapasztalat (hiánya) okozott nehézséget (85,71%).

4.1.6.1. A team-szintű használhatósági vizsgálat által azonosított használhatósági problémák

Az adatok tartalomelemzése során Steves (2001) ajánlása alapján használhatósággal kapcsolatos és kontextuális tényezőket különböztettem meg. A team használhatósági problémákat három kollaborációs mechanizmus mentén csoportosítottam. Az alapvető helyzettudatossághoz (basic awareness) kapcsolódnak a helyzettudatosság, az avatar, a

szinkronizáció és a mentés kódok. Ezen kívül a szóbeli üzenet kollaborációs mechanizmushoz az explicit kommunikáció kód, míg a munka védelme mechanizmushoz az összeütközés és a terület felosztása és védelme kódok tartoznak.

A team használhatósági problémák, olyan használhatósági problémák, melyek a team közös munkája során jelentkeznek és befolyásolják a csapat együttműködését a szoftver használata közben. A team használhatósági problémák csak kollaboratív helyzetben jelennek meg, nem lehet őket egyéni használhatósági vizsgálatokkal (single-user usability test) vizsgálni. Ezek a problémák nehézséget okoznak az együttműködés során.

Az alapvető helyzettudatosság (basic awareness) kollaborációs mechanizmushoz kapcsolódó team használhatósági problémák

Az együttműködés szempontjából az alapvető helyzettudatosság (basic awareness) kulcsfontosságú volt. Az alapvető helyzettudatosság arra utal, hogy könnyű „nyomon követni, hogy ki van az adott munkaterületen, mit csinál és hol dolgozik” (Pinelle et al., 2003, p. 288). Az alapvető helyzettudatosság megjelenése bizonyítja, hogy valóban hangsúlyos szerepe van a kollaboratív szoftvereknél, különösen azoknál, melyeket egy időben, de különböző helyeken használnak a felhasználók (real-time distributed groupware). Ha a szoftver alapvető helyzettudatossággal kapcsolatos funkciói jól működnek, akkor az növeli az együttműködés sikerét, viszont amennyiben ezek a funkciók nincsenek megfelelően támogatva, akkor az együttműködés súlyosan sérülhet.

Helyzettudatosság

A hét teamből ötnél merült fel helyzettudatossággal kapcsolatos probléma, átlagosan 3,29 alkalommal. Az összes felmerülő probléma közül ez volt a leggyakoribb, az esetek 28,75%-ában fordult elő. Általánosságban az okozott problémát, hogy nem minden esetben tudták nyomon követni a csapattagok, hogy éppen mi történik a felületen. Ebben a felület nagysága is szerepet játszott.

K3: Ezt most (...) hova írtátok?

K1: Nem tudom.

K2: Ja én így a nagyvilágba írom ide a írom ide a (...)

K1: De hova? (...) (Kommunikációs leirat – Team 4)

RV4: Meg túl nagy a Prezi felület, hogy átlássuk az egészet, hogy megtaláljunk 1-1 picit rajta, főleg amikor egy kis részen dolgozunk. (Interjú leirat – Team 5)

Mi az, ami akadályozta az együttműködést (ha volt ilyen)? Írd le röviden!

Kizárólag a számítógépes technika. Egyrészt mert az elején nem látta mindenki, hogy mit csinál a másik a preziben (...) (Kérdőív – Team 1)

* A kommunikációs leiratok legépelésénél a résztvevőket a kutatási kódjaik alapján jelöltem: K1, K2, K3, mint a kollabo1, kollabo2 és kollabo3 rövidítése. A kommunikációs leiratok további szekvenciális elemzéséhez ezt kulcsfontosságúnak tartottam, itt nagy jelentősége van annak, hogy pontosan melyik csapattag, kinek és mit mondott.

Az interjúkkal nem volt ilyen célom, ezért az interjúkat kérdés, válasz formában kódoltam. A kérdéseket a KK (kutatói kérdés) és az RK (résztvevő kérdés) kódokkal, míg a válaszokat az RV (résztvevő válasz) kóddal és egy sorszámmal jelöltem (pl: RV1, RV2).

Ennek megfelelően fogom közölni a kommunikációs leiratokból és az interjúkból származó részleteket a disszertáció további részeiben.

Avatarok

A résztvevők avatarként jelentek meg a munkafelületen, amelyet a 9. ábra szemléltet. Az avatarok a munkafelület hangsúlyos részei, hiszen informálják az együttműködésben résztvevőket egymás helyzetéről. Team 2 kiemelte, hogy az avatarok különböző színei segítettek a tagok azonosításában és megkülönböztetésében.

RV2: Az meg jó volt, hogy színesek voltak. Egyértelmű volt, hogy ki melyik. (Interjú leirat – Team 2)

K2: Én azt látom, hogy valaki mindig ugrál ilyen zöld mosolykával, az te vagy K1?

K1: Igen. (Kommunikációs leirat – Team 4)



9. ábra: A résztvevők avatarjai (színes mosolygó négyzetek) a PREZI közös munkaterületén

Néhány esetben a résztvevők megemlítették, hogy az avatarok kitakarták a munkafelület egyes részeit, ami zavaró volt.

Viszont nekem zavaró volt, hogy azért viszonylag nagy ikon volt, és hogy a szöveg helyén állt, és a szöveget nem láttam az ikontól. Viszont jó volt, hogy láttam, tehát nem kellett mindenkinek mondani, hogy most akkor hol van, hanem láttam, ha véletlenül nem mondták, hogy most hol állnak, és nem csak egy kurzor villogott, mint a Google Formsban, hanem hogy volt alakja (Interjú leirat - Team1)

K1: Tök rossz, én nem látom most töletek, mert ti ott vagytok és nem látom. (Kommunikációs leirat – Team 3)

Más esetekben a résztvevők azt jelezték, hogy több információt is közvetíthettek volna az avatarok, például, hogy egy adott résztvevő csak néz egy szövegdobozt vagy szerkeszti is.

RV2: Meg nem lehet folyamatában követni, hogy mit csinál a másik, tehát, ha mondjuk csinált valamit, akkor az nem folytonos, hanem például megcsinálta és mondjuk kikattint és akkor látjuk, hogy változott valami. (Interjú leirat – Team 1)

Szinkronizáció

A szinkronizáció arra utal, hogy mennyire gyorsan frissült, szinkronizálódott a közös munkaterület. Az egyik csapatot (Team 4) a gyors szinkronizáció segítette a közös munkájukban, míg két másik csapat (Team 1 és Team 5) azt emelte ki, hogy a szinkronizáció nagyon lassú volt és ez hátráltatta a közös munkát.

Jól működtek a funkciók, gyorsan érzékelte a PREZI a csapattagok által véghez vitt változtatásokat. (Kérdőív – Team 4)

RV6: Meg késett, az zavaró volt. Volt egy fáziskésés, ami miatt nem láttam a másikat. (Interjú leirat – Team 5)

Az egyik esetben, amikor a szinkronizáció lassú volt, a résztvevőknek extra kommunikációs munkát (verbal shadowing) kellett végezniük, mert nem bíztak meg a munkafelületben. Ez a kompenzációs viselkedés sok energiájukba került.

KK: Volt még olyan funkció a PREZIn belül ami a csoportos munkátokat segítette?

RV1: Mindent skype-on beszélünk meg.

RV2: Főleg a késések miatt az nem volt túl megbízható, amit ott láttunk.

RV3: A drive-on gyorsabb, ott azonnal látjuk. (Interjú leirat – Team 5)

RV4: (...) sok dolgot ki kellett mondani amit a való életben nem kellett volna és ez néha megnehezítette. (Interjú leirat – Team 5)

Egy másik esetben a team tagok arra panaszkodtak, hogy a legnehezebb a szinkronizációs idő kiszámíthatatlansága volt.

RV1: (...) kicsit késve érkezett meg az a szövegrész, amit már egyébként valaki beírt. És az egy kicsit hátráltató.

RV2: Meg hogy nem volt következetes. Tehát volt, hogy mikor mondta, hogy ő írja és láttam, de volt, hogy eltelt több másodperc, vagy egy perc, mire nekem megjelent. Ezt nem tudom mitől függ.

RV3: Mert ha számítottunk volna arra, hogy van most 3 másodperc, mire megjelenik előtünk is az, amit valaki beír, akkor tudtuk volna, hogy jó még várok és most fog megjelenni. De így, hogy váltakozott, hogy hol 3 másodperc múlva, hol ténylegesen akkor megjelent, így kicsit bizonytalanok lettünk. (Interjú leirat – Team 1)

A szinkronizáció azért fontos, mert egy valós idejű (real-time) kollaboratív szerkesztő szoftvernél elengedhetetlen, hogy minden résztvevő pontosan ugyanazt (az egységesen frissült) a munkaterületet lássa. Ahogy az előző bekezdésekből is látszik, a szinkronizációval kapcsolatos problémák hátráltatják az együttműködést és extra erőfeszítést igényelnek a résztvevőktől.

Mentés

A munka elmentésével is akadtak problémák. Az egyik csapatban a résztvevők eleinte nem tudták, hogy el kell-e menteniük a munkájukat, hogy a többi résztvevő is láthassa azt. Később rájöttek, hogy ez nem szükséges.

K3: Most rányomtam egy mentést, ti most láttok valamit?

K2: Nem, várj egy kicsit, (...)

K1: Igen. Ott van, hogy céges buli.

K2: Ja igen, olyan piciben.

K3: Szuper!

K2: És hol mentettél rá? Ja, ott felül, mentés ideje, aha.

K3: Ott felül, de úgy tűnik, akkor rá kell nyomni a változtatásoknál. (Kommunikációs leirat – Team 1)

K3: Azokat én nyomtam be és nem is mentettem rá, úgyhogy anélkül láthatjátok, úgy tűnik. (Kommunikációs leirat – Team 1)

Egy másik teamben az egyik résztvevő nem merte frissíteni a munkafelületet, mert attól félt, hogy emiatt a másik csapattag munkája eltűnhet.

K1: Hogyha frissítesz?

K3: Frissítsek? Jó.

K1: Mi történt?

K3: Azt írja, hogy ha frissítek, akkor beleegyezek abba, hogy nem biztos, hogy minden el lesz mentve.

K2: Jaj.

K3: Akkor inkább stay on page. (Kommunikációs leirat – Team 5)

RV1: (...) Nem frissítettem, mert akkor a nem mentett adatok elvesztek volna és nem tudtam ez az ő munkájukat mennyiben befolyásolja. Szóval végül lapot váltottam és ez segített. (Interjú leirat – Team 5)

A mentés funkció egyértelmű kommunikációja a felületen azért számít sokat az együttműködők szempontjából, mert növeli a résztvevők bizalmát a szoftverben és időt spórol az együttműködés szempontjából.

A szóbeli üzenet (spoken messages) kollaborációs mechanizmussal kapcsolatos team használhatósági problémák

A kollaborációs mechanizmusok elmélet szerint a szóbeli üzenet (spoken messages) mechanizmus a „szándékos és tervezett verbális kommunikációt” jelenti (Pinelle et al., 2003, 288. o.). A hét teamből öt emelte ki, hogy leginkább a szóbeli kommunikáció segítette az együttműködést.

Mi az, ami számodra segítette az együttműködést (ha volt ilyen)? Írd le röviden!

A szóbeli beszélgetés, hogy nem kellett pötyögni a gépen, és az is, hogy láttam a többiek éppen mikor mit csinálnak a preziben” (Kérdőív – Team 2)

Hogy tudtunk szóban kommunikálni. (Kérdőív – Team 4)

RV2: Meg szerintem az nagyon sokat segített abban, hogy előrejussunk, hogy skypon is kommunikáltunk közben, vagy vele egyszerre. (Interjú leirat – Team 1)

Mivel a szóbeli kommunikáció szerepe kulcsfontosságú a valós idejű (real-time) kollaboratív szoftverek használata esetében, ezért ez az eredmény megerősíti ennek a jelentőségét.

Éppen emiatt, amikor probléma adódott a szóbeli kommunikációval, az súlyosan akadályozta az együttműködést. Team 3 és Team 7 esetében a gyenge hangminőség hátráltatta az együttműködést.

RV1: Én rettenetesen hallottam mindenkit és én amúgy ezt írtam problémának is (...)

RV2: Én jól hallottalak téged nem volt probléma.

RV3: Jaj nem, most akkora nagy gondom nekem sem volt vele de néha zavaró volt kicsit. (Interjú leirat – Team 3)

Mi az, ami akadályozta az együttműködést (ha volt ilyen)? Írd le röviden!

Nem mindig hallották, amit mondok

Szakadozott néha a vonal, meg kellett ismételni a mondandónkat. A végén nem sikerült valakinek szerkeszteni a prezit. (Kérdőív – Team 7)

Míg a Team 5 azt jelezte, hogy zavarta őket, hogy a hanghívásra használt szoftver lenémította azokat a résztvevőket, akik éppen nem beszéltek.

RV3: Engem egy dolog zavart ami a kommunikáció volt. Nem tudom, hogy működik skype-on, de amikor egy ember beszélt, akkor lenémítja a többit. És mivel nem látom, hogy mozog a szája, ezért nem tudom hol kezd és fejezi be a mondatot és sokszor volt olyan hogy egymás szavába vágtunk és megálltunk, hogy ki mondja. Az kicsit lassította a munkát, azzal szemben ha személyesen ültünk volna össze. (Interjú leirat – Team 5)

A kollaborációs mechanizmusok közül a szóbeli üzenet (spoken messages) kapcsolódik ezekhez az eredményekhez. A szóbeli kommunikáció lehetősége, és ennek megfelelő támogatása a kollaboratív szoftver által azért nélkülözhetetlen, mert segíti az együttműködést és hatékonyabbá teszi a teammunkát.

A munka védelme mechanizmussal kapcsolatos team használhatósági problémák

A Második laborvizsgálat eredményeinél markánsan, több csapatnál is előkerültek a munka védelme kollaborációs mechanizmussal kapcsolatos tényezők: az összeütközéssel és a terület védelmével kapcsolatos problémák. Ezért ezeket a szempontokat felhasználva újraelemeztem az Első laborvizsgálat eredményeit. Ahogy a következőkben bemutatom, néhány csapatnál már itt is megjelentek ezek a típusú problémák. (A hét csapat eredményeit először elemezve, az eredeti elemzés során ezek nem voltak feltűnőek, hiszen kevés csapatnál és kis számban jelentek meg.) Ezek a típusú problémák kizárólag a kommunikációs leiratokban jelentek meg.

Összeütközés

Az összeütközések során a résztvevők ugyanazt a felületi elemet (szövegdobozt) szerkesztették és annak a résztvevőnek a munkája lett elmentve, aki hamarabb kilépett a szövegdobozból. Bár a problémák kis számban jelentek meg nagyon súlyosnak számítanak, hiszen ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy valakinek a munkája váratlanul eltűnt.

K1: De most ez mi, most miért jött vissza, hogy (nem lehet érteni)?

K2: Nem tudom, én csak a tombolát írtam be.

K3: Én nem írtam oda semmit.

K1: De most én is beírtam a tombolát, várjál már!

K2: Jaaa

K1: Te most a programot vagy a helyszínt írod?

K2: Én most a programot, de átmegyek akkor a helyszínhez. (Kommunikációs leirat – Team 1)

K3: Oksi ezt írom.

K2: De már írom

K3: Hova írod, mert én most a kötetlenebbe vagyok.

K2: Én is.

K3: De nem mutatja. Ó, jaj, most egymáson vagyunk K2. Te nem látod az enyémet?

K2: Én egy kis piros, aranyos fejet látok.

K3: Mert én is közben beírtam. Egy másikat elkezdtem szerkeszteni.

K2: Ja látom, látlak.

K1: Ó, szerintem ne szerkesszétek ugyanazt! (nevetés)

K2: Aha, vicces videóvetítés.

K3: Mit írtál még bele?

K2: Akkor ezt már befejezem, jó?

*K3: Na szép, az enyémet törölted ki, ami már szépen be volt szerkesztve! Hát kedves vagy!
(Kommunikációs leirat – Team 5)*

Terület felosztása és védelme

Azok a csapatok tudták elkerülni az összeütközés problémát, akik expliciten jelezték a társaiknak, ha az elkezdett volna beleszerkeszteni a munkájukba. Ez extra erőfeszítést és figyelmet jelentett a résztvevőktől.

K1: Dani te a 2-es vagy 3-mas diát csinálod?

K3: Ööö, én azt hiszem a 2-es vagyok.

K2: Én akkor megyek a 3-masra. (Kommunikációs leirat – Team 6)

K1: A Q-t ezt K2 te csinálod?

K2: Igen, én vagyok az.

K3: Csinálok magamnak egy külön karikát ide.

K2: Ja én is, pillanatok alatt. (Kommunikációs leirat – Team 4)

K2: K1, te konkurálsz itt, a hatalmas bulival?

K1: Igen. (Kommunikációs leirat – Team 4)

4.1.6.2. Kontextuális tényezők

A kontextuális tényezők olyan együttműködést befolyásoló tényezők, amelyek nem kapcsolódnak közvetlenül a kollaboratív szoftverhez, emiatt pedig a kollaborációs mechanizmusok elméleti keretrendszerhez sem. Két ilyen tényezőt azonosítottam: PREZI tapasztalat és team hangulat.

PREZI tapasztalat

A hét teamből hat említette, hogy a PREZivel kapcsolatos tapasztalat hiánya hátráltatta az együttműködést. Ezzel a helyzettel az egyes csapatok különbözően küzdöttek meg: volt, aki gyorsan túllépett rajta, míg más csapatokat végig zavart az együttműködés során, amely ennek ellenére is sikeres volt (időben teljesítették a feladatot, az egyes kritériumoknak megfelelően). A tapasztalat hiánya a Team 6-nál jelentette a legnagyobb akadályt, itt minden résztvevő szerint (interjúkban és a kérdőívben is kihangsúlyozták) az egyik résztvevő tapasztalatlansága hátráltatta a leginkább az együttműködést.

Mi az, ami akadályozta az együttműködést (ha volt ilyen)? Írd le röviden!

Talán az, hogy ketten már használtuk ezt a programot korábban, ezért sokkal jártasabbak voltunk benne.

A harmadik személynek több időbe került rájönni a dolgokra.

nem vágtam a programot (Kérdőív – Team 6)

A Team 7 nagyon máshogy kezelte a helyzetet: kiemelték, hogy a PREZI használata egy könnyű és kreatív folyamat volt a számukra, és nagyon kompetensnek érezték magukat, hogy a tapasztalatlanság ellenére is teljesíteni tudták a feladatot.

Nekem például az tök pozitív volt, hogy én még életemben nem használtam ezt a PREZI-t, de még csak meg se nyitottam soha. És ahhoz képest így elég hamar összerázódtunk, meg meg tudtuk csinálni. Meg a végére azért egy egész jót tudunk összedobni, ahhoz képest, hogy amennyi időnk volt. (Interjú leirat – Team 7)

Team hangulat

Team 1, 2 és 4 az együttműködést jó élményként írták le, élvezték a közös munkát. Bár tapasztaltak használhatósági problémákat („bosszantó dolgok”, ahogy Team 2 utalt rájuk), könnyen túlléptek rajtuk.

RV2: Nekem is jó volt az együttműködés abszolút. Viszont nekem voltak abban bosszantó dolgok, hogy nem tudtam olyan gördülékenyen használni a programot, ahogy szerettem volna. Olyan apró dolgok, amiket a többiek kiráztak a kisujjuktól, én meg még mindig azon tököltem fél óra után, hogy a betűtípust hogy állítsam át hogy szebb legyen. (nevetés) Ilyen apróságok azok zavartak egy kicsit. (Interjú leirat – Team 2)

Team 4 is kiemelte, hogy az egész együttműködési folyamat egy kreatív és vicces helyzet volt, amit nagyon élveztek. Ebben a csapatban az egyik résztvevő nem tudott írni a közös munkafelületen. Bár próbálták megoldani a problémát, nem tartották súlyosnak a helyzetet, „elfogadták” és végül az adott csapattag más feladatokat kapott.

K2: Amúgy skacok, lehet hogy ez egy viszonylag dummiés kérdés, de nem tudok írni. (nevetés)

K3: Belekattintottál?

K2: Belekattintottam, ott villog a kurzor és nem ír. Nem érkeznek a betűk. Nem. Pedig nagyon nyomogatom. Lehet, hogy engem itt elvesztettünk most. (nevetés)

K2: Na, de itt egy programok, az látom szépen alakul. Akkor átmegyek ilyen megfigyelőbe.

K1: Hát, ne, csinálj valamit te is.

K2: Jó, jó, tudom, intézem csak (...)

K1: Intézd. Vagy akkor keres nekem képeket (...)

K2: (...) Keresem a képeket, jó.

K1: Én meg akkor írom a tiedet, csak mondd. (Kommunikációs leirat – Team 4)

A Team 6 résztvevők is szerettek együtt dolgozni, annak ellenére, hogy az egyik résztvevő tapasztalatlansága hátráltatta az együttműködést és nem tudtak megoldani használhatósági problémákat. Team 1 és Team 5 is említette, hogy az együttműködési folyamatnak szüksége volt egy kis időre, hogy „bemelegedjen”, hogy a résztvevők egymásra hangolódjanak.

Kérlek, jellemezd az együttműködést néhány szóval!

nehezen indult be, de a határidőre sikerült teljesíteni a feladatot (Kérdőív – Team 1)

Lassan felmelegedő, kreatív, hatékony, produktív (Kérdőív – Team 5)

gördülékeny, jól szervezett (Kérdőív – Team 6)

Döcögős (Kérdőív – Team 6)

A kérdőív kvantitatív adatai is megerősítik ezt az eredményt (19. táblázat) Kruskal-Wallis próbával is ellenőriztem, hogy van-e különbség a csapatok között az együttműködés értékelésében, de nem találtam statisztikailag szignifikáns különbséget: $\chi^2(2) = 6,55$, $p = 0,364$.

19. táblázat: Kérdőív válaszok a „Hogy érzed, mennyire tudtál együttműködni a társaiddal?” kérdésre (1-5 Likert skála kérdés, ahol az 5 a legpozitívabb válasz)

	Team 1	Team 2	Team 3	Team 4	Team 5	Team 6	Team 7
Team átlag	4,33	4,33	5	5	4,66	3,66	4,33

4.1.6.3. A szoftver vizsgálat során talált problémák összegzése

A 20. táblázatban összegzem, hogy az együttműködést befolyásoló problémák melyik csapatokban jelentek meg. A táblázatban lévő pontok jelzik, ha egy adott probléma megjelent a csapatnál. A táblázatból jól látszik, hogy a leggyakoribb team használhatósági problémák a helyzettudatossággal (awareness) és az avatárral kapcsolatosak voltak, de az összeütközés is többször megjelent. A kontextuális tényezők közül minden csapatnál problémát jelentett a PREZI tapasztalat hiánya, azonban ettől függetlenül minden csapat sikeresen teljesítette a feladatot. A team hangulatot, az összehangolódás nehézségeit csak egy csapat említette.

20. táblázat: Az együttműködést befolyásoló problémák összegzése (Első laborvizsgálat)

		Team 1	Team 2	Team 3	Team 4	Team 5	Team 6	Team 7
Team használhatósági problémák	Helyzettudatosság	●		●	●	●		●
	Avatár	●		●	●	●		●
	Szinkronizáció					●		
	Mentés	●				●		
	Összeütközés	●	●	●		●		
	Terület védelme				●		●	
	Szóbeli komm.		●	●		●		●
Kontextuális tényezők	PREZI tapasztalat	●	●	●	●	●	●	●
	Team hangulat						●	

A team-szintű használhatósági vizsgálat gyakorlati, akár ipari alkalmazhatósága miatt azt is megvizsgáltam, hogy a különböző típusú problémák pontosan milyen adatokban jelennek meg. Ezt a 21. táblázat mutatja be.

21. táblázat: Az együttműködést befolyásoló problémák megjelenése az egyes adatokban (Első laborvizsgálat)

		Kommunikációs leirat	Interjú	Kérdőív	Összesen
Team használhatósági problémák	Helyzettudatosság	14	7	2	23
	Avatár	4	7	1	12
	Szinkronizáció	1	2	1	4
	Mentés	9	2	0	11
	Összeütközés	5	0	0	5
	Terület védelme	3	2	0	5
	Szóbeli komm.	8	7	5	20
	Összesen	44	27	9	80
Kontextuális tényezők	PREZI tapasztalat	5	7	12	24
	Team hangulat	0	0	3	3
	Összesen	5	7	15	27

A táblázat megerősíti, hogy a kommunikációs leirat, az interjú és a kérdőív is a módszer fontos alkotóelemei. Míg a team használhatósági problémák nagy része a kommunikációs leiratokban (55%) és az interjúban (34%) mutatkozott meg, addig a kontextuális tényezők döntő többségét (56%) a kérdőív tárta fel. Ezen kívül voltak olyan problémák, amelyek csak a kommunikációs leiratokban (pl.: összeütközés) vagy a kérdőívekben (pl.: team hangulat) jelentek meg.

4.1.6.4. A team-szintű használhatósági vizsgálat fejlesztésével kapcsolatos eredmények

Az Első laborvizsgálat eredményei alátámasztják, hogy a team-szintű használhatósági vizsgálat módszer képes team használhatósági problémák és kontextuális tényezők feltárására kontrollált, laborkörülmények között.

Az adatok (elő-és utókérdőív, kommunikáció és interjú leiratok) átfogó képet adtak a szoftver használhatóságáról, és ahogy az előbbi táblázatokban is látszik, mindegyiknek fontos szerepe volt a vizsgálatban, hiszen más típusú eredményeket tártak fel.

A kollaborációs mechanizmusok elmélet is sikeresen használható az adatok elemzésére, bár az elméletnek csak egy részét alkalmaztam az adatfeldolgozás során. Ennek az oka, hogy a szerzők ajánlása szerint a szoftver és a vizsgálat típusához illeszkedő mechanizmusokat használtam.

Hasznosnak találtam azt is, hogy egy-egy alkalomra négy főt hívtam, bár három együttműködő résztvevőre volt szükség. Hétből két alkalommal az előzetes emlékeztető emailek ellenére is csak három fő jött el a négyből. Ezért ezt fontos lehet megtartani a későbbiekben.

Összességében az Első laborvizsgálat megerősíti a team-szintű használhatósági vizsgálat hasznosságát, mégis több kérdés is felmerül, amelyekre más típusú vizsgálatok adhatnak választ. Fontosnak tartom megvizsgálni, hogy egy másik kollaboratív szoftver értékelése során is hasonló típusú eredményeket kapok-e. Ebből lehet következtetni arra, hogy melyek azok az Első laborvizsgálat során feltárt eredmények, amelyek a PREZI-hez kapcsolódnak és melyek az általános jellemzők. Ezen kívül meghatározó kérdés az is, hogy valós, mindennapi használat során (nem laborkörülmények között) is felmerülnek-e a laborvizsgálatban megfigyelt együttműködést befolyásoló tényezők: a team használhatósági problémák és a kontextuális tényezők. Ezért a doktori kutatásom következő lépéseként terepkutatást végeztem.

4.1.7. AZ ELSŐ LABORVIZSGÁLAT ÖSSZEGZÉSE

Az Első laborvizsgálat során a következő kutatási kérdéseket vizsgáltam:

- Milyen szoftverhasználhatóságot befolyásoló tényezőket képes feltárni a team-szintű használhatósági vizsgálat?
- Milyen típusú team használhatósági problémákat képes feltárni a team-szintű használhatósági vizsgálat?
- Milyen összefüggés van az egyes használhatósági problémák és a team kommunikációs mintázatai között?

Az Első laborvizsgálat eredményei alapján a team-szintű használhatósági vizsgálat kétféle szoftverhasználhatóságot befolyásoló tényezőt képes feltárni: team használhatósági problémákat és kontextuális tényezőket.

A team használhatósági problémák (a kollaborációs mechanizmusok elméleti keretben értelmezve), a helyzet tudatossággal, az explicit kommunikációval és a munka védelmével

kapcsolatosak. Valós idejű kollaboratív szoftvereknél ezek jellemző problémák (Gutwin & Greenberg, 1998; Gutwin et al., 2004).

Ezzel szemben a kontextuális tényezők a korábbi PREZI tapasztalatra és a team hangulatra utalnak. Az eredmények azt mutatják, hogy kapcsolat van a kontextuális tényezők és a team használhatósági problémák között. A kontextuális tényezők pozitív megléte (több PREZI tapasztalat, pozitív hangulat a feladatmegoldás közben) pozitívan befolyásolta az együttműködést és a szoftverhasználatot.

Bár az összes csapatban megjelentek team használhatósági problémák, azonban a csapatok különbözőképpen kezelték őket. A problémák felmerülésekor voltak olyan csapatok, amelyek gyorsan megoldották azokat és túllendültek rajtuk. Ezzel szemben más csapatoknál ugyanezek a problémák súlyos kommunikációs és együttműködési nehézségeket okoztak. Mivel a problémák ugyanazok voltak, ezért fontosnak tartottam tovább vizsgálni, hogy pontosan miben különböznek az egyes csapatok. Ezt a team kommunikációs mintázatok elemzése által tettem meg, amelyet az 4.4 fejezetben mutatok be részletesen.

4.2. Terepkutatás: egy időben, azonos helyszínen használt kollaboratív szoftver munkahelyi körülmények között történő vizsgálata egy munkahéten át

A valós munkahelyi körülmények közötti szoftverhasználat egészen más lehet, mint egy laborvizsgálat során megfigyelt. A doktori kutatás további felépítése szempontjából megalapozottnak láttam egy terepkutatás beiktatását a Második laborvizsgálat előtt. Az Első laborvizsgálat és a Terepkutatás célja is egy-egy azonos időben használt kollaboratív szoftver használhatósági értékelése volt. A terepkutatási helyszín kiválasztásánál arra törekedtem, hogy valóban napi szinten használjon a megfigyelt csapat valamilyen valós idejű kollaboratív szoftvert, illetve, hogy a megfigyeléssel ne zavarjam a napi munkát, a választott cégnél nyitottan és bizalommal fogadjanak. A team-szintű használhatósági vizsgálat kialakításakor mindig szem előtt tartottam, hogy a gyakorlatban is felmerülő problémáktól ne álljon távol a módszer. Számos szakirodalmi forrás szerint az adatelemzés és értelmezés hitelességének alátámasztására érdemes több módszert is alkalmazni a kutatási folyamatban (Szokolszky, 2020; Thurmond, 2001). Ezért a Terepkutatás során megvizsgáltam, hogy az Első laborvizsgálatban feltárt együttműködést befolyásoló tényezők két típusa: a team

használhatósági problémák és a kontextuális tényezők a terepen is értelmezhető szempontok-e a szoftverhasználhatósággal kapcsolatban.

Ezért a Terepkutatáshoz tartozó kutatási kérdésem a következő volt:

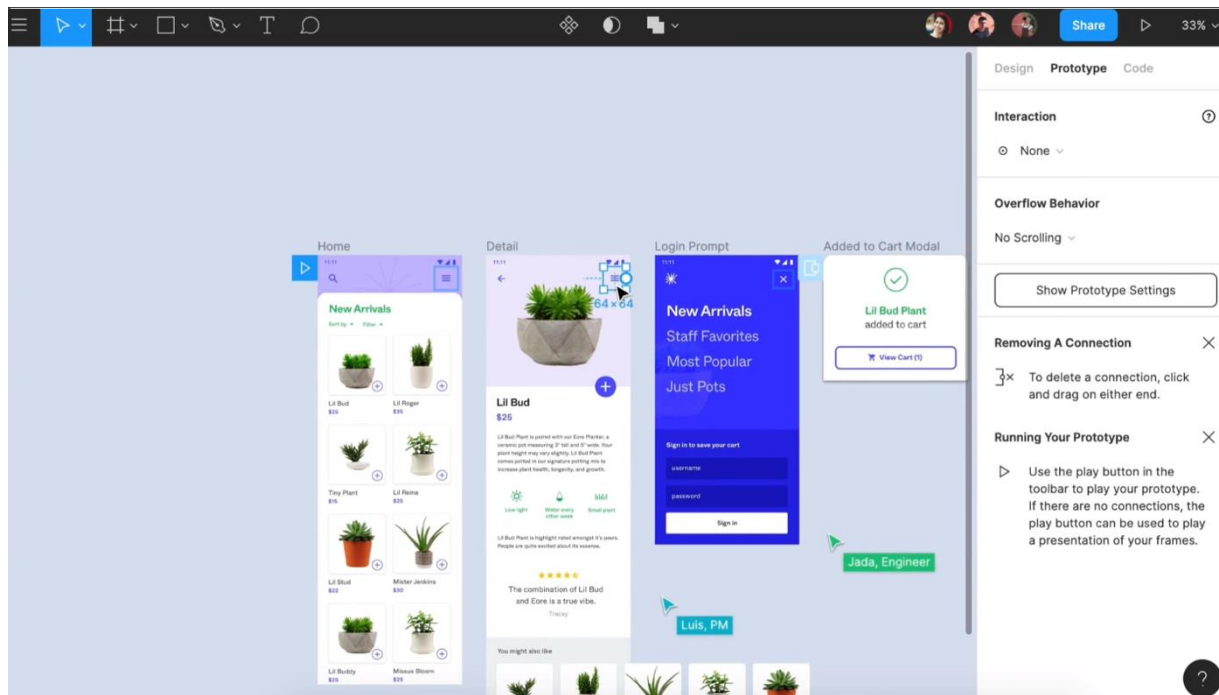
- Milyen szoftverhasználhatóságot befolyásoló tényezőket képes feltárni a módszer fejlesztése során alkalmazott terepkutatás a laborvizsgálathoz képest?

4.2.1. RÉSZTVEVŐK

Két UI designer (felhasználói felület tervező designer) vett részt a kutatásban, akik három hónapja kezdtek el dolgozni egy közös projekten. Ez volt az első alkalom, hogy közösen dolgoztak együtt. Az egyikőjüknek 7, a másiknak 3 éves korábbi designer tapasztalata van. A Terepkutatás idején mindketten leginkább erre a közös projektre fókuszáltak, kevés más jellegű feladatuk volt. A különböző magyar szoftverfejlesztő cégeknél (kisebb cégek, illetve multinacionális cégek) tapasztalatom szerint jellemzően két designer vagy egy kutató-designer dolgozik szorosan együtt napi szinten, ez indokolja, hogy a Terepkutatás során két főt figyeltem meg.

4.2.2. A VIZSGÁLAT TÁRGYA, A VIZSGÁLT SZOFTVER

A Terepkutatás során egy off-the-shelf szoftvert értékeltem (nem a magyar cég által fejlesztett szoftver), a Figmát (10. ábra). A Figma ([figma.com](https://www.figma.com)) egy felhasználói felületek grafikai tervezésére alkalmas valós idejű kollaboratív design szoftver, amelyet a résztvevők a napi munkájuk során használnak. A szoftver többféleképpen támogatja az együttműködést: lehetővé teszi, hogy egyszerre többen is dolgozzanak egy munkaterületen (nyíl és egy színes név segítségével jelzi, hogy éppen ki dolgozik egy adott helyen). A megfigyelő mód segítségével az együttműködők pontosan azt láthatják, amit a másik résztvevő is, így könnyen nyomon tudják követni a másik munkáját. A megosztható linkkel pedig gyorsan hozzá lehet adni új résztvevőket is egy-egy projekthez. Ezen kívül vissza lehet követni a közös munkán történő változtatásokat (ki, mikor, mit változtatott) egy verziókezelő segítségével. Az együttműködést segíti a kommentelési lehetőség is.



10. ábra: A Figma kollaboratív szerkesztési felülete (figma.com, 2021.02.04.)

4.2.3. A VIZSGÁLAT MENETE

A Terepkutatás (34 óra terepen), amely a résztvevők megfigyelésére és egy interjúra épült, egy magyar szoftverfejlesztő cégnél történt.

A szoftver értékelése a természetes mindennapi munkakörülmények között történt, mely során végig „megfigyelő résztvevő” szerepben voltam, tehát nem manipuláltam az eseményeket és nem kapcsolódom be a résztvevők munkájába. Megfigyeltem, hogy a résztvevők hogyan használják a Figma kollaboratív szoftvert a mindennapi munkájuk során. A gyűjtött adatok a megfigyelés során keletkezett írásos jegyzetekből és a megfigyelés végén történő interjúból állnak.

4.2.4 ESZKÖZÖK

Az Első laborvizsgálathoz hasonlóan a képernyőfelvételeket az OBS (Open Broadcast Software) ingyenes képernyőrögzítő szoftverrel, az interjút pedig diktafonnal és egy mobiltelefonos hangfelvevő alkalmazással is rögzítettem.

4.2.5 AZ ELEMZÉS LÉPÉSEI

Az adatokat (írással jegyzetek és interjú leírások) a kollaborációs mechanizmusok elméleti keretrendszer alapján kódoltam (Pinelle et al., 2003). A kódolás folyamata során a jegyzeteket és az interjú leírásokat használva először meghatároztam, hogy egy közlésesség (utterance) kapcsolódik-e a használhatósághoz vagy sem. Ezt követően a közlésességeket a kollaborációs mechanizmusok elmélet alapján csoportosítottam (Geszten, Hámornik & Hercegfői, 2019).

4.2.6 EREDMÉNYEK

4.2.6.1 A résztvevők általános visszajelzése a Figma-ról

A designerek Figma-t, valamint más szoftvereket és eszközöket is használtak az együttműködésük során. Bár volt rá lehetőségük soha nem dolgoztak otthonról, jobban szerettek személyesen együttműködni, mert sokkal hatékonyabbnak tartották.

A résztvevők azért szeretik használni a Figma-t, mert:

- Lehetőségük van azonos időben együttműködni
- Könnyű követni a másik munkáját a felületen (ki mit csinál)
- Könnyű átlátni a teljes munkafolyamatot
- Nem szükséges hozzá tárhely (csak felhő tárhely)
- Nincs egy adott számítógéphez kötve a használata (a felhő tárhely miatt)
- Gyors, hatékony módosításokra képes

Azért nem szeretik használni, mert

- Néha két számítógép képernyőjére is figyelni kell
- Nem tudják megnyitni a teljes projekt minden részét és könnyen váltani közöttük (mint pl. böngészőablakok között)

4.2.6.2 Kontextuális tényezők: a kollaborációt segítő fizikai eszközök

A designerek közös, kreatív munkájának meghatározó része a kollaboratív szoftvereken kívül, az együttműködést segítő fizikai eszközök is, például a whiteboard és a jegyzetfüzet. Azért szeretik ezeket használni, mert ilyenkor a fókusz a problémamegoldáson van és nincsenek zavaró tényezők, amelyek elvonnák a figyelmet. A whiteboardot és a jegyzetfüzetet egyfajta párbeszédre használják, mert segít tisztázni a közös fogalmakat és egyetértésre jutni a közös munkával kapcsolatban. Ezen kívül felgyorsítja a döntési folyamatokat is, mert ebben a formában könnyen és gyorsan lehet egymásnak visszajelzést adni. A résztvevők elmondása szerint, amikor whiteboardot vagy jegyzetet használnak, akkor általában lefotózzák a végeredményt, majd folytatják a munkát Figmában.

„Ez akkor szokott lenni és nem feltétlenül, hogy ez a figmán innen és túl is történik. Mert van, hogy ez a tábla (whiteboardra mutat) a médium és ott állunk és együtt csináljuk. Van, amikor papírokon firkálunk és ez szerintem abszolút jellemző... Mondok egy példát: dolgozom egy flown és eljutok vele egy pontig és így látom, hogy valamiért nem jó. És akkor idejövünk a táblához és kitaláljuk, hogy ezt hogy lehetne jól megcsinálni. Vagy akkor szoktunk még táblázni, amikor ilyen konceptuális dolgok vannak, amikor ilyen card-sorting-szerű dolgot csinálunk, aminél nem post-itekre írunk, hanem nem tudom, megpróbálunk létrehozni valami információ-struktúrát.” (Résztevő 1)

„Igen, igen, meg sokkal jobban a párbeszédre fókuszál. Mert az egy dolog, hogy mi kerül fel a táblára, de hogy ahogy létrejön ez az anyag, ez fontos, hogy akkor legyen egy közös megértésünk egyrészt.” (Résztevő 1)

„Szerintem ötször gyorsabb volt papíron megrajzolni, mint ha ezt gépen akarnám, nem tökéletesre.” (Résztevő 2)

4.2.6.3 A kollaborációs mechanizmusok elméleten alapuló eredmények

A megfigyelés során keletkezett írásos jegyzeteket és az interjú hangfelvétel leiratát a kollaborációs mechanizmusok keretrendszer alapján kódoltam (Pinelle et al., 2003).

Kommunikáció: Explicit kommunikáció

a) Szóbeli üzenet (Spoken messages)

A résztvevők egymás mellett ülve dolgoztak. Bár a szoftverben nincs lehetőség hang- vagy videó hívásra, ez nem probléma, hiszen a csapattagokra nem jellemző a virtuális teammunka.

b) Írásos üzenet (Written messages)

Írásos kommunikációra a résztvevők egy kollaboratív chat szoftvert (Slack) és megosztott dokumentumokat használnak. A Figmán belül a résztvevők megjegyzéseket (színes keretbe írnak szöveget) tesznek azok mellé a dolgok mellé, amelyekkel kapcsolatban valamit meg kell beszélniük. Ez azért kissé meglepő, mert a Figma rendelkezik saját megjegyzések funkciójával, azonban a résztvevők nem szeretik, mert az ilyen megjegyzéseket nem könnyű észrevenni. Ezzel szemben a színes keretben lévő szövegeket igen. Ezért érdemes lenne a megjegyzések (notes) funkciót fejleszteni, olyan formában, hogy a megjegyzések láthatóak, kereshetőek és könnyen megtalálhatóak legyenek.

c) Gesztusok (Gesture)

A szoros együttműködés és a közös munka során a résztvevők egymás mellett ültek, egymás laptopját nézték és rámutattak egymás képernyőjére. A Figmát használva a gesztusok az egérrel való körzéssel és az avatarok mozgásával valósultak meg.

d) Deiktikus referencia

A deiktikus referencia, amikor rámutatunk valamire, miközben beszélünk róla (Pinelle et al., 2003). Tipikus példa, amikor egy résztvevő úgy utal egy objektumra, hogy „ez” vagy „az”, miközben a képernyőre mutat. Egy másik példa, amikor egy résztvevő azt mondja, hogy „Megmutatom!”, majd elkezd rajzolni a jegyzetfüzetbe. Mivel a résztvevők whiteboardot és jegyzetfüzetet is gyakran használnak az ötletelésre, ezért hasznos lehetne számukra, ha ezeket a képeket könnyen tudnák integrálni a Figmába, ezáltal jól kereshetőek is lennének a továbbiakban.

Kommunikáció: Információgyűjtés/monitorozás

a) Alapvető helyzet tudatosság (basic awareness)

Ahhoz, hogy tudják, hogy éppen ki van a munkafelületen, mit csinál és hol, a résztvevők gyakran nézték egymás képernyőjét. Ezen kívül a Figma-ban gyakran használták azt a funkciót, amikor egy kattintással pontosan ugyanazt láthatják, amit éppen a másik résztvevő lát a saját képernyőjén. Ezek a tevékenységek segítettek fenntartani az alapvető helyzet tudatosságot.

b) Átmenet és következmény kommunikáció (Feedthrough & Consequential communication)

Az átmenet, amikor a munkaterületen lévő tárgyak, a következmény kommunikáció pedig amikor az emberi test cselekvései közvetítenek információt a másoknak (Pinelle et al., 2003). Ezeket a mechanizmusokat jól támogatja a szoftver, hiszen minden cselekvést folyamatában is lehet látni a munkaterületen.

c) Vizuális bizonyíték (Visual evidence)

A vizuális bizonyíték arra utal, amikor valaki látja a munkaterületen, hogy a másik résztvevő megértette a kérését és véghezvitt egy cselekvést. (Pinelle, Gutwin & Greenberg, 2003). A résztvevők csak akkor kaphattak erről információt, ha átkattintottak a másik nézetébe vagy átnéztek a másik laptopjának a képernyőjére.

Kordináció: közös hozzáférés (munkaterület és feladatok)

a) Forrás szerzés

Az avatarok (a felhasználók munkaterületen való megjelenése, a Figma esetén színes kurzorok) jelölték, hogy egy adott pillanatban ki hol van a munkaterületen és mit csinál. Az avatar funkció miatt a résztvevőknek könnyű volt elkerülni az összeütközéseket. Ezen kívül, mivel a résztvevők szorosan együtt dolgoznak, ezért könnyedén tudtak arra figyelni, hogy éppen mit csinál a másik. A résztvevők elmondása szerint az együttműködést nehezítette, hogy a szoftverben nem lehet egyszerre megnyitni a munkaterület különböző részeit és váltogatni közöttük (mint egy internetes böngészőben).

b) A munka védelme

Jelen vizsgálat során, a szoros együttműködés miatt kevésbé hangsúlyos a munka védelme mechanizmus. Ennek ellenére, a véletlen törlés megelőzése miatt a résztvevők általában egy módosítás előtt megkettőzik az objektumot és csak azután módosítják. Ezen kívül maga a törlés is ritka, mert ahogy a résztvevők fogalmaztak, szeretik a „kreatív káoszt”. Mindezekon kívül a résztvevők azt jelezték, hogy könnyen nyomon tudnak követni minden változást a munkaterületen.

Koordináció: Transzfer

Objektum átadása & letét

„Az átadás egy olyan időben szinkron interakció, amikor az egyik személy átad és objektumot vagy eszközt a másiknak. A letét pedig egy olyan aszinkron cselekvés, amikor egy személy otthagy a munkaterületen egy objektumot vagy tárgyat a másiknak.” (Pinelle et al., 2003, p. 293).

Ezek a mechanizmusok nem voltak jellemzőek a megfigyelt együttműködésre, mivel csak ketten működtek együtt és emiatt nem volt rá szükség.

4.2.6.4 A team-szintű használhatósági vizsgálat fejlesztésével kapcsolatos eredmények

A Terepkutatás során megvizsgáltam, hogy az Első laborvizsgálatban feltárt együttműködést befolyásoló tényezők két típusa: a team használhatósági problémák és a kontextuális tényezők a terepen is értelmezhető szempontok-e a szoftverhasználhatósággal kapcsolatban. Az eredmények azt mutatják, hogy a team használhatósági problémák és kontextuális tényezők a szoftverhasználhatóság terepen is létező, valid szempontjai. A Terepkutatás során azt találtam, hogy a résztvevők gyakran használtak a mindennapi munkájukhoz jegyzetfüzetet vagy whiteboardot. Ezek az eszközök olyan kontextuális tényezők, amelyek jelentős hatással vannak az együttműködésre és a szoftverhasználhatóságra. A résztvevők munkájának fontos része, hogy ezeket használják, majd a végeredményt dokumentálják (képet is készítenek a lerajzolt, megbeszélte folyamatokról, közös munkáról). A képek szorosan kapcsolódnak a kollaboratív szoftverhez is, hiszen a résztvevők visszatérnek hozzájuk az együttműködés során. Ezért a szoftver használhatósága szempontjából fontos lenne, hogy könnyen lehessen integrálni a képeket a szoftverbe.

A Terepkutatás során a szoftverrel kapcsolatos team használhatósági problémák is felszínre kerültek. Az egyik team használhatósági probléma a megjegyzések funkcióhoz kapcsolódik. A résztvevők nem használták a megjegyzéseket, mert nem jól láthatóak, helyette színes kereteket hoztak létre a felületen és azokba írtak. A másik team használhatósági probléma ahhoz kapcsolódik, hogy nem lehet egyszerre megnyitni a munkaterület különböző részeit és váltogatni közöttük (mint egy internetes böngészőben). Bár egyik sem komoly probléma, a designerek mindennapjait jelentősen megkönnyítené a funkciók fejlesztése, hiszen gyakran használnák azokat.

A Terepkutatás korlátja, hogy tapasztalt felhasználók és fejlett kollaboratív szoftver esetén csak kisszámú team használhatósági probléma feltárására alkalmas. A kutatás másik korlátja a rövidege, emiatt az adatokat nem lehet általánosítani, de ez nem is volt cél. Az eredményeket ezzel együtt értékes részét képezik a team-szintű használhatósági vizsgálat módszer kialakításának, hiszen megerősítik, hogy az együttműködést befolyásoló team használhatósági problémák és kontextuális tényezők a terepen is létező, valid szempontok még egy fejlett szoftver esetén is.

4.2.7 A TEREPKUTATÁS ÖSSZEGZÉSE

A Terepkutatás során egy kollaboratív design szoftver (Figma) használhatóságát értékeltem. A kutatásban két UI designer vett részt. Az értékelés alapját a megfigyelés során készített jegyzetek és interjúk adták, az adatelemzés elméleti keretrendszere pedig a kollaborációs mechanizmusok elmélet volt (Pinelle et al., 2003).

A napi közös munka során a résztvevők intenzíven használták a Figmát, de emellett whiteboardot és jegyzetfüzetet is használtak az ötleteik megbeszélésére. A résztvevők összességében elégedettek voltak a Figmával, leginkább azért, mert egy időben tudtak együtt dolgozni és könnyen tudták követni egymás munkáját.

A résztvevők elmondása és az adatelemzés eredménye szerint is magas a Figma használhatósága. A különböző kollaborációs mechanizmusokat jól támogatja a szoftver, ami gördülékennyé teszi az együttműködést. Komoly team használhatósági problémák nem merültek fel, ami nem meglepő. A Figma egy olyan szoftver, amelyet a résztvevők régóta használnak egy előfizetés keretében. Természetes, hogy egy ennyire fejlett szoftvernél komoly, az együttműködést súlyosan akadályozó problémák nem merülnek fel. Ennek ellenére a Terepkutatás sikeresen feltárt team használhatósági problémákat és kontextuális tényezőket is.

Ezektől eltekintve a designerek nagyon elégedettek voltak a Figmával. Az egyik designer így fogalmazta meg a véleményét általában véve a szoftverhasználhatóság kérdéséről:

„és van ez a szemlélet, hogy ki kell elégíteni a felhasználói igényeket, de nem lehet mindig és nem lehet tökéletes szoftvert csinálni. Most ugyanazt egy kicsit máshogy csinálja a Figma, másra fókuszál. Van olyan funkciója a Sketch-nek, ami sokkal, de sokkal jobb, mint a Figma. Adaptálódni kell. Ennyi.”
(Résztevő 1)

4.3 Második laborvizsgálat: egy időben, azonos helyszínen használt kollaboratív szoftver vizsgálata

A doktori kutatásom harmadik lépéseként az Első laborvizsgálat és a Terepkutatás eredményei és tapasztalatai alapján továbbfejlesztett Második laborvizsgálatot végeztem el. A vizsgálat tárgya a Második laborvizsgálatban a Miro kollaboratív whiteboard szoftver volt, amely lehetőséget ad arra, hogy a felhasználók egy időben ugyanazon a munkafelületen dolgozzanak. Az előbbieken említett változtatások a koncepció fejlődésének tekinthetők, nem pedig a vizsgált szoftver miatt voltak szükségesek. Tehát a team-szintű használhatósági vizsgálatot az előzetes tapasztalatok alapján a következőképpen fejlesztettem:

1. Megfigyelők szerepe: Az Első laborvizsgálatban a megfigyelő résztvevő nem töltötte ki az utókérdőívet és nem vett részt a csoportos interjújn. Újra átgondolva a kutatási designt nagy információ veszteségnek tartottam. Emiatt a Második laborvizsgálatban a megfigyelőket is bevontam a teljes kutatási folyamatba.
2. Megfigyelők instrukciója: Míg az Első laborvizsgálatban a megfigyelők szóbeli instrukciót kaptak, a Második laborvizsgálatban már a szóbeli instrukció mellett írásosat is. Erre azért volt szükség, mert az Első laborvizsgálatban a megfigyelők nem értették pontosan a feladatukat, ezért változó minőségű jegyzetek születtek. Ennek kiküszöbölésére a Második laborvizsgálatban minden megfigyelő pontosan ugyanazt az írásos instrukciót kapta. Azt, hogy az egyes csapatok tagjai mennyire ismerik egymást nem kontrolláltam. Ez egy tudatos döntés, amit az indokol, hogy szerettem volna megvizsgálni, hogy milyen problémák feltárására alkalmas a módszer az egymást különböző mértékben ismerő csapattagoknál.
3. Tutorial videó elhagyása: A kollaboratív szoftverrel kapcsolatos tutorial videót az Első laborvizsgálat résztvevők visszajelzései alapján kivettem a kutatási designből. A résztvevők

szerint ennyi idő nem elég egy átfogó bemutatáshoz, illetve a feladatmegoldás közben sem használták vagy beszéltek róla.

4. Ismerőség kérdés a kérdőívben: Az Első laborvizsgálat során (kérdőív és interjúk) több résztvevő is említette, hogy az együttműködést befolyásolta, hogy mennyire ismerték egymást a csapattársakkal. Bár az Első laborvizsgálatban minden résztvevő ugyanazon egyetemi csoportba tartozott, de több információ nincs arról, hogy pontosan mennyire ismerték egymást. Egy egyetemi csoporton belül is különbségek lehetnek abban, hogy valaki milyen mélységű (felszínes vagy baráti) kapcsolatban van a csoporttársával. Ez hatással lehet az együttműködésre. Ezért a Második laborvizsgálatban egy kérdőív kérdésben megkérdeztem a csapatok tagjait, hogy mennyire ismerik egymást, így erről számszerű adataim is vannak.

A Második laborvizsgálat kutatási kérdései a következők voltak:

- Milyen szoftverhasználhatóságot befolyásoló tényezőket képes feltárni a team-szintű használhatósági vizsgálat?
- Milyen típusú team használhatósági problémákat képes feltárni a team-szintű használhatósági vizsgálat?
- Milyen összefüggés van az egyes használhatósági problémák és a team kommunikációs mintázatai között?

4.3.1. RÉSZTVEVŐK

A vizsgálatban 11 csapat vett részt, melyeket részletesen a 22. táblázatban mutatok be. Az Első laborvizsgálathoz hasonlóan a vizsgálat során a résztvevők kétféle szerepbe kerülhettek: együttműködő vagy megfigyelő. Egy csapat minden esetben három együttműködőből állt és a Második laborvizsgálat során minden esetben voltak megfigyelők is. (A Második laborvizsgálatban is négy résztvevőt hívtam egy időpontra, azzal a céllal, hogy ha valaki nem jön el, akkor is megvalósítható legyen a vizsgálat. Az Első laborvizsgálathoz hasonlóan a szerepeket egy borítékból húzták ki a résztvevők. Mivel minden alkalommal mind a négy résztvevő eljött, ezért minden esetben voltak megfigyelő résztvevők.)

A résztvevők legfontosabb jellemzőit a 22. táblázatban összegeztem. A táblázatban lévő értékek mindig az adott csapat egészére vonatkoznak, míg a következő leírásban a résztvevők összességét mutatom be. A Második laborvizsgálatban együttműködő szerepben 10 férfi és 23 nő vett részt, 18-22 évesek (átlag: 19,42, szórás: 1,27). Az előzetes kérdőívben megkérdeztem

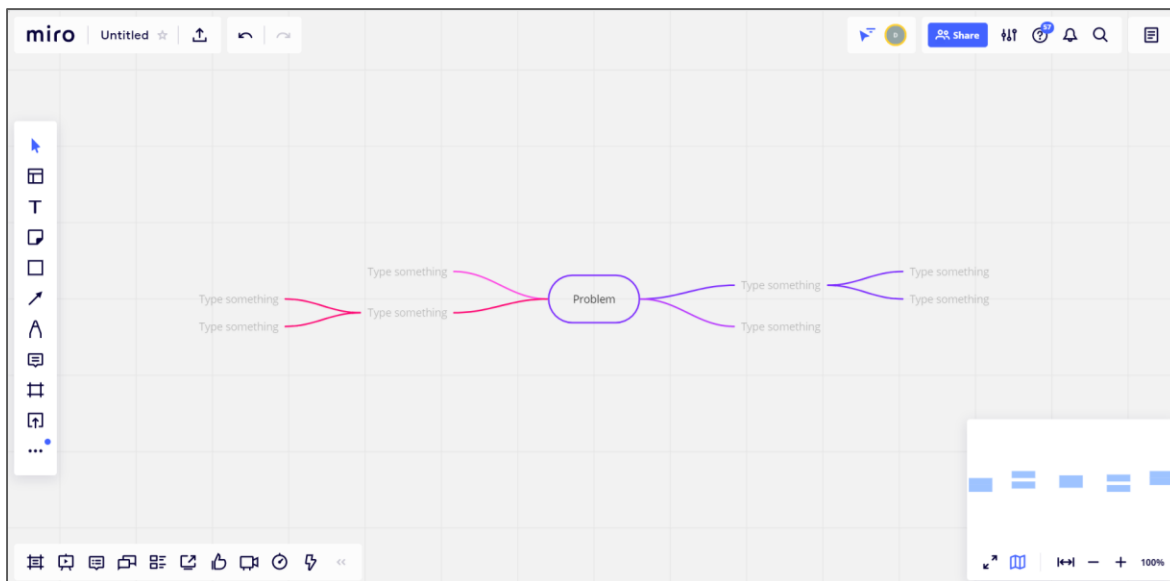
a résztvevőket, hogy „Inkább egyedül vagy csapatban szeretnek dolgozni?” (1-inkább egyedül; 7-inkább csapatban). Az összes csapat egyesített átlaga 4,00, szórás 1,54. A Második laborvizsgálat során egyik résztvevőnek sem volt korábbi tapasztalata a vizsgált Miro kollaboratív whiteboard szoftverrel. Az Első laborvizsgálathoz hasonlóan itt is voltak megfigyelő résztvevők, jelen vizsgálatban minden esetben.

22. táblázat: A Második laborvizsgálat résztvevőinek jellemzése (az előkérdőív alapján)

	Férfi	Nő	Életkor (átlag)	Csapatjátékos (1-7-ig)	Miro korábbi tapasztalat	Megfigyelő jelenlét
Team 1	0	3	22	3	0	igen
Team 2	0	3	19	5,33	0	igen
Team 3	1	2	19,33	6	0	igen
Team 4	2	1	18,33	3,33	0	igen
Team 5	1	2	19	3,33	0	igen
Team 6	1	2	20	4,33	0	igen
Team 7	0	3	19	3	0	igen
Team 8	3	0	18,67	5,33	0	igen
Team 9	1	2	20,00	3,33	0	igen
Team 10	0	3	19,33	3,33	0	igen
Team 11	1	2	18,67	3,67	0	igen

4.3.2. A VIZSGÁLAT TÁRGYA, A VIZSGÁLT SZOFTVER

A Miro (miro.com) egy kollaboratív whiteboard szoftver, amely egy közös vizuális munkafelületet biztosít az együttműködők részére, leginkább a különböző ötletek és (munka)folyamatok megjelenítését segíti (11. ábra). Tapasztalataim szerint, a Miro felhasználói többnyire diákok, akik a szoftvert vizuális ötletek megjelenítésére használják, valamint UX kutatók, designerek, akik a szoftvert folyamatok ábrázolására és ötletelésre használják.



11. ábra: A Miro kollaboratív whiteboard szoftver felhasználói felülete

4.3.3. A VIZSGÁLAT MENETE

A vizsgálat menete megegyezett az Első laborvizsgálat menetével. A két vizsgálat közötti különbséget a fejezet elején mutattam be.

A Második laborvizsgálat egyes ülései során a három együttműködő résztvevő feladata egy közös vizualizáció elkészítése volt 30 perc alatt. Röviden összefoglalva az volt a feladatuk, hogy megszervezzenek egy egyetemi rendezvényt és az ötleteikből készítsenek egy Miro vizualizációt. Azért ilyen típusú feladatot választottam, mert ez hasonló az Első laborvizsgálat feladathoz, valamint ebben az időkeretben (30 perc) kivitelezhető a Miro-ban és a megoldásához nem szükséges semmilyen „különleges” képesség. A feladat részletes leírása a 8.4 Mellékletben található. A Második laborvizsgálat során használt elő- és utókérdőív, valamint a csoportos interjú pontos kérdései a 8.7, 8.8 és 8.9 Mellékletben érhetők el.

4.3.4. ESZKÖZÖK

A Második laborvizsgálat során ugyanazokat az eszközöket használtam, mint az Első laborvizsgálat során. A feladatmegoldásról videó-és hangfelvételt készítettem, amelyet az OBS (Open Broadcast Software) ingyenes képernyőrögzítő szoftverrel rögzítettem. A Második laborvizsgálat során a résztvevők egy térben voltak, ezért a feladatmegoldásról diktafonnal is

készítettem hangfelvételt. Az elő-és utókérdőív a Google Forms formátumú volt. A csoportos interjút diktafonnal és egy mobiltelefonos hangfelvevő alkalmazással is rögzítettem.

4.3.5. AZ ELEMZÉS LÉPÉSEI

A Második laborvizsgálat során pontosan ugyanolyan típusú adataim keletkeztek, mint az Első laborvizsgálat során. Tehát adatelemzés alapját az alábbi adatok képezik:

- Kérdőív adatok (Elő-és utókérdőív)
- Kommunikációs leirat (Az együttműködés közbeni kommunikáció, a feladatmegoldás közbeni beszéd kommunikációs leirata)
- Csoportos interjú leirat

A Második laborvizsgálat adatait is tartalomelemzéssel elemeztem, ahogy az Első laborvizsgálat adatait. A kódrendszer kialakítását ebben az esetben is egy több lépcsős, iteratív folyamat keretében végeztem el. A végleges kódrendszert a 23. táblázatban ismertetem.

A Második laborvizsgálat adatainak elemzésénél összesen 9 kollaborációt befolyásoló tényezőt különböztettem meg, melyből 5 tényező (helyzettudatosság, avatarok, zoom, összeütközés, terület felosztása és védelme) team használhatósági probléma, 4 tényező (Miro tapasztalat, ismerősség, feladat felosztása és team hangulat) pedig kontextuális tényező.

23. táblázat: Második laborvizsgálat - a kollaborációt befolyásoló tényezők kódolási keretrendszere

A kollaborációt befolyásoló tényezők			
Kódcsoport elnevezése	Kapcsolódó kollaborációs mechanizmusok Pinelle, Gutwin & Greenberg (2003) elmélete alapján	Kód elnevezése	Kód jelentése
Team használhatósági problémák	Információgyűjtés – „Alapvető helyzetudatosság” (basic awareness)	Helyzettudatosság	A felhasználó arra vonatkozó ismeretei, hogy ki, mikor és mit csinál a közös munkaterületen az együttműködés alatt
		Avatarok	A felhasználók munkaterületen történő megjelenítése
		Zoom	A közös munkaterület nagyítás-kicsinyítés funkciója
	Közös hozzáférés eszközökhöz, objektumokhoz, térhez és időhöz – A munka védelme	Összeütközés	A közös munka során egymás munkájának véletlen módosítása vagy törlése
		Terület felosztása és védelme	A közös munkaterület felosztása, ki hol dolgozik és a terület védelmére tett erőfeszítés
Kontextuális tényezők	-	Miro tapasztalat	A szoftverrel kapcsolatos előzetes tapasztalat
		Ismerősség	A csapattagok ismerőssége
		Feladat felosztása	A feladat felosztása az együttműködők között
		Team hangulat	A team hangulata az együttműködés során

4.3.6. EREDMÉNYEK

Az Első laborvizsgálathoz hasonlóan, először bemutatom a Miro szoftver használhatóságát értékelő eredményeket, majd ezek alapján a módszerrel kapcsolatos eredményeket is megfogalmazom. A tartalomelemzés során kétféle együttműködést befolyásoló tényezőt azonosítottam: a team használhatósági problémákat és a kontextuális tényezőket. A következő részben először ismertetem a kialakított kódok gyakoriságát, majd sorban bemutatom a különböző tényezőket, a kollaborációs mechanizmusokkal való kapcsolatukat és az együttműködésre gyakorolt hatásukat az egyes csapatok esetén.

A 24. táblázat áttekintést nyújt a kódok gyakoriságáról. Összesen 131 kollaborációt befolyásoló tényezőt azonosítottam 92 (70%) team használhatósági problémát és 39 (30%) kontextuális tényezőt.

24. táblázat: Az együttműködést befolyásoló tényezők a Második laborvizsgálat során

		Összes előfordulás	Gyakoriság (%)	Átlagos előfordulás teamenként	Szórás	Min.	Max.
Team használhatósági problémák	Helyzettudatosság	50	54,35	4,55	3,50	0	10
	Avatár	4	4,35	0,36	0,88	0	3
	Zoom	12	13,04	1,2	0,6	0	2
	Összeütközés	15	16,30	1,36	1,61	0	5
	Terület felosztása és védelme	11	11,96	1	1,48	0	5
	Összesen	92					
Kontextuális tényezők	Miro tapasztalat	25	64,10	2,27	1,66	0	5
	Feladat felosztása	2	5,13	0,18	0,57	0	2
	Team hangulat	7	17,95	0,64	0,98	0	3
	Ismerőség	5	12,82	0,45	0,50	0	1
	Összesen	39					

A team használhatósági problémáknál a helyzettudatosság fordult elő a leggyakrabban, 50 alkalommal, azaz az esetek 54,35%-ában. Ezt követte az összeütközés (16,3%), a zoom (13,04%) és a terület felosztása és védelme (11,96%). A kontextuális tényezők közül a legnagyobb arányban (64,10%) a Miro tapasztalat (hiánya) okozott nehézségeket.

4.3.6.1. A team-szintű használhatósági vizsgálat által azonosított team használhatósági problémák

Az alapvető helyzettudatosság (basic awareness) kollaborációs mechanizmushoz kapcsolódó team használhatósági problémák

Az alapvető helyzettudatosság és az ezt biztosító funkciók támogatása kulcsfontosságú a valós idejű kollaboratív szoftverek esetében. Ezt támasztják alá a Második laborvizsgálat eredményei is. Több csapat is kiemelte, hogy az együttműködést nagyban segítette, hogy látták, hogy éppen ki hol van a felületen és mit csinál. Team 1, 7 és 11 is kihangsúlyozta, hogy segítség volt, hogy írás esetében minden egyes leütött betűt láttak.

RV2: Még szerintem az meg úgy jó volt, hogy amikor meg valaki gépelt, az úgy betűnként látszódott, nem csak akkor, amikor már befejezte az egészet, tehát az ott úgy segítette azt, hogy tudjuk követni (Interjú leirat – Team 7)

Helyzettudatosság

Az interjúkban és a kommunikációs leiratokban is számos helyzettudatossággal kapcsolatos probléma jelent meg. Először ezeket általánosságban mutatom be, de a következő részben kitérek a Miro helyzettudatosság funkcióival kapcsolatos problémákra (avatar és zoom).

K2: Ott benn van. Mi? Most hol vagytok ti?

K3: Pontok fölött.

K2: Pontok fölött, jaaa, ahhaaa, áá (Kommunikációs leirat – Team 6)

K3: Ja, oda lett írva?

K1: Hát ilyen megjegyzés, vagy látjátok

K2: Én nem látom

K3: Én próbálkozom ...

K1: Az a kis sárga valami, a meghívott előadóknál, és ha rákattintasz.

K1: Aaaa

K2: Ja igen, csak béna voltam (Kommunikációs leirat – Team 10)

A helyzettudatosságot az is akadályozhatta, ha valaki nagyon belemerült a saját feladatába:

RV1: ... Tehát, a nagyrésze azzal telt ennek a munkának, hogy más oldalakon keresünk és gyűjtünk információt, ugye azt meg nem láttuk, hogy ki mit csinál ... (Interjú leirat - Team 7)

Avatarok

Az egyik helyzettudatosságot támogató funkció a felhasználók megjelenítése a felületen. Ez a Miroban is avatarokkal történt. Több team kiemelte, hogy az avatarok (5, 6, 11) nagyban segítették az együttműködést. A 11-ből csak 1 team vette észre, hogy az avatar eltűnik a felületről, ha az adott csapattag éppen az interneten keres valamit és nem a felületen dolgozik.

RV4: (...) Meg hát ez ugye, hogy ha kilépek belőle, azért látom, hogy éppen ő most nem figyel, vagy nem tudom.

RV5: Igen, az is nagyon fontos.

RV6: Nyilván akkor nem magyarázok neki, hogy „nézd már meg ezt, meg azt, meg am azt” mert akkor tudom, hogy így nincs ott most így a felületen. (...) Ez így tök jó. (Interjú leirat – Team 1)

Néhány csapatnak az avatar elnevezhetősége segített (Team 3, 4), azonban az egyik csapat kiemelte, hogy ez nem volt nagy segítség, hiszen nem jegyzete meg a csapattársai neveit (Team 3). Az avatar megjelenítését tekintve két javaslat érkezett: az egyik résztvevő azt szeretné, ha kontrasztosabban különböző színűek lennének az avatarok, míg egy másik inkább szimbólumokat tudna elképzelni a jelenlegi megoldás helyett.

Ezen kívül a résztvevők szeretnék, ha az avatar nem csak a szerkesztési felületen látszódná, hanem a felület más részein is:

RV5: Bocsi. Mondjuk ott lehetne, hogy olyan színnel jelöli, hogy mondjuk nem tudom, valaki épp a sablonokat nézi. Olyan színnel, ami az egérnek a színe volt.

RV6: A Google-nek van az a Sheets, és ott is látszik, hogy például ki melyik cellában áll, és az így tök jól lehetne alkalmazni.

RV4: Ja csak annyit, hogy ugye mikor néz, vagyis választottuk a sablonokat, (...) akkor az könnyebbség lett volna, hogyha láttuk azt volna, hogy ő most épp hol jár. (Interjú leirat – Team 1)

Az avatarok mozgása csak egy résztvevőnek volt nehezen követhető:

RV9: (...) Nem tudom, nekem furcsa volt, hogy így ugrálnak így össze-vissza. (Interjú leirat – Team 3)

Zoom

A feladat megoldása során, a helyzet tudatossággal kapcsolatban több csapatnak is a zoomolás funkcióval volt problémája (Team 1, 3, 4, 9, 11). Ez azért nem szerencsés, mert ezáltal a résztvevők együttműködése akadályozott, hiszen nem tudják szabályozni, hogy éppen mit látnak a felületen.

K3: Sport, az mi? De nem látom, hogy mi, miért ilyen picibe írod?

K1: Nem pici ez, 64-es betűméret.

K3: Ja, csak el vagyok távolítva. (Kommunikációs leirat – Team 3)

K3: De ti ezeket hol látjátok? Én miért nem látom?

K1: Távolíts el!

K2: Igen, távolíts!

K3: Jaaa

K1: Ugye, ugye? (Kommunikációs leirat – Team 11)

A legsúlyosabban ezt a problémát a Team 4 csapat egyik résztvevője értékelte, ő úgy élte meg, hogy ide-oda dobálja őt a szoftver:

RV1: Azt, amit először mondtok, hogy nem azt látjuk, mint a többiek: nekem is sokszor megtörtént, hogy csak egy-egy szót láttam össze-vissza, vagy teljesen máshova, mondjuk engem így bedobott ilyen üres terekbe (...). (Interjú leirat – Team 4)

A munka védelme mechanizmussal kapcsolatos team használhatósági problémák

A munka védelme mechanizmussal minden probléma alapvetően a közös szerkeszthetőséghez kapcsolódott. A csapatok egy része az együttműködést segítő tényezőként fogalmazta meg, hogy egy közös munkaterületen dolgozhattak és azt egy időben közösen szerkeszthették. Azonban néhány csapatot (Team 2 és 3) ez félelemmel töltött el, féltek az összeütközéstől, a véletlen kitörléstől vagy magától a tényről, hogy a csapattárs kitörölhet valamit az ő munkájából (lehetősége van rá). Érdekes, hogy ezekben a csapatokban nem történt ilyen típusú probléma. Azonban más csapatoknál számos más, akár súlyos használhatósági probléma is előfordult.

Összeütközés

A használhatósági problémák közül (szubjektíven, de az elmélet szerint is) az egyik legsúlyosabb előfordulható probléma egy közös felületen az összeütközés. Ez a Miro esetében azt jelentette, hogy a résztvevők ugyanazt az objektumot szerkesztették és végül az egyik munka kitörlődött.

K3: Most miért tűnt el?

K1: Kitörölted?

K3: Én nem töröltem ki.

K2: Ez nem direkt volt (nevetés.) Nincs ilyen vissza gomb?

K3: nevetés

K2: Tessék, ott van.

K3: De van! Jaajjj! Én is megnyomtam, bocsi! (Kommunikációs leirat - Team 1)

K3: Most akartam levinni.

K2: Én lehozom ezt is, jó?

K1: És akkor hova...?

K3: Jézus!

K2: Ide le (?)

K3: Íí, már rányomtam egy entert. Vagy te írtál ahhoz szöveget?

K1: Hát mindegy végülis. (Kommunikációs leirat – Team 5)

K3: Írjunk egy ilyet. Oh geez! Most, most, most mi van?

K1: Ti most mit csináltok?

K3: Nem tudom, de most már nem tudom elmozdítani. De most, ááááhhh!

K2: Á most nem tudom, szerintem egyszerűbb, ha ezt arrébb rakom.

K3: Ó, megvan, jó.

K2: De most az enyémet húzogatom, ennek mi értelme van?

K3: Nem tudom, mert benne volt a másikban. (Kommunikációs leirat - Team 7)

Terület felosztása és védelme

Néhány csapat erőfeszítést tett annak érdekében, hogy elkerüljék ezeket a problémákat, ezekben az esetekben expliciten felosztották a munkaterületet az együttműködés során vagy ha észrevették, hogy valaki bele akar szerkeszteni a munkájukba, akkor jelezték ezt a társuknak, így elkerülve az összeütközést.

K3: (Résztevő neve), amúgy nem értem. Na, vidd már arrébb!

K2: Na, de melyik melyik lesz?

K1: Enyém a nagyobb (Kommunikációs leirat - Team 3)

K2: Most nem tudsz, mert én beleléptem ((Kommunikációs leirat - Team 4)

K2: Oda most én bementem. (Kommunikációs leirat - Team 6)

4.3.6.2. Kontextuális tényezők

Miro újdonsága, tapasztalat

Szinte minden csapat megemlítette, hogy a Miro újdonsága nehezítette az együttműködést. A legtöbb csapat felülemelkedett ezen a nehézségen, bár a Team 7 csapat egyik tagja számára ez a tanulási folyamat váratlan, meglepő élmény volt.

K1: A program új volt mindhármunk számára, így eleinte meg kellett szokni, és rá kellett jönni, hogyan is működik. (Kérdőív – Team 10)

RV1: Hát az elején szerintem nehéz beletanulni, hogy hogyan kell használni. Ugye elég sok olyan funkciója volt, ami nem tudtuk, hogy ott van, és mégis ott volt akaratlanul. Úgyhogy szerintem így, hogy nem tudtuk, hogy ez hogy működik annyira, az elején kicsit rossz volt, és az kicsit el is vett az időnkéből szerintem. (Interjú leirat – Team 7)

Több csapat kiemelte, hogy segítette őket, hogy már használtak hasonló szoftvert és, hogy a Miro hasonlít más szoftverekre, például a PREZire, a Paintre vagy a Word-re.

RV4: Nekem valahogy úgy az jött le először, hogy a Paint és a Word között helyezkedik el. (Interjú leirat – Team 6)

K1: Nagyon hasonló volt a PREZihez, illetve az alap Word elemek is megtalálhatóak benne (...). (Kérdőív – Team 4)

Egy csapat jelezte, hogy számukra segítség lett volna, ha az egyes ikonokra az egeret ráviszik és így plusz információt kapnak, bár a csapaton belül ebben nem volt teljes az egyetértés:

RV2: Viszont nekem az tűnt fel, vagyis az én nézetemből, hogy ezek piktogramok tőkre segítettek, hogy egyértelművé tettek, hogy ilyen bizonyos dolgokat hogy, hova kell nyúlni, hogy, hogy elérjük a szerkesztést, vagy nem tudom mit, egyszerűsítette. (Interjú leirat – Team 9)

Két csapatnak (Team 5 és Team 6) voltak komoly nehézségei a Miro használatával. Ezekben a csapatokban még egyik résztvevő sem használt korábban hasonló típusú szoftvert. Team 5 ezért a Miro-t kezelhetetlennek érezte, egy olyan szoftvernek, amely nem azt csinálja, amit ők szeretnének. A Team 6 tagok számára pedig hasznos lett volna egy tutorial.

KK: Az első csak általánosságban annyi, hogy milyen élmény volt ez az egész helyzet, feladatmegoldás, szoftverhasználat összességében?

RV5: Jó, szóval hogy a feladatot azt ötletesnek találom, de szerintem a rendszer, amin belül meg kell valósítani, az kezelhetetlen (...).

KK: Aha. És itt mi volt, ami előjött? Mi miatt találod kezelhetetlennek?

RV1: Hogy össze-vissza ugrált a képernyő, vagy hogy én nem tudtam vele beszúrni szövegdobozt, vagy hogyha igen, akkor vagy nagyon kicsi volt, vagy az egész képernyőt elterítette, és akkor meg kellett keresni, hogy akkor most hol tudom kitörölni. (Interjú leirat – Team 5)

RV1: Hát szerintem hasznos volna az elején valami útmutató féle, hogy mégis mit hol találunk, mert így volt, amit a 15. percben találtunk meg. (Interjú leirat – Team 6)

Ezzel ellentétben, a tutorial Team 8 szerint túl sok időt elvenne, gyorsabb önállóan felfedezni a szoftvert.

RV4: Igen, azt szerintem azt csak végigpörgetnék az emberek, mivel nagyon hasonlít a Paint-re vagy bármire azért az ikonok valamennyire egyértelműek, és lehet, hogy gyorsabban találja fel magát az ember, ha saját maga végigkattintgatja, minthogy egy ilyen tutorial-t lapozgasson, mint ahogy az ember a használati útmutatót sem szokta elolvasni. (Interjú leirat – Team 8)

A Miro újdonságával való megküzdést és a használatot is nagyban befolyásolta az egyes team tagok informatikai tudása. Néhány csapatban az egyes résztvevők kiemelték, hogy nem túl jók a képességeik ezen a területen (Team 2, 4, 11). Az egyik csapatból az érintett csapattag külön kiemelte, hogy a többi csapattársa segítségével viszont túllendült ezen a nehézségen.

KK: Mi az, amivel a legtöbb nehézségek volt az együttműködés során, a feladatmegoldás során? Ami kimondottan a szoftverrel kapcsolatos.

RV1: Én nehezen használom a számítógépet alapból, szóval nekem az okozott nehézséget, hogy megismerni egy teljesen ismeretlen felületet, és azon belül még nekem csinálnom is kell valamit. De ez az én egyéni hibám idézőjelesen (nevet).

KK: Hát azért a hiba az nagyon erős szó, de hogy akkor hogyan, hogyan fedezted fel a szoftvert? (...)

RV1: Hát néha kaptam segítséget, hogy ezt hogy kell kitörölni, azt hogy kell iderakni, meg hogy hol vagyok, úgyhogy mondjuk, hogy a többiek segítségével. (Interjú leirat – Team 11)

RV1: Hát, szerintem egy kicsit nehézkes volt, mert én nem vagyok otthon nagyon az informatikai dolgokban. Őszintén, hetente lefagyasztom a laptopomat és mindig valakit kell kérnem, hogy „légyszi, csinálj velem valamit”, úgyhogy ezért nekem egy icipicit nehéz volt (...). (Interjú leirat – Team 4)

Feladat felosztása

A kontextuális tényezők között a feladat felosztását, mint nehezítő tényezőt egyetlen csapat említette. A szoftverhasználhatóság vizsgálatánál azok a használhatóságot befolyásoló tényezők is fontosak, amelyek egyetlen csapatnál jelennek meg, ezért bár ritkán fordult elő, hozzájárul az elemzés teljességéhez.

RV5: meg kellett volna jobban határoznunk az elején ... viszont szerintem hatékonyabban lett volna az egész, hogyha megbeszéljük, hogy akkor jó, te azt csinálod, és akkor így csinálod, és akkor utána azon belül, hogy most ő hogy vitelezi ki (...) csak, hogy ez így le lett volna deklarálva, hogy akkor ő ezt, akkor ez jobb lett volna. (Interjú leirat – Team 8)

Ismerősség

Szinte minden csapat kiemelte, hogy az együttműködést jelentősen befolyásolta, hogy korábban ismerték egymást (akár csak látásból ismerték a másikat) és a közös élethelyzet is segítette a résztvevők kapcsolódását.

Mi az, ami számodra segítette az együttműködést (ha volt ilyen)? Írd le röviden!

K1: Az, hogy már ismerjük egymást. (Kérdőív – Team 10)

RV1: Hát hogy azért egy egyetemre járunk, szerintem az is nagy segítség volt, meg hogy nagyjából ugyanazok a témák, amik, amiket itt a mindennapokban átélünk, hogy egy korosztály vagyunk nagyjából (Interjú leirat – Team 9)

Kevés csapat volt, amelynél az ismerősség alacsony szintje nehezítette az együttműködést. Ilyen csapat volt a Team 9, melynek résztvevői a kérdőív eredmények alapján (lsd.:25. táblázat) teljesen ismeretlenek voltak egymás számára.

Mi az, ami számodra akadályozta az együttműködést (ha volt ilyen)? Írd le röviden!

K3: Nem ismertük egymást, sem a szoftvert. (Kérdőív – Team 9)

Az előkérdőív egyik kérdése is arra szolgált, hogy információt kapjak arról, hogy mennyire ismerik egymást a csapattagok. A csapattagok számítógépe előtt egy színes lapot helyeztem el, és erre a színre utalva jelent meg az előkérdőívben a „Mennyire ismered a piros/sárga/kék gépnél ülő résztvevőt?” kérdés. A kérdésre 0-10-ig terjedő skálán válaszolhattak a résztvevők,

ahol az 0 a „Most találkoztunk először”, a 10 pedig a „Legjobb barátok vagyunk” értéket jelentette. A 25. táblázat foglalja össze a résztvevők válaszait.

25. táblázat: Összesített kérdőív válaszok a „Mennyire ismered a piros/sárga/kék gépnél ülő résztvevőt?” kérdésre (0-10-ig pontozta a két együttműködő társának ismerősségét)

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
<i>Team átlag</i>	11,67	10	10	6,67	7,33	6,33	5,33	4,66	0	14,67	0,67

A Kruskal-Wallis próba eredménye szerint nincs szignifikáns különbség ismerősség szempontjából az egyes csapatok között $\chi^2(2) = 18,19$, $p = 0,052$. A próba nem szignifikáns, azonban az eredmények alátámasztják, hogy érdemes nagyobb elemszámú csapattal megvizsgálni ezt a kérdést.

Team hangulat

Az Első laborvizsgálat eredményei alapján azt feltételezem, hogy a team hangulatnak szerepe van az együttműködés sikerességében, ezért a Második laborvizsgálatban külön kérdőív kérdésekben is rákérdeztem erre a jelenségre. (Az előkérdőívben a „Mennyire volt energikus a csapat a közös munka során?” és a „Mennyire volt jó hangulatú a csapat a közös munka során?” kérdésekkel.)

A kvalitatív eredmények azt mutatják, hogy összességében a csapatok pozitívan, vicces, szórakoztató és kreatív élményként írják le az együttműködést.

Kérlek jellemezd az együttműködést néhány szóval!

K2: szórakoztató, segítség, támogatás

K3: célszerű, vicces

K1: Szerintem jó volt, sokat beszélünk, ötleteltünk. Hangulatos volt. (Kérdőív – Team 1)

Ezzel szemben, a kvantitatív kérdőív adatokat megvizsgálva, a Kruskal-Wallis próba eredménye alapján ($\chi^2(2) = 21,43$, $p = 0,018$) szignifikáns különbség van az egyes csapatok között abban, hogy mennyire tartották jó hangulatúnak a közös munkát (26. táblázat).

26. táblázat: Összesített kérdőív válaszok a „Hogy érzed, mennyire tudtál együttműködni a társaiddal?”(1-7); a „Mennyire volt energikus a csapat a közös munka során?” (1-9) és a „Mennyire volt jó hangulatú a csapat a közös munka során?” (1-9) kérdésekre vonatkozóan

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
<i>Együttműködés</i>	6,00	6,67	9,50	5,00	6,00	7,00	3,67	6,00	3,67	7,00	6,67
<i>Energikus</i>	7,67	8,33	8,00	5,33	7,67	8,67	3,00	8,33	7,33	8,33	6,33
<i>Jó hangulatú</i>	9,00	8,67	8,67	6,67	8,33	9,00	4,33	8,33	7,33	9,00	7,67

Ezen kívül abban is szignifikáns különbség van az egyes csapatok között, hogy hogy érezték mennyire tudtak együttműködni a társaikkal ($\chi^2(2) = 19,29, p= 0,037.$) Leginkább a 7-es, a 9-es és a 4-es csapat tér el a többi csapattól negatív irányban. Az együttműködés energikusságával kapcsolatban azonban a Kruskal-Wallis próba nem mutat szignifikáns különbséget ($\chi^2(2) = 17,06, p= 0,073.$)

4.3.6.3. A szoftver vizsgálat során talált problémák összegzése

Az Első laborvizsgálathoz hasonlóan a Második laborvizsgálatnál is összegeztem, hogy az együttműködést befolyásoló problémák melyik csapatokban jelentek meg (27. táblázat). A táblázatban lévő pontok jelölik, ha egy adott probléma megjelent egy csapatban. A táblázatból jól látszik, hogy az Első laborvizsgálathoz hasonlóan, a legsúlyosabb összeütközés probléma itt is többször megjelent. A leggyakoribb team használhatósági problémák a helyzettudatossággal kapcsolatosak, amely az Első laborvizsgálat során is a leggyakoribb probléma volt a csapatoknál. A legtöbb csapatnak a zoom funkcióval is nehézségei voltak. A kontextuális tényezők közül az Első laborvizsgálathoz hasonlóan a vizsgált szoftverrel kapcsolatos tapasztalat hiánya okozott nehézséget a legtöbb csapatnak. Ezen kívül az is nehezítette az együttműködést, ha a résztvevők nem ismerték egymást. Ettől függetlenül az összes csapat sikeresen teljesítette a feladatot.

27. táblázat: Az együttműködést befolyásoló problémák összegzése (Második laborvizsgálat)

		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
Team használhatósági problémák	Helyzettudatosság	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
	Avatár			•				•				
	Zoom	•		•	•	•	•		•	•	•	•
	Össeütközés	•	•		•	•	•	•				
	Terület felosztása és védelme	•	•	•	•			•				
Kontextuális tényezők	Miro tapasztalat	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
	Feladat felosztása								•			
	Team hangulat				•			•	•	•		
	Ismerősség				•			•	•	•		•

A Második laborvizsgálatban is megvizsgáltam, hogy a különböző típusú problémák milyen adatokban jelennek meg. Ezt a 28. táblázat mutatja be.

28. táblázat: Az együttműködést befolyásoló problémák megjelenése az egyes adatokban (Második laborvizsgálat)

		Kommunikációs leirat	Interjú	Kérdőív	Össz.
Team használhatósági problémák	Helyzettudatosság	39	10	1	50
	Avatár	1	3	0	4
	Zoom	8	4	0	12
	Össeütközés	15	0	0	15
	Terület felosztása és védelme	8	3	0	11
	Összesen	71	20	1	92
Kontextuális tényezők	Miro tapasztalat	0	14	11	25
	Feladat felosztása	0	1	1	2
	Team hangulat	0	0	7	7
	Ismerősség	0	1	4	5
	Összesen	0	16	23	39

Az Első laborvizsgálathoz hasonlóan, a Második laborvizsgálatban is jellemző, hogy a team használhatósági problémák leginkább a kommunikációs leiratokban (77%) és az interjúkban (21%), míg a kontextuális tényezők inkább a kérdőívben (59%) és az interjúban (41%) jelennek meg. Ezért a különböző típusú adatok nélkülözhetetlen elemei a team-szintű használhatósági vizsgálat módszernek.

4.3.6.4. A team-szintű használhatósági vizsgálat fejlesztésével kapcsolatos eredmények

Az Első laborvizsgálat és a Terepkutatás eredményei alapján a team-szintű használhatósági vizsgálat módszer továbbfejlesztett változatát végeztem el. A változtatások a megfigyelők szerepével és instrukciójával és a tutorial video elhagyásával, valamint a kérdőív ismerősségi kérdésével kapcsolatosak, ahogy az 4.3 részben részletesen kifejtettem.

A független megfigyelők jelenléte a legtöbb hozzáadott értéket a csoportos interjúk során jelentette. A csoportos interjúkon a megfigyelők gyakran hoztak szóba olyan szempontokat, mely során elmondták, hogy ők hogyan láttak egy jelenséget kívülről és ehhez jól tudtak kapcsolódni az együttműködő résztvevők is.

A megfigyelők pontos írásos instrukciója nem befolyásolta az írásos jegyzeteik minőségét, úgy tűnik, hogy az, hogy valaki mennyire tud kapcsolódni ehhez a feladathoz valamilyen más tényezőtől (valószínűleg a résztvevő személyes motivációjától) függ.

A tutorial video elhagyása pár perccel felgyorsította az egész vizsgálati helyzetet. Bár néhány csapat megemlítette, hogy igényük lett volna valamilyen átfogó bemutatásra.

Összességében enélkül is minden csapat meg tudta oldani a feladatot, tehát elhagyható.

Az ismerősség kérdése a kérdőívben fontos számszerű plusz információt nyújt arról, hogy a résztvevők mennyire ismerik egymást, amelynek az adatok értelmezésénél jelentős szerepe lehet.

A módszerfejlesztés eddigi lépései során megvizsgáltam a módszert laborkörülmények között különböző szoftvereket vizsgálva, valamint terep körülmények között is. A módszer validálásaként pedig kíváncsi vagyok arra, hogy egy szakértői elemzés során a szakértők milyen típusú problémákat azonosítanak a laborvizsgálatokban feltárt problémákhoz képest.

4.3.7. A MÁSODIK LABORVIZSGÁLAT ÖSSZEGZÉSE

A Második laborvizsgálat során a következő kutatási kérdéseket vizsgáltam:

- Milyen szoftverhasználhatóságot befolyásoló tényezőket képes feltárni a team-szintű használhatósági vizsgálat?
- Milyen típusú team használhatósági problémákat képes feltárni a team-szintű használhatósági vizsgálat?
- Milyen összefüggés van az egyes használhatósági problémák és a team kommunikációs mintázatai között?

Az Első laborvizsgálathoz és a Terepkutatáshoz hasonlóan a Második laborvizsgálatban is kétféle együttműködést befolyásoló tényező jelent meg: team használhatósági problémák és kontextuális tényezők.

A team használhatósági problémák az Első laborvizsgálathoz hasonlóan az alapvető helyzettudatosság és a munka védelme kollaborációs mechanizmusokhoz kapcsolódnak.

Itt azonban nem jelent meg az explicit kommunikáció probléma, melynek oka, hogy a Második laborvizsgálat során a résztvevők egy térben dolgoztak és zavartalanul, technikai akadályok nélkül tudtak beszélni egymással.

A kontextuális tényezőknél a Második laborvizsgálatban is megjelent a vizsgált szoftverrel kapcsolatos tapasztalat, a team hangulat és a feladat felosztása, mint együttműködést befolyásoló tényező. Azonban új tényezőként megjelent az ismerősség és a személyesség is, mint fontos támogató tényezők.

A Második laborvizsgálat során is azt figyeltem meg, hogy bár az egyes csapatokban hasonló problémák merülnek fel, mégis nagyon máshogy viselkednek, máshogy reagálnak ezekre.

Ezért itt is tovább vizsgáltam, hogy pontosan miben különböznek az egyes csapatok. Ezt a team kommunikációs mintázatok elemzése által tettem meg, amelyet az 4.4 fejezetben mutatok be részletesen. Ahogy láthatjuk, az Első és a Második laborvizsgálat eredményei nagyon hasonlóak egymáshoz, tehát valós idejű kollaboratív szoftverek vizsgálata esetében ilyen jellegű eredményeket képes feltárni a team-szintű használhatósági vizsgálat módszer.

4.4. Az Első és Második laborvizsgálat team kommunikációs mintázatainak vizsgálata

Az Első és Második laborvizsgálat eredményei alapján azt figyeltem meg, hogy különbség van a csapatok között abban, hogy milyen típusú problémák befolyásolták az együttműködésüket. Míg bizonyos team használhatósági problémák egyes teameknél előfordulnak, más teameknél nem. Ezt a különbséget a 20. táblázat és a 27. táblázat illusztrálja. Ezért szükségét éreztem annak, hogy a szoftverfejlesztés előmozdítása érdekében megvizsgáljam az egyes teamek kommunikációs viselkedését. A kommunikációs leiratok szekvenciaelemzése és ezáltal a kommunikációs mintázatok azonosítása a team-szintű használhatósági vizsgálat fontos része tudományos, akadémiai kutatásnál.

Az együttműködést befolyásoló tényezők közül további elemzésre a legsúlyosabb problémát, az összeütközést választottam ki. Az összeütközés arra utal, hogy a közös munka során az egyik fél felülírja a másik munkáját. Ez legtöbbször akkor történik meg, amikor egy területen dolgozik a két fél és nem veszik észre egymást. Az összeütközés azért is „különleges” probléma, mert ez az egyetlen olyan team használhatósági probléma, amely kizárólag a kommunikációs leiratokban jelenik meg. Azt feltételezem, hogy különbség van az olyan csapatok kommunikációs mintázataiban, ahol történt összeütközés, azokhoz a csapatokhoz képest, amelyeknél nem.

A hipotézis vizsgálatára szekvenciaelemzést alkalmaztam, amely alkalmas a kommunikációs mintázatok feltárására.

A team-szintű használhatósági vizsgálat során a csapattagok közötti csoport interakció, amely jelen vizsgálatban a kommunikáció leirata, egy idősortként, szekvencia adatként is értelmezhető. „A csoport interakció olyan, a csapattagok által közvetített üzenetek sorozata, amelyek befolyásolják a későbbi interakciót és tükrözik az interakció mögöttes szabályait” (Hewes, Poole & Hollingshead, 2012, 358. o.).

A csoport interakciót vizsgáló módszerek alapja, hogy az interakció egy idői mintázatként (temporal pattern) értelmezhető. Ezáltal lehetséges a különböző interakciós mintázatok azonosítása, és a mintázatokkal kapcsolatos hipotézisek tesztelése (Hewes et al., 2012).

A módszerek két fő fajtája a szekvenciális kontingencia elemzés (sequential contingency analysis) és a fázis elemzés (phatic analysis). Míg a szekvenciális kontingencia elemzés fókuszra az alacsony szinten megjelenő független események közötti mintázatok azonosítása, addig a

fázis elemzés a közös funkcióval jellemezhető nagyobb interakció részleteket elemzi (Hewes et al., 2012).

A szekvenciális kontingencia elemzés két módszere (Markov modellek, lag-sequential analysis) közül a doktori kutatásomban a szekvenciaelemzést (lag-sequential analysis) használtam. Az elemzést Brian O'Connor szabadon hozzáférhető SPSS szkriptje segítségével végeztem el (O'Connor, 1999).

A szekvenciaelemzés (lag-sequential analysis) a kódolt kommunikációs aktusok (jelenleg közlésegyeség) közötti szekvenciális függőségek mintázatát vizsgálja a feltételes valószínűség szempontjából. Fő kérdése, hogy milyen valószínűséggel követ egy adott eseményt egy másik esemény. Ha ez a valószínűség kisebb/nagyobb, mint 50%, akkor szekvenciális kapcsolat van az események között (Hámornik, 2013; Hewes et al., 2012).

4.4.1. KÓDRENDSZER KIALAKÍTÁSA

A szekvenciaelemzés alapjául szolgáló kódrendszert a 29. táblázatban összegzem. Míg az Első és Második laborvizsgálatban az elemzéshez csak önmagában a kollaborációs mechanizmusok elméletet használtam, addig a team kommunikációs mintázatok elemzéséhez egy saját kódrendszert hoztam létre. Erre azért volt szükség, mert a kollaborációs mechanizmusok elmélet kizárólag a használhatóságra fókuszál és azt nagyon granuláris szinten teszi. Szükségem volt egy olyan kódrendszerre is, amely alkalmas a team kommunikációs mintázatok általánosabb (nem csak a használhatóságra fókuszáló) vizsgálatára. Azért is választottam a team folyamatok elméletet, mert magasabb szinten ad áttekintést a kommunikációs jelenségekről, ezáltal jól kiegészíti a kollaborációs mechanizmusok elméletet. Ezért a saját kódrendszer kialakítása során összevontam (Marks et al., 2001) team folyamatok és (Pinelle et al., 2003) kollaborációs mechanizmusok kódrendszerének egyes elemeit. Az elemzés alapját a team folyamatok elmélet adja, amely magasabb szintű, általánosabb kódokat tartalmaz, ezért ez alapján alakítottam ki a fő kódokat. A team folyamatok fő kódjai alá pedig a kollaborációs mechanizmusokat rendeltem alkódként. Így jött létre a kommunikációs leíratok elemzéséhez használt kódrendszer.

29. táblázat: A kommunikációs leiratok elemzéséhez használt saját kialakítású kódrendszer

Kód neve a team folyamatok elmélet alapján (Marks et al., 2001)	Kód magyarázata	Alkód neve a kollaborációs mechanizmus elmélet alapján (Pinelle et al., 2003)	Kód rövidítése
Küldetés elemzése, megfogalmazása, tervezése	A team céljának értékelése és értelmezése. (Amikor a feladat követelményeiről beszélnek.)		KE
Stratégia kialakítása	A feladat tartalmával kapcsolatos konkrétumok, az ezzel kapcsolatos beszélgetés		SK
Folyamat monitorozása	A feladatok és a folyamat nyomon követése és a folyamat haladásának továbbítása a csapattagok felé	Explicit kommunikáció: A csapattagok szándékos információ megosztása (feladat állapota- idő, kész)	FMEK
		Verbal shadowing (Narrálás): Amikor valaki narrálja, hogy éppen mit csinál vagy mit fog csinálni	FMVS
Rendszerek monitorozása	A munkaterületen történt események monitorozása.	Helyzettudatosság (awareness:) Figyelemmel kísérni, hogy ki van jelen a munkaterületen, mit és hol csinál, Ki mit lát, ki mit hall	RMAW
		Következmény kommunikáció: a munkaterületen lévő objektumok által közölt információk, Tárgyak vagy az avatarok által közölt, észrevett, kapott információk: pl. valami történt a szöveggel (megjelent, eltűnt, nem látszik) vagy megváltozott a színe, helye stb.	RMKK
		Egyéb: pl. hol van egy adott funkció, visszajelzés a rendszerre, kiír valamit a rendszer, vagy valaki véletlenül elmozdított, kitorölt valamit	RME
Team monitorozása és segítségnyújtás	Segítségnyújtás egymásnak, kérésre vagy kérés nélkül		S
Koordináció	A cselekvések összehangolása: te, ti vagy mi mit csináljunk (felszólító mód)		K
Konfliktus menedzsment	Konfliktus kezelés: bocsánatkérés vagy elviccelés		KM
Motiváció és bizalom	Közös önbizalom megteremtése (egymást megdicsérni)		MB
Érzelem menedzsment	A tagok érzelmeinek szabályozása.		EM
Megerősítés	Megerősítés		M
Kutatás vezető	Amikor a kutatás vezetője beszél vagy erre reagálnak a résztvevők		KV
Nincs adat	Nincs adat		NA

A kódrendszer alapján végigkódoltam az Első és Második laborvizsgálatban résztvevő csapatok kommunikációs leiratait. Az első három leiratot egy általam kiképzett, a kutatástól független szakértő is végigkódolta, ez alapján a kódrendszer megbízhatósága magas ($\kappa=0,819$; $p<0,001$). A megbízhatóságot a Cohen-féle kappa mutató értéke alapján vizsgáltam meg (Keszei, Böddi, Geszten, Hámornik & Dúll, 2019). Ez a mutató 0 és 1 közötti értéket vehet fel, az 1 a kódolók közötti teljes egyetértést jelenti. A 0,5 alatti értékek gyenge megbízhatóságot jelölnek, a 0,5-0,75 értékek közepes megbízhatóságot, a 0,76-0,9 értékek magas megbízhatóságot, míg a 0,9 feletti értékek kiváló megbízhatóságot jelentenek (Koo & Li, 2016). Egyesével megvizsgálva a kódokat, az egyes kódok megbízhatóak. Az összes kód közül egyedül a KE (küldetés elemzése) kód megbízhatósági értéke alacsony és mozog határértéken (0,5 alatt a megbízhatóság gyenge).

A KE határértéken mozgása miatt úgy döntöttem, hogy összevonom egy másik kóddal, az SK, Stratégia Kialakítása kóddal. A Marks (2001) keretrendszer szerint mindkét kód (KE és SK) az átmenet (transition) kategóriába esik, éppen emiatt hasonló kódoknak tekinthetők. Ez alapján a kódrendszer megbízhatóság változása a 30. táblázatban látható ($\kappa=0,823$; $p<0,0001$). A kappa érték minimálisan nőtt 0,819-ről, 0,823-ra.

30. táblázat: A kommunikációs leiratok elemzéséhez használt kódrendszer megbízhatósága a KE és SK kódok összevonása után

Kód rövidítése	ICC érték	p	Kód megbízhatósága
EM	0,920	$p<0,001$	kiváló
FMEK	0,667	$p<0,001$	közepes
FMVS	0,841	$p<0,001$	jó
K	0,748	$p<0,001$	közepes
KM	0,894	$p<0,001$	jó
KV	0,961	$p<0,001$	kiváló
M	0,837	$p<0,001$	jó
MB	0,882	$p<0,001$	jó
NA	1,000	$p<0,001$	kiváló
RMAW	0,706	$p<0,001$	közepes
RME	0,807	$p<0,001$	jó
RMKK	0,703	$p<0,001$	közepes
S	0,840	$p<0,001$	jó
SK	0,799	$p<0,001$	jó

Ahogy a 31. táblázatban látható, összesen 14 kódból álló kódrendszer alapján végeztem el a szekvenciaelemzést.

Az eredeti 14 kódot tartalmazó kódrendszer alapján az Első laborvizsgálatban 7 csapatból 2-nél, míg a Második laborvizsgálatban 11 csapatból 6-nál nem jelentek meg szignifikáns eredmények. Ez több mindenre is utalhat. Egyrészt nem biztos, hogy meglepő, hogy nincsenek kommunikációs mintázatok, hiszen itt nem beszélhetünk a hagyományos értelemben vett strukturált munkáról. A kommunikációs mintázatokra az ismerősség, a feladat és az eszköz is hatással lehet. Azonban a kódrendszer is befolyásolja az eredményeket. Egy ennyire finomra hangolt, 14 elemből álló kódrendszerrel 18-ból 8 csapatnál nem jelennek meg szignifikáns kommunikációs mintázatok. Emiatt úgy döntöttem, hogy kisebb felbontásban vizsgálom meg a kódrendszert és az eredeti 14 kódból álló kódrendszert az alábbi szempontok szerint egy 10 kódból álló kódrendszerre alakítottam. Az átalakításnál figyelembe vettem az egyes kódok gyakoriságát és a megbízhatóságukat is és, hogy az egyes kódok megjelentek-e minden csapatban.

- Az összevonás mellett döntöttem azoknál a kódoknál, amelyek nem jelentek meg az összes csapatban (FMEK, KM, RMKK).
- A 100 előfordulás alatti kódoknál mérlegettem és az Első laborvizsgálat, valamint a Második laborvizsgálat gyakoriságokat összevetve döntöttem.

Végül az alábbi változtatásokat végeztem el a kódrendszerben:

1. Összevontam az FMEK (Folyamat Monitorozás Explicit Kommunikáció) és az FMVS (Folyamat Monitorozás Verbal Shadowing) kódokat, így létrejött az FM (Folyamat Monitorozása) kód.
2. Összevontam a KM (Konfliktus Menedzsment) kódot az EM (Érzelem Menedzsment) kóddal.
3. Összevontam a RMKK (Rendszer Monitorozás Következmény Kommunikáció) kódot az RMAW (Rendszer Monitorozás Awareness) kóddal. (Ilyen típusú összevonást a kollaborációs mechanizmusok alkotói is végeztek, amikor 2002-ben finomították az eredeti 2000-res kódrendszert (Pinelle & Gutwin, 2002).
4. Töröltem az NA (Nincs Adat) kódot. Úgy láttam, hogy az NA kód ritka megjelenése megzavarja a kommunikációs mintázatokot, ezért kiszűrtem az elemzésből. Az NA törlése miatt megnőhet az idői távolság az adatok között, azonban ritka megjelenése miatt ez nem probléma.

5. Ezen kívül, a „nem lehet érteni” leirat kapott NA kódot, tehát ez legtöbbször a hangfelvétel minőségi hibájából adódott.
6. A KV (Kutatás vezető) kódot benne hagytam a végső kódrendszerben. Bár nem jelenik meg sokszor, de a jelentősége nagy, mert azt jelöli, hogy a kutatás vezetője is megszólalt a feladatmegoldás közben

Így jött létre az új 10 elemből álló kódrendszer (31. táblázat), mely megbízhatóságát tekintve szintén megbízható: $\kappa=0,825$ $p<0,001$.

31. táblázat: A szekvenciaelemzéshez használt kódrendszer

Kód rövidítése	Kód neve	ICC érték	p	Kód megbízhatósága
EM	Érzelem menedzsment	0,921	$p<0,001$	kiváló
FM	Folyamat monitorozása	0,804	$p<0,001$	jó
K	Koordináció	0,748	$p<0,001$	közepes
KV	Kutatás vezető	0,961	$p<0,001$	kiváló
M	Megerősítés	0,837	$p<0,001$	jó
MB	Motiváció és bizalom	0,882	$p<0,001$	jó
RMAW	Rendszer Monitorozás Awareness	0,718	$p<0,001$	jó
RME	Rendszer Monitorozás Egyéb	0,807	$p<0,001$	jó
S	Team monitorozása és segítségnyújtás	0,840	$p<0,001$	jó
SK	Stratégia kialakítása	0,799	$p<0,001$	jó

4.4.2. TEAM KOMMUNIKÁCIÓS MINTÁZATOK MEGJELENÉSE AZ ELSŐ LABORVIZSGÁLATBAN RÉSZVEVŐ CSAPATOKNÁL

A szekvenciaelemzésnél az volt a célom, hogy megvizsgáljam, hogy bizonyos típusú problémák megjelenése esetén különbözik-e a csapatok kommunikációs mintázata. A fő különbség a csapatok között, hogy egy adott csapatnál megjelenik-e az összeütközés probléma vagy nem. Az összeütközést tartom a legsúlyosabb team használhatósági problémának, ezért ez alapján két csoportba osztottam a csapatokat: megjelent-e az összeütközés vagy sem. Az összeütközés azért is különleges, mert ez a típusú probléma kizárólag a kommunikációs leiratokban jelenik meg.

A szekvenciaelemzés eredményei megerősítik a hipotézisemet, azaz különböző kommunikációs mintázatokkal rendelkeznek azok a teamek, amelyeknél megjelent az összeütközés.

A vizsgálat során a Yule Q értéket vettem alapul. Ez az érték azt vizsgálja, hogy „egy megfigyelt esemény bekövetkezése összefügg-e egy másik megfigyelt esemény későbbi előfordulásával egy vagy több megfigyelésen belül” (Lloyd, Kennedy & Yoder, 2013, p. 480). A Yule Q érték egy -1 és 1 közötti értéket vehet fel, ami a két kód közötti kapcsolat erősségét és irányát mutatja meg. A -Q érték a kódok közötti negatív, míg a +Q érték a pozitív kapcsolatot jelzi. Ha a Q érték:

0, akkor nincs kapcsolat a kódok között

0 és ± 0.29 közötti: elhanyagolható, nagyon kicsi a kapcsolat erőssége

-0.30 és -0.49 vagy 0.30 és 0.49: közepes erősségű kapcsolat

0.50 és 0.69 vagy -0.50 és -0.69: erős kapcsolat

$Q > 0.70$, vagy < -0.70 : nagyon erős kapcsolat

1 vagy -1: tökéletes kapcsolat, (mindig vagy soha)

Az Első laborvizsgálat során az összeütközés a Team 1, Team 2, Team 3 és Team 5 csoportoknál jelent meg problémaként (32. táblázat).

Kommunikációs mintázatuk alapján azoknál a csapatoknál nem jelenik meg az összeütközés (Team 4 és Team 6), amelyeknél:

- Az RMAW (Rendszer Monitorozás Awareness) kódot szinte minden esetben (0,9 feletti, azaz nagyon erős Yule Q érték) egy másik RMAW kód követi. Ez azt jelenti, hogy ha valaki információt közöl vagy kér arról, hogy éppen hol van, vagy mit csinál a munkaterületen, akkor a társai egy ilyen típusú információval válaszolnak. Tehát a résztvevők között diskurzus zajlik erről. Ez már önmagában elég az összeütközés elkerüléséhez.
- Ezen kívül fontos szerepe van még az S (Segítség) és a K (Koordináció) kódoknak is. Abban az esetben, amikor nem 0,9 feletti az előbb említett RMAW-RMAW érték, de legalább erős (0,5-0,69 között), és amennyiben együttesen (!) megjelenik a S és a K kód, abban az esetben is elkerülhető az összeütközés.

Kivételes csapatnak számít a Team 5, hiszen itt megjelent az összeütközés annak ellenére, hogy 0,9 feletti RMAW-RMAW és a S-S is magas. Ez azzal magyarázható, hogy kizárólag ennél a csapatnál jelent meg a szinkronizáció probléma, valamint nagyon hangsúlyos volt a szóbeli kommunikáció problémája is (szakadozott a Skype). Emiatt minden erőfeszítés ellenére megjelent az összeütközés.

32. táblázat: Team kommunikációs mintázatok az egyes csapatoknál (Első laborvizsgálat)

	Team 1	Team 2	Team 3	Team 4	Team 5	Team 6	Team 7
Összeütközés	igen	igen	igen	-	igen	-	-
RMAW-RMAW	0,628	0,792	0,762	0,943	0,937	-	0,873
S-S	0,76	-	0,382	0,714	0,789	0,707	0,624
K-K	-	-	-	-	-	-	0,844

4.4.3. TEAM KOMMUNIKÁCIÓS MINTÁZATOK MEGJELENÉSE A MÁSODIK LABORVIZSGÁLATBAN RÉSZTVEVŐ CSAPATOKNÁL

A Második laborvizsgálatban a Team 1, 2, 4, 5, 6 és 7 csapatoknál jelent meg az összeütközés probléma, míg a Team 3, 8, 9, 10 és 11 csapatoknál nem. Ebben az esetben is igaz az Első laborvizsgálat során megállapított eredmény, azaz a kommunikációs mintázatuk alapján azoknál a csapatoknál nem jelenik meg az összeütközés, amelyeknél:

- Az RMAW (Rendszer Monitorozás Awareness) kódot szinte minden esetben (0,9 feletti, azaz nagyon erős Yule Q érték) egy másik RMAW kód követi.
- Emellett fontos szerepe van még a Segítség és a Koordináció kódoknak Abban az esetben, amikor nem 0,9 feletti az RMAW-RMAW, de legalább erős (0,5-0,69 között), amennyiben együttesen (!) megjelenik a S-S és a K kód, abban az esetben elkerülhető az összeütközés.

33. táblázat: Team kommunikációs mintázatok az egyes csapatoknál (Második laborvizsgálat)

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
Összeütközés	igen	igen	-	igen	igen	igen	igen	-	-	-	-
RMAW- RMAW	0,694	0,895	0,938	-	0,604	0,804	0,844	0,937	0,905	0,609	0,916
S-S	0,378	-	0,315	-	-	0,447	-	-	0,605	0,555	0,882
K-K	-	0,364	-	-	-	-	-	-	-	0,675 (K-M)	-

A szekvenciaelemzés alkalmas a team használhatósági problémák pontosabb megértésére és vizsgálatára. Képes feltárni a problémák mögött húzódó kommunikációs mintázatokat, ezáltal releváns eredményekkel szolgál a különböző csapatokkal és a team használhatósági problémákkal kapcsolatban. Ezért a szekvenciaelemzést a team-szintű használhatósági vizsgálat fontos részének tekintem.

4.5. Nielsen-féle (külső szakértők bevonására épülő) heurisztikus elemzés: általában egy időben, azonos helyszínen használt kollaboratív szoftver szakértői vizsgálata az empirikus módszer validálása céljából

Az előző kutatási szakaszokban kialakítottam a team-szintű használhatósági vizsgálat módszert, amely alkalmas kollaboratív szoftverek team használhatósági problémáinak feltárására.

A doktori kutatásom záró szakaszában a módszer validálását végeztem el, az általam fejlesztett módszer és a Nielsen-féle heurisztikus elemzés módszer eredményeinek összehasonlításával. Azért a Nielsen-féle módszert választottam az összehasonlítás alapjául, mert hatékonysága tudományosan alátámasztott (Lazar et al., 2017; Nielsen, 1994; Rubin & Chisnell, 2008). Az eredeti heurisztikák helyett kollaboratív szoftverek értékelésére alkalmas heurisztikákat használtak az értékelők (Baker et al., 2001). Az elemzés során négy, különböző szakmai háttérrel rendelkező szakértő elemezte a Második laborvizsgálat során is vizsgált Miro szoftvert. Ezáltal lehetőségem nyílt megfigyelni, hogy milyen típusú használhatósági problémákat jelölnek meg a szakértők és ehhez képest miben hasonlít, illetve miben különbözik az általam fejlesztett team-szintű használhatósági vizsgálat módszer.

A heurisztikus elemzés során a fő kutatási kérdésem a következő volt:

- Milyen típusú team használhatósági problémákat képes feltárni a laborvizsgálat a heurisztikus elemzéshez képest?

4.5.1. RÉSZTVEVŐK

Az elemzésben négy, különböző akadémiai és ipari tapasztalattal rendelkező értékelő vett részt. A minél változatosabb szakmai nézőpontok megjelenési lehetősége miatt, az értékelők ipari és akadémiai tapasztalata is változatos, melyre a kiválasztás során tudatosan törekedtem. Van, akinek több akadémiai tapasztalata van (Értékelő 1), míg más több ipari tapasztalattal rendelkezik (Értékelő 2). Két értékelő pedig egyformán tapasztalt akadémiai és ipari területen is, de különböző mértékben (Értékelő 3 és 4). Az értékelők UX kutatásban is különböző mértékben tapasztaltak, ami kevesebb, mint 5 év-től, több mint 15 év tapasztalatig terjed. Az összes értékelő számos különböző kollaboratív szoftvert használ, és mindannyian ismerik a Miro-t is. Értékelő 2 a legtapasztaltabb Miro felhasználó, ő napi szinten használja a szoftvert. Az értékelők jellemzően inkább csapatban dolgoznak és rendelkeznek korábbi tapasztalattal a Nielsen-féle heurisztikus értékeléssel kapcsolatban is (Nielsen, 1994). Mindannyian kihangsúlyozták, hogy nem a szigorúan vett nielsen-i módszert használják, hanem a nielseni heurisztikákat keretrendszerként használják a munkájukban. Értékelő 2 és Értékelő 3 is megjegyezte, hogy a kutatás napján is használták a heurisztikákat a munkájukhoz. A résztvevők jellemzőit a 34. táblázat összegzi.

34. táblázat: Heurisztikus elemzés - Résztvevők jellemzése

	Akadémiai tapasztalat	Ipari tapasztalat	UI design és UX kutatás tapasztalat	Milyen online kollaboratív szoftvereket szokott használni?	Kollaboratív whiteboard szoftver tapasztalat	Egyedül vagy csapatban dolgozik jellemzően	Nielsen-féle heurisztikus elemzés tapasztalat
1	5 - 10 év	< 5 év	< 5 év	MS Teams, Messenger, Drive, Slack, Miro, Zoom, Skype, Github, Prezi	Miro, Axure, Prezi	Többnyire egyedül	1-5 alkalom
2	< 5 év	11 - 15 év	5 - 10 év	Google Sheets, Docs, Slides, Sketchcloud, Miro, Slack, Enjoy HQ (research repository), Trello, Zoom, Mural, Outlook, Drive, Marvel, MS Stream	Mural, Miro, Mindnode	Többnyire csapatban	> 5 alkalom

3	5 - 10 év	5 - 10 év	5 - 10 év	Trello, Miro (néha - 2-3 havonta), Prezi (évente), Teams, Slack, Google termékek - Drive	Miro, Prezi, LucidCharts	Többnyire csapatban	> 5 alkalom
4	> 15 év	> 15 év	> 15 év	Miro, Teams, Hangouts, Whereby, Skype for B, Zoom, Slack, Asana, Jira, Trello, Figma, G Docs, Dropbox,	Miro	Többnyire csapatban	1-5 alkalom

4.5.2. A VIZSGÁLAT MENETE

A vizsgálatom a Nielsen-féle heurisztikus értékelés módszertanra építve két részből áll: 1) Egyéni értékelés és 2) Problémák súlyosságának pontozása (közös), melyek online zajlottak (Nielsen, 1994). Az 1) rész során a résztvevők előre meghatározott szempontok szerint (14. táblázat) értékelték a Miro kollaboratív szoftver használhatóságát. Az értékelés során a résztvevők a hangos gondolkodás módszerével, a megadott szempontok alapján, szóban elemezték a szoftvert, miközben a kutatás vezetője jegyzetelt. Az értékelők pontos feladata a 8.10 Mellékletben található. Az 1) Egyéni értékelés előtt egy online kérdőív kitöltésére került sor, mely demográfiai és munkatapasztalattal kapcsolatos kérdéseket tartalmazott. A 2) rész során a használhatósági problémák előzetesen összesítésre kerültek, itt a résztvevők feladata az egyes problémák súlyosságának közös meghatározása. A Miro szoftver értékeléséhez kapcsolódóan, a vizsgálat mindkét része során a résztvevők számítógépének képernyőjéről képernyőrögztítő szoftverrel videó- és hangfelvétel készül.

1. Értékelés – online, kb. 90 perc

- A résztvevő szóbeli tájékoztatása, tájékoztató és beleegyező nyilatkozat
- Online kérdőív (kb. 5 perc)
- A kollaboratív szoftver használhatósági elemzése, értékelése (kb. 60 perc)

2. Problémák súlyosságának pontozása (közös) – online, kb. 30 perc

Az egyéni értékelés során talált használhatósági problémák összesítése és a problémák súlyosságának pontozása a többi értékelővel közösen. A problémák súlyosságát az értékelők a Nielsen-féle heurisztikus elemzés módszertan alapján egy ötfokú skálán értékelték, ahol az értékek a következőket jelentették (Nielsen, 1994):

- 0 - Nem használhatósági probléma, nem jelent problémát a használat során, vagy technikai probléma és nem használhatósági
- 1 - Csak szépséghiba, amit nem fontos kijavítani (csak ha lesz rá idő)
- 2 - Kisebb probléma, javítani kellene, de nem sürgős
- 3 - Komoly probléma, fontos gyorsan javítani
- 4 - Használhatósági „katasztrófa”, azonnal javítandó

4.5.3. ESZKÖZÖK

4.5.3.1. Heurisztikák kollaboratív szoftverek elemzéséhez

A Baker (2001) által létrehozott 8 heurisztika célja, hogy egységes szempontrendszert nyújtson az értékelőknek a valós idejű (real-time) kollaboratív szoftverek használhatóságának vizsgálatához. Ezeket a heurisztikákat kimondottan vizuális megosztott munkaterületek vizsgálatára dolgozták ki, amelyet egy időben max. 5 felhasználó használ (14. táblázat, 48-49. oldal). A heurisztikák alapja a kollaborációs mechanizmusok elméleti keretrendszer, melynek lényege, hogy vannak olyan alapvető cselekvések, amelyeket a felhasználóknak végre kell tudni hajtaniuk a közös munkafelületen az eredményes együttműködés érdekében. Ezek olyan cselekvések, amelyek függetlenek a szervezeti és szociális tényezőktől.

4.5.3.2. Technikai eszközök

A vizsgálat a Microsoft Teams szoftver felületén zajlott. A Microsoft Teams egy komplex, videohívásra alkalmas szoftver, melynek funkciói (képernyőmegosztás, kamerakép megjelenítése) lehetőséget adtak a vizsgálat online megvalósulásához. A vizsgálat mindkét része során a résztvevők számítógépének képernyőjéről képernyőrögzítő szoftverrel videó- és hangfelvétel készült. Ez egyrészt a Microsoft Teams videohívás felvétel funkciója révén valósult meg. A biztonsági felvételt az OBS képernyőrögzítő szoftverrel készítettem, amelyet egy időben indítottam el az Microsoft Teams felvétellel.

4.5.4. AZ ELEMZÉS LÉPÉSEI

Az egyéni értékelés során keletkezett jegyzetek alapján összegeztem az egyes értékelők által említett használhatósági problémákat. Az összegzés során csak a kollaboratív funkciókat érintő problémákra fókuszáltam, az egyéni használat során felmerülhető problémákra nem. Ezeket egy prezentáció formájában mutattam be a 2) részben, mely során az értékelők közösen döntöttek az egyes problémák súlyosságáról a Nielsen-féle ötfokú skála alapján (4.5.2 fejezet). Ezeket az eredményeket mutatja be, a problémák súlyossága szerinti sorrendben és heurisztikák szerint csoportosítva a 35. táblázat.

4.5.5. EREDMÉNYEK

Az értékelés során a résztvevők 21 problémát azonosítottak, melyből végül 16 problémát értékelték használhatósági problémának, azaz nagyobb, mint 0 súlyosságúnak. A 16 használhatósági problémából 3 komoly probléma, 4 kisebb probléma és 9 szépséghiba. A legtöbb probléma (5 db) az 1. heurisztikához kapcsolódik, amely azt hangsúlyozza, hogy fontos támogatni a verbális kommunikációt vagy annak valamilyen alternatíváját a résztvevők között (Biztosítson eszközöket a szándékos és megfelelő verbális kommunikációhoz). A 3 súlyos problémából 2 az első heurisztikához kapcsolódik, a felület egyes elemeinek kitakarása a videochat ablakkal és a kommunikációs menüsáv eltűnési lehetőségét súlyos használhatósági hibának értékelték a résztvevők. A problémák súlyossága szerint a következő legtöbb probléma az 5. Védelem biztosítása heurisztikához kapcsolódik, amely az egymás munkájának véletlen módosításával és a felületen történő összeütközés megakadályozásával kapcsolatos. Az értékelők szerint az 5. heurisztikához kapcsolódó súlyos használhatósági hiba, hogy a szerkesztési előzményekben nem lehet látni részleteiben, hogy mi volt az elvégzett szerkesztési művelet. A többi használhatósági probléma, amelyet kisebb súlyúnak, azaz kisebb problémának, vagy szépséghibának értékelték a résztvevők a 2, 3, 4, 6 heurisztikához kapcsolódnak. A 2. heurisztika a közös feladattal kapcsolatos cselekvések láthatóságát helyezi fókuszba, ezzel kapcsolatban a kommentek színének láthatóságát és a résztvevők nyilainak elrejtési lehetőségét találták problémásnak az elemzők. A 3. heurisztikával, amely a felhasználók mozgásának a felületen történő folyamatos megjelenítésének a fontosságára hívja fel a figyelmet az értékelők azt emelték ki, hogy szerintük a tartalomban könnyebb navigálni, nem pedig a felhasználók között, ami nehezítheti az együttműködést. A 4. heurisztika, a 3.-hoz

hasonlít, csak a közös munkaterületen lévő objektumok mozgásának folyamatos megjelenítését helyezi a fókuszba. Az értékelők szerint problémát jelenthet, hogy a változások követése nem egyértelmű (pl.: közös egyidejű szerkesztésnél, ha valaki egy pillanatra kimegy, nem figyel, akkor nehéz felmérni, hogy pontosan milyen változások történtek a kimaradt időben). Ezen kívül nem találták meg a szerkesztési előzményeket (history) ott, ahol számítottak volna rá. A 6. heurisztikával kapcsolatban (A felület kezelje a laza és szoros együttműködés közötti átmeneteket) az értékelők bizonytalanok voltak abban, hogy a felületen lévő térképen látszódnak-e az egy időben együtt dolgozó felhasználók. Ezen kívül sok időbe került, míg észrevették, hogy a térképet „el lehet tüntetni” a felületről, ha valaki nem szeretné követni, hogy éppen a többiek min dolgoznak. Problémásnak találták, hogy nem derült ki egyértelműen, hogy mi fog történni a „bring everyone to me”, azaz a projekten dolgozó munkatársak behívása gombra kattintva, kapnak-e figyelmeztetést a meghívott munkatársak, vagy „csak ott találják magukat a felületen”. Az eredmények alapján a 7. (Támogassa az embereket tevékenységeik összehangolásával) és 8. (Az együttműködők megtalálása és a kapcsolatfelvétel megkönnyítése) heurisztikához nem kapcsolódik probléma, ezen szempontok szerint megfelelőnek ítélték a Mirót az értékelők. Ezen túl az értékelők megjegyezték, hogy bár a heurisztikák segítettek őket a Miro értékelésében, mégis nagyon hasonlítanak egymáshoz, ezért kevesebb heurisztikát is megfelelőnek tartottak volna az elemzéshez.

35. táblázat: A Nielsen-féle heurisztikus elemzés eredményei a problémák súlyossága szerint rendezve

Súlyosság	Probléma	Heurisztika
3	A kommunikációs menü sávot nem vettem észre, mert be volt zárva (szürke felületen, szürke ikonok, leszakítva a többi menüről). Fontos lenne valamilyen label (címke).	1
3	Videochatnél az ablakok kitakarhatják a felület fontos részeit.	1
3	A Historyban nem lehet látni részleteiben, hogy mi volt a szerkesztési művelet.	5
2	A chat-et és a voice chat-et jobbra keresném, de nem ott van.	1
2	A tartalomban könnyebb navigálni, nem az emberek között.	3
2	Térképen is látszódnak a userek (korábbi verzióban ez nem volt), pl. színes pontként, ha a kurzort rávisszük, kapjunk infot, hogy ki az.	6
2	Bizonytalanság - mások meghívása együttműködésre: Bring everyone to me – ez milyen formában történik? Van-e rákérdés, vagy csak ott találja magát a meghívott?	6
1	Van-e history? A feedben számítanék rá.	4
1	Hasznos lenne valamilyen információ a felületen a változásokról (pl. valaki kiment kávézni, visszajön – 48 elem változott, 19% változott)	4
1	Note és Comment közötti különbség – nem egyértelmű, hogy melyik mire való (kicsit zavaros)	4
1	Lock ikont használatkor logikusabb lenne, ha az ikonra kattinta aktiválódna, nem hosszan kellene nyomni.	5
1	Nem egyértelmű, hogy lehet elrejtteni a térképet.	6
1	Furcsa, hogy a kommentek is külön elemek (nem kijelölök valamit, aztán ahhoz adom a kommentet, hanem behúzom a kommentet a felületre)	1
1	Jó lenne, ha a komment színe alkalmazkodna a felületi elem színéhez (környezethez illeszkedő kontraszt).	2
1	Kommentek: Megjelenik-e valahogyan a felületen, ha valakinek egy komment van címezve? Kap-e róla értesítést? A feedben jelenik meg?	5
1	Cardok (Kártyák) – nem egyértelmű, hogy mi a funkciója (különböző taskokat (feladatokat) kiosztani?)	1
0	A résztvevők nyilait el lehet rejtteni a felületen – ez a lehetőség nem jó.	2
0	Hasznos lenne valamilyen felugró üzenet, ha módosítás történt a felületen (pl. térkép felett látszódjon, hogy ki és milyen műveletet végzett)	4
0	Információ delay-ről, ha valakinél előfordul (pl. net akadozás miatt).	4
0	Nem vettem észre a térképet, nem gondoltam volna, hogy ott van.	6
0	Zoom kontrol a térkép közelében: a térképen zoomolok vagy a fő felületen? Elsőre nem egyértelmű.	6

4.5.6. A TEAM-SZINTŰ HASZNÁLHATÓSÁGI VIZSGÁLAT FEJLESZTÉSÉVEL KAPCSOLATOS EREDMÉNYEK

Az analitikus (szakértők által végzett) heurisztikus elemzés eredményei megerősítettek abban, hogy valós vagy potenciális felhasználókat bevonva más típusú problémákat tár fel a doktori munkám során fejlesztett, empirikus team-szintű használhatósági vizsgálat, mint a szakértői elemzés.

Például, bár a heurisztikus értékelés során is felmerül a védelemmel kapcsolatos probléma, de az a szerkesztési előzményekre vonatkozik. Ezzel szemben a team-szintű használhatósági vizsgálat során az Első és a Második laborvizsgálat során is előfordultak összeütközések (egymás munkájának véletlen módosítása vagy törlése), amely nagyon súlyos használhatósági probléma. Ezt a típusú problémát az empirikus, felhasználók bevonásán alapuló team-szintű használhatósági vizsgálat módszer tárta fel.

A heurisztikus elemzés eredményei megerősítettek abban, hogy valós vagy potenciális felhasználókat bevonva más típusú problémákat tár fel a team-szintű használhatósági vizsgálat, mint a szakértői elemzés.

A szakértői elemzés előnye, hogy gyors és átfogó képet ad a vizsgált kollaboratív szoftverről, ezáltal jól kiegészíti a laborvizsgálatot.

Összességében úgy gondolom, hogy a szakértői elemzés és a team-szintű használhatósági vizsgálat egymást jól kiegészítő módszerek. A szakértői elemzés már a szoftverfejlesztés legelső szakaszaiban is alkalmazható módszer, akkor ezt érdemes alkalmazni. Azonban a későbbi szakaszokban potenciális felhasználók bevonásával a team-szintű használhatósági vizsgálat alkalmasabb a problémák feltárására és a kollaboratív szoftver használhatóság megértésére.

4.5.7. A NIELSEN-FÉLE HEURISZTIKUS ELEMZÉS ÖSSZEGZÉSE

A heurisztikus elemzés során a fő kutatási kérdésem a következő volt:

- Milyen típusú team használhatósági problémákat képes feltárni a heurisztikus elemzés a laborvizsgálathoz képest?

A heurisztikus elemzés során a szakértők a kollaborációs mechanizmusokra épülő kollaboratív heurisztikák alapján értékelték a szoftver használhatóságát. Éppen ezért a heurisztikus elemzés alapvetően más típusú problémákat tárt fel, mint a laborkutatások.

Az eredmények itt egyaránt kitérnek a szinkron és aszinkron időben történő együttműködéskor felmerülhető problémákra is.

Összegezve a legtöbb probléma és a legtöbb súlyos probléma a kommunikációhoz kapcsolódik (1. heurisztika). A megfelelő kommunikáció biztosítása elengedhetetlen feltétele a hatékony együttműködésnek valós idejű kollaboratív szoftverek esetében (Geszten et al., 2020; Gutwin & Greenberg, 2002). A kommunikációval kapcsolatos problémákra adott súlyossági pontszámok is azt támasztják alá, hogy ezt az értékelők is így látják.

A védelem biztosításával (5. heurisztika) kapcsolatban jeleztek még súlyos problémát az értékelők, ami arra utal, hogy nem tartották teljesen megfelelőnek az összeütközés elkerülését támogató egyik funkciót.

Ilyen szempontból az eredmények hasonlóak a laborvizsgálatok eredményeihez, hiszen azokban is megjelent az explicit kommunikáció és a védelem, mint team használhatósági problémák.

Fontos hangsúlyozni, hogy az értékelők összességében magasra értékelték a Miro használhatóságát és többen megjegyezték, hogy nagyok szeretik használni a napi munkájuk során. Azt is többen hozzátették az értékeléshez, hogy a Miro első vagy kezdő felhasználók számára nehézségeket okozhat, azonban ezeken könnyen túl lehet lendülni.

5. Megvitatás és összegzés

A kollaboratív szoftverek használhatóságának értékelésével kapcsolatos szakmai, tudományos diskurzus már 1988-ban elkezdődött, amikor Grudin összegezte a csapatmunkát támogató szoftverek értékelési nehézségeit (Grudin, 1988). Ezután kezdődött a téma intenzív vizsgálata, mely során különböző eszközökkel kísérleteztek a kutatók. Pinelle (2000) kutatása összegzi ezeket a kollaboratív szoftverek értékelését célzó „korai” kutatásokat, azonban cikke végén éles kritikát fogalmaz meg a korábbi kutatásokkal kapcsolatban: egyáltalán nem (csak eredmények közzlése), vagy nem jól dokumentáltak. Emiatt nehéz reprodukálni a kutatásokat a gyakorlatban és nehezen ellenőrizhető a tudományos megbízhatóságuk is. Pinelle már ekkor felhívja a figyelmet, hogy olyan új kollaboratív szoftverértékelési módszerekre van szükség, melyek idő- és költséghatékonyak (Pinelle, 2000).

A kollaboratív szoftverek használhatóságának értékelését a kutatások többféle irányból közelítették meg. Az analitikus módszerek szakértők tudására alapozva, de valós vagy potenciális felhasználók bevonása nélkül értékelték a szoftvert. Ezek a módszerek általában valamilyen feladatmodellre építve tettek javaslatot a szoftver kialakítására. Közös jellemzőjük, hogy céljuk egy adott szervezet részére a legmegfelelőbb szoftver megalkotása volt (Herskovic et al., 2009; Pinelle et al., 2003; Veer & Welie, 2000). Az analitikus módszerek közé tartoznak a kollaborációs mechanizmusokra épülő szakértői elemzésekkel valamint a kollaborációs mechanizmusok alapján létrehozott heurisztikákkal kapcsolatos kutatások is (Baker et al., 2002; Pinelle & Gutwin, 2008). A kollaborációs mechanizmusok elmélet megalkotásával a szerzők egy olyan általános alapvető kollaboratív cselekvéseket magába foglaló keretrendszer kialakítására tettek kísérletet, amely a későbbi költséghatékony értékelési módszerek alapja lehet (discount evaluation methods) (Gutwin & Greenberg, 2000).

Egy másik irányt képviselnek a kollaboratív szoftverek használhatósági értékelésében az empirikus módszerek, melyek felhasználók bevonásával végzik el a szoftver használhatósági értékelését, valós, mindennapi munkakörülmények között. A terepkutatások legtöbbször azt vizsgálják, hogy hogyan hat a szoftver a szervezeten belüli együttműködésre (Gumienny et al., 2013; Tang et al., 1994), illetve mitől lesz sikeres egy szoftver a szervezeten belül (Pipek & Wulf, 1999). A terepkutatások során az egyes kutatások változatos módszereket alkalmaznak: megfigyelés, kérdőív, interjú, használhatósági helyzetek (scenárió) és log-fájl elemzés is megtalálható a módszerek között (Christensen & Ellingsen, 2016; Gumienny et al., 2013; Haynes et al., 2005; Marlow et al., 2016).

Bár a Pinelle (2000) cikk megjelenése óta két évtized is eltelt, a jól dokumentált és gyors módszerek hiánya még mindig fennáll. Gyakorló szakemberek szakmai véleménye szerint valamilyen formában megvalósul a felhasználói igények bevonása a kollaboratív szoftverfejlesztésbe, azonban ez leggyakrabban az automatikus adatgyűjtési módszereket jelenti, a termékfejlesztés intenzív sebessége miatt.

5.1. A doktori kutatásom során fejlesztett módszer összegzése

A doktori kutatásom során a korábbiakban bemutatott négy lépésben (Első laborvizsgálat, Terepkutatás, Második laborvizsgálat, Heurisztikus elemzés) egy olyan módszert fejlesztettem, amely alkalmas a valós idejű kollaboratív szoftverek használhatóságának vizsgálatára. Ez a módszer a team-szintű használhatósági vizsgálat. A team-szintű használhatósági vizsgálat a felhasználók bevonására épülő empirikus módszer, amely alkalmas működő prototípusok vagy megjelent szoftver vizsgálatára. Az előbb említett analitikus és empirikus módszerekhez képest, melyek időigénye viszonylag magas (napok-hónapok), a módszer kevésbé időigényes (90 perc, plusz elemzés).

A team-szintű használhatósági vizsgálat alkalmas a valós idejű kollaboratív szoftverek team használhatósági problémáinak és a szoftverhasználattal kapcsolatos együttműködést befolyásoló kontextuális tényezők feltárására. A team használhatósági problémák, olyan használhatósági problémák, melyek a team közös munkája során jelentkeznek és befolyásolják a csapat együttműködését a szoftver használata közben. A team használhatósági problémák csak kollaboratív helyzetben jelennek meg, nem lehet őket egyéni használhatósági vizsgálatokkal (single-user usability test) vizsgálni. Ezek a problémák nehézséget okoznak az együttműködés során. A team-szintű használhatósági vizsgálat alkalmas azonos (személyes) vagy különböző helyen (remote) együttműködő csapatok vizsgálatára is.

A team-szintű használhatósági vizsgálat kérdőívekből, képernyőfelvételekből és interjúkból áll. Az adatelemzés Marks (2001) team folyamatok és a Pinelle (2003) kollaborációs mechanizmusok elméletre épül. Az adatelemzés a kommunikációs leiratok elemzéséből, valamint az interjú és kérdőív adatok elemzéséből áll. A módszer képes az egyes csapatok kommunikációs mintázatainak feltárására a kommunikációs leiratok szekvenciaelemzése által a doktori kutatás során kialakított kódrendszerre alapozva (31. táblázat). A kommunikációs leiratok szekvenciaelemzése és ezáltal a kommunikációs mintázatok azonosítása a team-szintű használhatósági vizsgálat fontos része tudományos, akadémiai kutatásnál. A módszer

gyakorlati, ipari alkalmazásnál a kutatások általában rövidebb időkerete miatt, a szekvenciaelemzés a módszer opcionális részének tekinthető. A szekvenciaelemzés esetleges elhagyásakor fontos az eredmények óvatosabb értelmezése. A kommunikációs mintázatok azonosítása nélkül nem lehet biztosan tudni, hogy a feltárt team használhatósági problémák a szoftver fejlesztendő pontjaira, a team kommunikációs nehézségeire vagy ezek interakciójára vonatkoznak. A módszer ajánlott használatát a 8.1 Mellékletben összegeztem.

5.2. Tézisek

A 3. fejezetben kifejtett kutatási kérdéseim segítségével a doktori kutatásom eredményeit a következő tézisekben foglalom össze:

1. A doktori munkám során fejlesztett team-szintű használhatósági vizsgálat alkalmas team használhatósági problémák feltárására. A kommunikációs leiratok, interjú és kérdőív adatok tartalomelemzése más-más típusú problémákat tárt fel, ezért a fejlesztett módszer nélkülözhetetlen elemei.
2. A doktori munkám során fejlesztett team-szintű használhatósági vizsgálat által feltárt együttműködést befolyásoló team használhatósági problémák és kontextuális tényezők a szoftverhasználhatóság terepen is létező, valid szempontjai.
3. A doktori munkám során fejlesztett team-szintű használhatósági vizsgálat a hatékonyságra optimalizált Nielsen-féle heurisztikus elemzéshez képest plusz eredményeket képes feltárni: olyan team használhatósági problémákat, amelyeket a heurisztikus elemzés nem.
4. A doktori munkám során fejlesztett team-szintű használhatósági vizsgálat több különböző dimenzió szerint különböző teamek esetében is működik:
 - a. Működik olyan teameknél, melyek tagjai jól ismerik egymást, de olyan teameknél is, melyek tagjai korábban nem ismerték egymást.
 - b. Működik olyan teameknél is, amelyek magas pontszámmal értékelték a közös együttműködést, de olyan teameknél is, melyek alacsony pontszámmal.

5. A team-szintű használhatósági vizsgálat segítségével az egyes vizsgálatok során feltártam, hogy bizonyos kommunikációs mintázatú teamekre bizonyos típusú használhatósági problémák jellemzőek: az összeütközés team használhatósági problémát a helyzettudatosságról diskurzust folytató csapatok el tudták kerülni, míg más csapatok nem.

6. A team kommunikáció folyamatának szekvenciális elemzésére kidolgozott kódolási rendszerem alkalmas a teamek kommunikációs mintázatainak feltárására a team használhatósági problémákkal összefüggésben, ezért a team-szintű használhatósági vizsgálat részét alkotja.

Az alábbiakban bemutatom a tézisekkel kapcsolatos eredményeket.

1. A doktori munkám során fejlesztett team-szintű használhatósági vizsgálat alkalmas team használhatósági problémák feltárására. A kommunikációs leiratok, interjú és kérdőív adatok tartalomelemzése más-más típusú problémákat tárt fel, ezért a fejlesztett módszer nélkülözhetetlen elemei.

Az Első és a Második laborvizsgálat során is a kollaborációs mechanizmusok elméletre (Pinelle et al., 2003) alapozva végeztem el a kommunikációs és az interjú leiratok, valamint a kérdőív szöveges válaszok elemzését is tartalomelemzés módszerrel (Geszten et al., 2020). (A tartalomelemzés módszert már korábban is sikeresen alkalmaztam használhatósági problémák feltárására. A kutatás során interjúadatokat tartalomelemzésével sikerült feltárni a vizsgált szoftver használhatósági problémáit. Ezt a kutatást a doktori kutatásom módszertani előzményének tekintem (Geszten et al., 2018)). A doktori kutatás során azonosított team használhatósági problémák olyan használhatósági problémák, melyek a team közös munkája során jelentkeznek és befolyásolják a csapat együttműködését a szoftver használata közben. A team-szintű használhatósági vizsgálat képes volt team használhatósági problémák feltárására a laborkutatási helyzetekben. A team használhatósági problémák az Első laborvizsgálatnál az explicit kommunikáció, az alapvető helyzettudatosság és a munka védelme, míg a Második laborvizsgálatnál az alapvető helyzettudatosság és a munka védelme kollaborációs mechanizmusokhoz kapcsolódtak.

Az Első laborvizsgálatnál az alapvető helyzettudatossággal kapcsolatos problémák az avatar, szinkronizáció és mentés voltak, míg a Második laborvizsgálatnál a helyzettudatosság, avatar és zoom. Ezek mind olyan, az adott szoftver funkcióihoz kapcsolódó tényezők, amelyekkel kapcsolatos problémák negatívan befolyásolták az együttműködést. Kollaboratív szoftvereknél a helyzettudatosság támogatása kulcsfontosságú, ezt bizonyítja az ezzel kapcsolatos nagy számú kutatási eredmény is (Gutwin & Greenberg, 1996, 1998; Gutwin et al., 2004; Ignat et al., 2015; Lopez & Guerrero, 2017). Az eredmények megerősítik a korábbi szakirodalmi tapasztalatokat, valós idejű kollaboratív szoftvernél gyakran előfordul helyzettudatossággal kapcsolatos probléma (Baker et al., 2002; Dew et al., 2015).

Az Első és Második laborvizsgálat során is megjelent a munka védelme mechanizmushoz kapcsolódó összeütközés probléma. A munka védelme mechanizmus szerint egy felületnek meg kell akadályoznia, hogy a csapattagok véletlenül kitöröljék vagy felülírják egymás

munkáját (Pinelle et al., 2003). Az összeütközés a legsúlyosabb használhatósági probléma, komoly negatív hatása van az együttműködésre is. Az összeütközést a résztvevők többször azzal próbálták elkerülni, hogy pontosan felosztották egymás között a munkaterületet. A munka védelmével kapcsolatos problémák korábbi kutatásokban is megjelentek (Dew et al., 2015; Pinelle & Gutwin, 2008).

Az Első és a Második laborvizsgálatban feltárt problémák közti különbség, hogy az Első laborvizsgálatban megjelentek az explicit kommunikációhoz kapcsolódó team használhatósági problémák is. Ez nem meglepő, hiszen míg az Első laborvizsgálat során a virtuális teammunka szimulálása érdekében különböző helyszíneken dolgoztak együtt a résztvevők, addig a Második laborvizsgálat során egy helyiségben, személyesen tudtak együttműködni. Az explicit kommunikációval kapcsolatos problémák előfordulása a korábbi kutatásokkal összhangban negatívan befolyásolta az együttműködést (Geszten et al., 2020; Pinelle et al., 2003).

A legtöbb team használhatósági problémát az Első és a Második laborvizsgálat esetében is a kommunikációs leiratokban (55% és 77%) és az interjúkban (34% és 21%) sikerült azonosítani, míg a kérdőív adatok elsősorban az együttműködést befolyásoló kontextuális tényezők (56% és 59%) azonosításában játszottak fontos szerepet. Ezen kívül voltak olyan problémák, amelyek csak a kommunikációs leiratokban (összeütközés), vagy a kérdőívekben (team hangulat) jelentek meg, ezért a különböző típusú adatok nélkülözhetetlen elemei a team-szintű használhatósági vizsgálat módszernek.

Összegezve tehát a team-szintű használhatósági vizsgálat alkalmas team használhatósági problémák feltárására, ezáltal értékes szerepet kaphat a már létező kollaboratív szoftverértékelési módszerek között.

2. A doktori munkám során fejlesztett team-szintű használhatósági vizsgálat által feltárt együttműködést befolyásoló team használhatósági problémák és kontextuális tényezők a szoftverhasználhatóság terepen is létező, valid szempontjai.

Számos szakirodalmi forrás szerint az adatelemzés és értelmezés hitelességének alátámasztására érdemes több módszert is alkalmazni a kutatási folyamatban (Szokolszky, 2020; Thurmond, 2001). Ennek megfelelően a doktori kutatásom során a módszerfejlesztés részeként, a laborvizsgálatot követően terepkutatást végeztem. Az Első laborvizsgálat, valamint a Terepkutatás során is azonos időben használt kollaboratív szoftverek használhatóságát értékeltem. A team-szintű használhatósági vizsgálat módszer segítségével az Első

laborvizsgálatban kétféle együttműködést befolyásoló tényezőt sikerült azonosítani: team használhatósági problémákat és kontextuális tényezőket. Míg a team használhatósági problémák a kollaborációs mechanizmusokkal állnak kapcsolatban (a problémák leggyakrabban a mechanizmusok nem megfelelő támogatásából erednek), addig a kontextuális tényezők a szociális és környezeti faktorokra utalnak, melyek befolyásolják az együttműködést. A laborvizsgálathoz hasonlóan, a Terepkutatás során is felmerültek együttműködést befolyásoló team használhatósági problémák és kontextuális tényezők is. A Terepkutatásban megfigyelt team használhatósági problémák a munkaterület különböző részei közötti váltogatás lehetőségének hiánya és a megjegyzések láthatósága voltak. A kontextuális tényezők pedig a kollaborációt segítő fizikai eszközökre utaltak, azaz a whiteboard és jegyzetfüzet használatának fontosságára, amelyek jelentős szerepet játszanak az együttműködés folyamatának megértésében. Ez összhangban áll azzal a szakirodalmi megállapítással, hogy a kollaboratív szoftverekre a kollaborációs mechanizmusok nem megfelelő támogatásából eredő használhatósági problémák és a kontextuális problémák jellemzőek (Steves et al., 2001). Tehát a Terepkutatás eredményei alátámasztják, hogy az együttműködést befolyásoló team használhatósági problémák és kontextuális tényezők a terepen is megjelenő releváns szempontok a szoftverhasználhatósággal kapcsolatban.

3. A doktori munkám során fejlesztett team-szintű használhatósági vizsgálat a hatékonyságra optimalizált Nielsen-féle heurisztikus elemzéshez képest plusz eredményeket képes feltárni: olyan team használhatósági problémákat, amelyeket a heurisztikus elemzés nem.

A módszerfejlesztés utolsó lépéseként Nielsen-féle (szakértők bevonására épülő) heurisztikus elemzést végeztem. Az elemzés tárgya a Második laborvizsgálatban is vizsgált Miro kollaboratív whiteboard szoftver volt. A laborvizsgálat és a heurisztikus elemzés összehasonlítása segítségével megvizsgáltam, hogy milyen típusú problémákat képes feltárni az általam fejlesztett módszer a heurisztikus elemzéshez képest. A szakirodalom szerint a heurisztikus elemzés más típusú problémákat képes feltárni, mint egy valós felhasználókkal történő használhatósági vizsgálat, amelyet a saját kutatásom eredményeim is alátámasztanak. Míg a heurisztikus elemzés során az értékelők általában átfogóbban értékelik a szoftvert, addig a felhasználók leginkább a napi feladataikkal kapcsolatos használhatósági problémákat képesek feltárni (Nielsen, 1994; Steves et al., 2001). Leginkább a kutatás céljától függ, hogy melyik

módszert érdemes választani, azonban ha van rá lehetőség, akkor a szakértők a két módszer együttes alkalmazását javasolják (Lazar et al., 2017; Rubin & Chisnell, 2008).

A heurisztikus elemzés során a szakértők a kollaborációs mechanizmusokra épülő kollaboratív heurisztikák alapján értékelték a szoftver használhatóságát (Baker et al., 2001).

A legfontosabb különbség, hogy míg a laborvizsgálat és a heurisztikus értékelés során is felmerültek a helyzettudatossággal, a terület védelmével és a szóbeli kommunikációval kapcsolatos problémák, addig a heurisztikus elemzés nem tárta fel a laborvizsgálat során fellépő legsúlyosabb problémát, az összeütközést. A laborvizsgálatban több alkalommal is történt összeütközés a felületen, amely során az egyik résztvevő véletlenül átalakította vagy kitörölte a másik munkáját. Ezt a típusú problémát egyedül a laborvizsgálat azonosította.

Fontos hangsúlyozni, hogy az értékelők összességében magasra értékelték a Miro használhatóságát, és többen megjegyezték, hogy a Miro első vagy kezdő felhasználók számára nehézségeket okozhat, de ezeken könnyen túl lehet lendülni.

Ezzel ellentétben a Második laborvizsgálat eredményei alapján a Miro egy olyan kollaboratív szoftver, amely kezdő felhasználók számára komoly nehézségeket okozhat. A Második laborvizsgálat során megfigyelhettük, hogy a felhasználók egymás segítségével túllendülhettek a felmerülő használhatósági problémákon, azonban többen összességében nehezen használhatónak ítélték a szoftvert.

Tehát a team-szintű használhatósági vizsgálat módszer a valós vagy potenciális felhasználók tapasztalatai alapján más típusú eredményeket képes feltárni, mint egy heurisztikus elemzés.

A heurisztikus elemzésnek is van azonban több fontos hozzáadott értéke. A legkiemelkedőbb, hogy nem egy feladatra fókuszálva, hanem teljességében vizsgálja a szoftver összes kollaboratív funkcióját, így áttekintést adva a funkciók használhatóságáról.

A két módszert eredményei jól kiegészítik egymást, a gyakorlatban az átfogó szakértői vélemények és a felhasználói tapasztalatok együttes vizsgálatával kaphatunk teljes képet a vizsgált kollaboratív szoftver használhatóságáról. Ez az eredmény megerősíti a korábbi kutatási eredményeket, melyek szerint a kollaboratív szoftverek használhatóságának vizsgálatakor az analitikus és az empirikus módszerek is fontosak, azonban egyik módszert sem lehet helyettesíteni a másikkal (Steves et al., 2001).

Összességében a team-szintű használhatósági vizsgálat képes volt plusz eredményeket azonosítani a heurisztikus elemzéshez képest, ezért javaslom az alkalmazását kollaboratív szoftverértékelési helyzetekben.

4. A doktori munkám során fejlesztett team-szintű használhatósági vizsgálat több különböző dimenzió szerint különböző teamek esetében is működik:
 - a. Működik olyan teameknél, melyek tagjai jól ismerik egymást, de olyan teameknél is, melyek tagjai korábban nem ismerték egymást.
 - b. Működik olyan teameknél is, amelyek magas pontszámmal értékelték a közös együttműködést, de olyan teameknél is, melyek alacsony pontszámmal.

A kollaboratív szoftverek használhatóságának értékelésénél a résztvevők jellemzően egymást ismerő munkahelyi csapattagok (Christensen & Ellingsen, 2014; Gumienny et al., 2013; Marlow et al., 2016; Pipek & Wulf, 1999; Tang et al., 1994). Az Első laborvizsgálatban egy azonos szakra járó egyetemi csoport különböző tagjai voltak a résztvevők, ezért itt külön nem vizsgáltam meg az ismerőség mértékét. A Második laborvizsgálatra azonban egy nagyobb és heterogénebb csoportból (adott egyetemi karra járó hallgatók) toboroztam résztvevőket, ezért a módszer fejlesztésének egyik elemeként lényegesnek tartottam egy külön kérdőív kérdésben is felmérni, hogy milyen mértékben ismerik egymást az együttműködő résztvevők. Ezt a 25. táblázat mutatja be részletesen.

Ahogy a 20. táblázat és a 27. táblázat is szemlélteti, az egymást különböző mértékben ismerő teameknél is előfordultak team használhatósági problémák. Ez azt jelenti, hogy a team-szintű használhatósági vizsgálat módszer a vizsgálatban résztvevők ismerőségének mértékétől függetlenül képes használhatósági problémák feltárására. Ezek az eredmények megegyeznek a korábbi kutatási eredményekkel, melyek szerint a használhatósági vizsgálat eredményeire nincs hatással a résztvevők ismerőségének mértéke (Gutwin & Greenberg, 1996; Gutwin et al., 2004). A módszer gyakorlati alkalmazása során ennek nagy jelentősége van, hiszen így lényegesen egyszerűbbé válik a résztvevők toborzása.

Az egyes csapatokban felmerülő problémák száma vagy típusa független volt a résztvevők ismerőségének a mértékétől, tehát a team-szintű használhatósági vizsgálat módszer működik olyan teameknél, melyek tagjai jól ismerik egymást, de olyan teameknél is, melyek tagjai korábban nem ismerték egymást.

A használhatósági vizsgálatok záró szakasza a legtöbb esetben valamilyen kérdőív vagy interjú, amely a résztvevő szubjektív élményeit méri fel a használhatósági vizsgálat helyzettel és a szoftverhasználhatósággal kapcsolatban (Lazar et al., 2017; Rubin & Chisnell, 2008). A kollaboratív szoftverek használhatóságának része a teammunka és az együttműködés megfelelő

támogatottságának szubjektív érzése is (Pinelle & Gutwin, 2002; Pinelle et al., 2003). Az együttműködés sikerességének szubjektív értékelése más kollaboratív szoftverhasználhatóságot vizsgáló kutatásoknál is megjelent (Geszten, Hámornik, Komlodi, et al., 2015; Sutcliffe & Alrayes, 2012). Az utókérdőív során megkérdeztem a csapattagoktól, hogy hogyan értékelték a közös együttműködést: „Hogy érzed, mennyire tudtál együttműködni a társaiddal?”.

Az Első és a Második laborvizsgálatban is sikerült azonosítani team használhatósági problémákat az együttműködést alacsonyra értékelő csapatok esetében is. A problémák száma vagy típusa nem különbözött az együttműködést magasra vagy alacsonyra értékelő teamek között, tehát a team-szintű használhatósági vizsgálat módszer az együttműködés értékelésétől függetlenül képes a használhatósági problémák feltárására.

5. A team-szintű használhatósági vizsgálat segítségével az egyes vizsgálatok során feltártam, hogy bizonyos kommunikációs mintázatú teamekre bizonyos típusú használhatósági problémák jellemzőek: az összeütközés team használhatósági problémát a helyzettudatosságról diskurzust folytató csapatok el tudták kerülni, míg más csapatok nem.

Ahogy az 4.4 fejezetben bemutatam, szekvenciaelemzés segítségével megvizsgáltam az Első és Második laborvizsgálatban résztvevő csapatokra jellemző kommunikációs mintázatokat. Ezt az elemzést azért tartottam szükségesnek, mert a laborvizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy az egyes csapatokra más típusú team használhatósági problémák jellemzőek (20. táblázat, 27. táblázat). A team kommunikáció vizsgálata jelentős téma a pszichológiai szakirodalomban, azonban a szoftverhasználhatósággal kapcsolatban még kevésbé kutatott terület. A team kutatások esetében a cél a beavatkozási pontok azonosítása az előbb említett elakadások és problémák feltárása segítségével, azaz a team kommunikációjának fejlesztése a hatékonyság növelése érdekében (Behfar et al., 2008; Marlow, Lacerenza, Paoletti, Burke & Salas, 2018). Ezért fontosnak tartottam megvizsgálni a team kommunikációs mintázatokat a szoftverhasználhatósággal összefüggésben is, és feltárni, hogy a felmerülő használhatósági problémák milyen dinamikájú csapatokban fordulnak elő.

Az összes problémával kapcsolatos kommunikációs mintázat elemzése meghaladja a disszertáció kereteit, ezért az elemzéshez az összeütközés problémát választottam ki. A választásomat az indokolja, hogy ez a legsúlyosabb team használhatósági probléma, hiszen

ebben az esetben az egyik résztvevő véletlenül (a kollaboratív funkciók nem megfelelő támogatása miatt) felülírja vagy kitörli egy másik résztvevő munkáját a közös munkaterületen. Az összeütközést bizonyos típusú csapatok el tudták kerülni, míg más típusúak nem, ezért megvizsgáltam, hogy milyen jellegű különbség van azoknak a csapatoknak a kommunikációs mintázataiban, ahol történt összeütközés azokhoz a csapatokhoz képest, ahol nem.

Azoknál a csapatoknál nem jelenik meg az összeütközés, amelyeknél diskurzus zajlik a helyzettudatossággal kapcsolatban. Tehát ha valaki információt közöl vagy kér arról, hogy éppen mi zajlik a munkaterületen, akkor a csapattagok is ilyen típusú információval válaszolnak. Ezen kívül azoknál a csapatoknál is elkerülhető az összeütközés, amelyek hatékonyan segítették egymást (ha egy csapattag segítséget kér, akkor segítséget kap), vagy szoros a közös munka szervezése, tervezése (ha egy csapattag a közös munka szervezésével kapcsolatos információkat oszt meg, akkor ilyen típusú információkat is kap válaszul).

Az eredmények összhangban állnak a korábbi kutatásokkal, melyek szerint a kommunikációs mintázatok azonosítása által lehetőségünk van feltárni az egyes csoportok kommunikációs dinamikáját és ezáltal azonosítani a nehézségeket, elakadásokat, problémákat (Hámornik, 2013; Juhász, 2015; Soós, 2012). Az eredmények újdonsága, hogy ezt a szoftverhasználhatósággal összefüggésben vizsgáltam meg. Ahogy a különbözően kommunikáló teameknél bizonyos konfliktusok, problémák fordulnak elő, ez igaz a használhatósági vizsgálat helyzetére is, bizonyos kommunikációjú teameknél bizonyos használhatósági problémák fordulnak elő, a kommunikációjukban különböző teamek más típusú problémákba fognak beleütközni. Ez hatással lehet a használhatósági vizsgálat eredményének értelmezésére is, hiszen a csapatok a kommunikációs stratégiája kompenzálhatja, elfedheti a súlyos használhatósági problémákat. Ezek az eredmények tehát alátámasztják, hogy bizonyos típusú kommunikációs mintázatú teamekre bizonyos team használhatósági problémák jellemzőek.

6. A team kommunikáció folyamatának szekvenciális elemzésére kidolgozott kódolási rendszerem alkalmas a teamek kommunikációs mintázatainak feltárására a team használhatósági problémákkal összefüggésben, ezért a team-szintű használhatósági vizsgálat részét alkotja.

Számos kutatás foglalkozik a team kommunikációs mintázatok feltárásával, a témakörben több megbízható kódrendszer is elérhető (Hámornik, 2013; Marlow, Lacerenza, Paoletti, Burke & Salas, 2018; Soós, 2012). A kommunikáció vizsgálatára alkalmas kódrendszerek közül a legelterjedtebb Marks (2001) team folyamatok keretrendszere, amely a szerzők szerint bármilyen kontextusban dolgozó teamek vizsgálatára alkalmas (Marks et al., 2001). Korábban alkalmazták például egészségügyi területen, sales csapatoknál és élelmiszerboltban dolgozóknál is (Killumets et al., 2015; Rapp & Mathieu, 2007; Valentine et al., 2015).

A team kommunikáció vizsgálata a szoftverhasználhatósággal összefüggésben kevésbé kutatott téma, ezért a doktori kutatásom során kialakítottam egy erre alkalmas kódrendszert, a team folyamatok elmélet és a kollaborációs mechanizmusok elmélet összevonásával (Marks et al., 2001; Pinelle et al., 2003). A team folyamatok elmélet egy gyakran alkalmazott elmélet a team kommunikáció elemzésére, míg a kollaborációs mechanizmusok elméletet tudomásom szerint eddig nem használták ilyen célra. A két elmélet abban hasonlít egymáshoz, hogy mindkettő viszonylag alapvető cselekvéseket definiál, csak míg az egyik a team folyamatokkal kapcsolatban, addig a másik a szoftverhasználhatóság alapvető cselekvéseivel összefüggésben. A két kódrendszer összevonásával egy saját kódrendszert alakítottam ki, melynek részleteiről az 5.4.1 szakaszban írtam részletesen. Az általam kialakított végleges kódrendszer megbízhatósága kiváló (Cohen $kappa=0,825$, $p<0,001$) (30. táblázat), ezáltal alkalmas a teamek kommunikációs mintázatainak feltárására a team használhatósági problémákkal összefüggésben. Az eredmények összhangban állnak azzal, hogy a team folyamatok elmélet és a kollaborációs mechanizmus elmélet a gyakorlatban is jól használható elemzési kategóriákból állnak (Marks et al., 2001; Pinelle et al., 2003). Az eredmények azt mutatják, hogy a két elmélet alapján kidolgozott kódrendszer megbízhatóan képes azonosítani a team kommunikációs mintázatokat a használhatósággal összefüggésben, ezért a munkám során fejlesztett módszer részének tekintem.

Összegezve tehát a team-szintű használhatósági vizsgálat módszer alkalmas a team használhatósági problémák feltárására és valós felhasználók bevonása által képes más eredményeket feltárni, mint a Nielsen-féle heurisztikus elemzés. A team-szintű használhatósági vizsgálat módszer megvalósíthatósága független attól, hogy a résztvevők milyen mértékben ismerik egymást és hogyan értékelik a közös együttműködést. Ezeknek a tényezőknek a módszer gyakorlati, ipari alkalmazása miatt van jelentősége, hiszen megkönnyíti a résztvevők toborzását. Ezen kívül a team kommunikációs mintázatok azonosítása által mélyebb betekintést nyerhetünk abba, hogy pontosan milyen kommunikációs mintázatokkal rendelkező teameknél fordulnak elő bizonyos típusú használhatósági problémák.

5.3. Korlátok és kitekintés

A doktori kutatásom eredményessége mellett, egyik korlátja, hogy három olyan szoftvert vizsgáltam meg, melyeket valós időben használtak együtt a felhasználók. Emiatt fontos bővíteni a vizsgált szoftverek számát, valamint érdemes kibővíteni a kutatást és megvizsgálni a módszer alkalmazhatóságát aszinkron kollaboratív szoftvereknél is (pl.: projektmenedzsment szoftverek). A többféle szoftver vizsgálata által jobban elkülöníthető lesz, hogy mi az, ami az adott, vizsgált szoftverre jellemző specifikus használhatósági probléma és mi az, ami a hasonló típusú kollaboratív szoftverekre jellemző általános probléma. Ezen kívül érdemes lenne a jövőbeli elemzett szoftverek komplexebb teammunkát támogató funkcióit is megvizsgálni a lehetséges problémák teljesebb körű feltárása érdekében.

A doktori kutatásom másik korlátja a minta elemszáma: összesen 18 teamet vizsgáltam meg (az Első laborvizsgálatban 7-et, míg a Másodikban 11-et). Ez az elemszám megszokott egyéni használhatósági vizsgálatok esetében, hiszen itt 5-6 fő vizsgálata már feltárja a lehetséges problémák 80%-át (Nielsen & Landauer, 1993). A kollaboratív szoftvereken végzett használhatósági vizsgálatok esetén nincs pontosan meghatározva, hogy hány csapattal érdemes elvégezni a vizsgálatot, ebben segítene egy kiterjedtebb, magasabb mintaelemszámú kutatás.

A doktori kutatásom további korlátja, hogy a 2.2. fejezetben definiált, szűken értelmezett szoftverhasználhatóság fogalomra fókuszál. A jövőben több irányban is tervezem a kutatás folytatását. Egyrészt, szeretném kibővíteni a kutatás fókuszát a kollaboratív szoftverekkel kapcsolatos felhasználói élményre, amely a használhatóságon túl magában foglalja az esztétikai és érzelmi élményeket is. Másrészt tudományos szempontból és szakmai kihívásként is izgalmasnak tartom a kollaboratív szoftverek rendszerszintű vizsgálatát. A kollaboratív

szoftvereket legtöbb esetben nem „önmagukban” használják a csapatok, hanem az együttműködés folyamata többféle kollaboratív és egyfelhasználós szoftver, valamint fizikai eszközök használatával, egyfajta „digitális ökoszisztémában” zajlik. Ezért a jövőben szeretném megvizsgálni a teljes együttműködési folyamatot és az ezt támogató szoftvereket és eszközöket. A terepkutatás szempontjából izgalmas új terepnek tartom a jelenleg otthonról (home office-ből) dolgozó virtuális teamek szoftverhasználati szokásainak és elvárásainak feltérképezését is. A szoftverhasználhatóság mellett fontosnak tartom a teameket jellemző jelenségek, különösen a teammunka hatékonyságának mélyebb vizsgálatát is. Ennek érdekében egy jövőbeli kutatásban a jelenlegi kérdőíveket érdemes kiegészíteni a csapatjelenségeket vizsgáló bemért kérdőívekkel.

Ezen túl szeretném folytatni a team kommunikációs mintázatok további elemzését is, mert a doktori kutatás keretében az összeütközés problémára fókuszáltam, de érdemes lenne megvizsgálni más problémákat és azok összefüggését a kommunikációs mintázatokkal.

Bár a doktori disszertáció célja a team-szintű használhatósági vizsgálat tudományos értékének vizsgálata volt, érdemes lenne megvizsgálni a módszer gyakorlati, üzleti értékét is. Ezért a jövőben szeretném megvizsgálni a team-szintű használhatósági vizsgálat alkalmazhatóságát egy valós kollaboratív szoftverfejlesztési folyamatban.

6. Köszönetnyilvánítás

A doktori munkám során a két legfontosabb támogató szereplő Dr. Hercegfői Károly és Dr. Hámornik Balázs Péter volt. Úgy érzem, hogy maximális teljesítményre motiváltak a teljes doktori képzés alatt, amiért nagyon hálás vagyok.

Köszönöm Dr. Hercegfői Károly támogatását, kreatív ötleteit, maximalista hozzáállását, valamint, hogy minden döntési helyzetben a szakmailag igényesebb választások irányába terelt.

Dr. Hámornik Balázs Péternek köszönöm, hogy a doktori kutatás folyamatában végig támogatott, visszajelzést adott, biztatott. Általa kapcsolódhattam be a mesterképzés alatt egy olyan kutatási projektbe, amely során igazán megszerettem a kutatói munkát.

Köszönöm a házi védésre felkért opponensek szakmai kritikáját, észrevételeit és kérdéseit, melyek sokat segítettek a végleges anyag elkészítésében.

Külön köszönöm Dr. Takács Ildikónak, aki végtelen türelemmel és alaposággal olvasta át a disszertációt, meglátásaival gazdagítva az anyagot.

Köszönöm a munkatársaim támogatását, melyet a doktori képzés alatt folyamatosan éreztem. Megtisztelő az Ergonómia és Pszichológia Tanszék tagjának lenni. Itt tényleg különlegesen inspiráló és szakmailag professzionális a légkör.

Köszönet illeti a laborvizsgálatokban és a terepkutatásban résztvevő vizsgálati személyeket, valamint a magyar szoftverfejlesztő vállalatot is, ahol nyitottak voltak a terepkutatásra. Nélkülük nem valósulhatott volna meg ez a munka.

Köszönöm a heurisztikus értékelésben résztvevő szakértők munkáját, akik azonnal igent mondtak a felkérésre, és szakértelmükkel hozzájárultak a doktori munkám sikeréhez.

Köszönöm a családomnak!

Édesanyámnak és édesapámnak, akik biztosították az érzelmi és anyagi háttérét annak, hogy egy budapesti egyetemen tanulhassak tovább.

Köszönöm a nagyszüleimnek, akik korán megtanították, hogy mit jelent igazán keményen dolgozni.

Köszönöm a testvéremnek, Baláznak, aki mindig emlékeztetett, hogy a munka mellett a kikapcsolódás is fontos.

Köszönöm Jánosnak.

Köszönöm a legkedvesebb barátaimnak, Laurának, Rékának és Edinának. Mindig is ilyen barátokra vágytam.

Végül köszönöm Laci bácsinak, aki megszerettette velem az angol nyelvet. Ezért minden cikk olvasásakor és írásakor hálás vagyok.

7. Irodalomjegyzék

- Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J. & Warsta, J. (2017). Agile software development methods: Review and analysis. *CoRR*, *abs/1709.0*.
- Adams, S. K. (2007). Disciplinarily hetero- and homogeneous design team convergence: Communication patterns and perceptions of teamwork. Virginia Tech.
- Aldag, R. & Kuzuhara, L. (2015). *Creating high performance teams: Applied strategies and tools for managers and team members*. Routledge.
- Antalovits, M. & Hercegfı, K. (2018). Ergonómia és felhasználói élmény. In S. Klein (Ed.), *Munkapszichológia a 21. században* (pp. 719-760.). Edge 2000 Kiadó, Budapest.
- Arnold, B. & Roe, R. (1988). User errors in human—computer interaction. In *Psychological issues of human-computer interaction in the work place* (pp. 203–220).
- Babarczy, A. & Simon, E. (2012). A fogalmi metaforák és a szövegstatisztika szerepe a metaforák felismerésében. *Prószéky Gábor–Váradi Tamás (Szerk.) Általános Nyelvészeti Tanulmányok. Budapest: Akadémiai Kiadó*, 223–241.
- Babbie, E. (2001). Beavatkozás-mentes vizsgálatok. In *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata* (pp. 350-380.). Balassi Kiadó, Budapest.
- Bafoutsou, G. & Mentzas, G. (2002). Review and functional classification of collaborative systems. *International Journal of Information Management*, 22(4), 281–305. [https://doi.org/10.1016/S0268-4012\(02\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S0268-4012(02)00013-0)
- Baker, K., Greenberg, S. & Gutwin, C. (2001). Heuristic evaluation of groupware based on the mechanics of collaboration. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 2254, 123–139. https://doi.org/10.1007/3-540-45348-2_14
- Baker, K., Greenberg, S. & Gutwin, C. (2002). Empirical development of a heuristic evaluation methodology for shared workspace groupware. *Proceedings of the 2002 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work - CSCW '02*, 96. <https://doi.org/10.1145/587091.587093>
- Bannon, L. J. & Schmidt, K. (1989). CSCW: Four characters in search of a context. In *ECSCW 1989: Proceedings of the First European Conference on Computer Supported Cooperative Work*. Computer Sciences Company, London.
- Bardram, J. & Bossen, C. (2005). Mobility work: The spatial dimension of collaboration at a hospital. *Computer Supported Cooperative Work: CSCW: An International Journal*, 14(2), 131–160. <https://doi.org/10.1007/s10606-005-0989-y>
- Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... Jeffries, R. (2001). Manifesto for agile software development.
- Behfar, K. J., Peterson, R. S., Mannix, E. A. & Trochim, W. M. K. (2008). The Critical Role of Conflict Resolution in Teams: A Close Look at the Links Between Conflict Type, Conflict Management Strategies, and Team Outcomes. *Journal of Applied Psychology*, 93(1), 170–188. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.93.1.170>
- Bly, S. A. (1988). A use of drawing surfaces in different collaborative settings. *Proceedings of the 1988 ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work, CSCW 1988*, 250–256. <https://doi.org/10.1145/62266.62286>
- Böddi, Z., Serfozo, M., Lassú, Z. F. & Kerekes, V. (2019). Integration-related experience and preparedness from the aspect of Hungarian preschool teacher candidates. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 11(1), 80–91. <https://doi.org/10.20489/intjecse.587251>
- Bratteteig, T. & Eide, I. (2017). Good practice in homecare: integrating several types of work. In *Computer Supported Cooperative Work 26 (4-5)-ECSCW 2017: Proceedings of the*

- 15th European Conference on Computer Supported Cooperative Work*. Springer, London.
- Buur, J. & Bødker, S. (2000). From usability lab to “design collaboratorium” reframing usability practice. In *Proceedings of the 3rd conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques* (pp. 297–307).
- Card, S. K. (1983). The psychology of Human-Computer Interaction. *Lawrence Erlbaum Associates*, 49–51.
- Carroll, J. M. (1997). Human-computer interaction: psychology as a science of design. *Annual Review of Psychology*, 48(1), 61–83.
- Carroll, J. M. (2003). *HCI models, theories, and frameworks: Toward a multidisciplinary science*. Elsevier.
- Chen, C. J., Lau, S. Y., Chuah, K. M. & Teh, C. S. (2013). Group Usability Testing of Virtual Reality-based Learning Environments: A Modified Approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 97, 691–699. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.289>
- Christensen, B. & Ellingsen, G. (2014). Towards a Structured Electronic Patient Record for Supporting Clinical Decision-Making. In *New Perspectives in Information Systems and Technologies, Volume 2* (pp. 297–306). Springer.
- Christensen, B. & Ellingsen, G. (2016). Evaluating Model-Driven Development for large-scale EHRs through the openEHR approach. *International Journal of Medical Informatics*, 89, 43–54. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2016.02.004>
- Ciolfi, L., Gray, B. & Pinatti de Carvalho, A. F. (2020). Making Home Work Places. *Proceedings of the 18th European Conference on Computer-Supported Cooperative Work: The International Venue on Practice-Centred Computing on the Design of Cooperation Technologies*, 4(1), 1–16. <https://doi.org/10.18420/ecscw2020>
- Cohen, S. G. & Bailey, D. E. (1997). What makes teams work: Group effectiveness research from the shop floor to the executive suite. *Journal of Management*, 23(3), 239–290.
- Cooke, N. J., Duchon, A., Gorman, J. C., Keyton, J. & Miller, A. (2012). Preface to the special section on methods for the analysis of communication. *Human Factors*, 54(4), 485–488. <https://doi.org/10.1177/0018720812448673>
- Crabtree, A., Tolmie, P. & Rouncefield, M. (2013). “How Many Bloody Examples Do You Want?” Fieldwork and Generalisation. *ECSCW 2013: Proceedings of the 13th European Conference on Computer Supported Cooperative Work, 21-25 September 2013, Paphos, Cyprus*, (September), 21–25. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5346-7_1
- DeChurch, L. A. & Haas, C. D. (2008). Examining team planning through an episodic lens: Effects of deliberate, contingency, and reactive planning on team effectiveness. *Small Group Research*, 39(5), 542–568. <https://doi.org/10.1177/1046496408320048>
- Dew, K., Turner, A. M., Desai, L., Martin, N. & Kirchhoff, K. (2015). Evaluating Groupware Prototypes with Discount Methods. *Proceedings of the 18th ACM Conference Companion on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing - CSCW'15 Companion*, 183–186. <https://doi.org/10.1145/2685553.2699002>
- Fisher, D. M. (2014). Distinguishing between taskwork and teamwork planning in teams: Relations with coordination and interpersonal processes. *Journal of Applied Psychology*, 99(3), 423.
- Forlizzi, J. & Battarbee, K. (2004). Understanding experience in interactive systems. *DIS2004 - Designing Interactive Systems: Across the Spectrum*, 261–268. <https://doi.org/10.1145/1013115.1013152>
- Frías, S. G.-D., Mezura-Godoy, C. & Benítez-Guerrero, E. (2019). FrUtEG: a conceptual framework for utility evaluation in groupware. In *Proceedings of the IX Latin American Conference on Human Computer Interaction* (pp. 1–8).
- Geszten, D., Hámornik, B. P. & Hercegfi, K. (2015). User experience in a collaborative 3D virtual environment: A framework for analyzing user interviews. In *2015 6th IEEE*

- International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)* (pp. 207–210). IEEE.
- Geszten, D., Hámornik, B. P. & Hercegfı, K. (2019). Usability evaluation of a collaborative design software in the wild. In *2019 10th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)* (pp. 101–106). IEEE.
- Geszten, D., Hámornik, B. P. & Hercegfı, K. (2020). Empirical study of Team Usability Testing: a laboratory experiment. *Cognition, Technology & Work*, 1–15.
- Geszten, D., Hámornik, B. P., Komlodi, A., Hercegfı, K., Szabó, B. & Young, A. (2015). Qualitative analysis of user experience in a 3D virtual environment. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 52(1), 1–4.
- Geszten, D., Komlódi, A., Hercegfı, K., Hámornik, B., Young, A., Köles, M. & Lutters, W. G. (2018). A content-analysis approach for exploring usability problems in a collaborative virtual environment. *Acta Polytechnica Hungarica*, 15(5), 67–88. <https://doi.org/10.12700/APH.15.5.2018.5.5>
- Green, T. R. G., Davies, S. P. & Gilmore, D. J. (1996). Delivering cognitive psychology to HCI: The problems of common language and of knowledge transfer. *Interacting with Computers*, 8(1), 89–111. [https://doi.org/10.1016/0953-5438\(95\)01020-3](https://doi.org/10.1016/0953-5438(95)01020-3)
- Greenberg, S., Roseman, M., Webster, D. & Bohnet, R. (1992). Human and technical factors of distributed group drawing tools. *Interacting with Computers*, 4(3), 364–392.
- Grover, T., Bayraktaroglu, E., Mark, G. & Rho, E. H. R. (2019). Moral and Affective Differences in U.S. Immigration Policy Debate on Twitter. *Computer Supported Cooperative Work: CSCW: An International Journal*, 28(3–4), 317–355. <https://doi.org/10.1007/s10606-019-09357-w>
- Grudin, J. (1988). Why CSCW applications fail: Problems in the design and evaluation of organizational interfaces. *Proceedings of the 1988 ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work, CSCW 1988*, 85–93. <https://doi.org/10.1145/62266.62273>
- Gumienny, R., Gericke, L., Wenzel, M. & Meinel, C. (2013). Supporting creative collaboration in globally distributed companies, 995. <https://doi.org/10.1145/2441776.2441890>
- Gutwin, C. & Greenberg, S. (1996). The effects of workspace awareness support on the usability of real-time distributed groupware. *Proceedings of the 1996 ACM Annual Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '96*, 6(3), 511–518. <https://doi.org/10.1145/345190.345222>
- Gutwin, C. & Greenberg, S. (1998). Effects of awareness support on groupware usability. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '98*, 511–518. <https://doi.org/10.1145/274644.274713>
- Gutwin, C. & Greenberg, S. (2000). The Mechanics of Collaboration : Developing Low Cost Usability Evaluation Methods for Shared Workspaces, 98–103.
- Gutwin, C. & Greenberg, S. (2002). A descriptive framework of workspace awareness for real-time groupware. *Computer Supported Cooperative Work*, 11(3–4), 411–446. <https://doi.org/10.1023/A:1021271517844>
- Gutwin, C., Roseman, M. & Greenberg, S. (2004). A usability study of awareness widgets in a shared workspace groupware system, 258–267. <https://doi.org/10.1145/240080.240298>
- Hackman, G. S. & Biers, D. W. (1992). Team usability testing: Are two heads better than one? In *Proceedings of the Human Factors Society Annual Meeting* (Vol. 36, pp. 1205–1209). SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA.
- Hackman, J. R. (1983). A NORMATIVE MODEL DF WORK TEAM EFFECTIVENESS Research Program on Group Effectiveness, 1–84. Retrieved from <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a136398.pdf>
- Hackman, J. R. (1987). *The design of work teams*. (L. W, Ed.), *Handbook of Organizational Behavior*.

- Hámornik, B. P. (2013). Team tudás, interakció és kommunikáció vizsgálata: tudásmegosztás az orvosi rehabilitációs teamben.
- Hassenzahl, M. (2007). The hedonic/pragmatic model of user experience. *Towards a UX Manifesto*, 10.
- Hassenzahl, M. & Tractinsky, N. (2006). User experience - A research agenda. *Behaviour and Information Technology*, 25(2), 91–97. <https://doi.org/10.1080/01449290500330331>
- Haynes, S. R., Puro, S. & Skattebo, A. L. (2005). Situating evaluation in scenarios of use, (May 2014), 92. <https://doi.org/10.1145/1031607.1031624>
- Hercegfi, K. (2018). Connected Disciplines of Cognitive Infocommunications, Human-Computer Interaction, and User Experience: Real synergies, real differences, and old wine in new bottles. In *2018 9th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)* (pp. 427–432). IEEE.
- Hercegfi, K., Komlodi, A., Szabo, B., Koles, M., Logo, E., Hamornik, B. P. & Rozsa, G. (2015). Experiences of virtual desktop collaboration experiments. *6th IEEE Conference on Cognitive Infocommunications, CogInfoCom 2015 - Proceedings*, 375–379. <https://doi.org/10.1109/CogInfoCom.2015.7390622>
- Herendy, C. (2020). Hogyan érvényesülnek a felhasználói szempontok a korrupció- és panaszbejelentő felületeken? *Jel-Kép*, (2020/1), 21–52. <https://doi.org/10.20520/jel-kep.2020.1.21>
- Herskovic, V., Ochoa, S. F. & Pino, J. A. (2009). Modeling groupware for mobile collaborative work. In *2009 13th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design* (pp. 384–389). IEEE.
- Hertel, G., Geister, S. & Konradt, U. (2005). Managing virtual teams: A review of current empirical research. *Human Resource Management Review*, 15(1), 69–95. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2005.01.002>
- Hewes, D. E., Poole, M. S. & Hollingshead, A. B. (2012). The analysis of group interaction processes. *Research Methods for Studying Groups and Teams: A Guide to Approaches, Tools, and Technologies*, 358–385.
- Highsmith, J. & Cockburn, A. (2001). Agile software development: The business of innovation. *Computer*, 34(9), 120–127.
- Hollingshead, A. & Poole, M. S. (2012). *Research methods for studying groups and teams: A guide to approaches, tools, and technologies*. Routledge.
- Ignat, C., Oster, G., Fox, O. & Shalin, V. L. (2015). ECSCW 2015: Proceedings of the 14th European Conference on Computer Supported Cooperative Work, 19-23 September 2015, Oslo, Norway, (September 2015), 19–23. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-20499-4>
- ISO. (2010). Part 210: Human-centred design for interactive systems. *ISO 9241-210:2010 Ergonomics of Human-System Interaction*.
- Izsó, L. & Antalovits, M. (2000). Bevezetés az információ-ergonómiába. *BME*.
- Jelencsik- Mátyus, K. (2015). A szociolingvisztikai stílus: Stratégiák a gyermek – felnőtt diskurzusban, 193. Retrieved from http://doktori.bibl.u-szeged.hu/2593/1/Jelencsik_Matyus_Kinga_disszertacio.pdf
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness*. Harvard University Press.
- Juhász, M. (2015). Kogníció és kommunikáció a teammunkában. *ALKALMAZOTT PSZICHOLÓGIA*, 15(3), 5–27. <https://doi.org/10.17627/ALKPSZICH.2015.3.5>
- Keszei, B., Böddi, Z. & Düll, A. (2015). Óvodás gyermekek csoportszobai térhasználatának vizsgálata a térszintaxis módszerével. <https://doi.org/10.31074/2019234563>
- Keszei, B., Böddi, Z., Geszten, D., Hámornik, B. P. & Düll, A. (2019). A Krippendorf-Alfa (KALPHA) alkalmazása a gyakorlatban. *ALKALMAZOTT PSZICHOLÓGIA*, 19(2), 57–75.

- Khoshafian, S. & Buckiewicz, M. (1995). *Introduction to groupware, workflow, and workgroup computing*. John Wiley & Sons, Inc.
- Killumets, E., D’Innocenzo, L., Maynard, M. T. & Mathieu, J. E. (2015). A multilevel examination of the impact of team interpersonal processes. *Small Group Research*, 46(2), 227–259.
- Kirkman, B. L. & Mathieu, J. E. (2005). The dimensions and antecedents of team virtuality. *Journal of Management*, 31(5), 700–718.
- Kiss, L., Hamornik, B. P., Geszten, D. & Hercegfí, K. (2015). The connection of the style of interactions and the collaboration in a virtual work environment. *6th IEEE Conference on Cognitive Infocommunications, CogInfoCom 2015 - Proceedings*, 211–214. <https://doi.org/10.1109/CogInfoCom.2015.7390592>
- Kjeldskov, J. & Skov, M. B. (2014). Was it Worth the Hassle? Ten Years of Mobile HCI Research Discussions on Lab and Field Evaluations. *Acm*, 43–52. <https://doi.org/10.1145/2628363.2628398>
- Klein, S. (2018). *Munkapszichológia a 21. században*. Edge 2000 K.
- Koo, T. K. & Li, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
- Krumm, S., Kanthak, J., Hartmann, K. & Hertel, G. (2016). What does it take to be a virtual team player? The knowledge, skills, abilities, and other characteristics required in virtual teams. *Human Performance*, 29(2), 123–142. <https://doi.org/10.1080/08959285.2016.1154061>
- Laskay, L., Németh, Á. & Tóth-Maros, D. (2019). Utasélmény a jegyértékesítésben és az utastájékoztatóban: közlekedési Service Design. *Közlekedéstudományi Szemle*, 69(6), 27–44. <https://doi.org/10.24228/ktsz.2019.6.3>
- Laufer, L., Halacsy, P. & Somlai-Fischer, A. (2011). Prezi meeting: collaboration in a zoomable canvas based environment. *CHI '11 Proceedings of the 2011 Annual Conference on Human Factors in Computing Systems*, 749–752. <https://doi.org/10.1145/1979742.1979673>
- Lazar, J., Feng, J. H. & Hochheiser, H. (2017). *Research methods in human-computer interaction*. Morgan Kaufmann.
- Lee, M., Frank, L., Beute, F., De Kort, Y. & IJsselsteijn, W. (2017). Bots mind the social-Technical gap. *ECSCW 2017 - Proceedings of the 15th European Conference on Computer Supported Cooperative Work*, 1–20. <https://doi.org/10.18420/ecscw2017-14>
- Leffingwell, D. (2007). *Scaling software agility: best practices for large enterprises*. Pearson Education.
- Levi, D. & Askay, D. A. (2020). *Group dynamics for teams*. Sage Publications.
- Lloyd, B. P., Kennedy, C. H. & Yoder, P. J. (2013). Quantifying contingent relations from direct observation data: Transitional probability comparisons versus Yule’s Q. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 46(2), 479–497. <https://doi.org/10.1002/jaba.45>
- Lopez, G. & Guerrero, L. A. (2017). Awareness Supporting Technologies used in Collaborative Systems. *Proceedings of the 2017 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing - CSCW '17*, 808–820. <https://doi.org/10.1145/2998181.2998281>
- Marks, M. A., Mathieu, J. E. & Zaccaro, S. J. (2001). A temporally based framework and taxonomy of team processes. *Academy of Management Review*, 26(3), 356–376.
- Marlow, J., Carter, S. A., Good, N. & Chen, J.-W. (2016). Beyond Talking Heads: Multimedia Artifact Creation, Use, and Sharing in Distributed Meetings, 1701–1713. <https://doi.org/10.1145/2818048.2819958>
- Marlow, S. L., Lacerenza, C. N., Paoletti, J., Burke, C. S. & Salas, E. (2018). Does team

- communication represent a one-size-fits-all approach?: A meta-analysis of team communication and performance. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 144(September 2017), 145–170. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2017.08.001>
- Marlow, S. L., Lacerenza, C. N. & Salas, E. (2017). Communication in virtual teams: a conceptual framework and research agenda. *Human Resource Management Review*, 27(4), 575–589. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2016.12.005>
- Martins, L. L., Gilson, L. L. & Maynard, M. T. (2004). Virtual teams: What do we know and where do we go from here? *Journal of Management*, 30(6), 805–835. <https://doi.org/10.1016/j.jm.2004.05.002>
- Maruping, L. M., Venkatesh, V., Thatcher, S. M. B. & Patel, P. C. (2015). Folding under pressure or rising to the occasion? Perceived time pressure and the moderating role of team temporal leadership. *Academy of Management Journal*, 58(5), 1313–1333. <https://doi.org/10.5465/amj.2012.0468>
- Mathieu, J. E., Luciano, M. M., D’Innocenzo, L., Klock, E. A. & LePine, J. A. (2020). The Development and Construct Validity of a Team Processes Survey Measure. *Organizational Research Methods*, 23(3), 399–431. <https://doi.org/10.1177/1094428119840801>
- Matilal, O. (2020). Time Matters: Flexi-time and women’s retention in the 24/7 workplace. *Proceedings of the 18th European Conference on Computer-Supported Cooperative Work: The International Venue on Practice-Centred Computing on the Design of Cooperation Technologies (ISSN 2510-2591)*, 1–16. <https://doi.org/10.18420/ecscw2020>
- McCormick, E. J. & Sanders, M. S. (1982). *Human factors in engineering and design*. McGraw-Hill Companies.
- McGrath, J. E. (1964). *A social psychological approach to the study of negotiation*. ILLINOIS UNIV URBANA.
- McGrath, J. E. (1995). Methodology matters: Doing research in the behavioral and social sciences. In *Readings in Human–Computer Interaction* (pp. 152–169). Elsevier.
- Mesmer-Magnus, J. R., DeChurch, L. A., Jimenez-Rodriguez, M., Wildman, J. & Shuffler, M. (2011). A meta-analytic investigation of virtuality and information sharing in teams. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 115(2), 214–225.
- Morville, P. (2004). User Experience Design. Retrieved December 17, 2020, from http://semanticstudios.com/user_experience_design/
- Müller, C., Hornung, D., Hamm, T. & Wulf, V. (2015). ECSCW 2015: Proceedings of the 14th European Conference on Computer Supported Cooperative Work, 19-23 September 2015, Oslo, Norway. *ECSCW 2015: Proceedings of the 14th European Conference on Computer Supported Cooperative Work, 19-23 September 2015, Oslo, Norway*, (September 2015), 19–23. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-20499-4>
- Nielsen, J. (1994). Usability inspection methods. *Conference Companion on Human Factors in Computing Systems - CHI '94*, 25(1), 413–414. <https://doi.org/10.1145/259963.260531>
- Nielsen, J. & Landauer, T. K. (1993). A mathematical model of the finding of usability problems. In *Proceedings of the INTERACT'93 and CHI'93 conference on Human factors in computing systems* (pp. 206–213).
- Nielsen, J. & Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 249–256).
- Norman, D. (2013). *The design of everyday things: Revised and expanded edition*. Basic books.
- Nunamaker, J. F., Briggs, R. O., Derrick, D. C. & Schwabe, G. (2015). The Last Research Mile: Achieving Both Rigor and Relevance in Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 32(3), 10–47. <https://doi.org/10.1080/07421222.2015.1094961>
- O’Connor, B. P. (1999). Simple and flexible SAS and SPSS programs for analyzing lag-

- sequential categorical data. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 31(4), 718–726.
- Pargman, T. C. (2003). Collaborating with writing tools: An instrumental perspective on the problem of computer-supported collaborative activities. *Interacting with Computers*, 15(6), 737–757. <https://doi.org/10.1016/j.intcom.2003.09.003>
- Pinelle, D. (2000). A Survey of Groupware Evaluations in CSCW Proceedings. *Science*.
- Pinelle, D. & Gutwin, C. (2002). Groupware walkthrough. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems Changing Our World, Changing Ourselves - CHI '02*, (1), 455. <https://doi.org/10.1145/503376.503458>
- Pinelle, D. & Gutwin, C. (2008). Evaluating teamwork support in tabletop groupware applications using collaboration usability analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 12(3), 237–254. <https://doi.org/10.1007/s00779-007-0145-4>
- Pinelle, D., Gutwin, C. & Greenberg, S. (2003). Task analysis for groupware usability evaluation. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 10(4), 281–311. <https://doi.org/10.1145/966930.966932>
- Pipek, V. & Wulf, V. (1999). A Groupware 's Life. *Proceedings of the Sixth European Conference on Computer-Supported Cooperative Work*, (September), 199–218.
- Rapp, T. L., Gilson, L. L., Mathieu, J. E. & Ruddy, T. (2016). Leading empowered teams: An examination of the role of external team leaders and team coaches. *The Leadership Quarterly*, 27(1), 109–123.
- Rapp, T. L. & Mathieu, J. E. (2007). Evaluating an individually self-administered generic teamwork skills training program across time and levels. *Small Group Research*, 38(4), 532–555. <https://doi.org/10.1177/1046496407300479>
- Rubin, J. & Chisnell, D. (2008). *Handbook of usability testing [electronic resource] : How to plan, design, and conduct effective tests (2nd ed.)*. Indianapolis, IN: Wiley Pub. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Salas, E., Burke, C. S. & Cannon-Bowers, J. A. (2000). Teamwork: emerging principles. *International Journal of Management Reviews*, 2(4), 339–356.
- Salomón, S., Duque, R., Montaña, J. L. & Tenés, L. (2019). Modeling Users Behavior in Groupware Applications. In *International Conference on Cooperative Design, Visualization and Engineering* (pp. 11–21). Springer.
- Saunders, C. S. (2000). Virtual teams: Piecing together the puzzle. *Framing the Domain of IT Management: Projecting the Future through the Past*, 29, 50.
- Schmidt, K. & Bannon, L. (1992). Taking CSCW seriously. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 1(1–2), 7–40.
- Schorch, M., Wan, L., Randall, D. & Wulf, V. (2016). Designing for those who are overlooked - Insider perspectives on care practices and cooperative work of elderly informal caregivers. *Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, CSCW*, 27, 787–799. <https://doi.org/10.1145/2818048.2819999>
- Shneiderman, B. (2005). *The Eight Golden Rules of Interface Design* (Sixth Indi). Pearson Education.
- Shneiderman, Ben. (1998). *Designing the User Interface: Strategies for Human-Computer Interaction*. Reading, MD: Addison-Wesley.
- Silsand, L., Christensen, B. & Ellingsen, G. (2012). Towards an “empowered” user role in the design of large-scale electronic patient records. *ACM International Conference Proceeding Series*, 2, 65–68. <https://doi.org/10.1145/2348144.2348165>
- Skorupska, K., Warpechowski, K., Nielek, R. & Kopeć, W. (2020). Conversational Crowdsourcing for Older Adults: a Wikipedia Chatbot Concept. In: *Proceedings of the 18th European Conference on Computer-Supported Cooperative Work: The International Venue on Practice-Centred Computing on the Design of Cooperation Technologies (ISSN*

- 2510-2591), 1–16. <https://doi.org/10.18420/ecscw2020>
- Soós, J. K. (2012). Team - folyamatok elemzése operátor teameknél: A team-folyamatok vizsgálata magas kockázatú szervezetekben dolgozó operátor teameknél.
- Steves, M. P., Morse, E., Gutwin, C. & Greenberg, S. (2001). A comparison of usage evaluation and inspection methods for assessing groupware usability, 125. <https://doi.org/10.1145/500286.500306>
- Sutcliffe, A. & Alrayes, A. (2012). Investigating user experience in Second Life for collaborative learning. *International Journal of Human Computer Studies*, 70(7), 508–525. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2012.01.005>
- Szokolszky, Á. (2020). *A pszichológiai kutatás módszertana*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Tang, J. C. (1991). Findings from observational studies of collaborative work. *International Journal of Man-Machine Studies*, 34(2), 143–160. [https://doi.org/10.1016/0020-7373\(91\)90039-A](https://doi.org/10.1016/0020-7373(91)90039-A)
- Tang, J. C., Isaacs, E. A. & Rua, M. (1994). Supporting distributed groups with a montage of lightweight interactions. In *Proceedings of the 1994 ACM conference on Computer supported cooperative work* (pp. 23–34).
- Tekleab, A. G., Quigley, N. R. & Tesluk, P. E. (2009). *A longitudinal study of team conflict, conflict management, cohesion, and team effectiveness*. *Group and Organization Management* (Vol. 34). <https://doi.org/10.1177/1059601108331218>
- Thurmond, V. A. (2001). The Point of Triangulation. *Journal of Nursing Scholarship*, 33(3), 253–258. <https://doi.org/10.1111/j.1547-5069.2001.00253.x>
- Townsend, A. M., DeMarie, S. M. & Hendrickson, A. R. (1998). Virtual teams: Technology and the workplace of the future. *Academy of Management Perspectives*, 12(3), 17–29.
- Tuckman, B. W. (1965). Developmental sequence in small groups. *Psychological Bulletin*, 63(6), 384.
- Valentine, M. A., Nembhard, I. M. & Edmondson, A. C. (2015). Measuring teamwork in health care settings: a review of survey instruments. *Medical Care*, 53(4), e16–e30.
- Veer, G. Van Der & Welie, M. Van. (2000). Task Based Groupware Design : Putting Theory into Practice, 326–337.
- Viola, S. & Tamás, M. (2018). A Grounded Theory (GT) módszertana. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 73(1), 11–28.
- Virányi, Z., Topál, J. Ó., Gácsi, M. Á., Miklósi, Á. & Csányi, V. (2004). Dogs respond appropriately to cues of humans' attentional focus. *Behavioural Processes*, 66(2), 161–172. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2004.01.012>
- Wolf, C. T. (2020). AI Ethics and Customer Care : Some Considerations from the Case of “ Intelligent Sales .” *European Conference on Computer-Supported Cooperative Work*, 1–20. <https://doi.org/10.18420/ecscw2019>
- Yen, D. C., Wen, H. J., Lin, B. & Chou, D. C. (1999). Groupware: A strategic analysis and implementation. *Industrial Management and Data Systems*, 99(1), 64–70. <https://doi.org/10.1108/02635579910243879>

8. Mellékletek

8.1. A team-szintű használhatósági vizsgálat módszer ajánlott használata

Elemzett szoftver: valós idejű kollaboratív szoftver

A vizsgálatban résztvevők ajánlott száma csapatonként: 3 fő

Előkészületek:

- Tájékoztató és beleegyező nyilatkozat
- Online vagy papír alapú kérdőívek létrehozása (Előkérdőív és Utókérdőív)
- Képernyőrögzítő szoftver telepítése a vizsgálat során használt eszközökre
- Felhasználói fiókok létrehozása a vizsgált szoftverhez
- Felhasználói fiókok létrehozása a szóbeli kommunikációt segítő szoftverhez (virtuális teammunka esetén)

A vizsgálathoz szükséges eszközök:

- 4 laptop vagy asztali számítógép (3 az együttműködő résztvevőknek, 1 közös a kutatás vezetőjének és a megfigyelőnek)
- Hangrögzítésre alkalmas eszköz a csoportos interjúhoz

A team használhatósági vizsgálat lépései:

1. Előkérdőív (demográfiai jellemzők, előzetes szoftver ismeret, résztvevők ismerőssége és a teammunkával kapcsolatos attitűd felmérése, pl.: 8.5 és 8.7 Melléklet)
2. Feladat (előzetes tudást nem igénylő feladat, pl.: 8.3 és 8.4 Melléklet)
3. Utókérdőív (együttműködés felmérésére vonatkozó kérdések, pl.: 8.6 és 8.8 Melléklet)
4. Csoportos interjú (a szoftver használhatóságra és az együttműködésre vonatkozó kérdések, pl.: 8.9 Melléklet)

Az adatelemzés lépései:

1. A feladatmegoldás közbeni kommunikáció és a csoportos interjú leirat elkészítése
2. A szöveges adatok tartalomelemzése a 4.1.5 és 4.3.5 részben leírt módon
3. A kommunikációs leiratok szekvenciaelemzése a 4.4 fejezetben leírt módon

8.2. A kollaborációs mechanizmusok elméleti keretrendszer fejlődése

36. táblázat: A kollaborációs mechanizmusok elmélet 2000-ben (Gutwin & Greenberg, 2000)

Mechanizmus neve	Mechanizmus leírása
Explicit kommunikáció	A csapattagok szándékos információ megosztása, a szóbeli és írásbeli kommunikáció a kollaboráció sarokköve. Egy vizuális munkaterületen, maga a munkaterület és az objektumok is alapvetően fontosak segítők az explicit kommunikációnak. Tehát a csapattagok gyakran használnak deiktikus referenciákat („ezt”), rámutatással egybekötve.
Következmény kommunikáció	Az explicit kommunikáció mellett a csapattagok a más csapattagok cselekvéseiből kikövetkeztethető információkat is gyűjtik. Ezt nevezik következmény kommunikációnak. A két fajtája a (mások által manipulált) objektumok által közölt információk – átvezetés; és egy személy munkaterületen való megtestesülése (pl. avatar) által közölt információk.
Koordináció	Az emberek úgy szervezik a cselekvéseiket a közös munkaterületen, hogy elkerüljék a másokkal való összeütközést. Fontos a megosztott erőforrások és eszközök cserélgetési lehetősége és az, hogy néhány dolog meghatározott sorrendben tud végbemenni. Ezen kívül a csapattagok megtanulják bejósolni egymás cselekvéseit, hogy hatékonyabbá és eredményesebbé tegyék a csapatmunkát. A nem megfelelő koordináció jelei, hogy a csapattagok „összeütköznek”, többször hajtják végre ugyanazt a cselekvést vagy egy időben szeretnének használni egy közös erőforrást.
Tervezés	Néhány tervezési feladat túl magas szintű, hogy az elmélet része legyen, de más tervezéssel kapcsolatos feladat ismétlődően megjelenik a megosztott munkaterületen. Például az emberek megosztanak és újrafelosztanak feladatokat az együttműködés során, lefoglalnak területeket a saját munkájukhoz vagy bemutatnak különböző cselekvéseket, mielőtt véghezvinnék azokat (pl. egy pointerrel megmutatják, hogy hol fognak dolgozni, mielőtt belefognak).
Monitorozás	A kollaborációs mechanizmusok elmélet nagyban épít arra a képességre, hogy a csapattagok monitorozzák egymást és információt gyűjtenek egymásról a munkaterületen. A legtöbb ilyen információ a munkaterülettel kapcsolatos, helyzet tudatosságot segítő információ: ki van a munkaterületen, hol van és mit csinál. Ezenkívül vannak helyzetek, amikor a csapattagok expliciten monitorozzák egymást. Például egy gyakoronoki helyzetben a szakértőnek figyelemmel kell követnie az újonc cselekvéseit, hiszen nem mindig ugyanott dolgoznak.
Segítség	A csapattagok segítenek egymásnak, amikor szükséges. A segítség lehet egy helyzetre vonatkozó, informális, amikor az adott helyzetben könnyű segítnie az egyik csapattagnak a másiknak, de a segítség lehet expliciten kért is. Akárhogyan is, a megfelelő segítség nyújtásához fontos, hogy a csapattagok értsék, hogy mit csinál a másik, és hol tart a feladataiban.
Védelem	A csapatmunka egyik veszélye, hogy mások véletlenül módosítják vagy megsemmisítik a munkát, amelyet elvégeztél. A csapattagoknak ezért figyelniük kell a saját munkájukra, és észrevenni, hogy mások cselekedeteinek milyen hatása lehet rá és megelőzni a bajt.

37. táblázat: A kollaborációs mechanizmusok elméleti keretrendszer 2003-ban (Pinelle et al., 2003)

Kategória	Mechanizmus	Jellemző cselekvések
Kommunikáció		
Explicit kommunikáció	Szóbeli üzenet	Beszélgetés Szóbeli árnyékolás
	Írásbeli üzenet	Beszélgetés Állandó
	Gesztikuláció	Jelzés Rajz Demonstrálás
	Deiktikus referencia	Rámutatás és beszéd
	Kinyilvánító cselekvések	Stilizált cselekvések
Információ gyűjtés	Alapvető helyzettudatosság (basic awareness)	Figyelemmel kísérni, hogy ki van jelen a munkaterületen, mit és hol csinál
	Átvezetés (Feedthrough)	Objektumok változása Jellegzetes jelzések vagy hangok
	Következmény kommunikáció	Jellegzetes mozgás Testhelyzet és hely A tekintet iránya
	Áthallás (Overhearing)	A beszéd jelenléte Specifikus tartalom
	Vizuális bizonyosság	Cselekvések
Koordináció		
Közös hozzáférés eszközökhöz, objektumokhoz, térhez és időhöz	Forrás szerzése	Fizikailag elvenni objektumokat vagy eszközöket Terület elfoglalása
	Forrás megtartása	Közelebb kerülni egymáshoz Mások értesítése a szándékainkról
	A munka védelme	Mások cselekvéseinek figyelemmel kísérése adott területen Mások értesítése a védelemről
Transzfer, átadás	Objektum átadása	Fizikailag odaadni/átvenni egy objektumot Verbálisan felajánlani/elfogadni egy objektumot
	Letét	Objektum elhelyezése és mások értesítése

38. táblázat A kollaborációs mechanizmusok elméleti keretrendszer 2008-ban (Pinelle & Gutwin, 2008) – a 2003-mas keretrendszerhez képest létrejövő változások félkövérrel jelölve

Kategória	Mechanizmus	Jellemző cselekvések
Kommunikáció		
Explicit kommunikáció	Szóbeli üzenet	Beszélgetés Szóbeli árnyékolás
	Írásbeli üzenet	Chat (Exchanging notes) Írásos dokumentumok megosztása (Sharing written documents)
	Gesztikuláció	Jelzés Demonstrálás
	Verbális kommunikáció és gesztikuláció kombinációja (Combinations of verbal and gestural)	Rámutatás és beszéd
Információ gyűjtés	Alapvető helyzettudatosság (basic awareness)	Figyelemmel kísérni, hogy ki van jelen a munkaterületen, mit és hol csinál
	Objektumokból származó cselekvés információk (Activity information from objects)	Objektumok változása Jellegzetes jelzések vagy hangok
	Emberektől, avataroktól származó cselekvés információk (Activity information from peoples bodies)	Jellegzetes mozgás Testhelyzet és hely
Koordináció		
Közös hozzáférés eszközökhöz, objektumokhoz, térhez és időhöz	Forrás szerzése	Fizikailag elvenni objektumkat vagy eszközöket Terület elfoglalása
	Forrás megtartása	Közelebb kerülni egymáshoz Mások értesítése a szándékainkról
	A munka védelme	Mások cselekvéseinek figyelemmel kísérése adott területen Mások értesítése a védelemről
Transzfer, átadás	Átadás – szinkron interakció esetében (Handoff) – synchronous interaction	Fizikailag odaadni/átvenni egy objektumot Verbálisan felajánlani/elfogadni egy objektumot
	Letét – aszinkron interakció esetében (Deposit) – asynchronous interaction	Objektum elhelyezése és mások értesítése

8.3. Az Első laborvizsgálat feladat megfogalmazása

Feladat: egy közös prezi létrehozása

Egy 200 fős budapesti IT cég HR csapatának a tagjai vagytok.

Egy nagyon sürgős feladatot kaptatok a főnöktől: szervezzetek meg egy bulit az ott dolgozók számára. Ehhez első lépésként a főnök fél óra múlva vár tőletek egy prezit, ami bemutatja az ötleteiteket. A prezi egy későbbi megbeszélés alapjául szolgál, nem kell bemutatnotok.

A prezinek a következőkkel kapcsolatban kell ötleteket tartalmaznia:

- [1] helyszín
- [2] program
- [3] étel/ital
- [4] a buli népszerűsítése a dolgozók körében

A főnök számára az a legfontosabb, hogy több lehetőség közül választhasson az egyes pontoknál, a részletek kidolgozása még nem érdekli.

Ezen kívül a főnök arra kér titeket, hogy a helyszínnél, a programnál, az étel/italnál és a népszerűsítésnél is válasszatok ki egy-egy kedvenc ötletet és indokoljátok meg a választást.

A feladat megoldásához bármilyen internetes forrást használhattok, ha szükséges.

A feladat végeredménye tehát egy későbbi megbeszélés alapjául szolgáló prezi, amit nem kell bemutatnotok.

8.4. A Második laborvizsgálat feladat megfogalmazása

Feladat: Közös ötletelés és ötletek megjelenítése a Miro szoftverben

Egy sikerrel kapcsolatos BME hallgatóknak szóló rendezvény szervező csapatának a tagjai vagytok.

30 perc múlva lesz az első megbeszélések az egyetem vezetőivel. Ehhez a megbeszéléshez gyűjtsétek most össze az ötleteiteket a megadott szempontok alapján, és jelenítsétek meg ezeket a Miro szoftver segítségével.

A következőkkel kapcsolatban gondoljátok át és jelenítsétek meg valamilyen formában az ötleteiteket:

[1] A rendezvény címe

[2] Meghívott előadók

Válasszatok ki min. 3 sikeres embert (aki szerintetek bármilyen szempontból sikeres), akit szívesen meghívnátok. Tegyetek be 1-1 képet a meghívott előadókról és 1-2 mondatban indokoljátok, hogy szerintetek miért fontos, hogy az egyetemisták találkozzanak velük.

[3] Program (ez előadásokon kívül milyen egyéb programokból áll még a rendezvény?)

[4] A rendezvény népszerűsítése az egyetemisták körében

Az egyetem vezetése számára az a legfontosabb, hogy több lehetőség közül választhasson az egyes pontoknál, a pontos részletek kidolgozása még nem érdekli.

A feladat megoldásához bármilyen internetes forrást használhattok, ha szükséges.

A feladat végeredménye tehát egy későbbi megbeszélés alapjául szolgál, most nem kell bemutatnotok.

8.5. Az Első laborvizsgálat előkérdőíve

1. A kutatásvezető által megadott kód:

(Szöveges válasz)

2. Nem:

1) Férfi 2) Nő

3. Kor:

(Szöveges válasz)

4. Legmagasabb iskolai végzettség:

1) Felsőfokú – BA/Bsc, 2) Felsőfokú MA/Msc, 3) Egyéb

5. Foglalkozás:

(Szöveges válasz)

6. Használtad-e már valaha a Prezi prezentációs szoftvert?

1) Igen 2) Nem

7. Kérlek fogalmazd meg egy mondatban, hogy mire való a Prezi!

(Szöveges válasz)

8. Milyen gyakran használod a Prezit?

1) Naponta 2) Hetente 3) Havonta 4) Egyéb

9. Jellemzően milyen eszköz(ök)ön használod a Prezit?

1) Laptop 2) Okostelefon 3) Tablet 4) Asztali számítógép 5) Egyéb

10. Jellemzően milyen célra használod a Prezit?

(Szöveges válasz)

11. Használtad-e már korábban a Prezi kollaboratív funkcióját?* (amikor többen szerkesztitek a prezit)

1) Igen 2) Nem

12. Inkább egyedül vagy csapatban szeretsz dolgozni? (1-7)

8.6. Az Első laborvizsgálat utókérdőíve

1. A kutatásvezető által megadott kód

(Szöveges válasz)

2. Hogy érzed, mennyire tudtál együttműködni a társaiddal? (1-5)

3. Kérlek, jellemezd az együttműködést néhány szóval!

(Szöveges válasz)

4. Mi az, ami akadályozta az együttműködést (ha volt ilyen)? Írd le röviden!

(Szöveges válasz)

5. Mi az, ami számodra segítette az együttműködést (ha volt ilyen)? Írd le röviden!

(Szöveges válasz)

6. A prezi szerkesztéséhez egeret vagy a laptopon lévő touchpad-et használtad?

1) Egér 2) Touchpad 3) Mindkettő

8.7. A Második laborvizsgálat előkérdőíve

1. A kutatásvezető által megadott kód:

(Szöveges válasz)

2. Nem:

1) Férfi 2) Nő

3. Kor:

(Szöveges válasz)

4. Legmagasabb iskolai végzettség:

1) Felsőfokú – BA/Bsc, 2) Felsőfokú MA/Msc, 3) Egyéb

5. Milyen szakra jársz?

(Szöveges válasz)

6. Melyik színnel jelölt gépnél ülsz?

1) Sárga 2) Kék 3) Piros 4) Egyéb**

7. Mennyire ismered a Sárga gépnél ülő résztvevőt? (0-10)

8. Mennyire ismered a Kék gépnél ülő résztvevőt? (0-10)

9. Mennyire ismered a Piros gépnél ülő résztvevőt? (0-10)

10. Használtad-e már valaha a Miro (korábban Realtimeboard) online whiteboard szoftvert?

1) Igen 2) Nem

11. Kérlek, fogalmazd meg egy mondatban, hogy mire való a Miro!**

(Szöveges válasz)

12. Milyen gyakran használod a Mirot?***

1) Naponta 2) Hetente 3) Havonta 4) Egyéb

13. Jellemzően milyen eszköz(ök)ön használod a Mirot?***

1) Laptop 2) Okostelefon 3) Tablet 4) Asztali számítógép 5) Egyéb

14. Jellemzően milyen célra használod a Mirot?***

(Szöveges válasz)

15. Használtad-e már korábban a Miro kollaboratív funkcióját? (amikor többen szerkesztitek egyszerre)**

1) Igen 2) Nem

16. Inkább egyedül vagy csapatban szeretsz dolgozni? (1-7)

* A megfigyelő nem ült színkóddal jelölt gépnél, ezért számára volt fontos az Egyéb válaszlehetőség

**A résztvevők közül senki sem használta korábban a Miro-t, ezért a csillaggal (*) jelölt kérdésekre nem érkeztek válaszok. Egy jövőbeli kutatásnál viszont hasznosak lehetnek ezek a kérdések.

8.8. A Második laborvizsgálat utókérdőíve

1. A kutatásvezető által megadott kód:

(Szöveges válasz)

2. Hogy érzed, mennyire tudtál együttműködni a társaiddal? (1-7)

3. Kérlek, jellemezd az együttműködést néhány szóval!

(Szöveges válasz)

4. Mi az, ami akadályozta az együttműködést (ha volt ilyen)? Írd le röviden!

(Szöveges válasz)

5. Mi az, ami számodra segítette az együttműködést (ha volt ilyen)? Írd le röviden!

(Szöveges válasz)

6. Mennyire volt energikus a csapat a közös munka során? (1-9)

7. Mennyire volt jó hangulatú a csapat a közös munka során? (1-9)

8. A szerkesztéshez az egeret vagy a laptopon lévő touchpad-et használtad?

1) Egér 2) Touchpad 3) Mindkettő

9. Van-e még bármilyen észrevételed a kutatással kapcsolatban, amit megosztanál?

8.9. Az Első és Második laborvizsgálatban alkalmazott csoportos interjúk kérdései

1. Milyen élmény volt összességében? Mondjátok el néhány mondatban!
2. Mi az, ami a legjobban tetszett a feladat megoldása során?
3. Mivel volt a legtöbb nehézségetek?
4. Mivel töltöttétek a legtöbb időt?
5. Milyen élmény volt a közös munka?
6. A Prezi/ Miro csoportos munkát támogató funkcióiban milyen nehézségeket találtál?
7. A Prezi/Miro csoportos munkát támogató funkcióiból mit emelnél ki, ami hatékonyan segítette a közös munkátokat?
8. Tudtátok-e követni, hogy éppen ki mit csinál?
 - a) Mi az, ami ezt akadályozta?
 - b) Mi az, ami ebben segített?

8.10. Az értékelők feladata a Nielsen-féle heurisztikus értékelés során

Értékelje a Miro online whiteboard szoftver kollaboratív funkcióit saját szakértői tapasztalatai és a következő 8 heurisztika alapján. Az értékelés során azonosítsa a felület használhatósági problémáit. Jegyzetelnie nem szükséges, arra kérem, hogy gondolkodjon hangosan, amit az értékelést megfigyelő résztvevő fog lejegyzetelni.

A Miro egy csapatmunkát is támogató szoftver, amely a különböző ötletek és (munka)folyamatok megjelenítését segíti. Az értékelés során vegye figyelembe, hogy a felhasználók többnyire diákok, akik a szoftvert vizuális ötletek megjelenítésére használják, valamint UX kutatók, designerek, akik a szoftvert folyamatok ábrázolására és ötletelésre használják.

A következő 8 heurisztika célja, hogy segítsen az értékelőknek a real-time kollaboratív szoftverek használhatóságának vizsgálatában. Ezeket a heurisztikákat kimondottan vizuális megosztott munkaterületek vizsgálatára dolgozták ki, amelyet egy időben max. 5 felhasználó

használ. A heurisztikák alapja a kollaborációs mechanizmusok elméleti keretrendszer, melynek lényege, hogy vannak olyan alapvető cselekvések, amelyeket a felhasználóknak végre kell tudni hajtaniuk a közös munkafelületen az eredményes együttműködés érdekében. Ezek olyan kulcsfontosságú cselekvések, amelyek függetlenek a szervezeti és szociális tényezőktől.

8.11. Rövidítések listája

CUA - Collaboration Usability Analysis - Kollaboráció Használhatósági Elemzés

CSCW - Computer Supported Cooperative Work - Számítógép Által Támogatott Kooperatív Munka

DUTCH - Designing for Users and Tasks from Concepts to Handles - Tervezés a felhasználók és feladatok alapján a koncepcióktól a megvalósításig

FrUtEG - Framework for Utility Evaluation in Groupware) - Kollaboratív szoftverek hasznosság értékelésének keretrendszere

GT-módszertan - Grounded Theory módszertan

HCI - Human Computer Interaction - Ember-Számítógép Interakció

IPO modell - Input-Process-Output modell - Bemenet-Folyamat-Kimenet modell

MCM - Mobile Collaboration Modelling - Mobil Kollaboráció Modellezés

MOC - Mechanics of Collaboration - Kollaborációs mechanizmusok

OBS - Open Broadcast Software - ingyenes képernyőörögzítő szoftver

PARC - Palo Alto Research Center - Palo Alto Kutatási Központ

T-CUA módszer - Tabletop Collaboration Usability Analysis - Nagyméretű tábla kollaboráció használhatósági elemzés

UI designer - User Interface designer - felhasználói felület tervező

UX - User Experience - Felhasználói élmény