

Applications of human-computer interfaces and related psychological-educational aspects

Gergely Sziládi

University of Dunaújváros, Táncsics M. út 1/A, Dunaújváros, 2400, Hungary, sziladig@uniduna.hu

Abstract

Computers play an important role in many areas of life and can also play an important role in supporting education and learning. Properly designed human-computer interaction can also improve the efficiency of human-computer communication. In human-computer interaction, higher-level cognitive functions play a key role in enabling people to effectively use computer tools and interpersonal forms of communication with them. This article discusses the potential, psychological, and behavioural implications of human-computer interfaces, which provide important information for the proper application of technology.

Keywords: human-computer interfaces; psychology; education;

Ember-számítógép interfészek alkalmazásai és ezek kapcsolódó pszichológiai-oktatási vonatkozásai

Sziládi Gergely

Dunaújvárosi Egyetem, Táncsics M. út 1/A, Dunaújváros, 2400, Magyarország, sziladig@uniduna.hu

Absztrakt

A számítógépek fontos szerepet játszanak az élet számos területén, és az oktatásban is fontos szerepet tudnak betölteni az oktatás-tanulás támogatásában. Az ember-számítógép interakció megfelelő kialakítása az ember-gép kommunikáció hatékonyságát is javíthatja. Az interakcióban a magasabb szintű kognitív funkciók kulcsszerepet játszanak abban, hogy az ember képessé váljon a számítógépes eszközök és a velük folytatott interperszonális kommunikációs formák hatékony használatára. A cikk az ember-számítógép interfészek lehetőségeit, pszichológiai vonatkozásait és viselkedésre gyakorolt hatását tárgyalja, mely fontos információkat nyújt a technológia megfelelő alkalmazásához.

Kulcsszavak: ember-számítógép interfészek; pszichológia; oktatás;

1. Bevezető

A tanulás hatékonysága számos tényező függvénye, azonban a modern technológiák megfelelő használata egy további tényező, mely a tanulás hatékonyságát támogathatja (K. A., 2019a). A korszerű eszközök alkalmazásával, az oktatás gördülékenységével, innovatív módszereivel ösztönözzük arra a tanulókat, hogy érdeklődésüket felkeltsük és akár önálló tanulást is ösztönözzük. A modern eszközök többek között segítséget nyújthatnak abban, hogy a ma fontosabbnak tartott gyakorlati tapasztalatokat minél hamarabb és intenzívebb módon szerezhessék meg a tanulók (Molnár, Szűts, 2019). Napjaink tendenciái azt mutatják,

hogy a modern, jól felszerelt, mind a tanárok, mind pedig a diákok szemében modernnek számító tankörnyezet szükséges a versenyképes oktatáshoz.

Ennek pszichológiai háttere sem elhanyagolható, hiszen maga a tanulás folyamata sem választható el az emberi gondolkodástól, a személyiségtől, ami közvetlenül meghatározhatja a tanulás eredményének minőségét (Balogh, 2006). Emellett figyelembe kell venni a manapság igen népszerű eszközök alapvető, emberre gyakorolt pszichológiai hatásait is, hiszen egyre többet hallhatunk internet vagy játékfüggőségről (Neils, Shavaun, 2012). Ráadásul a közösségi oldalak is nagy hatást gyakorolnak ránk az azonnaliságukkal, a világot áthidaló kapcsolattartás lehetőségével. A következmények pedig egyértelműek: a mai diákok és fiatalok szociális élete egyre inkább az internetre terelődik, sőt van, amikor már szinte az összes emberi kapcsolatukat számítógépen vagy telefonon bonyolítják (Szebedy, 2005).

A cikk az ember-számítógép interfészek (ESZI) egyes pszichológiai, és ezen keresztül kapcsolódó oktatási vonatkozásait tárgyalja.

2. Ember-számítógép interfész / interakció

Az ember-számítógép interakciók részletezése és azok pszichológiai, társadalmi és szociális hatásainak részletezése előtt szükséges annak meghatározása, hogy mit is tekintünk ember-számítógép kapcsolatnak és milyen módon zajlik ez a folyamat. Maga az interfész informatikai meghatározás olyan felületet, kapcsolódási pontot képez, ahol megvalósul a rendszer különböző komponenseinek fizikai és logikai összekapcsolása, amin keresztül ezek a komponensek kommunikálni tudnak egymással, amin keresztül a rendszer stabil működése valósul meg. Fontos kiemelni, hogy az interfész működéséhez feltételezni kell azt, hogy az interfész minden csatlakoztatott komponens számára értelmezhető adatokat továbbít.

Kommunikációs szempontból az interfészt az alábbi módon határozhatjuk meg: Olyan kapcsolódási felület és protokollgyűjtemény, amely szabályozza, hogyan csatlakozhat két számítógép, két program, hogyan használhat egy program egy berendezést, hogyan használhat a felhasználó egy programot vagy a számítógép egészét. Ez utóbbi a felhasználói interfész (GUI), mely, jelentősen befolyásolja a számítógépes feladatmegoldás betanulási idejét, munkavégzés minőségét. Manapság szinte minden, általános felhasználásra készült operációs rendszer rendelkezik grafikus felhasználói felülettel, amely segítségével a felhasználók könnyedén képesek használni az alkalmazásokat.

2.1. *Interfész kapcsolódásai formák*

Fontos kiemelni azt a tényezőt is, amely jelentősen meghatározza az interfész tulajdonságait, a számítógépes rendszer működését. Ez a környezethez való kapcsolódási formák kategóriáit a következők szerint határoznám meg.

2.1.1. Technológiai megközelítés

Technológiai szempontból a kapcsolatot valamilyen kezelhető fizikai eszközön keresztül – ilyen például a billentyűzet, egér, monitor stb. – alakítja ki a rendszer a számítógép és az azt használó ember között. A lényeges momentuma a kapcsolatnak az, hogy valamely, az emberi érzékszervek számára – leggyakrabban látás, illetve hallás – értelmezhető jeleket fogadjon, illetve továbbítsa az interfész.

2.1.2. Környezeti megközelítés

Más számítógépekkel és rendszerekkel való kapcsolódás esetén az előző csoportosításhoz hasonlóan technológia a megoldás, azonban az információ továbbítás és értelmezése sokkal gyorsabb, hiszen egyszerű elektromos jelek feldolgozásával valósul meg a kommunikáció.

2.1.3. Emberrel való kapcsolatteremtés

Az emberrel való kapcsolatteremtés már a technológiai megközelítésnél is meg lett határozva, ám az ESZI-k fejlődése a régmúlttól (Licklider, 1960) napjainkig jelentős fejlődést mutatnak és sokkal közvetlenebb kommunikációt tesznek lehetővé abban az értelemben, hogy itt az ember maga információ forrás és cél is lehet. Ebben az esetben az ember a szó szoros értelemben véve nem egy fizikai interfészt – pl.: billentyűzet – manipulál, hanem egy technológiai eszköz segítségével ő maga válik a kapcsolatot kiépítő interfész részévé. Ez igaz a virtuális valóság rendszerekre is, ahol az ember mozgását, hangját szenzorokkal rögzítik, amire a rendszer az előre programozott módon reagál.

A technikai fejlesztések egyre inkább bővítik ezen interfészek és rendszerek lehetőségeit, így manapság az ember-számítógép interfészek és interakciók egyre fontosabb fejlesztési és kutatási témák alapjai. Ezen kutatások fontos lépcsők abban, hogy megérthessük saját magunk agyi folyamatait, gondolkodását és reakcióit, hiszen ezek a rendszerek a közvetlenebb kapcsolat kialakításával könnyebbé tették az ember, mint biológiai lény felépítésének és működésének vizsgálatát. A következő fejezetekben, alfejezetekben kerülnek

leírásra az ESZI-k, mint eszközök, azok emberre gyakorolt hatásai, az ezt vizsgáló tudományos vizsgálati módszerek és eredményeik.

2.2. Ember-számítógép interfészek a mindennapokban

Az ember-számítógép interfészek (Human-Computer Interfaces), válthatják és váltják fel a jelenleg használt mechanikus beviteli eszközöket – mint az egér és a billentyűzet – vagy a szöveges és grafikus interfészeket – utóbbi grafikus interfészt sokszor kombinálják ESZI eszközökkel –, ezzel együtt pedig a gépeket is felruházzák az emberi testbeszéd megértésének képességével.

2.2.1. Myo kézmozgásszenzor

Az egyik ilyen például a Myo armband (Myo, 2019) – amely az úgynevezett elektromiográfia (sEMG) (SZTE - Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet) vizsgálati módszer alapján működik. Ennek lényege, hogy a bőr felszínén kialakuló potenciálingadozást mérjük, amely a bőr alatti izommozgás hatására alakul ki. Ezt az ingadozást a bőrre helyezett elektródákkal lehet kimutatni (1. ábra).



1. ábra Myo kézi gesztusérzékelő egység (Myo, 2019)

A potenciálingadozások mérése lehetővé teszi különböző – az ingadozások intenzitása és pozíciója alapján következtetve az izmok mozgásában bekövetkezett – állapot változások rögzítését, majd ezekhez a jelfeldolgozó szoftver gesztusokat – a számítógép vagy a digitális eszköz számára értelmezhető jelsorozatokat – társít. Ezen gesztusok lehetnek előre definiáltak, illetve a felhasználók által beprogramozottak, függően a vezérlőszoftver funkcionalitásától.

2.2.2. Leap Motion kéz érzékelőegység

Hasonló, kézi gesztusok értelmezésére kifejlesztett eszköz a Leap Motion érzékelő egység is (Leap Motion Inc, 2019) (2. ábra).

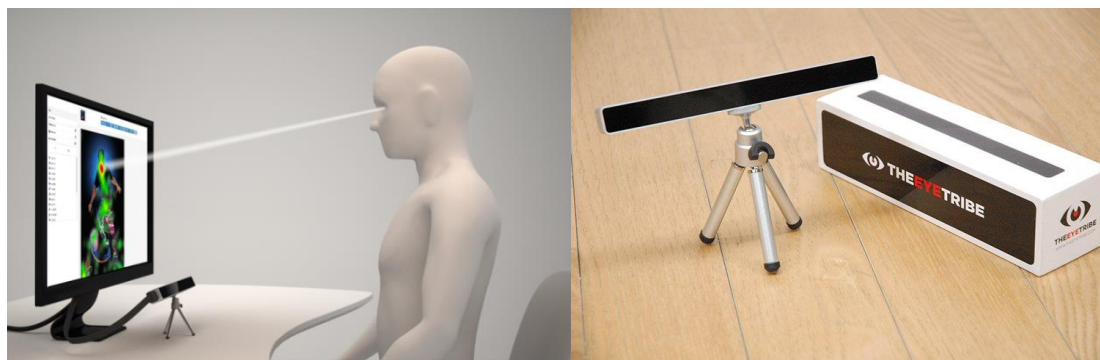


2. ábra Leap Motion kontrollert felépítése és használata (Leap Motion Inc, 2019)

A kontrollert a Leap Motion Inc. hozta létre és fejleszti 2010 óta. Az egység üzembehelyezése egyszerű: USB kábelen keresztül csatlakozik a számítógéphez vagy Mac-hez, amelyen keresztül a tápellátása és az információátvitel is történik. A kapott adatokat a cég által fejlesztett szoftver végzi a számítógépen, valós időben. Az eszköz nem csak a kézfej, hanem minden egyes ujj mozgását külön érzékelni tudja. A kéz és ujjak érzékelését az egység szélén elhelyezett monokróm infravörös kamera és három infravörös LED teszi lehetővé. Az egység érzékelési tartománya egy körülbelül 1 méter átmérőjű, nagyjából félgömb alakú térrész. A LED-ek folyamatosan infravörös fényt bocsátanak ki, két kamera pedig 300 FPS sebességgel képeket készít a LED-ek által megvilágított területről. Az elkészült képeket a vezérlő a számítógépünkre továbbítja, ahol a Leap Motion szoftvere matematikai algoritmusok segítségével feldolgozza a két kamera képét, és így a 2D-s forrásokból 3D-s, a kéz- és ujjpozíciókra vonatkozó értékeket tud kiszámítani, amely alapján a vezérlés történik.

2.2.3. Eye Tribe szemmozgáskövető szenzor

Az Eye Tribe (Eye Tribe Developer Team, 2016) szemmozgás követő egység hasonlóan a Leap Motion technológiájához infravörös LED-eket és kamerákat használ a felhasználó szemmozgásának megfigyelésére (3. ábra). A LED megvilágítja a felhasználó arcát, a kamera pedig követi a felhasználó szemmozgását amennyiben megfelelően kalibrálták az érzékelőegységet – saját tapasztalat alapján tudom, hogy a szenzor sajnos szemüveges felhasználók számára pontatlanul működik. Az eszköz 30 Hz és 60 Hz-es frekvenciájú mintavételi eljárással képes működni. Az optimális működés érdekében 45 és 75 cm-es távolságra kell ülni a szenzortól a jó megvilágítás és érzékelhetőség miatt.



3. ábra Eye Tribe szemmozgáskövető egység (Eye Tribe Developer Team, 2016)

2.2.4. Agyi tevékenység vizsgálatára alkalmas eszközök

Az agyi tevékenység számítógéppel történő vizsgálatára alkalmas eszközt agy-számítógép interfésznek – angolul Brain-computer interface (BCI) – nevezzük, amely egy olyan alternatív kommunikációs csatorna, amely támogatásával az emberi agyban végbemenő neurális aktivitás során keletkezett agyi bioelektromos jelek érzékelhetők. Ennek segítségével az ember képessé válik a külvilággal való kapcsolat kialakítására és működtetésére pusztán az agyhullámok segítségével. A BCI rendszer képes EEG jelfeldolgozás útján az agyi aktivitás megfigyelésére. A BCI rendszerek használati módja szerint megkülönböztünk invazív and noninvazív eljárásokat, attól függően milyen módon mérjük az agy elektromos aktivitását. Amennyiben az érzékelő szenzort az emberi koponyán belül az agy felszínén kerül elhelyezésre, úgy invazív BCI-ről, ha a koponyán kívül a fejbőrön helyezzük el az elektródákat a BCI rendszert a non-invazív osztályba soroljuk.

A NeuroSky által fejlesztett MindWave EEG headset egy komfortos kialakítású, a homlokon elhelyezkedő száraz típusú elektródájával az agy prefrontális kérgi tevékenységének megfigyelésére alkalmas (4. ábra). Az emberi figyelem, mely a tanulás hatékonyságában is fontos szerepet játszik, az agy prefrontális tevékenységén keresztül megfigyelhető. Az eszköz a mért és feldolgozott agyhullám információkat vezeték nélküli kommunikáción továbbítja. A Neurosky által fejlesztett ThinkGear technológiára épülő chip által meghatározott fontosabb jellemzők a figyelem vagy koncentráció értéke, a meditációs érték, pislogás és az agyhullám értékek a 0,5 - 50 Hz tartományban. Tápellátását AAA típusú akkumulátor biztosítja. Az eszköz a homloklebenyen elhelyezett érzékelő segítségével a fülhöz csatlakozó referenciaponthoz képest méri az agyjelek nagyságát. Az eszköz közvetlenül képes az agyhullámok erősségeinek és a figyelem értékének meghatározására az eszközbe épített mikrovezérlőn futó algoritmus segítségével (Katona, 2018).



4. ábra MindWave EEG Headset (Katona, 2018)

3. Ember-számítógép kapcsolatok pszichológiai jellegzetességei

Minden ember eltérően reagál egy-egy élethelyzetre, ahogyan a számítógépekkel való kommunikáció változásaira is. Az idősebbek kevésbé igénylik a számítógéppel való interakciót a ma fiataljaival ellentétben. Azonban bármely korosztályt is vesszük alapul, az ember feladata, szerepe az ember-számítógép interakciókban alapjaiban nem változik. Minden ilyen típusú interakcióra jellemző az, hogy az emberi felhasználó egy számítógéppel és az azt magában foglaló technikai, szociális és interperszonális környezettel kerül kapcsolatba. Ez a rendszer felépítését tekintve igen összetett (5. ábra) és – bár az ember építette és őt szolgálja ki – ezzel együtt követelményeket is támaszt a felhasználókkal szemben. Ezen követelmények teljesítéséhez (kommunikációs jelek, protokoll értelmezése, használatának képessége stb.) az emberi agy pszichológiai változásokat eszközöl, melyek magukba foglalják a kognitív, azaz a megismerési, az emocionális, motivációs és az akarattal kapcsolatos folyamatokat összesítik.

A megismerés, felismerés folyamata nélkülözhetetlen az interakcióhoz, hiszen a grafikus interfészen megjelenített képet, a hangszóróból hallható hangjelzéseket vagy az egyéb visszajelzéseket, amiket a rendszer küld, tudni kell értelmezni és a későbbi interakciók miatt el is kell raktározni az agynak. Ezek a magasabb szintű kognitív funkciók kulcsszerepet játszanak abban, hogy képessé váljon az ember a számítógépes eszközök és a velük folytatott interperszonális kommunikációs formák használatára (Paolo Montuschi, 2014) (Carroll, 2017). Más aspektusát vizsgálva az ember és számítógép által alkotott rendszereknek világossá válik az is, hogy ha az ember, mint a rendszer aktív működésében kulcsszerepet játszó entitás nem képes maradéktalanul teljesíteni a rendszer által támasztott követelményeket, akkor az egész működés – a hibátűrő berendezések számától és minőségétől függően – bizonytalan és hibás lehet.

tevékenység támogatásához szükséges adat beszerezhető és felhasználható az adott feladat minél gyorsabb és sikeresebb kivitelezéséhez. Emellett a kapcsolattartáshoz is kiemelkedően fontos, hiszen manapság a katonai, kormányzati, valamint orvosi és kutató intézetek közötti azonnali információ áramlás és kommunikáció sok esetben létfontosságú lehet. Ennek az azonnaliságnak, nagyfokú rendelkezésre állásnak és legfőképp az egyre kényelmesebb használatnak köszönhetően az felhasználóknál kialakulnak bizonyos szokások, amelyek sok esetben negatív tényezőként jelenhetnek meg a mindennapi életben.

Az internet használatakor sokszor furcsa viselkedési formákat használ az ember. Vannak pozitívumai az internetes kommunikációnak – például az azonnaliság, a földrajzi távolságtól való függetlenség –, ugyanakkor sok negatívummal is szembesülhetünk „online életünk” során. Ez lehet egy zaklatottabb lelkiállapotban írt vélemény egy közösségi oldalon vagy egy félresikerült fotó egy szórakozóhelyről. Legyen azonban bármely lehetőség is, egy dolgot nem szabad elfelejtenünk – amit sajnos sokan mégis megtesznek: az internet az emberekkel ellentétben sosem felejt. Bármilyen információt is küldünk el vagy töltünk fel, azt valamely adatközpontban mentik le, amelyet évekkel, évtizedekkel később is elő lehet keresni.

Az online, digitális világ és az ahhoz kapcsolódó eszközök használatakor sokszor úgy tűnhet, hogy az ember irányít, ám ez csak féligazság. A pszichológiai kutatások már évtizedekkel korábban rámutattak már az emberi viselkedés szélsőségeire. Gyakran a legjózanabb ember is meggondolatlanul cselekszik, ha bizonyos fokú befolyást szerez valami vagy valaki felett, amelyet korábban nem gyakorolt. Akik nem használják ezeket a technológiákat, azok közül sokan negatív véleményt alkotnak. Ez igaz az idősebb generációra is, valamint azokra is, akik nem értik teljes mértékben a fent említett technológiákat. Természetesen, mint minden ember által elkészített eszköznek vagy kitalált szellemi terméknek vannak hibái, mivel mi magunk sem vagyunk tökéletesek: naponta olvashatunk különböző balesetekről, bűncselekményekről, amelyeknél szerepet játszott a világháló vagy az okoseszközök. Sokan a technológiai fejlődést is okolják, pedig nem a gép, hanem az ember az, aki döntést hoz. A számítógép csak egy eszköze ennek a végrehajtásához.

Bár a számítógépek és az internet kapcsán végzett pszichológiai kutatások még nem mindennaposak, ugyanakkor számos pszichológiai változás és viselkedésminta leírása már rendelkezésre áll a korábbi évtizedekből, amelyet alkalmazhatnak. Ezért nem kell teljesen új fogalmakat alkotni, mindössze új vizsgálatkora és megfigyelésekre van szükség. Más, az ember által megszokott társadalmi helyzet – társalgás közbeni hirtelen agresszió;ingerszegény környezetben történő elszigetelődés stb. – vizsgálata alapján az új, digitális

környezetben előforduló jelenségekkel párhuzam vonható. Ezek segítségével stabil alapokon indulhat el a kutatás, hogy megérthessük, milyen hatással vannak ránk korunk technikai vívmányai. (Centola, 2010) (Lo, Hsieh, & Chiu, 2013)

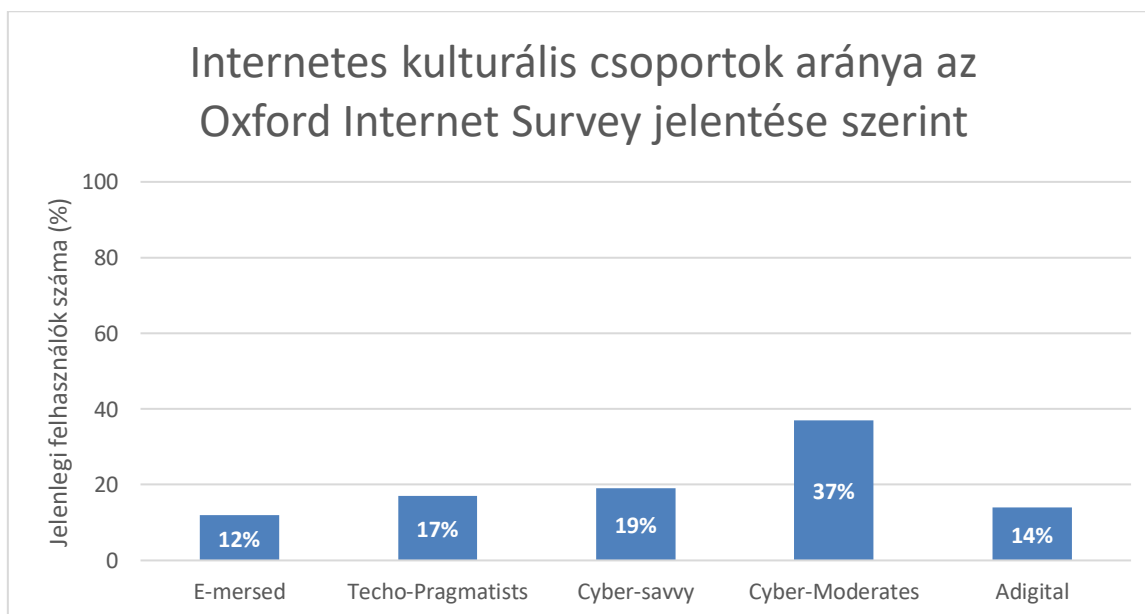
3.1.1. Alternatív személyiségek

A ma digitális eszközei alig két évtized alatt meghódította a világot. A 90-es évek végén az internet lassan terjedt és a számítógépek is sokszor csak az oktatási intézmények és kutatók számára volt megfizethető. Éppen ezért sokáig privilégiumnak számított az, ha valaki emailt küldhetett vagy éppen egy adatbázisban kereshetett információt. Abban az időben mindez csak egy új, kevesek számára elérhető lehetőséget jelentett. Ekkor még a legtöbben személyesen találkoztak és kapcsolódtak ki egy-egy hosszú nap után. Mára ez jelentősen megváltozott.

Manapság az arctalanság, az online világ fátyla elhomályosítja a valóságot, amit digitális létünk során tapasztalunk. Egyre több kutatás foglalkozik az ESZI-k a személyiségre és a viselkedésre vetített váltoásaival kapcsolatban (Rahmani & Lavasani, 2011). Az Oxfordi Egyetemen egy külön intézet foglalkozik az internetes kutatásokkal és megfigyelésekkel. Több jelentést is készítettek az elmúlt években (William H. Dutton G. B., 2011) (William H. Dutton G. B., 2013), amelyek világosan körvonalazzák, miként kapcsolódik az ember a digitális világhoz és az hogyan változtatja meg mindennapi életünket. Az intézet jelentésében az írók öt csoportot, szubkultúrát különböztetnek meg a britek társadalmában (6. ábra):

- E-mersed: Ezt a csoportot az abszolút elfogadás jellemzi az infokommunikációs eszközök irányában, sőt, igénylik is azokat a mindennapokban. Boldogok, ha online lehetnek, hogy elérhetik őket és hogy ők is elérhetnek bárkit vagy bármilyen információt, amellyel az emberiség rendelkezik. Ők a szabadságot, az általuk manipulálható világot látják az internetes technológiákban, ahol szabadon cselekedhetnek, ahol egy szabad nemzetközi közösséghez tartozhatnak. A jelentés a brit lakosság 12%-át sorolja ebbe a kategóriába.
- Techno-pragmatists : Hasonlóan befogadók az új technológiákkal szemben, mint az E-mersed tagjai, de máshogy tekintenek az online világra. Ők azok, akik a munkájuk, az életük megkönnyítésére használják fel a digitális technológia vívmányait. Nem tekintik ezeket menedéknek és nem jellemző rájuk, hogy kizárólag szórakozásra céljából használják infokommunikációs eszközöket. A statisztika szerint a brit internetes felhasználók 17%-a képezi ennek a csoportnak a tagjait.

- Cyber-savvy : Ez a csoport összetett képet mutat az internet használatával kapcsolatban. Egyrészt szeretik kihasználni a gyors információ keresés és közlés adta lehetőségeket, emellett a szórakozáshoz és kapcsolattartáshoz is használják az online világot. Másrészt sokszor úgy érzik, hogy az internet, a digitális technológiák részben irányítják az életüket és sok esetben időpocsékolásként élik meg ezek használatát. Körültekintők az internet használata terén, ugyanakkor nem adják fel a használatával járó kényelmet.
- Cyber-moderates : A szokásaikban legkönnyebben leírható csoportot alkotják ők, részben az E-mersed tagjaihoz hasonlóan jó időtöltésnek, hatékony információ forrásnak tartják a világhálót, ugyanakkor mellőzik a Cyber-savvy-k félelmeit. A jelentés őket tekinti az átlagos felhasználóknak, akik a brit internetfelhasználók 37%-át teszik ki.
- Adigitals: Az előzőekben felsorolt csoportok közül ők a legszeptikusabbak. Számukra az internet mások által irányított média, nem találják hatékonynak a használatát. Leginkább ez a csoport érzékeny a negatív kritikákra az infokommunikációs technológiákkal kapcsolatban. Gyakran érzik magukat kirekesztettnek, ha nehezen kezelhető kihívással találják szemben magukat az internetes technológiák használatakor. A csoport a brit felhasználók 14 százalékát teszi ki.



6. ábra - Internetes felhasználói csoportok Angliában (William H. Dutton G. B., 2013)

A 2013-as jelentés ismerteti a különböző csoportokra vonatkozó életkori, élethelyzeti és szociális körülményeket, amelyek a saját tapasztalataim és a kor tendenciáinak megfelelően azt mutatják, hogy a fiatalabb korosztálynak rendszeresen szüksége van az online világra. Ők jellemzően az E-mersed, a Techno-Pragmatists és a Cyber-savvy csoport tagjai, míg az életkor előrehaladtával egyre több jellemzőt és viselkedési formát találunk, amelyek a Cyber-moderates, majd később az Adigital kategóriákra illik. Bár kapcsolódó kutatás és felmérés az angliai lakosságra vonatkozik, általánosságban ugyan ezek a jelenségek figyelhetők meg Magyarországon is (William H. Dutton G. B., 2011) (William H. Dutton G. B., 2013). Ezt a változást az oktatási rendszerre is terhet ró, amit rövid időn belül orvosolni kell.

4. Összefoglalás

A korszerű eszközök alkalmazásával a tanulás hatékonysága is növelhető, a jövőben az ember-számítógép interfészeknek is fontos szerepük lehet ebben. A modern eszközök többek között segítséget nyújthatnak abban, hogy a ma fontosabbnak tartott gyakorlati tapasztalatokat minél hamarabb és intenzívebb módon szerezhessék meg a tanulók.

Azonban az ember-számítógép interfészek előnyeinek kihasználása szempontjából tudni érdemes a mögöttes pszichológiai folyamatokat, hiszen maga a tanulás folyamata sem választható el az emberi gondolkodástól, a személyiségtől, ami közvetlenül meghatározhatja a tanulás eredményének minőségét. A cikk ezen szempontokat, az ember-számítógép interfészek (ESZI) egyes pszichológiai, és ezen keresztül kapcsolódó oktatási vonatkozásait tárgyalta.

A megismerés, felismerés folyamata nélkülözhetetlen az interakcióhoz, hiszen a grafikus interfészen megjelenített képet, a hangszóróból hallható hangjelzéseket vagy az egyéb visszajelzéseket, amiket a rendszer küld, tudni kell értelmezni és a későbbi interakciók miatt el is kell raktározni az agynak. Ezek a magasabb szintű kognitív funkciók kulcsszerepet játszanak abban, hogy képessé váljon az ember a számítógépes eszközök és a velük folytatott interperszonális kommunikációs formák használatára. Másrészt az ember-számítógép interfészekon keresztül az ember, mint a rendszer aktív működésében kulcsszerepet játszó entitás nem képes maradéktalanul teljesíteni a rendszer által támasztott követelményeket, akkor az egész működés – a hibatűrő berendezések számától és minőségétől függően – bizonytalan és hibás lehet. Ezért is fontos ismerni a technológia pszichológiai hátterét és ennek megfelelően kell meghatározni a technológia helyes alkalmazását.

Irodalomjegyzék

- Balogh L. et al (2006). *Pedagógiai pszichológia az iskolai gyakorlatban*. Urbis Könyvkiadó.
- Carroll, J. M. (2017). *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*, 2nd Ed.
- Cisco. (2017). *The Zettabyte Era: Trends and Analysis*. Forrás: Cisco: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>
- Centola, D. (2010). The spread of behavior in an online social network experiment. *Science*, 329(5996), 1194-1197.
- Clark Neils, Scott Shavaun (2012). A játékfüggőség jelenségéről. *alkalmazott pszichológia* 2012(2), 91–95.
- Comer, D. (2006). *The Internet book*. Prentice Hall.
- Eye Tribe Developer Team. (2019). *Eye Tribe Developer Website*. Letöltés dátuma: 2019. 11 23, Forrás: <http://aws-website-theeyetribe-lbmoo.s3-website-us-east-1.amazonaws.com/dev.theeyetribe.com/dev.theeyetribe.com/general/index.html>
- Katona J. et al (2018). Electroencephalogram-Based Brain-Computer Interface for Internet of Robotic Things. In *Cognitive Infocommunications, Theory and Applications*, Springer. 253–275.
- Kővári, A. (2019a). A felnőttoktatás 4.0 és az az ipar 4.0 kihívásai az életen át tartó tanulásban. *PEDACTA*, 9(1), 9–16.
- Kővári A. (2019b). *Human-Computer Interfaces I*. Subotica: Subotica Tech.
- Kővári, A. (2019b). *Ember-számítógép interfészek I*. Subotica: Subotica Tech.
- Leap Motion Inc. (2019). *Leap Motion technology* . Forrás: Leap Motion Website: <https://www.leapmotion.com/>
- Licklider, J. C. (1960). Man-Computer Symbiosis. *IRE Transactions on Human Factors in Electronics*, HFE-1, 4–11.
- Lo, S.-K., Hsieh, A.-Y., & Chiu, Y.-P. (2013). Contradictory deceptive behavior in online dating. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1755-1762.
- Molnár, G., Szűts, Z. (2019). Modern ikt és hálózatalapú tanulástámogatási lehetőségek a nonformális és informális tanulási folyamatban. *LÉTÜNK*, 2019(1.), 189–198.

Myo. (2019). Myo Armband introduction. Letöltés dátuma: 2019. 11 23, forrás: myo.com
Website: www.myo.com

Paolo Montuschi, A. S. (2014). Human-Computer Interaction: Present and Future Trends.

Forrás: Computing Now:

<https://www.computer.org/web/computingnow/archive/september2014>

Rahmani, S., & Lavasani, M. G. (2011). The relationship between internet dependency with sensation seeking and personality. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 30, 272-277.

Szebedy, T. (2005). A pedagóguspálya sajátosságai és a foglalkozási ártalmak. *Új Pedagógiai Szemle*, 18-32.

William H. Dutton, G. B. (2011). *Oxford Internet Surveys Reports - Report 11*.

William H. Dutton, G. B. (2013). *Oxford Internet Survey Reports - Report 13*.