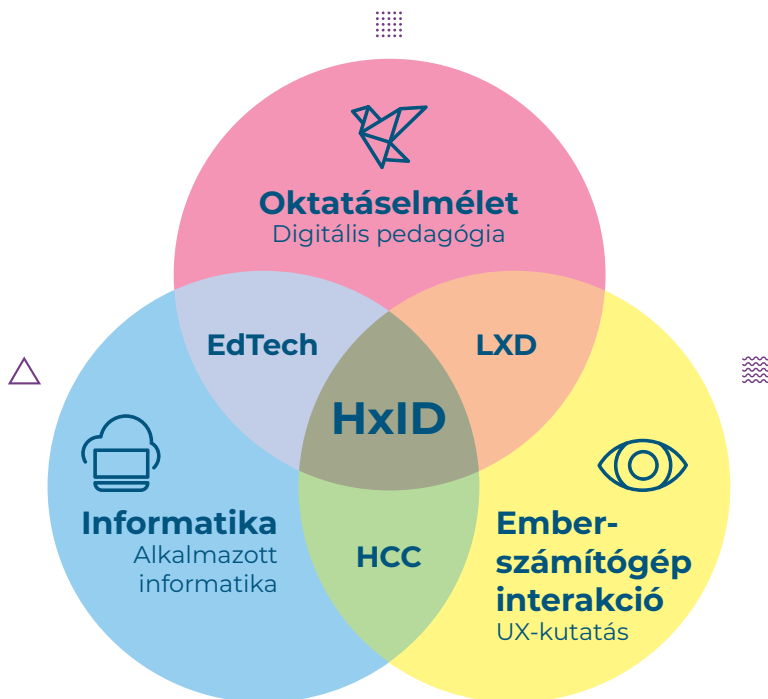


Prantner Csilla

HIBRID TANULÁST TÁMOGATÓ DIGITÁLIS FELÜLETEK INNOVATÍV TERVEZÉSÉNEK MÓDSZERTANA

Oktatói portál esettanulmányok



Prantner Csilla

**HIBRID TANULÁST TÁMOGATÓ
DIGITÁLIS FELÜLETEK INNOVATÍV
TERVEZÉSÉNEK MÓDSZERTANA**

Prantner Csilla

**HIBRID TANULÁST TÁMOGATÓ
DIGITÁLIS FELÜLETEK INNOVATÍV
TERVEZÉSÉNEK MÓDSZERTANA**

Oktatói portál esettanulmányok

Budapest

2025

Dr. Prantner Csilla PhD.

Edukációs digitális szakember, ergonómiai és webes akadálymentesítési szakértő

A kiadványt az Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatika Doktori Iskolájának *Az informatika alapjai és módszertana* programjának keretében korábban megírt és 2019-ben védett doktori disszertáció ihlette. Alapját, vázát és megírásának motivációs motorját is ennek továbbgondolása adta. A szerző a korábbi írás szemléletét és tartalmának egy részét kívánta modern köntösbe, bárki számára jól érthető, használható és hasznosítható módon közvetíteni, amelyben számtalan új tudástartalom került összeállításra, revideálva a korábban írtakat. A szerző igyekezett kitűzni azokat a kulcselemeket, amelyek az oktatási felületek követelményeinek/ismérveinek, a UX/UI szakma legfontosabb elemeinek és az informatika egzakt gyakorlati szemléletének metszetében helyezkednek el.

A korábbi dolgozat gyakorlati részében létrehozott produktum alkotásának részfolyamatai rövidítve, esettanulmányok formájában szerepelnek a könyv utolsó fejezetében.

Az ELTE IK-ra leadott dolgozat konzulense Dr. habil. Zsakó László egyetemi tanár volt.

© Dr. Prantner Csilla, 2025

© ELTE Eötvös Kiadó, 2025

A kiadó fenntartja magának a jogot a mű egészének, vagy valamely azonosítható részének anyagi formában, és nem anyagi formában történő bármilyen felhasználására, és minden egyes felhasználás engedélyezésére. A mű felhasználása (ide nem értve a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény IV. fejezete szerinti szabad felhasználás esetköreit) kizárólag a kiadó írásos engedélyével, az engedélyben foglalt feltételek maradéktalan betartásával lehetséges. Felhasználásának minősül különösen – de nem kizárólagosan – a többszörözés (bármely módon történő rögzítés, és másolatkészítés), a terjesztés, a jelenléti, rádiós, televíziós, vagy online módon való nyilvánosságához közvetítés, továbbá a bármilyen analóg, digitális, vagy mesterségesintelligencia-alapú átdolgozás.

ISBN 978-963-312-429-1

ISBN 978-963-312-430-7 (pdf)

DOI 10.21862/Hibridtanulas/2025/4291



ELTE

EÖTVÖS
KIADÓ

Az ELTE hivatalos könyvkiadója

eltebook.hu

Felélős kiadó: az ELTE Eötvös Kiadó ügyvezető igazgatója

Projektvezető: Egresi Nóra

A borítón a szerző által készített ábra szerepel.

Nyomda: EPDB Nyomtatási Központ Zrt.

Tartalomjegyzék

Előszó	10
I. Problémafelvetés, témaaktualizálás	15
1. Változó világunk	15
2. Ipari forradalmak, technológiai robbanás	16
3. Automatizáció, munkaerőpiaci változások	20
4. 21. századi készségek, képességek és kompetenciák	24
5. Az AI/MI hatása az életünkre és a felsőoktatásra	26
5.1. A mesterséges intelligencia irányai és lehetőségei	26
5.2. Az AI-használat kihívásai és veszélyei	28
5.3. A technológiák hatása döntéseinkre	29
5.4. MI és a felsőoktatás	32
6. A felsőoktatás digitális transzformációja	39
6.1. A pandémia hatása az oktatás digitális átállására	39
6.2. A digitális átállás pillérei a felsőoktatásban	41
7. Változó tanulási környezetek a felsőoktatásban	44
8. MOOC, OCW és ORV kurzusok jelentősége	45
9. A megújult tanulási környezetek szereplőinek kihívásai és igénye	47
9.1. Az oktatók	47
9.2. A tanulók	49
10. Oktatási trendek	50
11. Hibrid tanulási környezet	54
II. Neveléstudományi megközelítés	62
1. Tanulás a 21. században	62

1.1. A tanulásértelmezés alakulása.....	62
1.2. A tanulás formái.....	63
1.3. Nyílt és zárt oktatás.....	65
1.4. Szinkron, aszinkron és hibrid online tanulás.....	66
1.5. A hatékony tanulás klasszikus értelmezése.....	67
1.6. Online környezetben megjelenő tanulói magatartás.....	68
1.7. Az önszabályozás fontossága.....	69
1.8. Új kutatási irányok a tanulás mélyebb megismeréséért.....	70
1.9. Hatékony tanulástámogató módszerek és eszközök.....	75
2. A tanulási környezetek fogalomköre.....	77
2.1. A tanulási környezetek definiálása.....	77
2.2. A tanulási környezetek típusai (szerepek és módszer alapján).....	77
2.3. Az oktatási környezetek típusai (technológiai támogatás alapján)...	80
2.4. Az online oktatási környezetek formái.....	82
2.5. Hibrid tanulási környezetek.....	86
3. Milyen megoldásokat biztosítson egy hibrid, tanulást támogató, digitális platform?.....	88
3.1 Technológiai megoldások.....	88
3.2.Technológiák indukálta módszerek és módszertani elemek.....	92
3.3. Progresszív oktatási módszerek, mint szemlélet.....	100
3.4. Tanulói aspektusok.....	107
4. Oktatástervezési modellek, didaktikai design.....	109
4.1. Oktatás és tanulásközpontú modellek.....	109
4.2. Tervezés- és fejlesztésközpontú modellek.....	111
5. Gyakorlati pedagógiai kutatási módszerek.....	115

5.1. Akciókutatás (Action Research)	116
5.2. Tervalapú kutatás (Design-Based Research, DBR)	117
5.3. Az EEQM modell.....	119
6. Hibrid tanulási környezet összetevőinek didaktika szempontú ajánlása	120
III. Ember-számítógép interakció aspektusai	121
1. Elméleti keret, fogalmi áttekintés	121
2. A használhatóság, a UX élmény és a felhasználóközpontú szemlélet mélyebb megismerése	126
2.1. A használhatóság	126
2.2. A felhasználói élmény	131
2.3. Az ember- és a felhasználóközpontú szemlélet	136
2.4. Felhasználói szokások és viselkedések.....	144
3. Tervezői irányelvek, analitikus vizsgálati módszerek és minőségbiztosítási szempontok.....	150
3.1. Shneiderman arany szabályai	151
3.2. Nielsen féle heurisztikák	152
3.3. Egyetemes tervezés (UD)	156
3.4. Egyetemes tervezés a tanulásban (UDI).....	157
3.5. Akadálymentességi szabvány (WCAG)	158
3.6. Inkluzív tervezés.....	161
4. A digitális platformok tervezési modelljei	165
4.1. A felhasználóközpontú tervezés	165
4.2. Tervezői gondolkodás	166
4.3. 5D folyamat.....	168
4.4. Duplagymánt tervezési folyamatmodell	170

5. UX-kutatási módszerek.....	172
5.1. A UX kutatási módszerek osztályozása, rendszerkeretei	172
5.2. Két hatékony és érdekes UX-kutatási módszer	174
6. Útmutató a digitális oktatási és tanulási platformok tervezéséhez	182
6.1. A tervezés és felhasználói kutatások előtti lépések	182
6.2. Kérdések oktatási-tanulási platformok tervezésekor	183
6.3. Megoldási ötletek	186
7. Hibrid rendszerek HCI szempontú támogatása	189
IV. Informatikai vonatkozások	190
1. A hibrid oktatás-tanulás informatikai háttere	190
1.1. A hibrid rendszerek ökoszisztémájának hardverelemei.....	191
1.2. A hibrid rendszerek ökoszisztémájának szoftverei	194
1.3. Hibrid rendszerek típusai	195
1.4. VR, AR, MR és XR technológiák a hibrid tanórák támogatására	196
2. Hibrid oktatást-tanulást támogató digitális tanulási platformok	197
2.1. Hibrid tanulási platformok típusai	197
2.2. Az elsődleges platformok szerepe és koncepciója	203
3. Hibrid oktatást támogató digitális platformok jellemzői.....	205
3.1. Biztonság és adatvédelem	205
3.2. Akadálymentesítés	207
3.3. Reszponzivitás	224
3.4. Keresőoptimalizálás és kereshetőség	224
4. Oktatási és tanulási platformok analitikája	226
5. Hibrid tanulási környezetek informatika szempontú követelményei	227
V. Esettanulmányok.....	228

1. Elő kutatás, oktatói portálok létjogosultságának kérdése	231
1.1. Elő kutatások kérdőívei.....	232
1.2. Oktatói kérdőív tartalma és szerkezete	232
1.3. Tanulói kérdőív tartalma és szerkezete	234
1.4. Oktatói portálra való igény oktatói és hallgatói oldalról.....	235
1.5. A Tanítlap létjogosultsága az LMS rendszerek mellett.....	236
2. Rendszertervezés: a koncepció felépítése	239
2.1. A tanulástámogató rendszerrel kapcsolatos elvárások.....	239
2.2. Oktatói weboldal tartalmi és funkcionális elemei.....	240
2.3. Az oktatói oldal tartalmával kapcsolatos felmérések eredményei .	242
2.4. Az oktatói oldal funkcióival kapcsolatos felmérések eredményei ..	245
2.5. A portál struktúrájával kapcsolatos döntések.....	247
2.6. Jogosultságkezeléssel kapcsolatos döntések	249
2.7. A megjelenéssel kapcsolatos döntések.....	252
2.8. A technikai megvalósítással kapcsolatos döntések.....	252
3. Rendszerfejlesztés: informatikai háttér és layout	254
3.1. A rendszerfejlesztés eszközei	254
3.2. Telepített modulok és saját feautere-ök.....	255
3.3. A portálon definiált szerepkörök	257
3.4. A megjelenés terve és létrehozása	258
4. Rendszerfejlesztés 2: oldalak tartalma és funkciói.....	266
4.1. A portál oldalainak felépítése	266
4.2. Egyszerű oldalak létrehozása	266
4.3. A Bemutatkozás oldal.....	267
4.4. A Kurzusok és a Kutatások/Projektek oldalak	270

4.5. A konkrét kurzusok és kutatások/projektek oldalai	271
4.6. A Főoldal	274
4.7. A <i>Tanítlap</i> nézetei	276
5. Szemmozgáskövetéssel támogatott használhatósági vizsgálat	277
5.1. A felhasználói tesztelés eszközei	277
5.2. Vizsgálati célok a tanulói tesztek során	278
5.3. A tesztalanyok számának megválasztása	279
5.4. A tanulókkal végzett használhatósági tesztelés menete	280
5.5. A tesztelési környezet	283
5.6. A vizsgálati diasor felépítése	285
5.7. A vizsgálat eredményei és kiértékelésük	286
5.8. A tesztszemélyek száma	291
5.9. A teszteredmények alapján megvalósult módosítások	291
5.10. Az oktatókkal elvégzett használhatósági tesztelés	292
5.11. Összefoglalás	294
6. Rendszerellenőrzés: kódvalidáció és akadálymentesítés	296
6.1. A szabványosság ellenőrzése (validálás)	296
6.2. A <i>Tanítlap</i> akadálymentességének vizsgálata	300
6.3. A portál rezponzivitása	304
7. Akciókutatás	306
8. Beválásvizsgálat	308
8.1. Regisztrált felhasználók és kurzusok a <i>Tanítlapon</i>	308
8.2. A véleményeket felmérő záró kérdőívek felépítése	309
8.3. A <i>Tanítlap</i> portál hasznosságának mérési eredményei	312
8.4. Log fájl elemzés	321

9. Bevélásvizsgálat 2: használhatóság értékelése és attitűdvizsgálat	326
9.1. Értékelések a használhatóság tekintetében.....	326
9.2. Szemantikus differenciálskála szerinti értékelés.....	328
9.3. Az oktatói értékelések összevetése az IKER szinttel	328
10. Az oktatók edukációja	330
10.1. A portál bemutatása és alapvető beállításai	330
10.2. Oktatóknak készült segédletek és kapcsolattartás	331
10.3. Az elkészült portál bemutatása során szerzett tapasztalatok	332
Zárszó	334
Ábrajegyzék	335
Táblázatok jegyzéke	338
Irodalomjegyzék	339

Előszó

„Az egyszerűség a legnagyobb kifinomultság.”

Steve Jobs

A könyv témája az oktatásmélelet (Educational Theory), az informatika (Informatics) és az ember-számítógép interakció (Human-Computer Interaction, HCI) területek metszetében helyezhető el.

A szűkebb értelemben vett területeket meghatározva az oktatásméleten belül a digitális pedagógia (Digital Pedagogy), az informatikán belül az alkalmazott informatika (Applied Informatics), illetve az ember-számítógép interakció területén belül a felhasználói élmény kutatások (User eXperience Research) hármasa, amelyek mélyebben érintett részterületek. A három diszciplína metszethalmazába helyezett terület az oktatástervezés (Instructional Design), amely – online korunknak megfelelően és a jelenléti oktatás hatóerejének ismeretében – a hibrid megoldásokra fókuszáltan kerül tárgyalásra (Hybrid x Instructional Design, HxID). Elsősorban a digitális platformokra értelmezett vetülete, ezek tervezése érdekes számunkra.

Az interdiszciplináris keret globális területeinek részmetszeteit tekintve a következő ágazatok határozhatók meg: Oktatásmélelet és informatika metszetében az Oktatástechnológia (Educational Technology, EdTech) terület, az Oktatásmélelet és HCI metszetében a Tanulói élmény tervezés (Learning eXperience Design, LXD), míg az Informatika és HCI metszetében az Emberközpontú számítástechnika (Human-Centered Computin, HCC) területek tehetők.

Az online tananyagok felhasználóközpontú, ergonomikus tervezésére egyre nagyobb hangsúly helyeződik napjainkban (*National Academies of Sciences*, 2018; *Mangaroska–Giannakos*, 2018; *Cennamo–Kalk*, 2019), a digitális tanulási platformok fejlesztése, és az azon való tanulás hatékonyságvizsgálata előtérbe került (*Jain et al.*, 2019; *Elbaly–Elfeky*, 2023; *Karl et al.*, 2024; *Chanaa–El Fadoul*, 2024), ezzel egyidejűleg az elektronikus tanulási környezetek változásai mintegy újraélesztették, megfrissítették az oktatástervezés fogalmát és digitális dimenzióba helyezték annak értelmezését, amely újfajta módszertanok kialakulását is eredményezi.

A pandémia időszaka által kialakult váratlan és kérértlen helyzet hívta életre a digitális munkarendű oktatás gyakorlatát, amely először sokféle kihívással, később tapasztalattal szolgált. A Covid-19 járvány utáni időszakban számos oktató kialakította a hibrid tanítási-tanulási gyakorlatot, amelyben a kontakt oktatási tevékenység mellett a digitális térben már készen és (sok rendszer esetében) ingyenesen hozzáférhető tanulástámogató innovatív technológiai repertoár használatát alkalmazta (Pap et al., 2021).

„Hibrid oktatási környezet alatt egy olyan adottságrendszert értünk, amelyben a tradicionális oktatási rendszer inkluzív módon tartalmazza a digitális technológia és módszertan bizonyítottan hatékony elemeit, és optimális tanulási eredményeket biztosít a tanulók/hallgatók számára, hely- és időfüggetlen dimenzióban.” (Racsko–Kis-Tóth, 2022, 185).

Ebben kulcsszerepet kapnak a didaktikailag jól felépített, megfelelő tartalmak és optimális tudáselsajátítást támogató digitális platformok, amelyek felhasználói élményét meghatározza azok tervezésének és fejlesztésének módja és eszközzrendszere (Prantner, 2015a, 2018a, 2018b, 2024). E terület módszertana az elmúlt évtizedekben számos innovatív apparátussal bővült, több tudományterületet ötvözve (pszichológia, informatika, kommunikáció) a versenyszférában külön ágazattá fejlődött (UX/UI tervezés, UX Research), azonban az oktatás területére ezek a gyakorlatok még nem kellően integrálódtak.

A kötet problémaaktualizálással indul, amelynek keretében eljut a hibrid oktatás-tanulás fogalomkör értelmezéséig, és az ennek megfelelő változó tanulási környezetbe ágyazottan fogalmazza meg a tanulástámogató digitális felületekkel szemben elvárt követelményrendszert didaktikai, szoftverergonómiai és informatikai aspektusokból.

A monográfia taglalja a téma neveléstudományi vonatkozásait, több szempontból vizsgálja a hatékony tanulás fogalmát és bevezet az oktatási környezetek fogalmkörébe, illetve a modern/progresszív tanulásmódszertanokat is tárgyalja. Ezeken túl összegyűjti és ajánlást tesz a hibrid tanulási környezet összetevőire didaktikai és digitális pedagógiai vonatkozásban elsősorban a digitális platformok kialakítására fókuszálva.

HCI területen (Katona–Kovari, 2023) bemutatásra kerülnek a UX/UI tervezéssel kapcsolatos folyamatmodellek, irányelvek, heurisztikák, módszertanok és e területre vonatkozó elvárások, továbbá leírásra kerül egy kritériumrendszer, amely a hibrid tanulási környezetek tervezése és létrehozása során meghatározó lehet.

Végül a kötet feltárja, hogy informatika szempontból milyen elvárásoknak és szabványoknak kell megfelelnie egy hibrid lehetőségeket biztosító, digitális tanulástámogató platformnak, mint például a biztonság, a rezponzivitásnak (eltérő képernyőmérethez alkalmazkodó megjelenés), az akadálymentességnek (WCAG irányelveknek való megfelelés), a multimodalitásnak és a keresethezességnek. Informatikai szempontból megfogalmazásra kerül a hibrid tanulási környezetek követelményei.

A kötet az akadémiai, elméletközpontú, didaktikai szemléletet és a UX/UI tervezésre és agilis szoftverfejlesztésre jellemző, innovatív piaci gyakorlatot kívánom közelíteni egymáshoz a tanulástámogató digitális platformok tervezésének-fejlesztésének vonatkozásában. Véleményem szerint a két szféra szinergikusan erősítené egymást az oktatástervezés (Instructional Design, ID) területén. Nem csak hazai sajátosság az oktatási és a UX/UI tervezői szféra éles elkülönülésének problémája. Jason *Braun* az Instructional Design kapcsán olyan kapcsolati hiányosságról ír, amelyet nemzetközi viszonylatban is általános problémaként azonosít (*Braun*, 2025).

Ha a két világ és ezek szakemberei között könnyedebb és természetesebb együttműködés volna, akkor élményszerűbb, használhatóbb, motiválóbb és vonzóbb digitális tanulástámogató platformok jöhetnének létre.

A kötet elsősorban neveléstudósok, pedagógusok és olyan oktatással foglalkozó elméleti és gyakorlati szakemberek számára készült, akik szeretnék komplex, jól felépített, edukációra fókuszált, digitális platformokat tervezni, létrehozni. Szándékom, hogy közelebb hozzam azokat a módszereket, elveket és eszközöket, amelyekkel valóban tanulóközpontú felületek készíthetők.

A kötet felépítése

A kötet I. egységében problémafelvetésről, témaaktualizálásról lesz szó, amelyben körbejárjuk, milyen változásokat generál a gyorsuló technológiai fejlődés, miként hat mindez a társadalom, a gazdaság, a munkaerőpiac és a felsőoktatás világára. Ezek mellett a felsőoktatás mai magyar vonatkozásairól is említést teszünk. Körbejárjuk, milyen kihívásokkal szükséges szembe nézniük a felsőoktatásban szereplő oktatóknak és hallgatóknak, hogyan változnak meg a digitális tanulási környezetek, illetve milyen tudás, készségek és képességek maradnak fenn ma értékként.

Dióhéjban szó esik a közelmúltban történt olyan eseményekről és jelenségekről is, amelyek erős befolyással voltak-vannak a felsőoktatás formálódására, mint pl. a Covid-19 járványhelyzet, a mesterséges intelligencia berobbanása az életünkbe, a fokozódó online jelenlét mindennapjainkban, a digitális kompetencia növekedésének elvárása tanári és tanulói oldalról, illetve az információval szembeni kritikus gondolkodás kulturális és társadalmi szintű igénye.

A II. blokkban a neveléstudományi aspektusok kerülnek előtérbe, szó lesz a tanulásértelmezés alakulásáról, a tanulás formáiról és tereiről, az oktatási környezetek átalakulásáról és a hatékony tanulás meghatározóiról.

A digitális pedagógia területére fókuszáltan foglalkozunk az online oktatási-tanulási környezettel kapcsolatos technológiákkal, módszerekkel és támogató lehetőségekkel és az ezt segítő eszközapparátussal. Emellett bemutatásra kerülnek a modern/progresszív tanulási módszerek és a nemzetközi viszonylatban meghatározó legújabb tanulási trendek; továbbá ismertetünk néhány oktatástervezési modellt és pedagógiai kutatómódszertani eszközt.

A III. részében bemutatásra kerül, hogy miként gondolkodik a digitális termékfejlesztésről a piaci szféra, milyen szempontok határozzák meg a digitális termékek, platformok vizuális és funkcionális kialakítását napjainkban. Így tértekre kerülnek az ergonómia, a használhatóság és a felhasználói élmény fogalmainak értelmezése, valamint a felhasználói igények fókuszba helyezésének ereje és a tervezői gondolkodás fontossága. Kiemelésre kerülnek gyakran alkalmazott UI-UX tervezői alapelvek, szakértői értékelő rendszerek, néhány tervezési és kivitelezési folyamatot meghatározó iteratív modell és két érdekes UX kutatási módszer. Végül áttekintjük, milyen szempontok határozzák meg a tanulói platformok tervezését.

A IV. egységben az oktatási keretrendszerek informatikai és technológiai vonatkozásai kerülnek előtérbe. Ennek kapcsán szó esik a webfejlesztés eszközeiről és azokról a technológiákról, amelyek alkalmazása ma alapkövetelményként jelenik meg a webes platformok és mobilapplikációk fejlesztésének vonatkozásában. Így ebben a részben kapnak helyet a biztonság, az akadálymentesítés, a responzivitás és a keresőoptimalizálás témakörei.

A kiadvány V. részében esettanulmányok formájában bemutatásra kerül néhány jó gyakorlat, amelyek egy saját fejlesztésű oktatói portál-keretrendszer iteratív tervezési és fejlesztési folyamatának néhány izgalmasabb – és vélhetőleg mások számára is tanulságos – fázisait írja le.

A kötet kettősséget hordoz: a tudományos, elméleti világ és a gyakorlati világ egyfajta elegyét képezi. Célom éppen az, hogy e két szemléletmódot közélítem egymáshoz, azaz a neveléstudományi és oktatási szféra köreiben kulcsfontosságú didaktikai tervezés mellett, teret kapjon a digitális platformok fejlesztésének vizuális és funkcionális szemléletének piaci gyakorlata is, amely kapcsán kap szerepet az informatika és az ember-számítógép interakció területe.

A tanulók e kettős világban élnek a mindennapokban: szeretnek tudományos dolgokat, didaktikusan jól felépített struktúrában tanulni; mindemellett szeretnek jól használható ergonomikus és vonzó digitális felületeken időt tölteni.

I. Problémafelvetés, témaaktualizálás

*„Az exponenciális fejlődés különös tulajdonsága, hogy so-
káig észrevétlen marad, majd hirtelen minden megváltozik kö-
rülöttünk. A jelek szerint most egy ilyen pillanatban vagyunk.”*

Koszó Kamill, 2025

Az alábbiakban egy komplex problémakört vázolunk fel melynek keretében körvonalazzuk, hol tartunk ma az ipari forradalmak szakaszolását illetően, milyen szerepet tölt be a mesterséges intelligencia (MI/AI) napjainkban, valamint bemutatjuk, milyen változásokat hozott mindez a munkaerőpiac és a felsőoktatás területén.

1. Változó világunk

Jelenünk már az ipari forradalmak legújabb szakaszának tekinthető, elérkezünk az 5. ipari forradalom korába, ahol az emberek és az intelligens technológiák együttműködése új szintre lép (Davim, 2025). A mesterséges intelligencia (MI/AI) életünk meghatározó területeire való beszűrődésével a kiterjesztett intelligencia koncepcióját hirdeti (Cu, 2023).

„Az 5. ipari forradalom technológiája a »kvantum-AI-biorobot«, a »kiber-AI-szenzoros elégedettségi technológia«, valamint az emberi szervek és a belső szervek »helyettesítő technológiája«. Az előrejelzések szerint ez lesz az »Isteni Technológia Kora«” (Park, 2023, 2).

A mesterséges intelligenciát a társadalom különböző szektoraiban egyre többet használjuk, általuk képesek lehetünk a rendkívül összetett problémákra is hatékony megoldást találni. Ez a tény egyre nagyobb aggodalomra ad okot a munkaerőpiacon, hiszen a teljesen automatizált AI-rendszerek kiszoríthatják az alacsonyabb bérű és alacsonyabb képzettséget igénylő állások jelentős részét (Cu, 2023).

Bizonyos prognózis szerint 2055-re a jelenlegi munkatevékenységek felét világszerte automatizálják, így egyes munkakörök teljesen megszűnnek, mások jelentősen átalakulnak (Manyika, 2017). Az Anthropic cégnél közelmúltban végzett nagymintás kutatásában, mintegy négymillió Claude.ai asszisztenssel folytatott beszélgetést vizsgáltak, hogy feltárják, miként alakítja át a mesterséges

intelligencia a munkavégzést¹. Az elemzésekből az derült ki, hogy az AI egyelőre nem munkaköröket vált ki, hanem feladatokat alakít át (Boros, 2025).

2. Ipari forradalmak, technológiai robbanás

A munkaerőpiaci átalakulások jellemzője és egyben mozgató rugója az automatizáció; amely a rutinszerű munkafolyamatokban – legyen az fizikai vagy szellemi terület – kiváltja az emberi munkaerőt (Brynjolfsson, 2014).

A gyárakban ma világszerte dolgoznak robotok, amelyek a nap 24 órájában, sötétben, hiba nélkül végzik el a feladatokat, kizárólag karbantartást igényelnek, ezzel a bérezési problémák alól mentesülnek a cégek és az emberi természetből fakadó hibák is megszűnnek.

Napjainkban „a kiberfizikai rendszerek minél szélesebb körű implementálása figyelhető meg a termelés mellett a társadalmi alrendszerekben is, amely a fizikai és a biológiai rendszerek digitális összekapcsolására építve alapjaiban és korábban nem tapasztalt ütemben változtatja meg az emberek egymáshoz, az élethez és a munkához fűződő viszonyát” (Schwab, 2019 idezi Racsko–Kis-Tóth, 2022, 177).

A 21. század elején bekövetkező intenzív technológiai fejlődés (robotok és okosotthonok létrehozása, 5G hálózatok, VR/AR megjelenése, kvantumszámítógépek fejlesztésének kutatásai, állandó internetes jelenlét stb.) – már a mesterséges intelligencia feltörése előtt – jelentős változásokat hozott nem csak a gazdaság, a kultúra és a társadalom szintjein, hanem befolyással volt az emberi kommunikációra és az emberek tanulási folyamataira is.

Ember-gép interakció vonatkozásában mérföldkövet lépett az emberiség története e korszakban, amely a 2022² novemberében az *OpenAI* által nyilvánosságra hozott ChatGPT ingyenes elérhetőségével kezdődött és az ezt követően burjánzó mesterséges intelligenciával támogatott további, informatikai rendszerek megjelenésével egyre gyorsabb, már-már követhetetlen ütemű.

Az AI különféle, robbanásszerűen szaporodó lehetőségei és az alkalmazott szoftverekbe épülő kiegészítő modulok, ma már (2025) bárki számára elérhető

¹ Létrehoztak egy ún. Antropikus Gazdasági Indexet, melynek célja, hogy megértsük a mesterséges intelligencia munkaerőpiacra és gazdaságra gyakorolt hatását (Handa et al., 2025).

² 2022 novemberében nyilvánossá vált ChatGPT, újabb rohamos változásokat idéző a tanulási jellemzők mérése és analizálása, valamint a digitális oktatási-tanulási platformok tervezése és fejlesztése kapcsán.

módon jelennek meg mindennapi életünkben. Ezek a lehetőségek hosszú távon várhatóan teljességgel átrajzolják a munkakörök határait, tartalmát és mindennapi feladataink jellegét, sőt akár a szabadidő fogalmát is újraértelmezhetik.

Az AI hatására várhatóan fokozódik az emberek médiafogyasztásának mértéke, ugyanis a mesterséges intelligencia által egyre könnyebben, gyorsabban, egyre vonzóbb tartalmak generálhatók (videók, podcastok), amelyek felkeltik az emberek érdeklődését, lekötik figyelmüket és fokozhatják a függőséget is, így a tudatos médiafogyasztásnak is egyre nagyobb lesz a jelentősége.

Az AI feltörése jelentős változásokat generál tehát mindennapi életünkben, különböző szakterületeken paralel kísérleteznek használatával keresve lehetőségeit a technológia, a gazdaság és a kultúra területein. Ezzel a folyamattal egyidejűleg elhagyjuk a 4. ipari forradalom kilépő küszöbét és belépünk az 5. ipari forradalom szakaszába, amelynek kulcseleme az AI-kibernetikai rendszerek és az emberek (mint biológiai lények) szoros együttműködése.



1. ábra Ipari forradalmak szakaszolása (saját szerkesztés)

A fejlődés egyre csak gyorsul, az 1. ipari forradalom kb. 100 évig tartott, a 4. pedig 20 év alatt gyökeres változásokat hozott, a szakaszok egyre rövidebb ideig tartanak, emellett egyre nagyobb ütemben jönnek létre korszakváltó technológiai megoldások.

Leonárd azt fogalmazta meg a 4., digitális transzformációnak nevezett ipari forradalom kapcsán, hogy 20 év alatt nagyobb változást hoz, mint amit az emberi társadalom valaha átélt (*Leonhard, 2019*). Az 5. ipari forradalom ennél még

rohamosabb változásokat hordoz, a rá jellemző „kibővített intelligencia” pedig – a félelmekkel ellentétben – Monica Keisha Cu vélekedése szerint inkább javítja, mintsem helyettesíti az emberi képességeket egy harmonikusabb munkakapcsolat révén, amely a termelékenység növekedéséhez vezet (Cu, 2023).

Az AI-rendszerek tömegesen a 4. ipari forradalom idején, annak vívmányaiként születtek és kerültek bárki számára elérhetővé; ezek számos területen való, tömeges használata viszont már átemelt minket az 5. ipari forradalom körébe, ahol az életünket kiegészítő egyik legfontosabb használati eszközzé válik³.

A mai korszakban valóban úgy érezheti magát az ember, ahogyan Tim Urban szemléletesen ábrázolta 2015-ben (2. ábra), még ha a grafikon „görbéje” nem is tudományos adatokon nyugszik, inkább csak a hatáskeltés eszköze.



2. ábra Tim Urban rajza (Koszó, 2025)⁴

Ray Kurzweil, informatikus és jövőkutató fogalmazta meg a *„Gyorsuló Megtérülés Törvényét”*, ami azt mondja ki, hogy minél fejlettebb egy társadalom, annál gyorsabban tud továbbfejlődni, a fejlődés pedig exponenciális mértékű (Kurzweil, 1999).

Kurzweil *The Law of Accelerating Returns* című esszéjében a Moore törvény–integrált áramkörök összetettsége kapcsán megfogalmazott – exponenciális nö-

³ Természetesen lehetetlen pontosan megjósolni azt, hogy milyen változásokat indukál az AI-technológia a későbbiekben, 10 év vagy akár 4-5 év távlatában, de jelen helyzetben a leírtak valószínűsíthetők.

⁴ Tim Urban rajzát újraközölte magyar nyelven Koszó Kamill (Koszó, 2025)

vekedési mintáját (Prantner–Koczka–Biró, 2023) globálisan, a technológiai fejlődésre általánosított formában terjesztette ki. Törvényszerűségként fogalmazta meg, hogy amikor egy technológiai innováció megközelíti lehetőségeinek határát, egy teljesen új technológiai megoldás jelenik meg – ez teszi lehetővé a folyamatosan gyorsuló fejlődési ütem fenntartását (Kurzweil, 2001, 2005). A szerző azt is jóslta, hogy a fejlődés okozta paradigmaváltások egyre gyakoribbak lesznek és az exponenciális növekedés is exponenciálisan fog változni, 2001-ben ír először a napjainkban újra fókuszba kerülő *szingularitás elméletéről*⁵ (Kurzweil, 2024).

„Az ipari forradalmak sajátossága: nehéz felkészülni a hatásaira, hiszen olyan új technológiai megoldások jelennek meg az életünkben, amelyek korábban nem léteztek.” (Lengyelne, 2022, 23).

Az ipari forradalmak szakaszainak jellemzői terén nincsenek ellentmondások, az egyes korszakok határait viszont különböző évszámokkal adják meg az ezzel foglalkozó kutatók és szakemberek (Schwab, 2015; Monostori, 2017; Schulze, 2019; Noble et al., 2022). Az 5. ipari forradalom kezdeteként több évszám is megjelölésre kerül (2020, 2022, 2023).

Ami biztonsággal elmondható, hogy 2025-ben már egy merőben új korszakban élünk és merőben új technológia van használatban szerte a világon, ami meghatározója életünknek⁶ (AWS, 2024). Az AI és a kvantuminformatika együttes, szinergiában történő alkalmazásával kétségtelenül egy új paradigmába lépünk. A Quantum AI-nak nevezett terület e két feltörő technológia ígéretes egyesítését hirdeti (Klusch et al., 2024). Érdekes hozzátevő, hogy a Gartner 2025-ös évi, technológiai trendek rangsorának első öt helyén az *Ügynöki AI és a Poszt-quantum kriptográfia* kifejezések megtalálhatók (4. ábra).

A korszakhatárok pontos meghatározása nem a leglényegesebb kérdés, érdeemes inkább arra fókuszálnunk, hogy megfogalmazzuk, milyen változásokat hoz a jelenlegi, nagyütemű technológiai fejlődés a gazdaság, a munkaerőpiac és

⁵ A *szingularitás elmélete* szerint a fejlődés növekedése oly mértékű lesz, hogy néhány évtizeden belül a gépi intelligencia meghaladja az emberi intelligenciát. (Kurzweil, 2001). A jövőkutató a mesterséges intelligencia és az emberiség jövőjével 2005-ös *The Singularity Is Near* című könyvében külön foglalkozik, 2024-es könyvében visszatér ugyanerre a kérdéskörre.

⁶ Ebben az évben (2025) már a mesterséges intelligencia tömeges, mindennapi használata jellemző (AWS, 2024). 2025-ben jelenik meg például az első kvantum nagynyelvi modell (QLLM) (Gróf, 2025) és a kvantum-algoritmusok fontosságáról, biztonsági kérdések tekintetében, egyre több friss tanulmány érhető el (Baseri et al., 2024; Garms et al., 2024).

az oktatás területén. Ennek megfelelően körvonaloznunk kell, milyen készségek, képességek és kompetenciák fejlesztése kulcsfontosságú az új korszakban annak érdekében, hogy a felsőoktatásból kilépő tanulók helyt tudjanak állni a megváltozott munkaerőpiacon és el tudják látni azokat a munkaköröket a jövőben, amelyek jelenleg még nem is léteznek.

3. Automatizáció, munkaerőpiaci változások

A nagyvállalatok és a gyárak technológiai folyamatosan megújulnak, a robotgyártás árának csökkenése miatt egyre jobban elterjed a robotok használata. Az emberi munkaerőt tehát sok területen gépek váltják fel, ami jóval költséghatékonyabb megoldás a cégek számára, mint a humán munkaerő folyamatos megfizetése, hiszen a gépeket elegendő egyszeri befektetésként megvásárolni (elterjedésüknek köszönhetően egyre olcsóbban hozzáférhetők) és az emberi munkához viszonyítva kevés tévedési lehetőséggel, a nap 24 órájában működnek, akár hétvégén is⁷.

Ennek következményeként a munkaerőpiacon nagy átrendeződés történik, a tömeges automatizáció ugyanis jelentős humánerőforrást szabadít fel, munkahelyek és munkakörök szűnnek meg, ugyanakkor számos új munkakör is létrejön, nagyvállalatok egyszerre prognosztizálják a munkahelyek csökkenését és növekedését⁸. Gyakorlatilag az történik, hogy a repetatív jellegű, automatizálható munkafolyamatokat gépek veszik át, miközben új, kreatív, humán-feladat alakul ki ugyanennek a jelenségnek eredményeképpen, ami egy növekedési folyamatot és egy fejlettebb életminőségű környezetet hoz létre. Ez természetes folyamat, hiszen „korábban nem volt szükség szélturbina-mérnökökre vagy okosváros-menedzserekre” (Lengyel, 2022, 29).

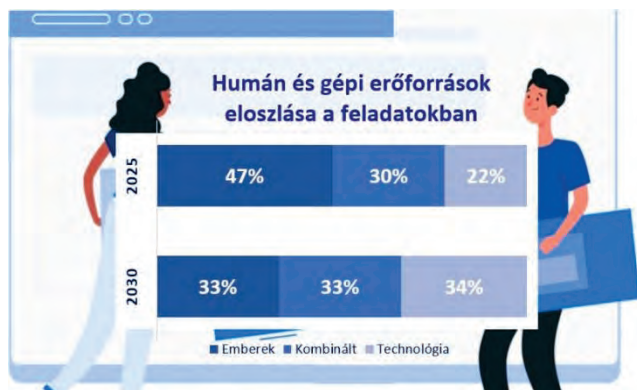
A *World Economic Forum* nevű nemzetközi szervezeti együttműködés által megjelentetett *A Future of Jobs Report 2025* kiadvány több mint ezer globális, vezető munkaadó perspektíváját gyűjti össze, amelyek együttesen több mint 25 millió iparágat képviselnek a világ minden tájáról. Céljuk, hogy a vizsgálatok által bemutassák, hogyan hatnak a trendek a munkahelyek és a készségek átalakulá-

⁷ Gyakorlatilag csak karbantartási munkálatokat szükséges időközönként végezni a robotokon, s idővel a technológiákat megújítani, újabbra cserélik.

⁸ A *könyvtárak digitális ökoszisztémája* című könyvében Lengyel az *Oxford Economics* 2019-es (OE, 2019) és a *World Economic Forum* 2020-as kutatásaira (WEF, 2020) támaszkodva végez elemzést.

sára, illetve a munkaerő-átalakítási stratégiákra. A magyar nevén *Világgazdasági Fórum*, 2025-ben kiadott, munkahelyek jövőjéről szóló előrejelzése szerint, 2030-ra várhatóan 92 millió jelenlegi munkahely szűnhet meg (8%-át teszi ki a jelenlegi teljes foglalkoztatásnak) az emberek és gépek közötti munkamegosztás eltolódása miatt. Mindemellett 170 millió új munkahely jöhet létre, amelyek jobban alkalmazkodnak az emberek, a gépek és az algoritmusok közötti új munkamegosztáshoz (WEF, 2025a).

A *Világgazdasági Fórum* a helyzetjelentésében és előrejelzésében a feladatok emberi és gépi határát százalékos arányban is meghatározza 2025-re nézve, illetve 2030-ra várhatóan (WEF, 2025b).



3. ábra Humán és gépi erőforrások eloszlása a feladatok terén (saját szerkesztés)

Míg 2025-ben a túlnyomórészt technológiákkal (gépek, robotok, algoritmusok) megvalósított feladatok 22%-os arányt mutatnak, addig ez 2030-ra várhatóan 34%-ra gyarapszik. A túlnyomórészt emberekkel megvalósított feladatok aránya az előrejelzés szerint 47%-ról 33%-ra csökken, viszont ennek megfelelően a kettő kombinációjával kiegészített feladatok aránya növekszik.

A *Gartner* amerikai piackutató cég több mint 2000 technológiai kutatóval és több tanácsadó céggel közösen végez kutatómunkát a jövő várható technológiai trendjeinek meghatározására vonatkozóan. 2024 októberében kiadta a 2025-ös évre vonatkozó legnépszerűbb technológiai trendek listáját (*Gartner*, 2024a).

A listában megjelenő technológiák speciális, szűk szakterületekhez kapcsolódnak, amelyekhez egyre speciálisabb készségekre lesz szükség: 1. ügynöki AI, 2. AI-irányítási platformok, 3. dezinformációbiztonság, 4. poszt-quantum kriptó-

gráfia, 5. láthatatlan környezetbe ágyazott intelligencia, 6. energiahatékony számítástechnika, 7. hibrid számítástechnika, 8. térbeli számítástechnika, 9. többfunkciós robotok, 10. neurológiai képességnövelés (4. ábra).



4. ábra A legnépszerűbb technológiai trendek 2025-ben (saját szerkesztés)

A korábban említett *World Economic Forum* kiadványában meghatározzák a 2025-ös évre vonatkozó, 10 legnépszerűbb munkaerőpiaci alapkészséget is, valamint előjelzik, hogy 2030-ra várhatóan miként alakul a készségek rangsora (WEF, 2025b) (5. ábra, 2. sz. a mellékletben szövegesen).

Érzelhető, hogy a készségek követik a szakmák alakulását. Ha összevetjük a jelenlegi, 2025-ös év alapkészségeinek listáját a 2030-ban várhatókkal (5. árba), akkor jól látható, hogy a változás az automatizáció irányába mozdul el. Az első helyre berobbannak a mesterséges intelligenciával és big datával kapcsolatos készségek, miközben az elemző gondolkodás az első helyről a kilencedikre csúszik vissza.

Minden bizonnyal azt várják, hogy az AI és big data technológiák együttes alkalmazása markánsan kiváltja az elemző munkák nagyrészét, így ezen a területen már érzékelhetően – az eredmények értékeléséhez, illetve az új technológiákkal támogatott folyamatok lebonyolításához – kevesebb analitikus gondolkodásra lesz szükség.

Az AI és bigdata használatának készségét a *hálózat és kiberbiztonság* követi, amelynek jelentősége egyre növekvő tendenciát mutat, a 4. ábrán a posztkvantum kriptográfia a 2. elem, ami szintén biztonsági kérdésekkel függ össze.



5. ábra Munkaerőpiaci alapkészségek rangsora 2025-ben és 2030-ban (saját szerk.)

A személyes és munkahelyi digitális adataink, készülékeink és eszközeink védelmének ismerete mára alapvető követelménye a hálózati jelenlétnek⁹. A kiberbiztonság – más néven digitális biztonság – óvni való elemei közé nem csak a személyes adatok, fiókok, jelszavak, fájlok, fényképek és videók tartoznak, hanem a bankszámlánkon lévő pénz védelme is része. A jelszavak – és általuk az anyagi javak – védelme okán erősödött fel a kvantuminformatika jelentősége is az utolsó néhány évben (Koczka–Prantner–Biró, 2023). A biztonsági kérdések a korábbi években nem jelentek meg a készségek között.

2030-ra a *technológiahasználat* készsége a harmadik helyre emelkedik a rangsorban a 2025-ös hatodik helyről; mindkét évben a lista negyedik tagja a *kreatív gondolkodás*. Jelentős szerepet kapnak még 2030-ban is az *ellenállóké-*

⁹ 2021-ben 281,5 millió ember valamilyen típusú személyi adata került veszélybe azzal, hogy interneten keresztül illetéktelenek birtokába jutott. Az Európai Bizottság szerint 2020-ban 5,5 milliárd euró volt a kiberbűnözés költsége a globális gazdaság számára. Az összeg a Bizottság becslése alapján duplája a 2015-ösnek.

pesség, rugalmasság és agilitás; a kíváncsiság és élethosszig tartó tanulás; a vezetőkészség és társadalmi hatás, valamint a tehetségápolás készségek, amelyek szintén megjelennek már a 2025-ös felsorolásban is.

A kérdés az, hogy az oktatási rendszer hogyan tudja felkészíteni a tanulókat a nagyfokú piaci versenyben formálódó új szakmák ellátására?

4. 21. századi készségek, képességek és kompetenciák

A 21. század információs társadalma és a technikai innovációk nem csak a munkaerőpiacot rajzolta át, hanem az oktatás tartalmi és technikai követelményének újragondolását is indukálta. Ennek megfelelően a lehetőségek és az elvárások az oktatás különböző szintjein is jelentősen megváltoztak, a felsőoktatás szférájában ez a generatív hatás, azaz a változás igénye (és kényszere) fokozottabban érzékelhető, mint a közoktatásban, hiszen a tanulók a felsőoktatásból közvetlen a munkaerőpiacra kerülnek.



6. ábra 21. századi képességek (Racsko, 2017)

Érdeemes a hagyományos „tudásátadás” helyett a képességek fejlesztésére fókuszálni. Az oktatáshoz kapcsolódva 2015-ben – szintén a *World Economic Forum* kiadásában – megjelent egy mára gyakran idézett képességmodell, amelyet Racsko Réka publikált magyarul (Racsko, 2017).

Az alapműveltségi elemek között megtalálható az *IKT-műveltség*, ami összecseng a digitális kompetencia fejlesztésének napjainkban kiemelt igényével (DigComp 2.2).

A középső oszlopban lévő, komplex kihívásokhoz tartozó „k” betűvel kezdődő készségek¹⁰ nagy hangsúlyt kapnak a munkavállalás során, fajsúlyos fontosságúnak szokás említeni ezeket, emlékezzünk rá, hogy a *kreatív gondolkodás* megjelenik a 2025-ös és 2030-as top 10 képesség-lista első öt eleme között is.

Az élethosszig tartó tanulás eszménye és az iskola intézményén kívüli tanulás (non-formális és informális) jelentősége az utóbbi években már-már alapkövetelménnyé vált (kellene válnia) a munkaerőpiac gyors változása, a versenyben maradás és az új szakmák kialakulása okán. „*Az élethosszig tartó tanulás a társadalom alkalmazkodásának kulcseleme lesz a jövőben*” (Lengyelne, 2022). A 21. századi képességek ábrán látható, hogy az összes képesség tulajdonképpen az élethosszig tartó tanulásba ágyazva jelenik meg.

Hogyan segíti az oktatás a tanulók felkészülését a munkahelyek egyre szakaszosabb területeire a képességfejlesztésen túl? Nemzetközi szinten megkezdődtek a szakképzési rendszerek reformjai, Magyarországon a Szakképzés 4.0 stratégia irányelvei mentén indult el az átalakulás (*Magyarország Kormány*, 2019). A felsőoktatás szintjén hazánkban elindultak a duális képzések is, a dinamikus fejlődő ipari vállalatokkal és cégekkel (duális partnerekkel) együttműködnek a felsőoktatási intézmények, így naprakész, gyakorlati tudásra tehetnek szert a tanulók olyan szakemberek támogatásával, akik egy-egy szűk, speciális terület szakértői (Györgyi, 2022).

A dinamikus technológiai fejlődést megkoronázta a mesterséges intelligencia jelenlegi térnyerése, amely nem csak a piaci működésben és az elvárt képességek átrendeződése terén hoz változásokat, hanem a felsőoktatás világára és annak szereplőire is nagy hatással van.

A mesterséges intelligenciára vonatkozóan is érvényes *Matheisen*¹¹ – digitalizáció térnyerése kapcsán megfogalmazott – gondolata, miszerint: nem választás kérdése, hogy részesei leszünk-e az AI által előidézett változás folyamatának; viszont a mi döntésünk, hogy elszenvedőivé vagy aktív formálóiává válunk, azaz az elkerülhetetlen változást tudatosan a javunkra fordítjuk-e.

¹⁰ Angolul *4C's* vagy *4C competences* kifejezéssel szokás nevezni ezeket együttesen.

¹¹ Közgazdász végzettségű telekommunikációs szakember, a *Magyar Telekom Nyrt.* vezérigazgatója volt 2006 és 2018 között.

5. Az AI/MI hatása az életünkre és a felsőoktatásra

A könyvnek nem célja, hogy mélyen elmerüljön a mesterséges intelligencia (AI/MI¹²) világában, ahogyan fejlődésének evolúcióját vagy lehetséges új irányait sem kívánja részletesen elemezni. Ugyanakkor a mesterséges intelligencia mindennapjaink szerves részévé vált és számos területen meghatározó szerepet tölt be, ezért szükségét érzem, hogy röviden áttekintsem jelenlegi irányait, alkalmazásait és jövőbeni lehetőségeit az oktatás területétől függetlenül is.

Döntéseinket egyre természetesebb módon bízunk rá a körülöttünk lévő – minket kiegészítő, kiterjesztő – technológiákra, amely jelenség önmagában hordoz némi furcsaságot, egyesek szerint veszélyt; mindenesetre elgondolkodtató kérdés, hogy vajon merre tartunk? Külön alfejezetben foglalkozom a mesterséges intelligencia oktatásban betöltött szerepével, lehetőségeivel és kihívásaival.

5.1. A mesterséges intelligencia irányai és lehetőségei

Az AI technológiának két ága vált erőteljessé napjainkban: a generatív AI és az Agentic AI.

A generatív AI olyan rendszerekre utal, amelyekkel új tartalmak hozhatók létre betanított adatok alapján. Ide tartoznak a szöveg generálását (például cikkek, blogok, történetek), képalkotást, zeneszerzést, prezentáció-, animáció-, videóképzést, illetve programkódok létrehozását megvalósító programok és alkalmazások¹³. Naiv értelemben a mesterséges intelligenciának ez az ága egy kifinomult „mimikri géphez” hasonlítható, amely nagymennyiségű adatokon való betanulás után azonnali és egyedi tartalomgyártásra, illetve reaktív válaszadásra képes (Jayakumar, 2024).

Az Agentic AI területén lévő programok, alkalmazások vagy algoritmusok (AI agent-ek, magyarul AI ügynökök) önálló döntéshozatalra képesek. Gépi tanulást vagy előre megadott szabályokat használva proaktív lépéseket tudnak tenni

¹² A mesterséges intelligenciát a magyar és az angol kifejezésnek (artificial intelligence) megfelelően egyaránt szokás rövidíteni. A piacon, a szakmai blogokon és a közéletben rendszerint AI rövidítést használnak Magyarországon, a pedagógia területén megszokottabb az MI kifejezés használata, neveléstudományi tanulmányokban kizárólag ez a rövidítés található. Tapasztalatom szerint a felsőoktatásban tanuló diákok az AI-t ismerik és használják. A kötetben tudatosan alkalmazom mindkét rövidítést az adott kontextusnak megfelelően.

¹³ Ebbe a csoportba tartozik a ChatGPT illetve a különféle kép, prezentáció, videó és animációalkotó szoftverek is, amelyek mesterséges intelligencia alapúak.

meghatározott célok elérése érdekében a rendelkezésükre álló nagymennyiségű adat alapján. Működésük jellemzően adatgyűjtésen, feldolgozáson és végrehajtáson alapul, adatokat a környezetéből gyűjtenek: weboldalakról, adatbázisokból vagy emberi interakciókból (Török, 2025).

Napjainkban gyakori, hogy a digitális térben megjelenő humán tevékenységekről és viselkedésről gyűjtenek adatokat: folyamatvégezésről, bejárt útvonalakról, választott opciókról, kattintásokról, egér- és szemmozgásról vagy akár EEG hullámokból is nyerhetnek adatokat, amennyiben biztosítjuk számukra ehhez a megfelelő környezetet és az adott típusú adatokhoz való hozzáférést (Prantner–Emri, 2024).

Összefoglalva tehát az AI agent-ek információkat tudnak feldolgozni, interakcióba képesek lépni más rendszerekkel vagy felhasználókkal, tudnak chatboton kommunikálni, vagy képesek akár valamilyen automatizált folyamat lebonyolítását elvégezni, autonóm döntéseket hozni egy rendszeren belül. Egy ügynöki AI-rendszer tehát nem csak tartalmat generál, hanem elemzéseket végez, *„többlépcsős feladatokat stratégiáz, tervez és hajt végre”* (Jayakumar, 2025).

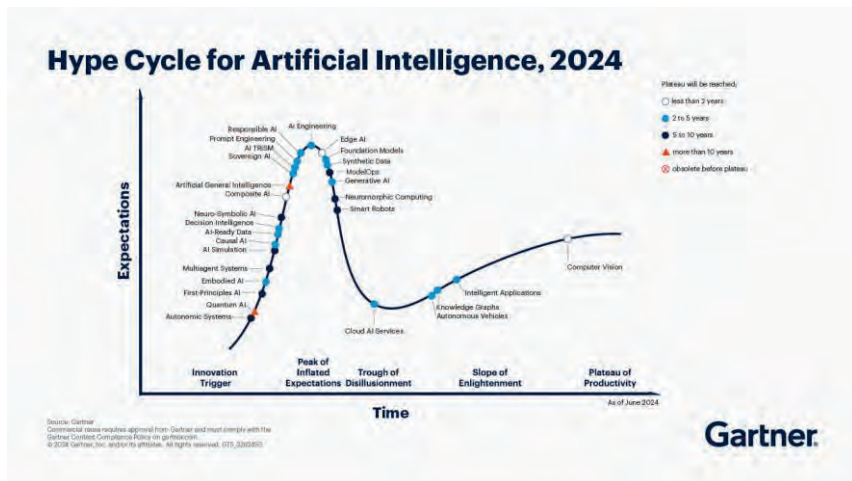
Számos területen felhasználhatók a mesterséges intelligencia vívmányai, például egészségügyben, vállalatelemzésekénél, gazdasági¹⁴ területen. Napjainkban kiemelkedő szerepet tölt be a szolgáltatástervezés (service design) esetében is a mesterséges intelligencia. Egyre elterjedtebb, hogy helpdesk telefonos segítség helyett kizárólag chatbotokkal kommunikálhatunk, ha segítségre van szükségünk; ezek a megoldások egyre inkább beszivárognak a világunkba és egyre megszokottabbá és kényelmesebbé válnak számunkra.

Nehéz pontosan megjósolni, hogy mely trendek lesznek maradandók, melyekre érdemes odafigyelni a mesterséges intelligencia szerteágazó lehetőségei közül. A Gartner 2024 novemberében kiadott tanulmányában betekintést nyújt a várható fejlődési irányokba és trendekbe: a jelenlegi AI-technológiákat egy hype görbén helyezi el azok várható életciklusát megjelölve, hogy plasztikusan láttassa, várhatóan melyek képviselnek értéket vagy lesznek hatásosak rövidebb vagy hosszabb távon (Gartner, 2024b)

Az AI fejlesztések hype görbéjén a Quantum AI technológiát 2024-ben még az *„innovációs trigger”* szakaszba helyezi és beszédes, hogy több mint tíz évre

¹⁴ A bankok és a Fintech cégek AI-t használnak például a csalások felismerésére és az ügyfelek pénzügyi szokásainak az elemzésére.

vonatkozóan prognosztizálja e terület jelentőségét, sikerét; azaz több mint tíz évre becsüli azt az időszakot, amire eléri a „termelékenység fennsíkját.



7. ábra A mesterséges intelligencia megoldások hype görbéje (Gartner, 2024b)

A mesterséges intelligencia rengeteg lehetőséget kínál, de számos veszélyt és kihívást is hordoz magában, amelyek a technológia fejlődésével egyre összetettebbé válnak.

5.2. Az AI-használat kihívásai és veszélyei

Az AI által generált dezinformáció és digitális bűnözés növekvő kihívást jelent a digitális korban, hiszen a mesterséges intelligenciával valósághű szövegeket, képeket, videókat és hanganyagokat lehet készíteni, amelyek megtéveszthetik az embereket, manipulálhatják a közvéleményt, és alááshatják a bizalmat bizonyos információforrásokkal, vállalatokkal vagy személyekkel szemben. Emiatt egyéni szinten kulcsfontosságú a kritikus gondolkodás megléte. Az AI által generált tartalmak felismerésére és forrásellenőrzésére vannak kísérletek, viszont ezek a megoldások sajnos nem tudják garantálni a hamis információk és AI által generált tartalmak maradéktalan kiszűrését.

Egyes tudósok aggódnak a nagynyelvi modellek etikai szempontja tekintetében a tartalomelállítás aspektusaira (Mhlanga, 2023), a tudományos integritás megtörésére (Shiri, 2023), illetve a diákok gondolkodási folyamatainak esteleges romlására.

Az adatok etikus használata, az adatvédelem és a kiberbiztonság szerepe is egyre jobban felértékelődik, hiszen az AI segítségével cégek, bankok érzékeny adatokat gyűjthetnek az emberekről, szervezetekről, ami alapján algoritmusalapú döntéseket hozhatnak (pl. pályázatok megítélése kapcsán). Az AI-alapú kibertámadások, adathalász vagy zsarolóvírusok számára kiváló táptalajt jelent a digitális tér, ezek a jelszó kicsalására, illetve adatlopásra és -rongálásra fejlesztett AI célszoftverek egyre ügyesebben törnek át a digitális védelmi rendszereket.

Mindezek okán nem csak a kritikus gondolkodás elengedhetetlen az egyének szintjén, vagy az információbiztonság fokozása vállalati és intézményi szinten, hanem egyre fontosabbá válnak az adatvédelmi törvénykezések és szabályozások szigorítása is, ahogyan az AI használatának is szilárdabb etikai és jogi szabályozási és irányítási kereteket szükséges biztosítani mind társadalmi, mind pedig szervezeti szinteken.

5.3. A technológiák hatása döntéseinkre

A technológiai determinizmus nem újkeletű teória¹⁵, Marshall McLuhen aki egyik jeles képviselője, a médiumok kapcsán fogalmazta meg, hogy a technológiai változások meghatározóan formálják az emberi kultúrát¹⁶.

Stiegler azt hirdette, hogy „az emberiség a technológia találmánya”, nem pedig fordítva; hiszen az emberi lényeket az általuk létrehozott technológiai megvalósítások alakítják: nem lennénk olyan „emberek”, akik vagyunk, ha nem használjuk az általunk létrehozott technológiákat (Steigler, 1998). Írás nélkül például gyökeresen eltérőek lettek volna kulturális értelmezési kereteink (Verbeek, 2008).

Érdekes megközelítést tárgyal Verbeek egyik tanulmányában, miszerint az emberekre és a technológiákra nem, mint két „pólusra” kell gondolnunk, amelyek között kölcsönhatás van; hanem inkább érdekesebb mindkettőre úgy tekintenünk, hogy magának a kölcsönhatásnak az „eredményei”: azaz az ember alakítja a technológiát, és a technológia is alakítja az embert a közöttük létrejövő kapcsolat folytán (Verbeek, 2015).

¹⁵ A kifejezés vélhetően Thorstein Veblentől (1857–1929), amerikai szociológustól és közgazdásztól eredeztethető.

¹⁶ *The Medium is the Massage: An Inventory of Effects* (1967) című könyvében fejti ki elméletét részletesen. A könyv címe egy korábbi gondolatának („the medium is the message”) egy karaktercserével történő tudatos módosítása. „A médium az üzenet” elgondolásból így lett „a médium a masszázs” kifejezés, ami arra utal, hogy a média formálja az embereket.

Ennek okán, ha interakciót tervezünk, akkor nem csak egy konkrét interakciókat megvalósító technológiai eszközt vagy alkalmazást tervezzük, hanem egyúttal a tárgyakkal/szoftverekkel kapcsolatba lépő emberek lehetséges választásait is megtervezük¹⁷. Verbeek elgondolása szerint félrevezető lehet, ha egy termékkel megvalósítható interakció minőségét csak funkcionalitás és használhatóság szempontjából értékeljük és kizárólag egyfajta használati kapcsolatot feltételezünk a termékekkel. Ugyanis számos új modern technológia sokkal inkább értelmezhető az emberrel együttesen létrejövő olyan „konfigurációként”, amely inkább jellemezhető az „elmélyülés és fúzió” kifejezésekkel, mint a használhatósággal¹⁸ (Vebreek, 2015).

Verbeek az ember-technológia-környezet közötti kapcsolatrendszer háromféle megközelítését írja le, melyek a körülöttünk lévő technológiákhoz való viszonyulásunk egyfajta evolúciós lépéseiként is értelmezhetők. A 1) kiterjesztett elgondolás (extension) szerint az eszközök nekünk embereknek egyfajta „bővítéseink”, amelyek használatával interakcióba lépünk a környezetünkkel, általuk hatunk a világra vagy gyűjtünk be információkat arról – emberi szándék semleges hordozója a technológia, csak eszköz.

A 2) dialektikus megközelítés (dialectics) szerint a bennünket körülvevő technológiák elválasztanak minket a környezetünktől, azaz távolságot teremtenek köztünk és a világ között; egyfajta ellenállást, feszültséget feltételez az ember és a technológia között – a technológiának önmagában erős befolyása van az emberre, amely magában foglalja a hátrányokat és a fejlődés lehetőségét is.

¹⁷ Ez hordoz némi kockázatot, hiszen az emberek döntéseiben meghatározó lehet egy szoftver kialakítása, így válhat könnyen egy felhasználóközpontú tervezés „fogasztóközpontúvá” (Prantner, 2014a). A tervezőknek fontos az etikai vonatkozásokra is ügyelni és felelősségteljesen tervezni a szoftvereket.

¹⁸ Példaként a kirkatokban elhelyezett intelligens világítást hozza fel a holland technológia-filozófus, amelyek elemzik az emberek tekintetét és annak megfelelően emelik ki a termékeket. De ugyanilyen fúzióknak nevezhető abban a tanulási folyamatban szereplő tanuló és személyére realtime adaptívan reagáló tanulási környezet együttese is, amelyben egy tanuló fejére helyezett EEG eszköz agyhullám-adatokat regisztrál a tanuló aktuális kognitív terheltségéről és a regisztrált adatok alapján a tanulási rendszer kínál feladatokat AI segítségével a tanulási folyamat alatt. Az elgondolásnak a célja az, hogy a tanulási folyamat hosszán fenntartható legyen, mivel a gyakorlófeladatok adaptív és automatizált kiosztásával nem csak a diákok feladatokban való teljesítményét, hanem a kognitív terheltségét is figyelembe vesszük. Ezzel tartósan az optimális kognitív terhelési határokon belül tartható a tanuló figyelmé és sokáig nem fárad el tanulás közben (Prantner–Emri, 2024).

A harmadik típusú kapcsolatrendszert a 3) hibrid modell írja le, amely szerint mi emberek az eszközeinkkel együttesen egy biológiai és technológiai egységet alkotunk, és ez a komplex egység lép kapcsolatba a környezettel – az emberi lét a technológiákkal szoros kölcsönhatásban van, az eszközök segítenek alakítani viselkedésünket és interakcióinkat.



8. ábra Ember-technológia-környezet kapcsolatrendszerek (saját szerkesztés)¹⁹

Az utolsó megközelítés tehát már azt feltételezi, hogy az embernek és ezáltal döntéseinknek tulajdonképpen része a személyükre szabott, segítő technológia, ami az AI megjelenésével és mindennapi életünkbe való beszívárgásával fokozódik. Az általunk használt technológiák mintegy „átértelmezik életünk kereteit”, általuk más értelmet nyer a világunk, sokszor nem is értjük pontosan hogyan működnek, mégis valóságként értelmezzük azok ajánlásait (Csertán, 2023).

Például elfogadjuk a telefonunkon lévő térkép-applikáció ajánlását, és aszerint közlekedünk egy nagyvárosban; vagy az internet által nyújtott időjáráselőrejelzésre alapozunk és annak megfelelően öltözködünk, csomagolunk be hetekre. Elfogadjuk a különféle alkalmazások által ajánlott zenét, termékeket, kapcsolatokat, és technológia által, személyükre szabott ajánlások alapján hozunk meg döntéseket a valós életünkre vonatkozóan: hallgatunk zenét, vásárlunk termékeket és akár alakítunk ki emberi kapcsolatokat. Az eszközeinknek és az algoritmusoknak mintegy átadjuk kognitív funkcióinkat, ítéltéképességüket és

¹⁹ Verbeek elmélete alapján, Csertán Ákos 2023-ban, Service Design Day Konferencián tartott előadás alkalmával bemutatott ábrázolása alapján saját szerkesztés.

átadjuk, döntéseinket is (pl.: útvonaltervezés, öltözködés, időjárásérzékelés, zene-, műsor- és programválasztás stb.).

Gyakran kell könnyű, egyszerű döntéseket hoznunk (pl. milyen könyvet olvassunk, milyen filmet nézzünk meg), közepesen fajsúlyos döntéseket kevesebbszer (pl. miként írjunk meg egy szöveget), igazán súlyos döntéseket pedig még ritkábban (pl. életünket meghatározó gazdasági vonatkozású döntések, befektetések). Egyelőre a kisebb döntéseket bízunk az automatizmusokra, de várhatóan egyre nagyobb és fajsúlyosabb döntésekben is a technológia támogatására fogunk támaszkodni munkánk és személyes életük vonatkozásában is (*Kriszán, 2023*).

Mindezek okán nagy etikai felelősség hárul a szoftverkészítőkre, jelentős, hogy miként tervezik meg az interakciókat az alkalmazásokban. Nagyon fontos szerepe van a szoftverek megjelenésének és kialakításának is, azaz, hogy mennyire könnyen és kényelmesen lehet egy adott javaslatot elfogadni benne, merre terelget minket felhasználókat, tehát milyen affordanciális megoldást építenek a digitális felületekbe, amivel a döntéshozatal átruházását indukálják.

5.4. MI és a felsőoktatás

A mesterséges intelligencia óriási lehetőséget jelent a felsőoktatás szférájában számos területet illetően. Egyrészt hasznos lehet az oktatási intézmények számára az adminisztrációs feladatok és elemzések elvégzése során, másrészt segítségével az oktatók digitális tananyagelemeket készíthetnek²⁰, illetve a tanulók is használhatják tanulásuk folyamán.

Adaptív, digitális oktatási rendszerekbe MI-megoldásokat építve elérhető, hogy a rendszer személyre szabott tanulási utakat ajánljon a tanulóknak, vagy személyre szóló tartalmakat kínáljon. MI chatbotok segítségével azonnali válaszreakciók generálhatók a hallgatók kérdéseire a tananyagtartalommal kapcsolatosan. Mindezekkel hatékonyan támogatathatjuk a tanulók tanulási folyamatát és növelhetjük a tanulói elégedettséget. A következő táblázat összefoglalja a mesterséges intelligencia oktatástámogatásának lehetőségeit (*Hajdu, 2024*).

²⁰ Magyarországon napjaink egyik kiváló példája az AI-jal támogatott tananyagtartalom generálására a *Redmenta* AI-asszisztens szolgáltatásai. A cég 2024-ben elnyerte az *AI in Education* díjat, 2025-ben pedig a *BETT Innovation* díjat a Londonban rendezett BETT Show-n (British Educational Training and Technolog Show).

1. táblázat Oktatás támogatására szolgáló MI megoldások²¹

Oktatás támogatása MI-vel	MI-technológia
Iskolai, dolgozói, tudományos adatok és adminisztratív feladatok	Adatok elemzése, statisztikák készítése, predikció, tudományos analitika
Szemléltető anyagok generálása	Képpalkotás, hangalkotás, videóalkotás
Osztályozás, dolgozatok és vizsgák értékelése	Képfelismerés, számítógépes látás, min-tafelismerés, előrejelzés
Tanulók értékelése	Adaptív tartalomszolgáltatás, személyre szabott tanulási utak, megjelenítés
Személyre szabott, intelligens oktatás	Adatbányászat, intelligens tutor-rendszerek (ITS), tanulási analitika
Okos iskola (Smart school)	Beszéd felismerés, arc- és érzélem felismerés, virtuális laboratóriumok, AR, VR, hallás- és érzékelési technológiák
Online és távoktatás	Edge computing, virtuális személyre szabott asszisztensek, valós idejű elemzés

5.4.1. MI használat és az oktatók felelőssége

Az MI megjelenése gyorsabb ütemben szivárog be az oktatás területeire és különböző szintjeire a gyakorlatban, mint amit eddig bármely más technológia esetében tapasztalhattunk (Ollé, 2025). Maguk a tanulók, alulról szerveződő módon hozzák be az új technológia használatát a mindennapi tanulás világába: beadandó feladataik elkészítéséhez gyakran (sokszor észrevehető módon) használnak mesterséges intelligencia nyújtotta segítséget (Mátyás–Nagy–Szűts, 2025).

Ez a tapasztalat a tanárokat is arra készíti, hogy rendszerbe szedve és átfogó módon mutassák be az MI használatát az adott oktatási területükhöz kapcsolódva, illetve felhívják a figyelmet használatának előnyeire és hátrányaira. Fontos, hogy kiemeljék az etikai vonatkozásokat és a „képességek kiváltásának” lehetséges, nem feltétlen pozitív, hozadékát. Lényeges, hogy a tanárok fejlesz-

²¹ Hajdu Krisztián táblázata alapján, saját kiegészítéssel.

szék a tanulók digitális kompetenciáját és kritikus gondolkodását és az MI használata mellett kreatív gondolkodásra és társaikkal való kooperációra ösztönözik a tanulókat az órák és a kiadott feladatok során.

Egyre több egyetemi képzésbe vonják be hivatalos formában is az MI oktatását. A programozásoktatás terén különösen érezhető az MI hatása, ugyanis már 2023 elején megmutatkozott, hogy a junior szintű programozói tudás kiváltható MI eszközökkel. 2025-ben pedig már moduláris rendszerek építhetők különböző célú MI-ügynökök kombinálásával, amely gyakorlat a programozóképzés felépítésének átgondolását és megújítását generálja²².

A pedagógusképzés területén elképzelhetetlen ma, hogy kimaradjanak a curriculumból az oktatás támogatását segítő MI alkalmazások és eszközök bemutatása és alkalmazása a tanórákon; hiszen ezek nagymértékben segíthetik későbbiekben a hallgatók tanári munkáját akár a feladatok elkészítésében, az értékelésben, illetve a hallgatók által előállított tartalmak hitelességének ellenőrzésében (Bessenyei, 2023).

Digitális oktatóanyagok és tananyagok egészének vagy részeinek elkészítéséhez is hatékony támogatást nyújthatnak az MI eszközök, például az oktatási anyagok képi, auditív és videógyártásával kapcsolatban, vagy a szemléltetésre való ötletadás, illetve feladatok generálása tekintetében²³; mindez csökkentheti a tanárok terhelését.

Az idő előrehaladtával a tanároknak kötelességévé (remélhetőleg belső motivációjává is) válik a saját és tanulóik digitális kompetenciájának fejlesztése, illetve a fejlesztés keretén belüli az MI eszközök felelősségteljes és etikus használata és ennek átadása a diákok számára. A pedagógusképzésben különösen nagy szerepe van az MI technológia ismeretének, hiszen a ma képzett tanárok fogják a jövő nemzedéket tanítani az új technológiák tudatos használatára.

Kulcsfontosságú, hogy rögzítésre kerüljenek az MI-használat szabályozási keretei az oktatási intézményekben. Tehát intézményi szinten jönnek létre

²² Érdemes átgondolni a programozóképzés jövőjét és beiktatni olyan gyakorlatokat, ahol az oktató bevezeti a hallgatókat az MI támogatással megvalósuló programozás világába. 2023 szeptemberétől az egri Eszterházy Károly Katolikus Egyetem (EKKE) *Mesterséges intelligencia* szakirányt indított el az Informatikai Kar Programtervező Informatikus képzésen.

²³ Az EKKE IK Karának Digitális Technológia Intézete által – a pedagógus- és Informatikus könyvtáros képzéseken – tartott gyakorlati órák egyik összetevője az MI-használat felelősségteljes használatának a bemutatása. A DTI intézet 2025 januárban 6 témában tartott online MI-képzéseket a munkatársak részére, amelyek mindegyikén közel 100 fő vett részt.

olyan dokumentumok, amelyek az MI-használat kapcsán tartalmazznak ajánlásokat, útmutatásokat etikai és szerzői jogi kérdések kapcsán (pl.: szakdolgozatok, beadandók, tanári értékelések. A magyar felsőoktatásban tehát ennek idejét éljük ma, hogy az egyetemek saját belső használatra útmutatót készítenek az MI-rendszerek alkalmazásához.

5.4.2. Lehetőségek az adminisztráció és az adatkezelés területén

Az oktatási intézmények működésének hatékonyságnövelése és az oktatási minőség fejlesztése érdekében kiemelt fontosságú lehet az MI használata az adminisztrációs folyamatok, az adatelemzés, az adatgazdálkodás és a tartalommenedzsment területén.

A mesterséges intelligencia adatelemzési technikái terén az utóbbi években nagy fejlődés mutatkozik, azaz komplex mintázatok és trendek részletesebb és pontosabb elemzése valósulhat meg, amelynek köszönhetően a szövegek mélyebb elemzésére és megértésére is lehetőség nyílik. (Ollé, 2025).

A minőségfejlesztés aspektusát tekintve számtalan adatot gyűjtenek az intézmények kari, intézeti, tanszéki működés, vagy tanári, kutatói, dolgozói teljesítményértékelés kapcsán, illetve a hallgatói állományra vonatkozóan.

Érdemes az adatgyűjtési technikák fejlesztésében előre lépniük az intézményeknek átgondolva, mely területen volna érdemes prediktíven, hasznos információelemzéseket végezni, ami a dolgozók munkáját, illetve az intézmények minőségi javulását segíthetik. Az MI technológiának köszönhetően *„anómália elemzések végezhetők, amelyek előrejelzéseket és rendellenességek azonosítását teszik lehetővé”* (Ollé, 2025, 2).

Egyrészt hasznos volna az intézmények különféle adatgyűjtési technikáinak átgondolása és fejlesztése, amely alapján az adatelemzés és -gazdálkodás megvalósulhat az intézmények hatékony működése érdekében. Másrészt érdemes a felsőoktatási intézményeknek digitalizálniuk oktatási tudástőkéjüket, hiszen ez támogatja a tananyagokhoz való könnyebb hozzáférést. Az MI használata az intézmények digitális szellemi összvagyonának kezelése terén fokozná az oktatói és tanulási folyamatok hatékonyságát, ezáltal hozzájárul az oktatás minőségi fejlődéséhez és a versenyképesség növekedéséhez.

5.4.3. MI-támogatás digitális tanulási környezetekben

Az MI eszközök integrálása az oktatási-tanulási rendszerekbe hatékonyan támogatja a tanulók egyéni igényeire és preferenciáira szabott tanulást. Az adaptív digitális tananyagok óriási lehetőséget és támogatást jelentenek a tanulóknak az önálló tanulásra digitális környezetben. Számos előnnyel jár a személyre szabott tanulás: növeli a tanulók bevonódását és motivációját, lehetővé teszi egyéni tanulási utak kialakítását, személyre szabott válaszokat ad a tanulók kérdéseire, s mindezekkel hozzájárul a tanulási célok könnyebb eléréséhez, jobb tanulási eredményekhez és a tanulási élmény javulásához (*Hartnett, 2016; Rachmad, 2022; Toldi, 2023; Ilie et al., 2023*).

A mesterséges intelligencia eszközök, különösen a gépi tanulás, a természetes nyelvi feldolgozás és az ajánló algoritmusok, megkönnyítik a kollaboráción alapuló tanulást is azáltal, hogy lehetővé teszik a személyre szabott tanulást a visszacsatolásokon és csoportmunkán keresztül (*Kovari, 2025*).

Az online tanulási tér azzal az előnnyel jár, hogy a tanulói viselkedés pontos felmérésére van lehetőség a tanulási folyamatban. A tanulói tevékenységek adatbányászati eszközökkel logolhatók, később elemezhetők (*Stefan et al., 2017; Csernai, 2024*), de a tanulói viselkedés elemzésének és rögzítésének egyik legpontosabb módszere a szemkövetés-technológia, amellyel a megtekintett képernyőterületekből és azok tartalmából és sorrendjéből követhető a tanulók egyéni gondolatmenete és információfelvételének-feldolgozásának egyéni metodikája. A szemkövetés egy olyan módszer, amely rögzíti a valós, természetes és objektív felhasználói viselkedést (*Bertea–Hutanu, 2019; Luo et al., 2020; Négyesi, 2024b; Prantner, 2016d, 2024*).

Az adaptív rendszerek képesek felmérni a tanulók tanulási stílusát és preferenciáit és ennek megfelelően személyre szabottan alakítani a tananyagok megjelenését, a tanulási stílushoz igazítani a multimediális tartalmak egyes típusainak arányait a tananyagban (*Alemdag–Cagiltay, 2018; Alhasan et al., 2019; Emri et al., 2024*).

A prediktív analitika és a MI által támogatott multimodális megközelítések bizonyítottan fokozzák a tanulók elkötelezettségét és motivációját (*Kovari, 2025*). A multimodalitás, azaz a mediális anyagok sokfélesége szorosan összefügg az akadálymentesítés és az inkluzív design elveivel, amelyek ma már elengedhetetlen feltételei a digitális tananyagtartalomnak (*Prantner, 2018a*).

A mesterséges intelligencia alkalmazása a természetes nyelvfeldolgozás területén olyan intelligens chatbotok és virtuális asszisztensek létrehozását eredményezte, amelyek képesek az emberi nyelv megértésére és előállítására is (Caldarini et al., 2022). A nyelvoktatás terén kiemelkedő lehet a szerepük, mivel a mesterséges intelligencia alapú rendszerek segíthetnek az egyéni nyelvi készségek és hiányosságok azonosításában és kezelésében (Toldi–Lengyel, 2024).

A digitális tananyagok esetében egyik legkézenfekvőbb mesterséges intelligenciával támogatott megoldás, ha a nagynyelvi modellek (Large Language Model, LLM) lehetőségeit a chatbotok használatával kombináljuk. Ezek a technológiák együttes alkalmazása képes a tanulóknak a tananyaggal összefüggésben feltett kérdéseikre célzott, szofisztikált és gyors válaszreakciót produkálni akár egy zárt tananyagadatbázis alapján vagy szélesebb értelmezési tartományban (pl. egy teljes képzés kontextusában, vagy kiterjesztettebben: több tudományos adatbázis-háttér biztosításával).

Az MI-alapú tanulási megoldások nemcsak hatékonyan támogatják a diákok fejlődését, hanem az önálló tanulásra is erős motivációt jelentenek, a hagyományos online tanulási platformokkal szemben gyorsabb, és eredményesebb fejlődést tesznek lehetővé. Az MI-megoldások integrálhatók – a felsőoktatásban ma használatban lévő – LMS (Learning Management System) rendszerekbe, már kidolgozott elektronikus tananyagok tartalomháttérjéhez kapcsolódva.

Egy 2025-ös kutatásban generatív AI által támogatott, önszabályozó tanulási hatékonyságát vizsgálták, amely során egy kurzus keretében, nagynyelvi modellek támogatásával önállóan sajátíthattak el a tanulók mérnöki készségeket és fejleszthették akadémiai angol nyelvtudásukat. Az intelligens kísérleti rendszernek része volt egy akadémiai tesztek automatikusan generáló és értékelő motor is, amely emberi visszacsatolásra hasonlító támogatás is nyújtott (ChatGPT-4 alapokon, Canvas LMS-be integrálva). A kurzus jelentős fejlődést eredményezett a mérnöki készségek és főként az akadémiai angol nyelvtudás elsajátítása és hiányosságok pótlása terén, különösen a kevésbé jártas hallgatók körében. Az eredmények kiemelik a generatív mesterséges intelligencia potenciálját az autonóm, önszabályozó tanulás (Panadero, 2017) és a feladatok automatizálása terén, de hangsúlyozzák az emberi felügyelet szükségességét az etikus és hatékony alkalmazás érdekében (Kovács–Turcsányi–Szabo, 2025).

Nem újkeletűek az ún. intelligens oktatórendszerek (Intelligent Tutoring System, ITS) törekvései, miszerint a tanulók személyes igényeihez úgy igazodik

egy digitális tanulási tér, hogy az adott tanuló képességeit, tudásszintjét és korábbi tudás-teljesítményét veszi figyelembe, személyre szabott tanulási útvonalak, és kínált feladatok biztosításával (Baker–Rossi, 2013; Chango et al., 2021; Kochmar et al., 2022). Az ITS-ek a tanulók egyéni igényeinek figyelembevételével egyrészt hatékonyan támogatják a tanulók tanulási céljait és lehetőségeit, másrészt élményszerűbbé teszik magát a tanulási folyamatot (Toldi, 2023).

Képzelnék el, ha olyan rendszerek készülnének, amelyek nem kizárólag a tudásszinthez és korábban elért tanulási teljesítményhez igazítottan kínálnak új feladatokat feladatok gyakorlásakor, hanem AI-támogatással realtime figyelembe veszik a tanulóknak az aktuális kognitív terheltségét is egy fejükre helyezett EEG-készülék segítségével, milyen hatékonyan tudnánk támogatni a tanulási folyamatot, hiszen egy ilyen keretrendszer nem engedné, hogy túlterhelődjenek a tanulók. A kognitív terhelést befolyásolja a fáradtsági szint, a tanuló tananyaggal kapcsolatos nyitottságának és érdeklődésének a mértéke, befolyásolja az is, hogy mennyi ideje tart a tanulási folyamat, illetve az is, hogy mennyi erőfeszítésébe került az előző feladat megoldása a tanuló számára (Emri et al., 2024).

Az, hogy egy intelligens rendszer nem csak a tanulói teljesítményt veszi figyelembe, hanem a tanuló aktuális kognitív terhelését is, a hatékonyság tekintetében azt jelentheti, hogy gyakorlásnál az oktatási rendszer pihenést javasol a diáknak; vagy egymásutáni, magas nehézségi szintű feladat helyes megoldása után akár alacsonyabb szintű feladatot is kínál, éppen annak érdekében, hogy ne engedje magasba szökni a kognitív terhelés szintjét a feladatmegoldó személy esetében, ezzel kinyújthatóvá válik a tanulási folyamat hossza és egyenletessé tehető a terhelés. Hiszen egy MI-vel támogatott rendszer, amely folyamatosan detektálja a tanuló agyhullámösszetevőit és realtime méri a kognitív terhelést be tud avatkozni a tanuló érdekében a tanulás menetébe²⁴ (a 20. lábjegyzetben részletesebben) (Prantner–Emri, 2024).

Olyan kísérletek is vannak, amelyek során MI megoldások nem kurzusorientáltan támogatnak ITS rendszereket, hanem matematikai problémák lépésről-

²⁴ Véleményem és reményem szerint – bár talán utópisztikusan hangozhat – egy ilyen megoldás közvetetten fejlesztheti a tanuló önismeretét, hiszen maga is detektálhatja, hogy miként érzi magát a tanulási folyamat során illetve tapasztalhatja, hogy a program milyen lehetőségeket kínál, tehát metakogníció révén felismerhet mintázatokat maga a tanuló is önnön tanulási folyamatait és működését illetően és mintegy ötletet kapva a szoftvertől önreflektív módon képes lehet javítani korábbi tanulási mechanizmusain.

lépésre történő megoldásának metodológiájában, lépésenként iteratív módon adnak segítséget a tanulóknak ChatGPT4+Wolfram Alpha használatával. Ezzel a tanulóknak ahhoz hasonlóan próbálnak segítséget nyújtani, mintha egy valódi tanár segítené és irányítaná a tanulását (Horváthné–Stoffa, 2024).

A mesterséges intelligencia kapcsán e kötetbe leírtak a jelenlegi helyzetképre vonatkoznak, az MI technológia fejlődése olyan mértékben felgyorsult, hogy nem lehet pontosan prognosztizálni, hogy néhány év múlva hol fog tartani a technológia a tanulástámogatás terén. Mennyire lesz természetes módon mindennapi használatban mindaz, amit ma csak kutatunk, amely megoldásokra ma még csak kísérletet teszünk azért, hogy teljes mértékben kihasználhassuk a mesterséges intelligenciában rejlő potenciált? Ma még tehát csak kipuhatólózunk azon a téren is, hogy ezeknek a technológiai lehetőségeknek és szakértői ITS rendszereknek a használata milyen eredményességet, kényelmet és elégedettséget biztosít a tanulók számára a tanulási folyamat alatt a gyakorlatban; kiszámíthatatlan tehát, hogy amit ezzel kapcsolatban most leírnak, meddig és milyen körülmények között lesz érvényes.

Ami biztosan megállapítható, hogy az MI technológia az online tanulási környezetek fejlődésére egyre nagyobb hatással van, nem csak a kutatások és az akadémiai oktatás szférájában, hanem a hétköznapi életben és a vállalati betanítások folyamán is egyre érezhetőbb módon; elkerülhetetlen változások indultak el tehát az oktatást és tanulást támogató digitális platformok kialakítása terén. Fontos szem előtt tartanunk és átgondolnunk az ilyen rendszerek tervezése-fejlesztése és tesztelése során, hogy az adott digitális tanulási platformok hogyan támogatják az emberek készségeinek és képességeinek a fejlesztését.

6. A felsőoktatás digitális transzformációja

Az ipar és piaci szféra mellett, az élet szinte minden területen elindult és egyre érzékelhetőbb módon van jelen a digitalizáció, amely hatással van az oktatás szférájára is. A 2019 decemberében, Kínában megjelenő Covid-19 fertőzés az oktatás digitális transzformációját (a digitális átállás folyamatát) erőteljesen fokozta és felgyorsította.

6.1. A pandémia hatása az oktatás digitális átállására

A Covid-19 fertőzés az egész világon elterjedt, 2020 februárjában az Egészségügyi Világszervezet (World Health Organization, WHO) nemzetközi köz-

egészségügyi vészhelyzetként ismerte el a járványt. Az ENSZ Oktatási, Tudományos és Kulturális Szervezete (UNESCO) szerint 2020. május 1-ig több mint 1,5 milliárd tanulót érintettek az országos iskolabezárások, ami a világ összes bezárt országának 91%-át adta ki. Az iskolák többsége teljes online képzési formára váltotta oktatási rendszerét. Magyarországon 1,7 millió tanulót érintett ez a döntés a köz- és felsőoktatásban együttesen, a magyar kormány március 16-tól kezdődően rendelt el országos szintű iskolabezárást, és azonnali átállást a távoktatásra, digitális oktatásra (Pap et al., 2021).

Mindezek hatására az új, online oktatási platformok és videokonferencia szoftverek létrejötte és a meglévők fejlődése robbanásszerűen elindult, hiszen ezekkel a rendszerekkel igyekeztek orvosolni az oktatási intézmények a váratlan helyzetet és biztosítani a tanulók folyamatos oktatását, a digitális online térben. Magyarországon ekkor tették publikussá az 5. osztálytól a 12. osztályig terjedő „OFI-s”²⁵ tankönyvek digitális változatait tartalmazó portált²⁶ is (Pap et al., 2021).

A kialakult helyzet sok esetben fokozta a tanárok motivációját az új digitális megoldások kipróbálására. Természetesen voltak olyan pedagógusok is, akikből ellenállást váltott ki a vészhelyzet okozta „kényszer-digitalizáció”. Ez időszakról elmondható, hogy sokat javult a tanárok (és diákok) digitális kompetenciája és problémamegoldó készsége az online terekben való részvételnek köszönhetően, kicsit „felrázta” az oktatás szereplőit a hirtelen bekövetkező változás.

A már korábban tanórákon vagy gyakoroltatás során kipróbált, digitális eszközök és megoldások használata egyre jobban – még ha sokaknál a kényszer hatására is történt – elmélyült és beépült a tanítás-tanulás folyamatába. Emellett új, ingyenesen elérhető, digitális tananyagok felkutatása és megosztása vált jellemzővé a tanárok és a tanulók körében. Sok köz- és felsőoktatási szférában dolgozó pedagógus vagy oktató döntött úgy, hogy saját készítésű tananyagsegédletekkel, oktatási videókkal és online tanórái felvételekkel támogatják a tanulókat, amelyeket máig megosztanak és használnak.

Már a pandémiát megelőző években népszerűvé váltak a közösségi médiákon szerveződő, IKT-használatot segítő tanári-szakmai csoportok.

²⁵ Az egykori Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet tankönyveiként voltak ismertek, 2019. december 31-től a közneveléssel összefüggő országos feladatokat az Oktatási Hivatal látja el.

²⁶ A <http://nkp.hu> portál fejlesztése már 2017-ben indult el az EKE OFI szakemberei által.

Több támogató és állami pályázat is a digitális átállás szolgálatába állt, amelyek elsődleges célja a közoktatásban lévő tanárok digitális kompetenciájának fejlesztése volt²⁷.

A Covid-helyzettől Magyarországon az oktatás robbanásszerű átalakulását várták sokan, amely nem hozta meg teljes mértékben a várt eredményeket, sem a köz-, sem pedig a felsőoktatás szintjein (Antal, 2023), hiszen a digitális átállás egy összetett és sokrétű folyamat. Az intézmények bezárása hiába készítette a tanárokat a digitális online eszközök mindennapi használatára és az oktatás digitális átállásának (átállításának) célkitűzése hiába szerepel már 2016 óta kormány-dokumentumokban²⁸ (az EU-s szemléletnek megfelelően), mégsem várható az, hogy egy komplex oktatási ökoszisztéma, annak minden résztvevőjével és módszertanával együttesen gyorsan változzon meg.

6.2. A digitális átállás pillérei a felsőoktatásban

A digitális átállás egy olyan folyamat, amely során az IKT-műveltség (Tongori, 2012) kiterjesztése valósul meg tanulási tartalmakhoz való kötöttség nélkül, adott célhoz rendelt módszerekkel, amelyben hangsúlyos szerepet kapnak az IKT-eszközök és azok virtuális dimenziója (azaz a weblapok, portálok, online felületek) (Racsko, 2017).

A digitális átállás pillérei: *Humán erőforrás, Tartalmi elemek, Menedzsment, Infrastruktúra*. (Racsko–Kis-Tóth, 2022). A digitális átalakulás pilléreit jelen kiadványban a felsőoktatás területére vonatkozóan tárgyalom.

A digitális átállás folyamata három szakaszra osztható. A digitális átállás kezdeti, első szakaszában a technológiai infrastruktúra és a humán erőforrás kompetenciáinak fejlesztése, valamint az új módszertanok kipróbálása került előtérbe. Sokan úgy vélték, hogy az infrastruktúra megléte önmagában elegendő a sikeres pedagógiai adaptációhoz. Mára ez a nézet árnyaltabbá vált, a tapasztalatok alapján kirajzolódott, hogy a digitális átállás többi pillérének fejlesztése is elengedhetetlen a hosszútávú sikerhez (Racsko–Kis-Tóth, 2022).

²⁷ Ilyen projektek voltak többek között a *Komplex Alapprogram – A köznevelés módszertani megújítása a végzettség nélküli iskolaelhagyás csökkentése céljából* – Digitális Alprogram (<http://komplexalapprogram.hu>) és A pedagógusok digitális kompetenciájának megújítása. IKT eszközök rendszerszerű használata a tanulási-tanítási folyamatban elnevezésű országos képzések, amelyekhez online tanulási környezetek voltak biztosítva.

²⁸ Magyarország Digitális Oktatási Stratégiája (2016) és Fokozatváltás a felsőoktatásban, középfokú szakpolitikai stratégia (2016).

Az **infrastruktúra** tekintetében²⁹ a legtöbb egyetemen megtörténtek a szükséges technológiai beruházások, mindamelllett „a felsőoktatásba belépő hallgatók közel 100%-a rendelkezik megfelelő digitális eszközökkel (okostelefon, tablet, laptop, asztali számítógép) (Magyarország Kormánya, 2016b, 9).

Az intézmények még nem alakították ki azokat a módszertani gyakorlatokat, amelyekkel a privát eszközök az oktatási folyamatba integrálhatóak lennének³⁰.

A hálózaton tömegesen találhatók különféle tanulást támogató rendszerek és alkalmazások ingyenesen, és a mobiltechnológiával támogatott tanításhoz/tanuláshoz módszertani segítség is elérhető magyar nyelven (Turcsányi-Szabó–Abonyi-Tóth, 2015). Ami hiányzik, az a digitális online eszközök és a progresszív tanulási módszerek napi gyakorlatban való ténylegesen integrált és szintetizált használata.

A második, jelenlegi szakaszban „a digitális érettség mérési lehetőségeinek megtalálása, a továbblépés/fejlődés irányainak kijelölése és a módszertani megoldások keresése zajlik” (Racsko–Kis-Tóth, 2022, 178). Még a felsőoktatás területén is inkább csak kísérleti jelleggel valósulnak meg például a tükrözött osztálytermi kurzusok, a projekt módszer vagy a kollaboratív munka, konnektív kurzus elemei; hiszen társadalmi és kulturális szinten nincsenek arra felkészülve az oktatás szereplői (azaz a digitális átállás **humán erőforrása**) sem tanári sem pedig hallgatói oldalól arra, hogy az új eszközök és módszerek integráltan, természetesen módon kerülhessenek napi használatba.

Persze az elsődleges cél nem az, hogy a diákok számítógépen dolgozzanak, hanem hogy aktívak legyenek, fejlődjön a problémamegoldó gondolkodásuk,

²⁹ Magyarország a hálózatok kiépítettsége tekintetében, az EU-s átlaghoz mérve, igen jó arányokat mutatott már a 2014-es és '16-os adatok szerint is. A *Nemzeti Infokommunikációs Stratégia 2014-2020-ig* című dokumentumban a következő áll hazánk kapcsán: „a hálózati kapacitásunk jelentős előnyt biztosítana, vagyis megvan az a háttér, amelyre fejlett elektronikus szolgáltatásokat lehet építeni” (Magyarország Kormánya, 2014, 5). Az M-DOS-ban olvasható: „a felsőoktatási IKT alpinfrastruktúra egyes területeken kimagasló, világszínvonalú, egyes területeken azonban az EU-átlag alatti; a hálózati alpinfrastruktúra (HBONE+ rendszer) kiemelkedően jó” (Magyarország Kormánya, 2016b, 9).

Ezen túl: „a számítástechnikai infrastruktúra – különösen a géppark – cseréje, illetve a jogtisztaszoftverek beszerzése kritikus terület” (Magyarország Kormánya, 2016b, 10).

³⁰ Hátráltató tényező ezen a téren, hogy 2024 szeptemberétől a közoktatás szférájára vonatkozó rendelkezés szerint, Mo-n a diákok kötelesek a mobiltelefonjaik leadására az iskolában. Bár előzetes tanári kérésre, az órák folyamán használhatók digitális támogatásként a tanulók mobiljai. A rendelkezést számos más országban való iskolai mobilhasználat-tiltás előzte meg.

valamint kooperatívan és operatívan működjenek együtt társaikkal a tanórákon vagy azokon kívül (Molnár, 2011; Racsko–Kis-Tóth, 2022).

A *harmadik szakasz* várhatóan a stabilizálódásé, a fogalmak és módszerek tisztázásáé és ezek valódi integrációjának ideje lesz, ami valószínűsíthetően igen hosszú folyamatra nyúlik majd, hiszen a megújult technológia hozta változások által kialakuló új módszertani lehetőségek és a korábbi időkből ismert és kipróbált progresszív módszerekkel szintetizáltan beépülnek a mindennapi iskolai gyakorlatba. *„A pedagógikumban jelenleg egy ilyen útkeresésnek vagyunk szemtanúi, hiszen a technológiai integráció következtében igény mutatkozik új tanuláselméletekre, módszertani kultúraváltásra, valamint átalakulóban van a kompetencia, a tudás fogalmának tartalma is.”* (Racsko–Kis-Tóth, 2022, 178).

A **management** tekintetében elmondható, hogy a szabályozás rugalmassága és proaktivitása elengedhetetlen a felsőoktatás szintjein is, nem csak a közoktatásra vonatkozóan. Az oktatástervezés tekintetében a távoktatás bevezetése előtt (még ha a Covid19-es vírushelyzet gyors reagálást is várt el a felsőoktatási intézményektől az online átállásra), fel kell mérni az országos és helyi környezet lehetőségeit (pl. számítógéppel rendelkező tanulók, internethasználat). Emellett a virtuális tér infrastruktúrájának kialakítására rendelkezésre álló szellemi, technikai és anyagi erőforrásokat (Antal–Czeplédi, 2022). Szükséges megvizsgálni az eszközhasználat módszertanának elméleti és gyakorlati kérdéseit is nemcsak a jó gyakorlatok tekintetében, hanem a helyi viszonyokra való alkalmazhatóság oldaláról is (Czeplédi, 2009). Mindezek ismeretében a felsőoktatási intézményeknek részéről kulcsfontosságú egy központi szabályozást vagy javaslatot megfogalmazni legalább módszertani és szoftverhasználat tekintetében, ami egységes koncepciót nyújt az intézmény oktatói számára.

Az online oktatásban a tanulást segítő **tartalmi elemek** minősége a siker fontos részét képezik. Nem csak kizárólag szöveges dokumentumok szerepelhetnek egy online kurzus curriculumában, hanem jelentő szerepe van a mediális tartalmaknak (képek, grafikák, hanganyagok, videók, animációk), az oktatást segítő applikációknak, feladatoknak, a közgyűjtemények archívumainak, a korszerű módszertannal elkészített komplex tananyagegységeknek. Az internet világában a sokféle forrásból származó hiteles tartalmak felderítése nagy kihívást jelenthet (Racsko–Kis-Tóth, 2022). Kulcsfontosságú a tananyagelemek elrendezése egy digitális felületen a feldolgozhatóság szempontjából, illetve a jól megtervezett didaktikai design alkalmazása. További kihívást jelent, ha az oktató saját maga állít össze új tartalmakat a hálózaton gyűjtött tartalmakból.

7. Változó tanulási környezetek a felsőoktatásban

A Covid-19 alatt bekövetkező változások a felsőoktatás világába új horizontokat nyitottak. Az internet nyújtotta új lehetőségek, videokonferenciát megvalósító szoftverek³¹ széleskörű megjelenése a felsőoktatás szintjén (is) a tanulási környezetek újragondolását, a tanári kompetenciák fejlesztését, az oktatási módszerek megújulását, és a tanár-diák viszony változását indukálják.

A pandémia időszaka előnyösnek bizonyult abból a szempontból, hogy a már korábban létező videokonferencia-szoftvereket, e-learninges, távoktatási és egyéb oktatást-tanítást támogató digitális platformokat a mindennapi gyakorlatban alkalmazták az oktatók és a diákok. Ennek eredményeként a korlátozások után is szívesen folytatták ezek használatát. Ez generálja az oktatásban alkalmazott digitális rendszerek informatikai fejlesztését, frissítését és felületük megújítását a cégek jóvoltából.

A felső- és a felnőttoktatásban a digitális tananyagok, online tanulási környezetek, e-learning felületek és egyéb webalapú szolgáltatások egyre meghatározóbb szereppel bírnak. Egyre elterjedtebbek és elfogadottabbak ezeknek a megoldásoknak a használata, hiszen az oktatás e szintjén résztvevő hallgatók (felnőttek) nagy része ingázik, munka mellett tanul, vagy épp a munkahelye ösztönzésére vesz részt továbbképzéseken.

A felnőttek életkörülményeiből adódóan sokszor kénytelenek önálló tanulással pótolni a hiányzásokat, felzárkóztatni ismereteiket, vagy eleve távoktatási képzésen részt venni; amihez az online formában elérhető digitális, multimédiás tananyagok nagy segítséget nyújtanak. Az önálló és önszabályozó tanulás, valamint a mobiltanulás jelentősége és szerepe is fajsúlyosabb a felsőoktatási szférájában, mint az oktatás alacsonyabb szintjein (Nyíri, 2009; Turcsányi-Szabó–Abonyi-Tóth, 2015).

A felsőoktatás rugalmasabb keretet biztosít, autonómabb és nem olyan mértékben kötött oktatásszervezési és tartalmi (curriculum) szempontból, mint a közoktatás³². Ennek okán a társadalmi és technikai változásokra is könnyebben reagáló rendszer, valamint az online oktatási és tanulási felületeknek a szerepe és hatása is könnyebben érvényesülhet az oktatás e szintjén.

³¹ 2025-ben gyakran használt eszközök pl.: Zoom, Google Meet, Ms Teams stb.

³² A közoktatás merev kerettanterv (Nemzeti alaptanterv, NAT) és curriculum korlátozza.

A felsőoktatásban részt vevő levelezős hallgatók gyakran nem tudnak jelen lenni hagyományos, tantermi kurzusokon (*Benedek, 2012a*), így a levelezős órák egy részének megtartása – a Covid-19 járvány ideje alatt bekövetkező változások óta – ma is sokszor az online térben valósul meg.

Ma már a hibrid oktatás is gyakori forma a felsőoktatás szférájában, amely a szereplők koránál és függetlenségénél fogva szintén könnyebben kivitelezhető ezen a szinten, mint a közoktatásban. Többnyire levelezős kurzusoknál jellemző (de van példa nappali képzésen is), hogy speciális körülményű diákok kérésére, hibrid formában kerül megtartásra egy-egy tanóra, azaz a jelenléti oktatás mellett – előzetes megbeszélést követően – online is becsatlakozhatnak olyan hallgatók, akiknek nem áll módjukban könnyen utazni vagy nagy teherrel járnia megjelenni személyesen az órán (pl.: fogyatékkal élők, ideiglenes fertőző betegségük van, nagy távolságból utaznának, szabadság hiánya stb.).

A tanárok nem csak az intézmények által előírt vagy lehetőségként kínált e-learning rendszerekkel, hanem a hálózaton szabadon fellelhető online megoldásokkal is biztosíthatják, bővíthetik a digitális tanulási környezetet, rendszerint tehát több online rendszert is alkalmaznak tanítási folyamatuk során szabadon.

A tanulók pedig ugyanebből a repertoárból válogathatnak saját céljuknak és igényeiknek megfelelően és bővíthetik mindezeket, az informális térben fellelt további eszközökkel. Azaz tetszés szerint kombinálhatják az eszközapparátust hatékony tanulásuk elérése érdekében ún. személyes tanulási környezetet (Personal Learning Environment, PLE) (*Attwell, 2007; Kárpáti, 2008*) kialakítva a weben elérhető aktuális kínálatból.

8. MOOC, OCW és ORV kurzusok jelentősége

A MOOC (Massive Open Online Course) kurzusok nyílt, tömegesen elérhető online kurzusok, amelyek világszerte lehetőséget biztosítanak a tanulásra bárki számára, aki rendelkezik internetkapcsolattal. Ezek a kurzusok az elmúlt években egyre népszerűbbé váltak, és jelentős hatást gyakorolnak az oktatásra, a Covid-19 okozta helyzet ismertebbé és elfogadottabbá tette őket.

A MOOC kurzusok az egyetemekhez és a felnőttoktatáshoz kapcsolódnak³³, neves és elismert intézmények (pl.: Harvard, az MIT, a Stanford, Berkeley vagy

³³ Az ok részben abban is kereshető, hogy a magasabb korosztály hatékonyabb általánosságban az önálló és önszabályozó tanulás terén (*D. Molnár, 2014*).

az Oxford) kínálnak változatos témákban, magasminőségű multimédiás kurzusokat belépési előfeltételek nélkül (*Halmai, 2022*), amelyek rendszerint több oktató anyagából épülnek fel. A kurzusok elvégzése sok esetben ingyenes, viszont kvalifikáció többnyire fizetés ellenében kapható róluk. Népszerűségük oka rugalmasságukban rejlik: saját tempóban és ütemben végezhetők el a leckék egy bizonyos időtartományban, így a tanulás könnyebben végezhető munka, család és/vagy egyéb kötelezettségek mellett. 2020-ban nagyságrendileg 180 millió regisztrált felhasználója volt a MOOC platformoknak, amelyek összesen 950 egyetem által kínáltak 16300 kurzust. Legismertebb felületek: a Coursera, az edX és az Udacity.

Digitális interakció jellemzően a kurzustársakkal fórumbejegyzések keretében lehetséges, illetve – ritkább estében – oktatói visszajelzések is kaphatók. A MOOC kurzusok lemorzsolódási aránya nagy, amely egyrészt a személyes interakció hiányára, másrészt pedig a tömeges jelentkezésekre (egy kurzuson több ezer résztvevő is lehet) vezethető vissza, amelyek személytelenné teszik az online tanfolyamokat. Hitelességük és elfogadottságuk – bár a munkáltatók körében elismertek – nem vetekedhet hagyományos egyetemi képzésekével.

MOOC keretrendszer biztosítanak ma már egyéni oktatók, oktatási intézmények, kormányzati szervek, valamint nonprofit és for-profit cégek számára is (*TechTarget, 2025*). Magyarországon számos egyetem szolgáltat MOOC kurzusokat, a hazai kezdeményezések mégsem értek el jelentős eredményt (*Halmai, 2022*).

A nyitott kurzusoknak a MOOC-ok mellett teljesen ingyenes formájuk is létezik: OCW (Open Course Ware). *Nyílt online kurzusok tára* kifejezésre lehetne fordítani magyarul az OCW-t, amely olyan ingyenesen elérhető, nyílt oktatási kurzusok anyagai, amelyeket egyetemek és oktatási intézmények tesznek közzé online szabad felhasználásra. Ez esetben nincsen interakció, ahogyan kezdő és záró dátum sem és abszolút önálló feldolgozásra kerülnek ezek az anyagok megosztásra, amelyek szabadon tovább is oszthatók, természetesen forrásmegjelöléssel. Az MIT hirdeti, hogy az összes oktatási anyaga ingyenesen elérhető OCW keretében (<https://ocw.mit.edu/about/>), ami jó lehetőséget jelent a tanulni vágyóknak vagy azok számára, akiknek nincsen lehetőségük egyetemre járni. Bizonyítvány nem köthető ezekhez, a tudáshoz való szabad hozzáférhetőség eszménye rejlik a megosztás koncepciója mögött.

A több mint 300 újságíró és szakértőt alkalmazó *Techtarget* cég által kiadott, legnépszerűbb MOOC kurzusszolgáltatók 2025-ben: *Alison, Coursera, EdX, FutureLearn, Udacity, Udemy* (*Techtarget*, 2025).

A jövőben a MOOC kurzusok egyre inkább integrálódhatnak a hagyományos oktatási rendszerekbe, és olyan technológiák, mint a mesterséges intelligencia vagy a virtuális valóság, tovább javíthatják, az interaktivitást, a motivációt és fokozhatják a tanulói élményt.

9. A megújult tanulási környezetek szereplőinek kihívásai és igénye

A változó technológiai, gazdasági és társadalmi viszonyok eredményeként a tanulás szerepe napjainkban – különösen a felsőoktatásban – egyre inkább, felértékelődik: egy állam meghatározó tőkéjévé a tudás válik. *„A tanulás a gazdasági fejlődés és általános versenyképesség központi paramétereként fogalmazzódik meg.”* (D. Molnár, 2014, 29).

Nem véletlen, hogy olyan módszerek és eszközök kerülnek ma a figyelem fókuszába, amelyek elősegítik, hogy a tanulók alkalmazható, adaptív és transzformálható tudásra tegyenek szert. Cél, hogy olyan gondolkodásmódot és problémamegoldó attitűdöt sajátítsanak el, amelyek révén az élethosszig tartó tanulásra alkalmassá válnak (*James–Balck–McCormick–Pedder*, 2007).

9.1. Az oktatók

A technológiai, társadalmi, gazdasági, és kulturális változásokhoz a tanároknak is igazodniuk és alkalmazkodniuk kell. Nem könnyű a megszokott tanítási módszerekből kiindulva az új technikai lehetőségekben rejlő potenciált a tanítási és tanulási folyamatok szolgálatába állítani. Az új technikák integrálása a felsőoktatás szintjén jelentős minőségi változást eredményezhet, amelynek sikeressége nagyban függ az oktatási folyamatban részt vevő tanárok motivációjától és IKT-felkészültségétől (*Racsko*, 2012).

A magyar felsőoktatásban lévő feltételek mellett nehéz minőségi és teljesítményelvű oktatást megvalósítani, pedig a *Fokozatváltás a felsőoktatásban* című dokumentum célkitűzése elsődlegesen ez volt 2016-ban. Az egy felsőoktatási tanárra jutó magas kurzusszámra és tanulók számára jó megoldás lehet az olyan oktatást-tanulást támogató digitális felületek létrehozása és fejlesztése, amelyekkel nagymennyiségű tananyagsegédlet, strukturált módon osztható meg.

Ezt fogalmazza meg a *Fokozatváltás a felsőoktatásban* c. dokumentum is egyik részcelkitűzésként: „korszerű információk tartalmak előállítása és a hozzáférés széleskörű biztosítása” (*Magyarország Kormánya*, 2016a, 37).

A jól felépített, vonzó vizualitással, jó funkcionalitással és egyértelmű, magas affordanciával³⁴ rendelkező digitális, oktatást támogató platformok motiváltabbá tehetik a tanárokat is a digitális felületek oktatásba történő fokozottabb bevonására, illetve a módszertani megújulásra.

Cél, hogy a felsőoktatásban részt vevő tanárok a tanulási folyamatot módszertanilag is támogassák a 21. században rendelkezésükre álló – az iskola falain kívül a mindennapi életben és a munkahelyeken egyébként is használt – IKT és online eszközökkel és webes alkalmazásokkal, biztosítva ezzel a digitális tanulási környezetet a tanulók számára változatos személyes tanulási környezetük (PLE) kialakítására (*Attwell*, 2007; *Kárpáti*, 2008).

Bár tisztában vagyunk a digitális átállást és a digitális kompetencia fejlődését elősegítő összetevőkkel, mégis lassan mozdul ki az intézményesült magyar (nem csak köz-, hanem) felsőoktatás (is) szokásos medréből, a hagyományos módszerek konvencióiból és a hagyományos tanulási környezet keretéből.

Sokat olvashatunk a tanárok technológiákkal szembeni ellenállásáról, ami korlátot jelenthet a digitális platformok és megoldások mindennapi alkalmazása terén. Ahhoz, hogy az ellenérzéseket feloldjuk érdemes áttekinteni a technológiaelfogadási modelleket (*Racsko*, 2023), amelyek segítik a társadalomban és az egyénekben zajló belső- és háttér folyamatok megértését és ezáltal lehetőséget nyitnak a tiltakozás enyhítésére vagy átfordítására.

A kívánt digitális fejlődés irányába való elmozdulás elősegítésének szándékával az alábbi kérdésekre keresem a választ a tanárok igényeivel kapcsolatban.

- Milyen platformokat készítsünk, amelyek olyan könnyedén kezelhető számukra, hogy motiválttá válnak minél többféle és minőségi online tananyagelem vagy komplex modul megosztására, esteleg létrehozására, megszerkesztésére?
- Milyen univerzális webes felületeket volna jó készíteni, amelyek támogatnák a modern/progresszív tanulási módszerek alkalmazását jelenléti, online, és hibrid oktatási környezetben egyaránt?

³⁴ Az affordancia egy cselekvési lehetőség a felhasználó és egy tárgy viszonyában. Minél magasabb egy digitális felületen elhelyezett elem affordanciája, annál egyértelműbb, hogy miként és mire használható.

- Milyen napi munkájukba természetesen integrálható, digitális felületek inspirálnák a tanárokat különféle innovatív online technológiai alkalmazások használatára jelenléti, online vagy hibrid tanórai környezetben?

9.2. A tanulók

Az oktatás rendszerint lassan reagál a társadalmi és gazdasági igényekre, ahogyan lassan reagál a technikai fejlődésre is. *Olle János* az *Interaktív oktatás-informatika* című kötetben (már 2015-ben) felhívja a figyelmet arra, hogy nem érdemes külön online és valós világról beszélni, hiszen a mindennapi életben ez a két „világ” már összeolvadt, együttesen van jelen. Arra kell törekedni, hogy az iskola falain belül is olyan szinten váljon természetessé az IKT-eszközök és az internet használata, mint ahogyan mindennapi életünkben, munkánk vagy otthoni időtöltésünk folyamán. Természetes módon bevonhatók volnának a tanulók saját eszközei (BYOD, 1:1 modell) és a hálózat kínálta lehetőségek.

Nem lehet elégszer hangsúlyozni, hogy nem egy technika és internetközpontú oktatás megvalósítása a cél, hiszen módszertani megoldások nélkül a technika bevitelére az oktatásba nem elegendő: a technológia önmagában nem motiválja a tanulókat (*Kirschner, 2005; Komenczi, 2009; Molnár, 2011*). A számítógépek, az okos eszközök és az internet csupán jó lehetőséget biztosítanak, amely technológiai ökoszisztéma mintegy inkubátora lehet új, modern módszertani megoldások megszületésének és megvalósításának; a hatékony módszertanok célja pedig éppen az, hogy fejlesszük a tanulók problémamegoldó képességét, kritikus gondolkodását, kreativitását, kollaborációs és kommunikációs készségeit.

A mai diákok számára esszenciális összetevője a digitális tanulási környezetnek a használható, érthető és „élhető” funkcionalitás, a vonzó design, amit a piaci szereplők már bizonyítottan képesek jól megvalósítani kényelmes és attraktív felületek megtervezésével és fejlesztésével, ezért – véleményem szerint – nem érdemes elhatárolódni a velük való együttműködéstől.

Cél, hogy a tanárok olyan webes felületeken tegyék közzé a tanuláshoz szükséges információkat és feladatokat, s olyan online keretrendszereket biztosítsanak a tanulók számára, amelyek természetesen illeszkednek a tanulók online (vagy hibrid) világához, valamint amelyet a diákok jól használhatnak személyes tanulási környezetük (PLE) kialakítására és kiterjesztésére az egyéni, a kooperatív és/vagy kollaboratív tanulásuk során.

Tanulói igényeket és szempontokat fókuszba helyezve az alábbi kérdések

merülnek fel a digitális tanulási környezetekkel szembeni elvárások kapcsán.

- Milyen online felületek, eszközök és megoldások motiválnák a tanulókat és fokoznák figyelmüket az egyéni felkészülés során; amelyek a tanórai tanulást is támogatnák, történjen az kontakt, online vagy hibrid formában?
- Milyen vizualitású és funkcionalitású online platformok tudnák a diákok körében hatékonyan támogatni, motiválni és fokozni a modern/progresszív tanulási módszerek alkalmazását, illetve fejleszteni a diákok kooperációs, kollaborációs és kommunikációs készségeit?
- Milyen digitális intelligens tanulási környezetet hozunk létre, amely adaptívan képes támogatni a tanulók önálló tanulási folyamatát, amelyben a tananyagok egyéni tanulási ütemre és tanulási stílusra szabottan jelennének meg?

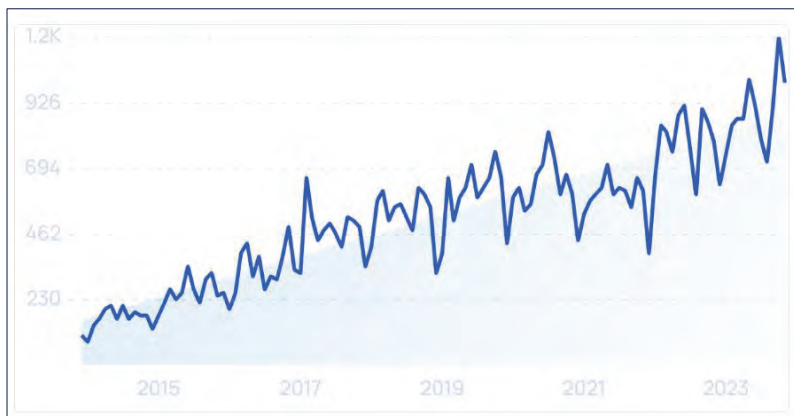
10. Oktatási trendek

A digitális tér e-learninges tananyagokat, konstruktív, kooperatív és önszabályozó tanulást támogató, adaptív digitális platformokat, virtuális 3D-s tereket biztosít a tanulók számára. A modern technológia VR/AR (XR) megoldásokat tesz lehetővé, a gamifikáció játékosává, motiválóvá teszi a tanulást, a kollaboráció izgalmassá és kreatívvá alakítja a tanulás folyamatát. Mindezekre ráadás-ként, a mesterséges intelligencia is az oktatást-tanulást támogató apparátust bővíti.

Az *Exploding Topics* cég elkötelezett a feltörekvő trendek meghatározása tekintetében számos területen, az oktatás vonatkozásában azt prognosztizálja, hogy gyors elmozdulás tapasztalható a csúcstechnológias megközelítések irányában. A következő legfontosabb trendeket sorolja fel: az MI új tanulási lehetőségeinek kihasználása, neuroeducáció, mikrolearning, online tanulás, független vállalkozók általi online tanfolyamok növekvő kínálata, a kiterjesztett valóság (XR) alkalmazása a felsőoktatásban, soft-skillek fontossága növekszik (a csoportmunka és kommunikáció jelentőségének erősödése).

Érdekes adat, hogy kutatási eredményük szerint az elmúlt 10 évben 856%-kal nőtt a „neuroeducation” kifejezésre irányuló keresések száma (9. ábra).

A neuroeducáció egy olyan részterület, ahol a tanítási megközelítések mögött az idegtudomány elvei állnak. A statisztikák között ez az egyedüli, ami érdeklődés tekintetében, hosszú távú, trendszerű növekedést mutat (*Exploding Topics*, 2025).



9. ábra A neuroeducáció téma növekedése 10 év alatt 850 %-os (Acredita, 2024)

Az *Acredita* cég álláspontja szerint a felsőoktatás területén technológiai forradalom zajlik le ebben az évben. 2025-re vonatkozó előrejelzése alapján a következő felsőoktatási trendek várhatók, amelyek egyébként a diákok igényeit és elvárásait tükrözik: rugalmasság és a készségközpontúság, alkalmazkodás a mesterséges intelligenciához, kiberbiztonság, tanulói folyamatok digitalizálása, adaptív tanulás, hibrid egyetemek, VR/AR alkalmazása az oktatásban, gamifikáció, fenntarthatóság, nemzetközi együttműködés, projektalapú tanulás (PBL), kompetenciaalapú oktatás növelése (CBE) (*Acredita*, 2024).

A *Dirox* innovatív vállalat véleménye szerint a Z generáció digitális preferenciái és az egyre versenyképesebb platformok létrehozása által vezérelt trendek azt ígérik, hogy az oktatás vonzóbbá és elérhetőbbé válik, 9 trendet határoz meg: MI és személyre szabott tanulás, kiterjesztett valóság (XR), mikro- és nanotanulás, hibrid tanulás és vegyes oktatás, gamifikáció és edutainment (oktatás és szórakozás), adatkezelés és tanuláselemzés, szociális-érzelmi tanulás (SEL), képzésfejlesztés és munkaerőképzés EdTech eszközökkel, blokklánc és hitelesítő adatok (*Dirox*, 2025).

Bernard *Marr* jövőkutató, a tanulás jövőjét befolyásoló oktatási trendek meghatározása kapcsán a következőket emeli ki: emberközpontú készségek fejlesztése az oktatásban (a kritikai gondolkodásra, az átfogó stratégia, a kommunikáció, az érzelmi intelligencia, a vezetés és a csapatmunka), generatív mesterséges intelligencia használata az oktatásban, személyre szabott tanulás jelentősége, életen át tartó tanulás fontossága, virtuális osztálytermek és távoktatás,

csúcstechnológiai szakképzés előmozdítása érdekében megjelenő új partnerségek szerepe és az EdTech terület nagy üzletté emelkedése (Bernard Marr Co., 2025).

Bernard Marr vélekedése szerint: „A tárgyalt trendek valóra váltásához szükséges technológia biztosítása gyorsan növekvő üzlet, az Ed-Tech iparág az előrejelzések szerint 2030-ra 142 milliárd dollárról közel 350 milliárd dollárra fog növekedni. Ahogy az oktatási szektorban egyre nő az online tanulási platformok, az AI-asszisztensek és a magával ragadó VR-tanulási tapasztalatok iránti lelkesedés, úgy alakítják át az oktatást az integráló befektetések 2025-ben. Az ágazat innovációja pedig biztosítja, hogy az oktatók képesek legyenek megfelelni a gyorsan változó világ követelményeinek.” (Bernard Marr, 2025).

A ChatGPT 4-es verzióját is megkérdeztem: „2025-re milyen oktatástechnológiai (EdTech) trendek várhatók?” Válaszul a következőket kaptam: mesterséges intelligencia (AI) és adaptív tanulás; virtuális és kiterjesztett valóság (VR és AR); mikrotanulás és mobiltelefon, mint elsődleges tanulási platform, gamifikáció, blockchain technológia; közösségi tanulás; felhőalapú tanulás (ChatGPT4, 2025).

Izgalmas, új típusú tanulási környezetek jelentek meg az utóbbi években a piacon, ami elsősorban a vállalati továbbképzések területén váltak elterjedté.

2. táblázat LMS és LXP rendszerek összehasonlítása (Edstellar, 2025)

Szempont	LMS	LXP
Fókusz	Tanfolyam, kurzus lebonyolítása	A tanuló élményének fokozása
Tanulási szemlélet	Tanterv vezérelt és strukturált tanulás	Felhasználó által vezérelt és önirányított tanulás
Tartalom forrása	Elsősorban házon belüli tartalom. Személyre szabott képzési modulokat, szervezet-specifikus esettanulmányok, védett kutatási jelentéseket stb.	Különféle külső forrásokból összegyűjtve. A források között Open Educational Resources (OER), iparági folyóiratok és kiadványok, szakértői blogok és webhelyek stb.
Társadalmi tanulás	Korlátozott szociális tanulási képességek.	Elősegíti a közösségi tanulást, a megosztást és a vitákat.
Személyre szabás	Általában egy mindenki számára megfelelő tananyagot kínál.	AI segítségével személyre szabott tanulási utakat kínál.
Analitika	A teljesítési arányokra, pontszámokra és a megfeleléség nyomon követésére összpontosít.	A felhasználók elköteleződésére és a tartalommal való interakcióra összpontosít.

A klasszikus LMS-ek (Learning Management System) technológiai újításával ún. LXP (Learning eXperience Platform) rendszerek jöttek létre, amelyeket magyarul Tanulási Élmény Platformnak fordíthatnánk.

A jövő tantermeivel szemben támasztott elvárásokat és víziót egy koncepcióterképen foglalja össze Michael *Zappa* 2012-től 2040-ig terjedően, amely három tanulási területre vonatkozik: tanterem, stúdió és virtuális tér, amelyek mindegyikén belül hat aldomaint fogalmaz meg (koncepcióterkép, 1. sz. m.):

1. Digitalizált osztálytermek;
2. Kézzel fogható számítástechnika;
3. Gamifikáció;
4. Virtuális fizikai stúdiók;
5. A hagyományos tanár-diák modell megváltozása;
6. Az információ kinyitása, médiaintegráció (*Zappa*, 2012).

Az utóbbi évtizedekben számos oktatáskutató szakember megfogalmazta, hogy milyen jellegű elmozdulások szükségesek a tanulók kompetenciájának fejlesztéséhez. Don *Tapscott* ezek irányát és tartalmát 2001-ben a következőképpen foglalta össze³⁵:

- a lineáris tanulásról a hipermédiás tanulásra való összpontosítás;
- az instrukciókról az alkotásra és a felfedezésre helyezett hangsúly;
- a közvetítő, tanárközpontú tanulásról a tanulóközpontúra irányultság;
- a tananyag befogadása helyett a navigálásra és a tanulás tanulására való koncentráció;
- az iskolai tanulásról az élethosszig tartó tanulás felé való elmozdulás;
- a tömeges oktatásról a személyre szabott tanulásra és a csoportos tanulásra való fókusz;
- a tanár közvetítő szerepéről a támogató szerepre való átalakulás;
- a kint okozó tanulásról az érdekes, élményt adó tanulásra történő nyitottság (ennek keretében az ismeretszerzés, a munka és a szórakozás integrálásában látta a megoldást) (*Tapscott*, 2001).

Ezek a célkitűzések kitűnően illeszkednek az online tanulást támogató felületek tervezéséhez és megvalósításához.

A szükséges változások elérésének egyik fontos eszközét, általános háttér-

³⁵ Tascott az e-learningre való fókusz növelésében látta a változás ígértét.

rendszerét a felsőoktatási intézmények oktatási környezetének hibrid környezetekké történő átalakítása jelenthetné. Ezek eszközrendszerét tekintve már integráltan tartalmazhatnák a big data elemző módszereket, az egyéni képességeket és kognitív funkciókat figyelembe vevő adaptív technológiákat és a mesterséges intelligencia által nyerhető előnyöket mind globális adatelemzési szempontból, mind pedig az egyéni tanulástámogatás tekintetében.

11. Hibrid tanulási környezet

A Covid19 vírus miatt világszinten kialakult pandémia-helyzet és korlátozó időszak – amelyben az oktatás lehetősége kizárólag az online térbe kényszerült – két esszenciális dologban erősítette meg a társadalmakat, az oktatással foglalkozó szakembereket, tanárokat és tanulókat az oktatás kapcsán:

1. a képzések és az oktatási folyamatok tartós ideig is megoldhatók online formában, jelenléti találkozások nélkül, intézményi keretek között is, amennyiben ehhez biztosítottak a hálózati és technológiai feltételek;
2. nagyon hiányzik a tanulónak (és a tanároknak) a jelenléti részvétel a tanórákon, mert a valós fizikai környezetbe ágyazottan megvalósuló oktatás és tanulás mindkét oldal számára pótolhatatlan motivációs, interakciós lehetőségeket nyújt, egyéni fejlődés és szociális szempontból.

Az online oktatás tekintetében számos előny is megfogalmazható, ezek közül a relevánsabbak:

- a digitális adatbázisok, tananyagok, segédletek és feladatok bármikor, bárhol elérhetők a tanulók számára;
- a digitális környezetben való feladatmegoldás nem időhöz kötött, egyéni ütemben végezhető, adaptív rendszerekkel segíthető;
- távolról lehet a tanórákhoz csatlakozni online formában, amelyek utólag felvételről visszanezézhetők, bármikor megállíthatók és újra lejátszhatók.

A fizikai jelenléti oktatás előnyeihez sorolhatók a következő szempontok:

- segíti a fókuszot az ismeretanyagon tartani az óra folyamán;
- a fizikai térben való csoportos együttlét és tanári mentorálás fokozza az elmerülést és a motivációt az oktatás/tanulás folyamatában;
- a személyes jelenléttel hatékonyabban és természetesebb módon valósulhatnak meg az interakciók és az emberi készségek fejlesztése.

Az iskolai keretek helyett a tanulási környezetek rendszereiben való gondolkodás (OECD, 2015 idézi Radó, 2017) és a tartós pandémiahelyzet gyakorlata elvezet a hibrid tanulási környezetek megvalósulásához.

A kizárólagos online jelenlét és az oktatási tudásanyagok online terekben való megosztása már régóta növekvő tendenciát mutat. A digitális tudásanyagok szisztematikus gyűjtése, adatbázisokba rendezése és elérhetővé tétele, illetve az online formában megoldható gyakorló feladatok megosztása nagy motivációt jelentenek a tanulók számára. Elérhetőségük kétségtelenül a tanulás fizikai tereit is kitágította.

Amennyiben a fizikai tanulási tereket vizsgáljuk, technológiai támogatottságuk szempontjából megmutatkozik, hogy hatalmas lehetőségeket rejtnek. Részletesen kifejtve a „jövő osztálytermeinek” adottságait és lehetőségeit, tekintsük át az előző alfejezetben említett aldomaineket (Zappa, 2012).

1. **Digitalizált osztálytermek:** ahelyett, hogy az informatikát önálló eszköznek vagy készségterületnek tekintenénk, a digitalizálás az osztályterem minden területén szétszóródik és behálózza azt. Példák: táblagépek, elektronikus képernyők, interaktív táblák, projektorok.

2. **Kézzelfogható számítástechnika:** a számítástechnika beágyazása a fizikai világba intelligens objektumok használata, az internetes kapcsolódás és a dolgok internete (Internet of Things, IoT) révén, mélyreható hatással bír a tanulási mechanizmusokra. Példák: reaktív tárgyak és technológiák, intelligens bútorok, makerspace eszközök (3D nyomtatók, lézervágó), digitálisan támogatott terepbejárások.

3. **Gamifikáció:** a játékosítás a jegyadási mechanizmusok evolúciójaként jelenik meg, és azonnali visszajelzést nyújt a megszerzett tudásról az elért eredményeken és a pontrendszereken keresztül. Példák: tanulók által fejlesztett alkalmazások, oktatási játékok, oktatási programozási eszközök, teljesítményjelvények, saját tempójú tanulás.

4. **Virtuális/fizikai stúdiók:** az online-offline szakadék áthidalásával ezek a jövőbeli technológiák olyan potenciális jövőt kínálnak, ahol a megtestesülés másodlagos az információhoz való hozzáféréshez képest. Példák: virtuális szemüveg, retina képernyők, holográfia, neuroinformatika, magával ragadó virtuális valóság (VR), kiterjesztett valóság (AR) és ezek vegyítése (MR).

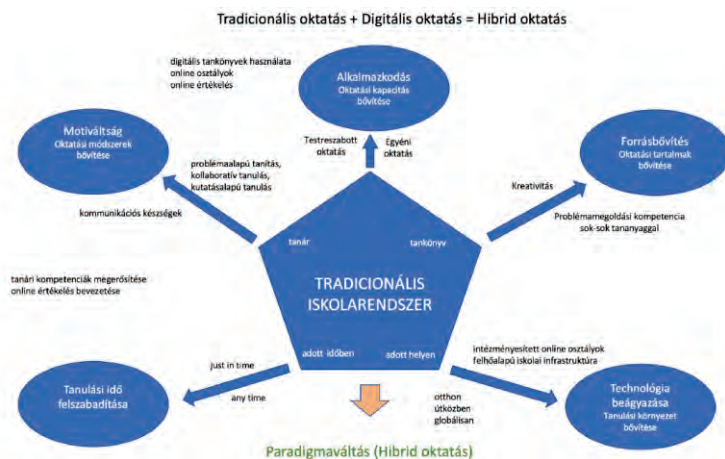
5. **Diszintermediáció:** A hagyományos tanár-diák modellt feloldva ezek a technológiák olyan forgatókönyvet kínálnak, amelyben a személyre szabást mesterséges intelligencia vezérli, míg a tanárok a tanításra összpontosíthatnak.

Példák: távolból megvalósuló „jelenlét”, algoritmusok által generált tananyagok és feladat kiosztások, értékelési algoritmusok, mobil tanulási platformok, tanulási platformok, tanulók által tervezett tanulási mechanizmusok.

6. Információnyitás: Információ terjesztése az iskolák és a tantermek fizikai korlátain kívül, visszajelzés és értékelés biztosítása a diákok számára bárhol. Példák: hordozható tanulmányi előzmények, tükrözött osztálytermek, iskolák közötti oktatási platformok, könyvek digitalizálása, nyílt tananyagok és kurzus tárrak, online iskolai közösségek, videóleckék, formális kommunikáció háttércsatornák.

Mivel „a tradicionális oktatás az elmúlt évszázadokban már bizonyította eredményességét” (Racsko–Kis-Tóth, 2022, 179), az online oktatásnak pedig számtalan, jól ismert előnye rajzolódott ki napjainkra, ezért a hibrid megoldások alkalmazása és a hibrid tanórák tartása egy kézenfekvő megoldást jelent, melyvel mindkettő forma (jelenléti és online oktatás) motivációs kulcselemei és egyéb előnyei megvalósíthatók, azaz a hibrid formában összpontosíthatók.

A hibrid megoldások legkönnyebben a felső- és a felnőttoktatás szférájában valósíthatók meg, ahogyan e korosztály elvárásaihoz is ez a megoldás igazodik leginkább. Egyrészt a felnőtteknek – életkörülményeikből adódóan – alapvető igényük a rugalmasság, valamint érettség és tudatosság tekintetében is (általánosan) magasabb önszabályozó képességgel rendelkeznek, mint az alacsonyabb korosztály tagjai.



10. ábra Hibrid oktatás elemei (Racsko–Kis-Tóth, 2022)

Az 10. ábra összefoglalja a hibrid oktatás kiteljesedéséhez szükséges feltételeket, amelyek új kihívásokat hordoznak a tanárok számára is.

„Hibrid oktatási környezet alatt egy olyan adottságrendszer értünk, amelyben a tradicionális oktatási rendszer inkluzív módon tartalmazza a digitális technológia és módszertan bizonyítottan hatékony elemeit, és optimális tanulási eredményeket biztosít a tanulók/hallgatók számára, hely- és időfüggetlen dimenzióban.” (Racsko–Kis-Tóth, 2022, 185)

Egy hibrid oktatási környezet összetevői: 1) a kontakt oktatási környezet, 2) a hálózattal támogatott kontakt oktatási környezet, 3) az online oktatási környezet és 4) a virtuális oktatási környezet lehetnek. Racsko Réka és Kis-Tóth Lajos víziója szerint a jövőben a hibrid oktatás lesz az „új norma”, amelynek keretében a fizikai találkozások alkalmával a hangsúly elsősorban nem a tananyagelsajátításon, hanem a gyakorlati kompetenciák fejlesztésén és a közösségépítésen lesz (Racsko–Kis-Tóth, 2022).

Az ábrán a tradicionális oktatás és a digitális oktatás összetevőiként jelenik meg a hibrid oktatás, de a hibrid fogalom tanulás szempontjából értelmezhető a jelenléti és az online tanulás mixjeként is.

A hibrid forma olyan paradigmaváltó folyamatokat indíthat el változó világunkban – amit, az MI megjelenése, az újonnan létrejövő oktatást és tanulást támogató online platformok, illetve a társadalmunkra jellemző állandósult online jelenlét folyamatosan formálni fog –, amelyek óhatatlanul új módszertanok kialakítását generálja.

A módszertani megújulásokat sok esetben az egyes oktatási platformok vagy technológiai megvalósítók tervezői hoznak be, generálnak megoldásaikkal az oktatás világába, de ezekre nyitottnak kell lenniük az oktatóknak is és fel kell ismerniük az egyes rendszerekben rejlő módszertani potenciált, s a lehetőségeket megragadva érdemes alkalmazniuk az oktatási folyamatban is.

A hibrid oktatás legegyszerűbb, puritán formája egy hálózathoz kapcsolt lappal, kivetítő rendszerrel és videokonferenciát biztosító szoftverrel is megvalósítható. Ezzel a kombinációs megoldással a fizikai tértől távol lévő tanulók is csatlakozhatnak online formában és láthatják az oktató által kivetített képet a videokonferencia rendszer képernyőmegosztásának köszönhetően. Ennek gyakorlata a pandémia óta természetes módon kialakult a felsőoktatás világában napjainkra.

Ehhez a formához rendszerint kapcsolódik legalább egy, de rendszerint több tanulástámogató online platform is (rendszerint egy LMS keretrendszer), amely

biztosítja, hogy a tanóra dinamikája nem maradjon meg a prezentálás és feladatkiadás szintjén, hanem bemutassa a későbbi és távlati tanulási lehetőségeket – ezzel a tanulási folyamat térben és időben kiterjeszthető. Így a hibrid tanórán résztvevő személyek a későbbiekben is hozzáférnek az óra keretében bemutatott és használt tudásanyagokhoz, amelyek rendszerbe szedett struktúrában érhetőek el a későbbiekben a távolból, bármikor. Mindemellett kivezető linkeket is tartalmazhatnak a világhálóra a megvalósult tanóra témájához kapcsolódóan, ami által az aszinkron és a nyitott tanulás is megvalósulhat.

Az utóbbi években a VR/AR (MR) és XR technológiák robbanásszerű megjelenése egy élményszerűbb, hibrid oktatási környezet vízióját ígéri. A 4R technológia oktatásba való integrációjával és a benne rejlő potenciál kiaknázásával létrejöhet az az elgondolás, miszerint ezekkel a technológiákkal megvalósíthatóak lehetnek a jövőben olyan hibrid osztálytermek, amelyek olyan szintű bevonódás-érzetet és elmerülési élményt nyújthatnak a fizikailag távol lévő tanuló számára is, amellyel a tanteremben való fizikai érzethez közeli élményt kaphatnak.

Egyrészt olyan formában, hogy a fizikailag távol lévő tanulók és mentortanár-
rok/facilitátorok virtuálisan kerülnek egy térbe a technológia segítségével. Másrészt egy utópisztikus, hibrid-osztálytermi-rendszerben egy időben vehetnek részt vegyesen olyan tanulók, akik jelen vannak a valóságban az órán és olyanok is, akik távolról csatlakoznak, de közel valóságosnak érzékelik a jelenléti fizikai tantermet. Emellett a távolban lévők egyfajta virtuális holografikus avatárral meg is jelenhetnek a fizikai térben, aminek köszönhetően a jelen lévők is közel valós élményt kaphatnak a fizikailag távol lévő személyekről³⁶.

³⁶ Nem cél, hogy ez legyen az alapértelmezett tanulási megoldás, de ha eljön ez a – véleményem szerint nem is olyan távoli – jövő, akkor az biztos, hogy a valós találkozások, illetve egy valós biológiai természetben megtett séta, pótolhatatlan élményt jelent majd azok számára, akik nem képesek jelen lenni. Ma is találkozunk hasonló jelenségekkel, miszerint előbb alakulnak ki szakmai kapcsolatok, barátságok az online, virtuális térben, s ezt követően történik valós fizikai találkozás az életben. Amit nem érdemes jó vagy rossz címkével ellátni, hanem elfogadni, hogy ma már természetes velejárója a világunknak.

Háttér

A hibrid tantermek létrehozásánál a hardver technológiai eszközök fizikai tantermekbe való beszerzése és karbantartása kapcsán és a virtuális digitális oktatási-tanulási terek programjainak telepítéséhez (vagy létrehozásához) nélkülözhetetlen az **informatikai** szaktudás. Technológiai és szoftveres szempontból egyaránt biztosítani kell azt az informatikai háttérrel, ami által a valós és a virtuális terek összekapcsolása megtörténik úgy, hogy minőségében közel valós élményt nyújtson a tanórákhoz távolról kapcsolódó tanulók számára hangzás, vizualitás (esetleg mozgás, tapintás és tevékenységvégzés) tekintetében. Informatikai háttér szükséges a hálózati környezet biztosításához, a tudás-adatbázisok és tanulói adatok tárolására szolgáló adatbázisok kezeléséhez is.

Elengedhetetlen fontosságú, hogy egy digitális tanulási platform ergonomiai szempontból kifogástalan, funkcionalitását illetően könnyen kezelhető, vizualitás tekintve pedig elragadó legyen, azaz jó felhasználói élményt nyújtson, ezeknek a jellemzőknek a kialakítása a **humán-számítógép interakció** területéhez kapcsolható. Szép és jól használható oktatási-tanulási platformok és felületek tervezéséhez olyan piaci szférából érkező UX szakemberekre van szükség, akik egyrészt ezen a területen napi gyakorlattal rendelkeznek és érzékenyek a felhasználói igényekre, másrészt jól ismerik azt a UX módszertani eszköztárat, ami a digitális felületek megtervezéséhez elengedhetetlen (*Herendy et al., 2024*). Fontos, hogy ezek a szakemberek megismerjék a tanulási módszerek lényegét és értsék a tanulók motivációs mozgató rugóit, az ő bevonásukkal vonzó, innovatív és intuitív digitális oktatási-tanulási terek alakíthatók ki.

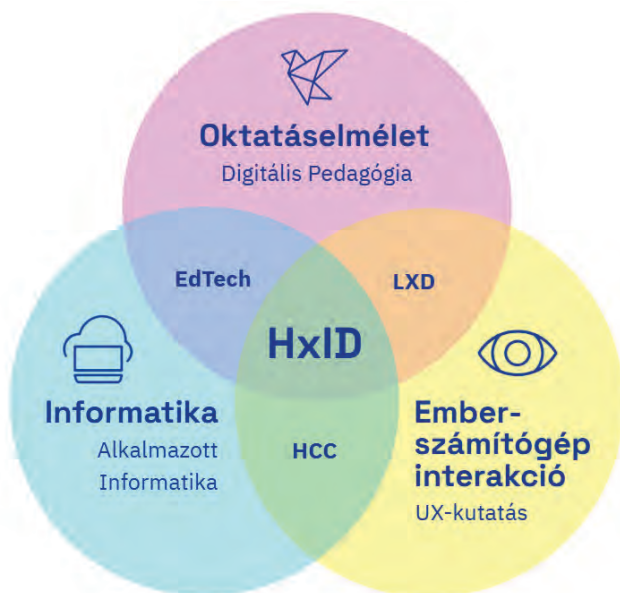
Természetesen a didaktikai tervezői szempontok az elsődlegesek egy tananyagkészítés vagy tanulási tér kialakítása esetén. Az oktatásra és tanulásra szánt platformok vizuális megjelenésének tervezése nem szoríthatja háttérbe a didaktikai design fontosságát és az **oktatáselméleti** szempontok teljesülését. Az innovatív vizuális és funkcionális tervezési megoldások épphogy eszközei a módszertani szempontok megvalósításának és erősítésének. A tananyagok tartalmi és strukturális megtervezése, szakaszokra osztása, szöveges és multimédiális elemek válogatása, az egyes tananyagrészek ütemezhetősége szempontjából az oktatás területén járatos szakemberek tudása a tervezés és fejlesztés kulcseleme; továbbá ők ismerik a hatékony tanulási környezetek kritériumait is.

Előrelépést az jelentene véleményem szerint, ha a hibrid rendszerek tervezésébe az oktatási szférában járatos, innovatív és gyakorlott didaktikai szaktudással rendelkező szakértők, informatikusokkal és UX szakemberekkel együtt

vennének részt, egy asztalhoz ülve, oktatókat és tanulókat bevonva terveznének edukációs felületeket és együtt építenének oktatást és tanulást támogató koncepciókat.

Emiatt helyezhető a hibrid megoldások **oktatástervezésének** (Hybrid Instructional Design) területe az **oktatáselmélet** (Educational Theory), az **informatika** (Information Technology, IT) és a **humán-számítógép interakció** (HCI) területek metszetébe. Tulajdonképpen a hibrid megoldások és az oktatástervezés találkozása az a metszethalmaz, amiről a könyv szól (HxID). Ami önmagában egy önállóan értelmezhető elméleti keret megnevezése lehet, egy szűkebb (tudomány)területre vonatkozik és e könyv holisztikus szemléletére utal. A HxID a hibrid tanulás és az innovatív oktatástervezés kereszteződését jelenti, amely a három metszetet adó alaphalmazal együttesen teljeseedik ki, egy rendszerben értelmezve kerek és egész.

A területet megnevezése tehát: hibrid megoldások oktatástervezése (Hybrid Solution of Instructional Design, röviden Hybrid Cross Instructional Design).



11. ábra A hibrid megoldások oktatástervezése (Hybrid Instructional Design, HxID) interdiszciplináris kerete (saját koncepció, saját szerkesztés)

Az interdiszciplináris keret nagy tématerületeinek részmetszeteit tekintve a következő ágakat határozhatók meg: Oktatásméлет és informatika metszetében az **Oktatástechnológia** (Educational Technology, **EdTech**) terület, az Oktatásméлет és HCI metszetében a **Tanulói élmény tervezés** (Learning eXperience Design, **LXD**³⁷), míg az Informatika és HCI metszetében az **Emberközpontú számítástechnika** (Human-Centered Computing, **HCC**³⁸) területek tehetők.

Amennyiben szűkebb, koncentráltabb területeket határoznánk meg az alaphalmazok tekintetében, úgy az oktatásméлетet helyett megnevezhetnénk a **digitális pedagógiát (Digital Pedagogy)**, hiszen a kötetben digitális eszközök tervezéséről és fejlesztéséről van szó digitális eszközökkel behálózott világunkban. Mégis azért a tágabb értelmezést vesszük, mert nagyon fontos szerepe van a folyamatban a tanulóknak és a tanároknak, és e szereplők belső kognitív folyamataival, motivációival az oktatásméлет foglalkozik. Ugyanúgy szűkíthetnénk az informatika területét az **alkalmazott informatika (Applied Informatics)** ágazatra, hiszen alkalmazás-fejlesztés tekintetében tárgyaljuk a témát; viszont amiatt érdemesebb tágabb keretet engedni és a teljes informatikai aspektust megjelölni, mert fontos szerepe van az innovatív technológiák fejlesztésében vagy az adatbázisok felépítésében az elméleti háttérnek is. A harmadik, humán-számítógép interakció tekintetében a **felhasználói élmény kutatás (UX-Research)** terület emelhető ki specifikusan, viszont itt is holisztikus értelmezésben tekintünk az emberek és a számítógépes technológiák viszonyára a tanulási folyamatok alatt.

A kötet további részében a három fő terület külön fejezetben kerül kifejtésre, ahol ismertetem a hozzájuk kapcsolódó főbb aspektusokat és rájuk vonatkozó fogalmi kereteket és kérdésköröket. A könyv végén szereplő esettanulmány-gyűjtemény egy korábbi években megvalósult, oktatást-tanulást támogató digitális platform tervezési-fejlesztési folyamatához kapcsolódik.

³⁷ A Tanulói élmény tervezés területével (Learning eXperience Design, LXD) Niels Floor, *This is Learning Experience Design: What it is, how it works, and why it matters* című könyve részletesen foglalkozik (Floor, 2023)

³⁸ Az emberközpontú számítástechnika (Human-Centered Computing, HCC) területtel több egyetem is foglalkozik, amely technológia tervezésére és fejlesztésére összpontosít, elsősorban az emberi szükségletekre, viselkedésekre és tapasztalatokra helyezve a hangsúlyt. Pl.: <https://highlights.cis.upenn.edu/human-centered-computing/>, u.m.: 2025.04.01.

II. Neveléstudományi megközelítés

„A kulturális környezetünkben igen rövid idő alatt bekövetkezett mélyreható változások komoly kihívást jelentenek mind a neveléstudomány, mind a pedagógiai praxis számára.”

Komenczi Bertalan, 2013

Az alábbiakban szó esik a tanulásértelmezés evolúciójáról, a tanulás formáiról, nyílt és zárt oktatásról, illetve a szinkron és aszinkron tanulás közötti különbségekről. Bemutatásra kerül a hatékony tanulás klasszikus, illetve egy új szempontú értelmezése, illetve hangsúlyt kap a tanulási folyamat alatti mérések szerepe. Szó esik az elektronikus tanulási környezetek terén kialakult változásokról, az online oktatás formáiról és a hibrid tanulási környezet kialakulásáról. Végül bemutatásra kerülnek a hibrid tanulási környezetekkel szembeni elvárások és ajánlások, néhány oktatástervezési modell és néhány olyan pedagógiai módszer, amelyek digitális oktatási-tanulási platformok tervezésében segítségre lehetünk.

1. Tanulás a 21. században

1.1. A tanulásértelmezés alakulása

A tanulásról való gondolkodás mindig meghatározó és központi témája volt a pedagógiai és a pszichológiai kutatásoknak (Csépe et al., 2008; Komenczi, 2009, 2013; Nahalka, 2002, 2006, 2022; Pléh, 2013, 2016; Falus et al., 2022). A tanulásról alkotott vélemények és nézetek paradigmaváltásain keresztül érzékelhető igazán, miként jutott el az idők folyamán az emberi gondolkodás a ma uralkodó *hatékony tanulásról* alkotott szemléletig.

A tanulásfelfogásban bekövetkező változásoknak számos állomása ismert, elsőként a három nagy didaktikai paradigma lépcsőin – az **ismeretátadás**, a **szemléltetés** és a **cselekvés** pedagógiájának korszakain – keresztül vezetett az út a 20. század közepéig (Aebli, 1951; Nahalka, 2022). Ezek során a tanulás szemlélete a memoriterekől és a nyelvhasználat jelentőségétől kezdve, a demonstráción és illusztráción át, eljutott a tanuló aktivitásának fontosságáig, és az életre nevelés célkitűzéséig (Nahalka, 2002).

Majd a 20. század második felében megjelenő tanuláselméletek voltak mérvadók a tanulásról kialakult képünk formálásában, a **behaviorizmus**, a **kognitivizmus** és a **konstruktivizmus** irányzatai át.

A konstruktivista szemlélet a legmeghatározóbb a mai tanulásfelfogásban, miszerint a tanulók a tudást nem átveszik valakitől, hanem **maguk konstruálják**. *Piaget* fogalmazta meg először azt, hogy „az emberi tudás önálló konstrukció eredménye. E szerint a tudás nem közvetítődik, nem a bennünket bármilyen formában érő behatások »lenyomataként« keletkezik, hanem egy aktív, személyes tudásépítési folyamatban” (*Nahalka, 2022, 117*).

Számos összetevő ezekből a korszakokból átöröklésre került; illetve a mai konstruktív, progresszív tanulásfelfogás és a korszerű pedagógiai módszerek elemei tetten érhetők a fent említett valamely időszak szellemiségében, mint például az önszabályzó tanulás, társas tanulás, kooperatív tanulás, a tanulási környezet fontossága, előzetes tudásra való építés, cselekedtető tanulás stb. (*Gaskó, 2006; Ireland, 2007*).

A 20. század végén és a 21. század elején a digitális technikai forradalom, az internet létrejötte és a megújuló kommunikációs lehetőségek (új média) erőteljesen hatottak kulturális, társadalmi és gazdasági életünkre, ahogyan befolyással voltak a tanulási folyamatokra is. A hálózatosodásnak köszönhetően egy új tanulási paradigma is létrejött a 21. század elején, amit **konnektivizmusnak** neveztek el (*Siemens, 2005*).

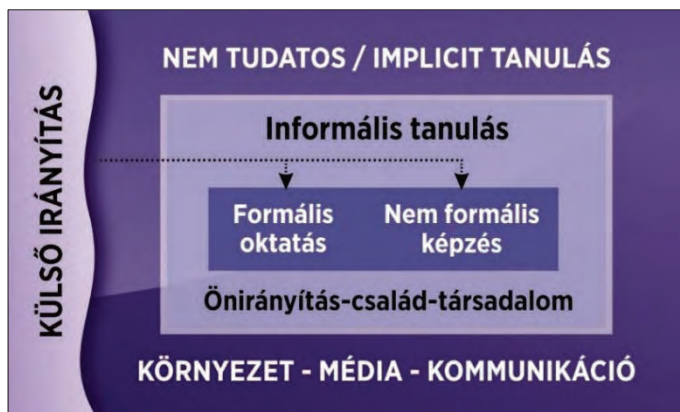
1.2. A tanulás formái

A hétköznapi gondolkodásban a tanulást sokáig az iskolai tanúlással azonosították, viszont bizonyos képességek kialakulását és készségek formálódását is tanulásnak tartjuk (*Barkóczy–Putnoky, 1980*). Tágabb értelemben, ami „*adaptív tartós változást*” jelent egy ember gondolkodásában, készségeiben, képességeiben, illetve viselkedésében, tanulásnak nevezzük (*Watkins–Carnell–Lodge, 2007*).

Discroll úgy definiálja a tanulást, mint egy tartós változás az emberiség életében és az egyéni teljesítményben, mely a tanuló (az ember) tapasztalatainak és a világgal való kommunikálásának az eredményeként jön létre (*Discroll, 2000*). *George Siemens* azt vallja, hogy a tanulás egy élethosszig tartó folyamatos változás (érzelmi, mentális fiziológiai (pl.: készségek)), melyet bizonyos tartalmakkal vagy személyekkel való kapcsolataink kölcsönhatása és tapasztalata hoz létre (*Siemens, 2005*).

A tanulásról való gondolkodásunk idővel átformálódott, az új folyamatokhoz kapcsolódóan az élethosszig tartó tanulás³⁹ (LifeLong Learning, LLL) eszménye európai szinten kiemelt fontosságúvá és politikai célkitűzéssé vált⁴⁰. A tanulás értelmezése tehát kibővül, s már nem csak a klasszikus, iskolai keretek közötti tanulás folyamatát nevezzük tanulásnak.

Az élethosszig tartó tanulás szellemisége szükségessé tette a tanulás dimenzióinak és formáinak újraértelmezését. Konceptiója szerint ugyanis a tanulás minden életkorra, minden tanulási szintésre és minden módra kiterjed, sőt számol a nem tudatos, esetleges jellegű tanulással is.



12. ábra A tanulás formái (Komenczi, 2009)

– eredeti ábra címe: *Scope of education and learning*⁴¹

³⁹ Az élethosszig tartó tanulás koncepciója azt feltételezi, hogy a társadalomban élők a formális tanulási ciklusok után, életük végéig folyamatosan új tudásra tesznek szert különféle informális színtereken. Az élethosszig tartó tanulás eszményével párhuzamosan – elsősorban a hálózaton lévő tudásanyag idő- és térfüggetlen elérése folytán – az iskolán kívüli (non-formális és informális) tanulás jelentősége is egyre nagyobb hangsúlyt kapott.

⁴⁰ Az OECD és UNESCO szakmai elemzéseit követően az Európai Bizottság *Memorandum of Lifelong Learning* című kiadványában (2000) fogalmazta meg az élethosszig tartó tanulás európai szintű megvalósulásához szükséges javaslatokat. <http://bit.ly/2e9hKaF>, u.m.: 2025.03.15. Az átfogó koncepcionális keretek pedig a *Lifelong Learning for All: Policy Directions*. és a *Lifelong Learning for All: Taking Stock*. című dokumentumokban olvasható.

⁴¹ Az ábra először az UNESCO *Manual for statistics on non-formal education* (1996) kiadványban jelent meg. Később: *Európai Bizottság*, 2006, 14. Átszerkesztette: Bíró Tünde.

Az Európai Bizottság által 2006-ban kiadott *Classification of learning activities - Manual* című dokumentumban egy összefoglaló ábrán jelennek meg a tanulás formái (Európai Bizottság, 2006, 14), amelyen már a *random learning* fogalom is szerepel, ez utóbbit Komenczi (2009) *nem tudatos, illetve implicit* tanulásként fordítja (12. ábra).

Bár a fenti rendszerben és ábrán nem jelenik meg, az élethosszig tartó tanulás elvéhez szorosan kapcsolódik az ún. **atipikus tanulási** forma is, amelyet Benedek András egy fejezetben tárgyal a *Digitális Pedagógia 2.0* című műben a fent említett formákkal. Az atipikus tanulás a felnőttek⁴² illetve a hátrányos helyzetben lévők⁴³ tanulása kapcsán külön jelentőséggel bír (Benedek, 2012a; Nemes–Csilléry, 2006). „Az atipikus tanulásban a tanulmányokat folytató egyén dönt szándéka, céljai szerint tanulmányi környezetének kialakításáról.” – írja Benedek. Az atipikus tanulás magában foglalja mindazon módszereket (távoktatás, nyitott tanulás), melyek az egyén „*intellektuális és fizikai fejlődésére hatást fejtenek ki*” (Benedek, 2012a). Az atipikus tanulás esetében elengedhetetlen fontosságúak a weblapok és a digitális tanulási platformok.

1.3. Nyílt és zárt oktatás

A nemzetközi szakirodalom különbséget tesz zárt és nyílt oktatás⁴⁴ között (Böhm, 1991; Osinger, 1993). A zárt oktatás során az oktatás távlati és aktuális, azaz stratégiai céljait, tartalmát, folyamatát, megszervezését, az alkalmazott módszereket és eszközöket, az elvárt eredményeket és követelményeket továbbá az értékelés módját egyaránt a tanár határozza meg.

Ezzel szemben a nyílt oktatás során a felsorolt tényezők meghatározásában az oktató mellett a tanuló is döntő szerepe van kivéve a célokat illetően. A

⁴² A felnőttek a munka és családi elfoglaltságaik mellett nehezen tudnak részt venni az iskolai oktatásban (Benedek, 2012a).

⁴³ „A hátrányos helyzetű csoportokba tartozó egyének számára az atipikus tanulás lehetősége különösen fontos. Miért? Ha egy tanulni vágyó egyén eleve valamilyen oknál fogva, a hagyományos tanulás szempontjából, megkülönböztetett társadalmi réteghez tartozik, akkor logikusan feltételezhető, hogy csak az atipikus tanulási lehetőségekkel lehet az ő tanulási igényeit kielégíteni” (Nemes–Csilléry, 2006, 5).

⁴⁴ A nyílt oktatás a 20. század elejétől van jelen az európai iskolai gyakorlatban, a „nyílt oktatás” elnevezés ekkor még nem volt használatban, ám a reformpedagógiai irányzatok megteremtették szellemiségét. Mint alkalmazható alternatíva az 1960-as évektől van jelen a nyugat-európai közoktatásban. A zárt oktatás egészen a 19. század második feléig nyúlik vissza, amikor teret nyert a herbarti pedagógia eszmeisége.

távlati célokat egyértelműen a tanár határozza meg és látja át. Az aktuális célok kitűzése is a tanár feladata elsősorban, ám ez utóbbi alakításába beleszólásuk lehet a tanulóknak is (*Hunyady–M. Nádasi*, 2000). A nyílt oktatás stratégiája a tanulók sajátos képességeinek a felszínre hozása és fejlesztése (*Virág*, 2014).

A zárt oktatásban a tanulás „mesterséges”, kifejezetten erre a célra megteremtett körülmények között folyik. Azaz a tanulóknak olyan környezetben, olyan eszközökkel, feltételekkel és módszerekkel kell tanulniuk, amelyet az iskola előír és/vagy a tanár az adott helyzetben a leghatékonyabbnak tart.

Mára ezek a keretek fellazultak, a felsőoktatási intézmények szférájába beszivárog a gazdasági szemlélet gerjesztette gyakorlatorientáltság és a változó munkaerőpiaci dinamikához igazodás nézőpontjai.

A nyílt oktatás folyamán végzett tanulás közel áll a természetes, iskolán kívüli elsajátítási folyamatokhoz, amelyekben a tanulók számára kedvező személyi, környezeti és időbeli feltételek a meghatározók. A nyílt oktatás esetében kiemelkedő szerepe lehet a digitális platformoknak és a tanárok által szerkesztett oktatást támogató olyan weboldalaknak, amelyek kivezetnek az interneten lévő tartalmakra is. Fontos szempont, hogy a külső motivációval szemben, a nyílt oktatás esetében a tanulók belső motivációja aktiválja a tanulást.

Kizárólagosan értelmezett nyílt forma nem jellemző a közoktatás egészére, elemeinek bevitele az oktatásba vonzó lehet a pedagógusok számára. Fontos, hogy a nyílt oktatás bevitele az iskola falai közé tervezett formában történjen, a tanárnak legyen koncepciója, ne sodródjon a tanulókkal, továbbá a tanulóknak ne legyen tanulásnélküliség érzete (*Hunyady–M. Nádasi*, 2000). A projektek csoportos vagy egyéni megvalósítása nagy motivációt, így könnyebb tudásfelvételt és felelősségteljes tanulást is jelent, amelyre jó támogatást nyújthatnak az oktatói weboldalak és egyéb olyan webes rendszerek, amelyek kooperatív tanulást biztosítanak.

1.4. Szinkron, aszinkron és hibrid online tanulás

Az online tanulásnak három fő típusa van: szinkron, aszinkron és hibrid. A szinkron online kurzusok esetében az oktató egyidőben van jelen a digitális térben a tanulóval a tanítási-tanulási folyamatban, a kommunikáció ekkor valósul meg, pl. videokonferencián, vagy élő chat-en keresztül. Előnye, hogy a tanuló a kérdéseire időben rögtön választ kap, hátránya az alkalmak időhöz kötöttsége.

Az aszinkron online tanfolyamok nem valós időben zajlanak, a tanulók önállóan, saját tempójukban dolgozzák fel a tananyagot, nincsenek élő online órák.

A kommunikáció és interakció fórumokon, blogokon és wikiken keresztül történik csoportosan vagy egyénileg, az oktató mentorként/tutorként vesz részt a folyamatban, előnye a rugalmasság. A hibrid kurzusok magukban foglalják a személyes interakciót és az online kommunikációs formákat (Pap et al., 2023).

1.5. A hatékony tanulás klasszikus értelmezése

Akár a klasszikus, akár a kiterjesztett értelemben vett tanulásról beszélünk, mindkettő esetében helytállóak azok az összetevők, amelyeket *Nahalka* István (2006) a *Hatékony tanulás* című könyv előszavában kiemel. Olyan összetevőket fogalmaz meg, amelyek meghatározók a hatékony⁴⁵ tanulás és eredményesség elérése érdekében. A kiemelt elvek rövid összefoglalása:

1. a tanuló „*aktív, értelmezést kívánó, értelmezést létrehozó*” tevékenysége;
2. „*a tanuló által már birtokolt előzetes tudás*” döntő mértékben meghatározza a tanulás eredményességét és hatékonyságát;
3. „*a tanulásról kialakított elképzelések rendszere*” (ami a tanulóban él);
4. az „*önszabályozott tanulás*”: ha a tanuló maga tervezheti, kivitelezheti és maga értékelheti saját tanulási folyamatait az növeli hatékonyságát;
5. „*a társakkal való együttműködés*”, azaz kooperativitás (*Nahalka*, 2006b, 7).

A tanulás eredményessége azon mérhető, hogy a tanulóval megszerzett tudás illeszkedik-e a meglévő tudásrendszerhez, illetve a tudást birtokló számára alkalmazható-e feladatvégzései során (*Nahalka*, 2006a).

Mandl és *De Corte* a „*tanulásról kialakított elképzelések*”, illetve az „*előzetes tudás*” hangsúlyozása nélkül lényegében ugyanezeket az elemeket tartják fontosnak a hatékony tanulás kapcsán, bővítve a „*szituatív*” illetve a „*kontextusfüggő*” összetevőkkel (*Mandl*, 1999; *De Corte*, 2001).

Metakognitív tudásnak nevezzük egy személy saját kognitív folyamataival (gondolkodásával, memorizálásával, tanulásával, kommunikációjával stb.) kapcsolatos ismereteinek, képességeinek és attitűdjeinek az összességét (*Csikós*, 2004). A tanulóval kapcsolatos metakognitív tudás egyik legjelentősebb összetevője a **személyes tudásszemlélet**, amely jelentős mértékben befolyásolja egy személy tanulásának a hatékonyságát és eredményességét (*Nahalka*, 2022).

⁴⁵ Egy tevékenységet akkor nevezhetünk hatékonynak, ha kevesebb erőbefektetéssel ugyanaz az eredmény érhető el. A „hatékony” jelzőt általában viszonyításként használjuk arra, hogy valamely folyamatok eredményessége valamihez viszonyítottan, miként értékelendő (*Nahalka*, 2006a).

1.6. Online környezetben megjelenő tanulói magatartás

Online környezetben sok szempontból másképp valósul meg a tanulás, mint hagyományos tanulási környezetben, emiatt eltérő magatartást igényel a kettő. Online tanulási környezetben a felnőtt tanulók személyesen felelősek a haladásukért, a tanulás során nem jelenik meg direkt szupervízió és nem strukturált légkörben zajlik a tanulás (Faragó, 2016).

A felnőtt tanulóknak eltérő a tanulmányi háttérük, egyéni tapasztalatokkal és egyéni karakterisztikával rendelkeznek. Attitűdjüket tekintve is változó, ahogyan a tanuláshoz viszonyulnak, ami sok esetben nem pozitív. Hozzáállásuk a tanuláshoz alakítható és elmozdítható pozitívabb irányba megfelelő tanulási környezet kialakításával és amennyiben hasznosnak tartják a tanulást (Ott, 2011).

Az e-learning kurzusok hatékonyságára vonatkozóan három meghatározó faktor nevezhető meg Noesgaard és Orngreen szerint. 1) A **kontextuális változók**, ahová a tanuláshoz szükséges megfelelő idő és környezet kapcsolódik, valamint a tanulási folyamatot illetően bármely támogatás a tartalom vagy a technológia kezelésének vonatkozásában. 2) A **személyes dimenzió**hoz tartozik az előzetes tapasztalat és a motiváció.

Fontos a tanult ismeretek előzetes ismeretekbe integrálása. A motiváció tekintetében elmondható, hogy a jelenlegi felnőtteket a közoktatás nem készítette fel korábban az élethosszig tartó tanulásra és gyakorta nem rendelkeznek az önálló tanuláshoz szükséges készségekkel és képességekkel. 3) A **produktivitáshoz** tartozik a megfelelő interakció biztosítása az instruktornal és a tanulótársakkal, illetve annak hangsúlyozása, hogy a tanult ismeretek miképpen használhatók a gyakorlatban (Noesgaard–Orngreen, 2015).

3. táblázat online környezetben való tanulás hatékonyságának faktorai⁴⁶

kontextuális változók	személyes dimenzió	produktivitás
• megfelelő idő • megfelelő környezet • megfelelő támogatás	• előzetes tapasztalat • motiváció	• interakció az instruktornal és tanulótársakkal • gyakorlati életben való használhatóság

⁴⁶ Saját szerkesztés.

Online környezetben való tanuláshoz elengedhetetlen a jó önszabályozási készség, valamint a kritikus szemléletmód (*Nehme*, 2010). E-learning során a sikeres tanulás érdekében, a tanulóknak jobban kell fókuszálniuk és jobb időmenedzselési képességekkel kell rendelkezniük, mint a hagyományos környezetben. Emellett motiválnak kell lenniük és képesnek az egyéni munkavégzésre (*Ott*, 2011).

1.7. Az önszabályozás fontossága

Az önszabályozott⁴⁷ tanulás *Nahalka* (2022) értelmezése szerint maga az **önálló tanulás**, hiszen minden önálló tanulásnak van szabályozási mozzanata. Sokan csak azt az önálló tanulást nevezik önszabályozott tanulásnak, amely során a tanuló megtervezi, megszervezi és értékeli saját tanulási folyamatait, tehát az önszabályozás már magasabb szinten valósul meg. (*Nahalka*, 2022).

Az önszabályozott tanulás nem feltétlenül egyedül valósul meg, hanem annak lehetnek csoportos és kooperatív vonatkozásai is, tehát akár társas környezetben is megvalósulhat lényege, hogy „*a tanuló által önállóan irányított, saját tanulását célzó tevékenység*” (*Nahalka*, 2022, 131).

Zimmermann a tanulási teljesítmény folyamatát három szakaszra bontja: 1) az **előrelátás**, ami a teljesítményszakaszt megelőző önszabályozási készségeket és stratégiákat jelenti 2) a **teljesítménykontroll**, ez a tanulási folyamat alatt jelenik meg 3) **önreflexió**, amely fázisban a tanulók értékelik saját tanulásukat, reagálnak arra és felméri teljesítményük következményeit (*Zimmermann*, 1998).

Barnard-Brak és munkatársainak kutatásai szerint annak a tanulónak a legmagasabb a tanulmányi teljesítménye, aki a *Zimmermann*-féle háromdimenziós modell szerint, mindhárom fázisban a lehető leginkább alkalmazza az önszabályozási stratégiákat (*Barnard-Brak et al.*, 2010)

A tanulói kontroll három dimenzió mentén fejleszthető: 1) a **képesség**, ez a tanuláshoz szükséges kognitív kompetenciák fejlesztése, 2) a **támogatás**, ami a társakkal és az instruktossal való kommunikálást, a társakkal való kölcsönös segítségnyújtást és együttműködést jelenti, valamint 3) az **autonómia**, ami a tanuló szabadságát, képességét döntéshozói szerepét jelenti abban, hogy kiválassza mit, mikor és hogyan tanul (*Rahimi–Van Den Berg–Veen*, 2015)

⁴⁷ Korábban az önszabályozó tanulás elterjedtebb kifejezés volt (*D. Molnár*, 2002a, 2002b, 2014; *Kárpáti*, 2008; *Papp Danka*, 2011; *Gulyás–Kis-Tóth–Racska*, 2014).

Online környezetben nélkülözhetetlen a tanulók megfelelő önszabályozása, miközben a hagyományos oktatási rendszerben e készségnek az alapjai nehezen elsajátíthatók. (Faragó, 2016).

A motiváció és elkötelezettség szerepe különösen fontos, a tanulóknak tudniuk kell, hogy eltérőek a kihívások a hagyományos és az online tanulás esetében. Online környezetben jobban fókuszálniuk kell lenni, jobb időmenedzselési képességgel kell rendelkezni, képesnek kell lenni egyéni munkára, motiválttá kell válni a sikeres tanulásra (Ott, 2011) lenni.

1.8. Új kutatási irányok a tanulás mélyebb megismeréséért

1.8.1. Mérési területek – a hatékony tanulás fokozása

Jelen időszakban a tanulási folyamat elemzését tekintve is korszakváltásban vagyunk, ugyanis egyre több és újabb jellemzőt tudunk meg a tanulási folyamatokról az online tanulás tereiben történő, különféle **méréseknek** köszönhetően.

1. A **big data technológia** használata népszerűvé vált az oktatásban, hiszen lehetőséget nyújt a tanulási folyamatok vizsgálatára digitális tanulási környezetekben (Csernai, 2024). Logolható az egyes tanulók kattintásai (hová, hányszor és milyen sorrendben kattintottak), követhető, hogy milyen sorrendben járták be az egyes tananyagelemeket, mikor töltötték fel feladataikat, hogyan kommunikáltak társaikkal stb. A tanulók tanulási tevékenysége során óriási mennyiségű adattömeg, úgynevezett Big Data generálódik (Stefan et al., 2017).

A technológiai eszközök lehetővé teszik az adatok gyűjtését, tárolását, feldolgozását, elemzését és virtualizálását (Szűts–Yoo, 2016; Otoo-Arthur–van Zyl, 2020). Ha vannak adataink egy elektronikus felületen történt tanulói tevékenységekről és egyéni tanulási utakról, akkor adaptívan tudunk reagálni az egyes tanulók sajátosságaira, tanulási szokásaira és egyedi preferenciáira, ami által differenciáltan támogathatóvá válnak a tanár, vagy automatizáltan maga az informatikai rendszer által.

A mérési eredményeket átlagolni is lehet, amellyel kimutatható, hogy az adott rendszer mely modulja, funkciója a legkedveltebb a diákok körében, látható mely elemre történt például a legtöbb klikkelés, melyek a legkedveltebb tanulási utak vagy mikor, milyen szórással töltötték ki a próbateszteket a tananyag feldolgozása folyamán. Ha ezeket a tényezőket ismerjük, akkor hatékonyabb, támogatóbb tanulási környezetek alakíthatók ki.

2. Jelentős technológiával támogatott mérési terület még az **eye-tracking technológia** alkalmazása, magyarul a szemmozgás műszeres követése (Herrendy, 2013; Szabó, 2020) tanulási és információszerzési folyamat alatt, amelyből megtudható a tanulók érdeklődésének irányultsága, figyelmi folyamatai, illetve preferenciái a képernyőn megtekintett tartalmak között (Prantner, 2016d; Steklács, 2019). Az utóbbi években a tekintetkövetés perspektívái kitágultak, mert az eszközök pontossága javult, a szoftveres elemzési módszerek finomultak.

Egyre nagyobb jelentősége lehet a tekintetkövető vizsgálatokkal támogatott pedagógiai és pszichológiai kutatásoknak, hiszen általuk a tanulással kapcsolatos kognitív folyamatok feltárására nyílik lehetőség (Steklács, 2019, Szabó et al., 2022), és pontosabb rálátásunk lehet a tanulók elektronikus környezetben történő mélyebb tanulási folyamataira. Amennyiben távoli (remote) webkamerás megoldást használunk, a tanulási folyamat számos tanulónál hosszan és természetes környezetében követhető (Négyesi, 2024), míg egy-egy tanulóval végzett, speciális laborvizsgálatokkal mélyebben betekintheünk a tanulás mögött lévő kognitív folyamatokba és driverekbe.

A pedagógiai kutatásokban tehát a hagyományos kutatási módszerek mellett (kérdőív, interjú, megfigyelés) érdemes volna **biológiai (biometrikus) mérésekre alapozni** az ismereteinket. A laborokban történő mérések során egzakt adatokhoz juthatunk a kognitív funkciókkal kapcsolatosan, így már nem csak a tanulók szubjektív véleményéből, önértékeléséből és attitűdvizsgálatok sokaságából következtethetünk a tanulási folyamatok természetére, hanem objektív adatokból is. Természetesen a kettő kutatási irány (tanulói reflektív önértékelés, külső mérésen alapuló) eredményei kiegészítik és erősítik egymást, együttes használatuk esetén érvényesül a különféle módszertanok vegyítése, azaz a trianguláció elve (Salkind, 2010).

3. A pszichológiai és pedagógiai kutatások esetében, a kognitív funkciók vizsgálata során ajánlják a szemmozgáskövető vizsgálatokat **elektroenkefalográf (EEG) használatával** összekapcsolni. Ez amiatt hasznos, mert az EEG regisztrátumok által információkat tudhatunk meg a szemmozgásvizsgálatokban résztvevő tanulók agyi aktivitásáról is, így például fáradtsági szintjéről, motiváltságáról, kognitív terheltségéről olvasási, számolási, vagy bármely egyéb feladatvégzés közben (Antal et. al., 2017; Emri–Antal, 2022).

Amennyiben a mérhető adatokat a tanulási folyamat alatt folyamatosan tudjuk regisztrálni, úgy rengeteg adathoz jutunk, amelyek mesterséges intelligencia által vezérelt, realtime kiértékelésével, meghatározó bemenetet képeznek adaptív tanulási környezet megvalósításához. Olyan adaptív platformok létrehozása a célunk, amelyben nem csak a tanulói teljesítmény, hanem a tanulási preferenciák és a kognitív terheltség is figyelembe vannak véve (Négyesi, 2024b; Prantner–Emri, 2024).

Egyrészt amiatt fontos a szemmozgáskövető és az EEG technológiáknak az összekapcsolása/összehangolása, mert amit néz a képernyőn a tanuló, az triggereli az agyi működést, és természetesen kíváncsiak vagyunk arra, hogy mi stimulálja az aktuálisan mért agyhullám-adatokat. Másrészt azért is mérvadó, mert – bár az elmélyültség és a figyelem önmagában detektálható a tanulók agyhullámai alapján – tudni szeretnénk, hogy az adott állapotot valóban a tananyagban való elmélyülés okozza-e (vagy csak eszébe jutott valami tanulástól független tennivaló). A tekintet fókuszából és a pupillatágulatból következtethetünk arra, hogy valóban a tananyagra figyel-e a tanuló, vagy csak elkalandozott a figyelve.

4. A **virtuális valóság és a kiterjesztett valóság** (VR/AR), ezek mixe, a **kevert valóság** (MR⁴⁸) illetve a **bővített valóság** (XR) technológiák (4R⁴⁹) használata során rengeteg adatot gyűjthetünk a tanulók térbeli viselkedéséről, vagy a térben lévő elemekkel való interakcióikról: helyzetének koordinátáiról, mozdulatairól, kézmozgásáról stb. Ezeket az adatok utólag (vagy akár realtime) elemezhetjük és következtetéseket vonhatunk le a tanulási folyamatról, vagy akár realtime visszajelzéseket adhatunk a tanulónak a viselkedéséről, mindezek új dimenziókat nyitnak az oktatásban. Egy ilyen virtuális térben, vagy a valóság és virtuális tér mixelésével kialakított dimenzióban (nevezhetjük hibrid dimenzióknak is)

⁴⁸ Az MR technológiát a VR és az AR mixjének tartják, viszont ez a technológia ennél több. A valóságos környezetre épít, ahogy az AR, de a virtuálisan megjelenített eszközökkel mélyebb interakcióba lehet lépni, mint a VR-ben. Pl. bele lehet menni egy kivetített elem belsejébe is, tehát az interakciós lehetőség foka jóval magasabb, mint a klasszikus VR esetében.

⁴⁹ A VR, AR, MR és XR technológiákat rövidítve 4R-nek is szokás nevezni, vagy magyarul 4V-nek. A magyar terminushasználat nem teljesen egyértelmű. Az anomália oka, hogy az AR (Augmented Reality), ami szó szerinti fordításban bővítettet jelent, magyarul kiterjesztett fordítással került használatba. Amikor később megjelent az XR (eXtended Reality) technológia, arra már egy új magyar kifejezést volt célszerű használni, mert a valódi fordítása foglalt volt. Emiatt az XR fordításaként Magyarországon a bővített valóság terminus terjedt el. (Ergománia, 2020).

ugyanúgy követhető a tanulók tekintete egy sisakban, vagy VR szemüvegben elhelyezett szemmozgáskövetővel, vagy agyhullámösszetételének változása egy fejére, vagy sisakon belülre helyezett EEG-vel, mint a pusztán fizikai térben végzett vizsgálatok esetében, amely lehetőségek új kapukat nyitnak meg az emberi kognitív funkciók vizsgálata terén.

5. Az **affektív számítástechnika** (Affective Computing, AC) egy érdekes terület, olyan kutatási irány, amely az ember-gép interakciót új szintre emeli azáltal, hogy a gépek képesek érzékelni és értelmezni, sőt megjeleníteni az emberekhez hasonló tulajdonságokat (arc kifejezéseket, érzelmeket, testi gesztusokat és vokális tulajdonságokat⁵⁰) (Baranyi–Csapó, 2012; Wang et al., 2022).

Hasznosulása ennek a technológiának az oktatásban például az Ekman által meghatározott 7 alapérzelem (öröm, szomorúság, félelem, undor, harag és meglepetés, megvetés) leolvasása a tanulók arcáról kamera és számítógépes programok segítségével.

Ekman és Friesen (1976) által erre a célra kifejlesztett Facial Action Coding System (FACS, magyarul: arcmozgás-kódoló rendszernek fordítható) lehetővé teszi a vizuálisan megkülönböztethető arcmozgások azonosítását. Ez a rendszer az arcizmok mozgásait és azok kombinációit elemzi, hogy az érzelmeket objektíven lehessen osztályozni. Ebben a módszerben 46 akcióegységet határoznak meg az arc minden egyes izomtevékenységéhez (Ekman–Friesen, 1976).

Ma már lehetséges az arc kifejezés elemzése számítógép segítségével, a számítógépek feldolgozási kapacitása és gyorsasága több adat birtokában például egy előadás hallgatása során. Amennyiben az unalom tartósan detektálásra kerül az előadás alatt több tanuló esetében, akkor a rendszer képes jelezni az oktatónak (Güray–Betül, 2020).

Vagy például egy online környezetben önállóan tanuló személy számára képes a rendszer pl. pihenésre buzdító üzenetet küldeni, vagy a jelenlegitől eltérő tananyagrészt/feladatot ajánlani, mint amiben éppen benne van a tanuló. Természetesen később ehhez érdemes visszatérnie a tanulónak, vagy jó, ha a rendszer figyelmezteti, hogy az adott tananyag rész még nem lett befejezve.

Egy érdekes kutatásban MOOC-kurzus keretében beépített érzelmi visszacsatolást adnak a tanulók számára, amelynek célja, hogy arc kifejezéseik elem-

⁵⁰ Mindez közelebb hozza a gépeket az emberhez (ami elvezet a humán robotok világába).

zésén keresztül tudatosítsa a tanulóban érzelmi állapotukat, amelyek befolyásolhatják a tanulás minőségét, ez javíthatja motivációjukat, elkötelezettségüket, önszabályozásukat és tanulási teljesítményüket (*Soltani et al.*, 2019).

1.8.2 Tanulástámogatás a kognitív terhelés monitorozásával

A tanulás hatékonysága sok szempontból megközelíthető. A hatékony tanulás nem feltétlenül csak azzal mérhető, hogy miként teljesít a tanuló. *Emri* Zsuzsa iskolája szerint az is szempont, hogy mennyire képes tartós ideig tanulni egy adott tananyagot a tanuló, azaz a tanulás hatékonynak nevezhető, amennyiben tartósan képes a tanulási folyamatban maradni. Ennek feltétele pedig az, hogy kognitív szempontból ne terheljük túl a tanulót a tanulási folyamat alatt (*Prantner–Emri*, 2024).

Természetesen az is szempont, hogy kellő motiváltsági és figyelmi szinten legyen a diák a tanulási folyamat során. A tanulók fejére helyezett EEG készülékkel a kognitív terhelés realtime mérhető. Amennyiben online környezetben, adaptív feladatkiosztással tanul egy diák, úgy a folyamatosan regisztrált agyhullámkombinációból kimutatható a tanuló éppen aktuális, kognitív terheltsége (fáradtsági szintje, figyelmi foka). Amennyiben ezt a mérési folyamatot összekötjük egy adaptív tanulási környezettel, úgy megoldható az, hogy ne csupán a teljesítményt vegye figyelembe a rendszer feladatkiosztáskor, hanem a tanuló aktuális terheltségi szintjét is.

Ennek megfelelően, ha például egy 5 nehézségi fokú feladatokat tartalmazó adatbázisból 5-ös szinten tartósan jól teljesít a tanuló, viszont közben magasra szökik a kognitív terheltségi szintje, úgy az adaptív rendszer erre reagálva, oszthat a következőkben néhány könnyebb nehézségi fokú feladatot, amíg a kognitív terhelés szintje visszasüllyed a normál határ alá. Mesterséges intelligencia támogatásával ez a folyamatmegfigyelés és feladatkiosztás segíthető. A tanulók magas kognitív terheltségi szintjéből gyakran előbb kimutatható a tévesztés, mint ahogyan az valóban kiderül a feladatok megoldásakor (*Prantner–Emri*, 2024).

Digitális tanulási környezetben tehát jó lehetőségünk nyílik EEG-vel a tanulók tanulási folyamatainak követésére és támogatására, viszont nehézséget jelent a tanulók közötti nagy eltérés az EEG hullámok tekintetében, sőt már az alap alfa hullámok is, nagy eltérést mutatnak a különböző tanulók között (*Emri–Antal*, 2022; *Emri et al.*, 2024).

1.9. Hatékony tanulástámogató módszerek és eszközök

1.9.1. Differenciált oktatás

A differenciált oktatás a hatékony tanítás kerete és filozófiája. Az iskolai differenciálás igénye Európában már a 19. században indult és a 20. század elejére tehető. Lényege, hogy a tanulók egyéni sajátosságaikhoz igazodó fejlesztésben részesülnek (M. Nádasi, 2001). A különböző sajátosságokkal rendelkező tanulók számára különböző tanulási lehetőségeket kell teremtenie a tanárnak, akár egy időben, egy tantermen belül úgy, hogy minden tanuló – a képességbeli különbségtől függetlenül – hatékonyan tanulhasson (Báthory, 1992).

A *Didaktika. Elméleti alapok a tanítás tanulásához* című könyvben Nahalka István fejezeteit („A tanulás” és „Az oktatás tartalma”) áthatja az a szemlélet, miszerint minden tanuló egyedi személyiség, s mivel a tanulás személyes konstrukció, eszerint a tanulók egyéni bánásmódot igényelnek, mindennek okán differenciált oktatásra van szükség az iskolákban (Nahalka, 2003).

1.9.2. Adaptív oktatás, adaptív tanulás

Az adaptív oktatás stratégiája abból a felismerésből indul ki, hogy a tanulók tanulási képességei és adottságai eltérőek, amik az oktatásban eltérő tanulási környezetet és tanítási eljárásokat kíván a diákok számára (Falus, 2003). Ebből a szempontból az adaptív tanulásnak része a differenciált oktatás, azaz fontos az egyes tanulók sajátosságainak figyelembevétele, az egyes tanulók előzetes tudásának, tanulásra való felkészültségüknek és képességeiknek a megismerése. Ugyanakkor az adaptív tanulás célkitűzése – a differenciált oktatás megvalósításán túl – az egységesség megteremtése és fenntartása is.

Az adaptív oktatás egymástól lényegesen eltérő tanulási eljárásokat is lehetővé tesz, mivel az előzetes tudás mellett a tanulási felkészültség szélesebb spektrumát vizsgálja és tárja fel (Virág, 2014).

M. Nádasi Mária megfogalmazásában „az egyéni sajátosságokra tekintettel lévő differenciálást [...] és az egyéni sajátosságok ismeretében megvalósuló egyénes oktatást együtt adaptív oktatásnak” nevezzük (M. Nádasi, 2001, 29).

Az adaptív tanulás pedig azt jelenti, hogy a tanulók egy online keretrendszerben önállóan tanulnak, s korábban elvégzett feladataik alapján, egyéni tudásukhoz képességeikhez igazodó feladatot kapnak a rendszertől. Ezek a rendszerek óriási feladat-adatbázissal rendelkeznek, s a tanuló korábbi feladatmegoldásainak eredményei alapján, tehát azok kiértékelése és analizálása után az

adaptív szoftver maga kínálja a tanuló számára a következő feladatot. Minden tanuló egyéni, a saját képességeinek és tudásának megfelelő feladatokat kap, így a szoftver támogatásával egyéni tanulási utak valósulhatnak meg., ahogyan mesterséges intelligencia támogatással a tanulók kérdéseire egyedi és gyors válaszreakciókat kaphatnak.

1.9.3. Progresszív oktatási/tanulási módszerek (korszerű pedagógiai módszerek)

A progresszív (fejlődést támogató vagy modern) oktatási/tanulási módszerek kialakulása korábbi évekre nyúlik vissza, viszont alkalmazásuk új kihívásokat jelent a mai oktatás számára. A hagyományos és frontális oktatáshoz viszonyítottan merőben más oktatási stratégiákat, módszereket és tanári szerepet, továbbá a tanulók számára, más fejlődési lehetőségeket jelentenek.

Kompetenciák és készségek elsajátítását, élethosszig tartó tanulásra, önállóságra, problémamegoldásra és kooperációra való képességek fejlesztését segítik elő ezek a módszerek, amelyeket modern oktatási és tanulási módszernek vagy korszerű pedagógiai módszereknek is szokás nevezni.

Az új technológiák megjelenésével és az internet nyújtotta lehetőségekkel a progresszív módszerek, a korábbi lehetőségekhez képest, még nagyobb potenciált rejtnek magukban. Digitális technológiákkal ezek a módszerek nagyon jól támogathatók. Amennyiben digitális környezetben alkalmazzuk őket, egyrészt a tanulók digitális kompetenciája is fejlődik, másrészt a módszerek teljesen más jelleget kaphatnak. Azaz egyfajta új módszertan is kialakulhat, ha digitális vagy online térben alkalmazzuk ezeket⁵¹. Az alábbiakban felsorolásra kerülnek a jelentősebb progresszív módszerek/stratégiák/irányzatok:

- Projektmódszer/projekt-orientált oktatás;
- Problémaközpontú tanulás/problémaalapú tanulás (Problem-based Learning, PBL);
- A felfedezéssel tanulás és
- Kutatásalapú tanulás/tanítás (Inquiry-based Learning, IBL).

Tulajdonképpen ezek a módszerek valamelyest egy tőről fakadnak, mindegyik nyílt végű feladatot ad, illetve mindegyik a tanulók konstruktív, önálló tu-

⁵¹ Sokszor maguk a UX-tervezők adnak egy új módszertant a tanárok és a diákok kezébe egy-egy alkalmazással, amelynek az erejét és sikerét maguk sem jósolták volna meg előre.

dásépítését támogatja: cselekedtetni, aktivizálja és gondolkodásra motiválja a tanulókat. Mindegyik módszer lényege, hogy életközeli, valós problémákat hoz és az önálló tanulásra próbál felkészíteni. Hasznos, ha olyan digitális keretrendszerek születnek, amelyek támogatják a progresszív módszerek alkalmazását.

2. A tanulási környezetek fogalomköre

2.1. A tanulási környezetek definiálása

A tanulási környezet fogalmának a tanulás értelmezésében betöltött szerepe kiemelkedően fontos. A fogalom összetettsége és tartalmi komplexitása tükröződik az alábbi meghatározásokban.

„A tanulási környezet a tanulás/tanítás folyamatát befolyásoló tényezők együttese. Ilyen pl.: oktatási infrastruktúra, oktatásügy jogi szabályozórendszere, oktatási program, a tanterv, a tanár személye, a tananyag és a motiváció” (Kófalvi, 2006, 32).

Komenczi Bertalan az előzőnél tágabb kontextusban használja a tanulási környezet fogalmát, definíciója szerint *„a tanulási környezet az a fizikai, biológiai és kulturális adottságrendszer, amelyben, amelyből és amelyen keresztül a tanulás történik”* (Komenczi, 2009, 34).

Makó Ferenc (2015) *Tanulásmódszertan* című könyvében lévő definíció szerint *„a tanulás eredményességére ható különböző környezeti tényezőket együttesen nevezzük tanulási környezetnek”*. Ez egyrészt magában foglalja a tanulókat és a tanárokat, mentorok között kialakuló tanítási-tanulási kultúrát, valamint a tanulás fizikai színterét és virtuális dimenzióit egyaránt.

Míg az első meghatározás az iskolarendszeren belüli tanulásra fókuszál, addig az utóbbi kettő érezhetően már a bővebb tanulásértelmezés gondolati hátterével született, ami az informális és non-formális tanulási formákkal is számol.

2.2. A tanulási környezetek típusai (szerepek és módszer alapján)

Négyféle tanulási környezet-típust különíthet el Komenczi Bertalan (2009) *Elektronikus tanulási környezetek* című könyve alapján. A csoportosítás szempontja a tanulási környezet irányítása, a résztvevők szerepe és aktivitása, illetve a tanár tanítási módszere alapján történik.

1. A **tradicionális tanulási környezet** rendszerkövetítő, a kész tudásanyag

átadását célozza meg, a tanulók a tudást külső forrásból veszik fel. A tudásátadás vezető médiuma a tankönyv. „*A tanár és a könyv »átjátszó állomások«*” (Komenczi, 2009, 42). Ebben a folyamatban a tanár vezetői és aktív közvetítői funkciókat lát el, a tanuló pedig passzív és receptív befogadó. Cél, hogy a tanuló ugyanazt a tudásrendszert hasonló formában és objektív egészként birtokolja. Hátránya, hogy az alkalmazkodás elvárása gátja lehet a tanulói önállóságnak, kreativitásnak és fejlődésnek, az ily módon létrejövő tudás nehezen alkalmazható és mobilizálható (Mandl, 1995).

2. A **konstruktív tanulási környezet** az előzővel szemben tanulóközpontú. E tanulási környezetnek a háttérében az a gondolatiság húzódik, miszerint a tudást a tanulók maguk konstruálják és építik fel magukban előzetes tudásuk alapján (Jonassen, 1999; Nahalka, 2006a). A tanár ebben a folyamatban motivációs segítő mentorként vesz részt, a tanulás folyamán a tanulók aktívak, ők maguk fejlesztik és finomítják meglévő tudáshálójukat.

Cél olyan tanulási környezet létrehozása, amely teret biztosít a tanulói öntevékenységének és a tanuló szükségleteihez igazodik a tanár támogató és motiváló tevékenysége. Jó konstruktivista tanulási környezetben a tanuló folyamatosan aktív, folyamatos interakcióban van a külvilággal, kognitív képességei és emocionális világa reflektív⁵².

Távlati célja a konstruktív tanulási környezetben tanításnak, hogy a tudás alkalmazható, gyakorlatias és transzferálható tudás legyen⁵³. Továbbá a valós élethelyzetekre, az iskola utáni munkavégzésre készítsen fel. Jellemző formája lehet a kooperatív tanulás (Morton Deutsch, Spencer Kagan), a projektoktatás⁵⁴ (John Dewey, William Kilpatrick), az adaptív tanulás (M. Nádasi Mária), a felfe-

⁵² Papert (1993) írt először arról, hogy nem csak önmagában a számítógép használatában van a megújulás lehetősége, hanem a tanárok oktatásának módszertani változásában is. Hirdette, hogy a diákoknak konstruktív tanulási környezetet kell biztosítani a hatékony tanulás érdekében (Papert, 1993).

⁵³ Ezek azok az eszmék, melyeket John Dewey körülbelül egy évszázada, illetve Seymour Papert körülbelül 50 éve hirdettek.

⁵⁴ Egy változata, amely kevesebb kritériumnak tesz eleget: a projektalapú tanulás (M. Nádasi, 2003; Verók–Vincze, 2011).

dező/felfedezéssel tanulás (Jerome Bruner), a problémaalapú tanulás (Barrows–Tamblyn, 1980; Dochy, 2003), továbbá a kutatás alapú tanulás/tanítás⁵⁵ (Colburn, 2003; Spronken-Smit, 2007).

3. Komplementer tanulási környezetnek nevezzük azt a tanulási környezetet, amelyben a pedagógia napi gyakorlatában alkalmazott, induktív logikára épülő hagyományos, objektivisták szemléletnek és a deduktív gondolkodáson alapuló konstruktív szemléletnek egyaránt helye van. A konstruktivisták pedagógiai hívei Jonassen (1999), Papert (1996) és Nahalka (2003) egyaránt azt az álláspontot képviselik, amely szerint a hagyományos tanulásformának van létjogosultsága a tanulás folyamatában. Papert 1996-os könyvében említést tesz arról, hogy mindkét típusú tanulási környezet biztosítása (konstruktív és instruktív) szükséges a tanulás során, s a legfontosabb a kettő közötti helyes egyensúly megtalálása⁵⁶ (Papert, 1996, 46). Nahalka pedig kifejti, hogy mely esetekben lehet kimondottan hatékony a tradicionális forma⁵⁷ (Nahalka, 2003).

Mandl (1999) integrált tanulási környezet modellnek nevezi azt a formát, amikor az instruktivisták oktatás és a konstruktivisták felfogás egymás mellett, nem pedig egymást kizárva érvényesül. Véleménye szerint a kettő szemlélet kölcsönösen erősíti egymást. Úgy gondolja, hogy a tanulás személyes konstrukció, ám eredményessége függ attól, hogy van-e tudásbázis, amelyből a tanuló építheti tudását, illetve van-e megfelelő útmutatás az ismeretanyag elsajátításához (Mandl, 1999 idézi Komenczi, 2008). Elmondható tehát, hogy a komplementer tanulási környezetnek pragmatikusságában és integratív jellegében van az ereje. Az adott oktatási cél elérése érdekében alakíthatja a tanár a tanulási környezetet, gazdag módszertani eszközökből válogatva⁵⁸. A komplementerben a

⁵⁵ Angol elnevezése: inquiry-based learning, amelyet rövidítve IBL-ként is szoktak említeni. Szó szerinti fordítása kérdéseken alapuló tanulás. Bővebben Nagy Lászlóné (2010) *A kutatás-alapú tanulás/tanítás ('inquiry-based learning/teaching', IBL) és a természettudományok tanítása* című tanulmánya ad útmutatást a témában.

⁵⁶ Az eredeti angol szöveg: „So my position here recognizes the reality of both kind of learning – constructivist and instructionist – and concentrates on the balance between them” (Papert, 1996, 46).

⁵⁷ „Sok esetben a pedagógus okos, jól felépített, szemléltetéssel is kiegészített magyarázatában nagyobb lehetőségek rejlenek, mint bármilyen más megoldásban.” (Nahalka, 2003, 81).

⁵⁸ Új témakör bevezetésénél célszerű a hagyományos, rendszerkövetítő módszert választani. Ha a készségek fejlesztése a cél, akkor a konstruktivisták tanulási környezetet érdemes választani.

tanulók változatos tanulási környezetben tanulhatnak, s mindkettő típus előnyeit élvezhetik.

4. A **problémaközpontú tanulási környezet** a komplementer tanulási környezet szervezésének egy lehetséges formája (Komenczi, 2009). Komplementer tanulási környezetet legcélszerűbb úgy kialakítani, hogy a tanulási folyamatot problémák köré szervezzük (Mandl, 1995; Jonassen, 1999). A valós és hiteles problémák révén a tanulók kíváncsiak, motiváltak lesznek és érdekeltté válnak a problémák megoldásában, azaz a tanulási folyamatban. A tanulás ezen elgondolás szerint a problémák megoldásán alapuló személyes tudáskonstrukció. A problémaközpontú tanulási környezet esetében fontosak a közvetlen és közvetett társas folyamatok továbbá a szociokulturába való beágyazottság is.

2.3. Az oktatási környezetek típusai (technológiai támogatás alapján)

„Az oktatási környezet a tanítási-tanulási folyamat színtere, ahol a tanuló az oktatás tartalmához, az ezzel kapcsolatos információkhoz jut, és ahol a tanulási feladatokat megoldva tevékenységeket végez” (Ollé et al., 2016, 10).

Az oktatási környezetek technológiai támogatása és felhasználása szerinti osztályozás alapján az alábbi típusok nevezhetők meg (Ollé et al., 2016).



13. ábra Oktatási környezetek (saját szerkesztés)

1. **Kontakt oktatási környezet:** technológiai eszközöktől mentes oktatási környezet, amelyben a tanár és a tanulók személyesen, egyidőben vannak jelen

a fizikai térben. Az információforrás a tanárral vagy az oktatási térben lévő bármely más személlyel folytatott interakció, illetve nem digitális források, passzív oktatási tartalmak. Zárt rendszer.

2. Számítógéppel segített kontakt oktatási környezet: Hálózati kapcsolat nélküli környezet, amelyben bármilyen technológia (számítógép, projektor, digitális tábla, tabletek stb.) jelentheti az információforrást a személyeken kívül. Interakciók az oktatási környezetben lévő személyekkel: tanárral vagy tanuló-társakkal történhet; vagy az elérhető technológiákkal. Még mindig zárt rendszerről beszélhetünk.

3. Hálózattal támogatott kontakt oktatási környezet: a tanár és a tanulók térben és időben egyidejűleg vannak jelen, az információforrás és az interaktivitás túlmúthatja a kontakt oktatási környezetet, internetelérés biztosított. A hálózati kapcsolatnak köszönhetően az oktatási környezet nyitottá válhat. Amennyiben a diákok és a tanár valamilyen aktív tevékenységet folytat az interneten keresztül⁵⁹, úgy a tanteremből ki is áramolhat az információ (nem csak be), illetve a teremben belül is jellemző az információcsera a jelenlévőkkel. Az oktatás folyamán főként szinkron kommunikáció zajlik, de aszinkron információ-áramlás is lehetséges.

4. Online oktatási környezetek az oktatás teljes egészében a hálózaton keresztül, online formában zajlik. Hálózaton érhetőek el az információforrások, azon zajlik az információmegosztás, a feladatok kiosztása valamint a kommunikáció is a tanár és tanulók között. Jellemzően van oktatást és tanulást támogató keretrendszer vagy, bármilyen online környezet, linkek gyűjteménye vagy akár csak egy online tartalomforrás (webhely), amely meghatározza a tanulási folyamatot és ahol a tanítás-tanulás maga zajlik. A kommunikáció lehet szinkron vagy aszinkron. Jellemző a videokonferencia forma a szinkron kommunikáció esetében. Lehet egyéni vagy csoportos szervezésű. A tanulók egyénileg is hozzáférnek az információkhoz és tanulási folyamatukat maguk ütemezik.

5. Virtuális oktatási környezetet háromdimenziós térben zajlik a tanulási folyamat, az oktatási környezet szereplői 3D formában jelennek meg, ahogyan a saját és a tanulótársaink karaktere (avatarja) is 3D-s. A tanulási tér berendezése szintén 3D-s és a kommunikáció a tanárral, illetve a tanulótársakkal szintén 3D-s virtuális terekben valósul meg, amelyet chatelési lehetőség egészít ki. Még az

⁵⁹ Például kommentezi a vetített videót, vagy megosztja azt egy új körben, vagy új tartalmat hoznak létre a tanulók az interneten órai feladatként egyénileg vagy csoportosan.

információforrások is 3D-s környezetben érhetők el. Ilyen például a *Second Life* (SL) internet alapú virtuális világ⁶⁰. A VR/AR megjelenése ígéretes lehetőségeket kínál ennek az oktatási környezetnek a kapcsán. A virtuális oktatási környezet térfüggetlen, viszont szinkron kommunikáció jellemzi. A környezet és a karakterek megjelenése testre-szabható, nagy audiovizuális élményt nyújt.

6. **A Hibrid oktatási környezet** az előző öt típus valamiféle kombinációját jelenti. Az egyes típusok összessége nagyobb potenciált jelent a tanulási környezetek terén, mint az egyes típusok egymás utáni alkalmazása. A hibrid oktatási környezetről az alábbi alfejezetben bővebben lesz szó.

2.4. Az online oktatási környezetek formái

Néhány fogalmat – blended-learning, e-learning és távoktatás – érdemes tisztázni, amelyek e gondolati körhöz szorosan kapcsolódnak és a fenti hat kategória segítségével könnyebben körvonalazhatók.

A **blended-learning** a kontakt oktatási környezet (az első három oktatási környezet bármelyike), illetve az online oktatási környezet kevert/vegyes használata.

A kevert jelleg úgy valósul meg, hogy a résztvevők közül mindenki vagy kontakt órán vesz részt a tanárral, vagy az online térben találkoznak. Ma már rendszerint hálózattal támogatott a kontakt oktatási folyamat is; valamint az online órák során is rendszerint hálózaton elérhető segédletekkel dolgoznak. A folyamat egy része térben és időben aszinkron. Az online órák jellemzően videokonferencia-rendszerrel kerülnek megoldásra.

A blended-learning környezet napjainkban szinte minden kontakt képzés esetében spontán vagy tervezett módon megvalósul, hiszen a legtöbb kontakt képzés tananyagát digitális formában is elérhetővé teszik a tanárok valamilyen online környezetben. Emellett a kontakt képzés tartalmával vagy szervezésével kapcsolatos kommunikáció is jellemzően folytatódik az órák után⁶¹, ami online környezetben valósul meg (Ollé et al., 2016).

⁶⁰ A virtuális világot a Linden Research Inc (Linden Lab.) fejlesztette ki 2003-ban, amely 2006 végén és 2007-ben került a figyelem középpontjába. Forrás: Wikipédia *Second Life* szócikk. <http://bit.ly/2wLeWGu>, u. m.: 2017.03.31.

⁶¹ Gyakran megelőzi azt. Például az oktató a kontakt órát megelőzően felkészülést kér a tananyagból a tanulóktól (tükrözött osztályterem módszere).

A blended-learning a hibrid megoldás egyfajta előszobájának tekinthető, hiszen a blended alatt kezdődtek a videokonferencia szoftverekkel megvalósuló online órák; és a blended esetében már jellemző volt az, hogy ugyanazzal az online platformmal volt támogatva a kontakt és az online óra is, amelyeket az órák idején kívül is bármikor elérhettek a tanulók⁶². Innen már csak egy lépés a hibrid megoldás, amelyben a tanulók maguk dönthetik el, hogy ugyanazon az órán személyes jelenléttel vesznek-e részt, vagy távolról csatlakoznak.

A hibrid oktatás ötvözi a tantermi és online oktatás módszereit azzal a céllal, hogy egy hatékony oktatási környezet jöjjön létre. A hibrid oktatás magába foglalhatja a következőket: videokonferencia alkalmak, tanulásmenedzsment rendszerek (LMS), online vagy jelenléti formában megvalósuló gyakorlatok.

Az **e-learning** tevékenység lényege az, hogy hálózattal támogatott, és elsősorban online oktatási környezet keretében önállóan tanulnak a résztvevők, többnyire tanári mentorálással segítve. Az e-learning esetében is lehetnek hálózattal támogatott kontakt tevékenységek, találkozások is, de alapvetően az online oktatási környezet a meghatározó tanulási keret. Szinkron és aszinkron kommunikáció is előfordulhat, továbbá a tanulás lehet egyéni és csoportos. Sok vállalat használ e-learning platformokat a dolgozóik át- vagy továbbképzésére. Az e-learning hatékonyságáról erősen megoszlottak korábban a vélemények⁶³.

A **távoktatás** kategóriája tágabb értelmezési keretet ad, általánosabb fogalom, amelyet térben távoli és időben aszinkron folyamatok jellemeznek. Az oktatásra fordított idő jelentős része online, esetleg virtuális környezetben zajlik, de megvalósulhat online támogatás nélkül is (papír és videóalapú) a szegényebb vagy hálózatmentes régiókban.

Tehát rendszerint sem térben, sem időben nincsenek együtt a tanulók és a tanár. A távoktatás viszont nem zárja ki az online vagy a személyes találkozást sem. Módszertani, motivációs illetve csoportdinamika szempontból eredmé-

⁶² A pandémia időszakát megelőző kb. 6-8 évben ez volt a legjellemzőbb módszer a felsőoktatásban. Túlnyomórészt kontakt órák voltak, de egy-egy alkalom kerülhetett online szervezésben megtartva a tanár által. A felsőoktatásban levelező képzések esetén jellemző a kontakt és az online órák váltakozó megtartása. Ma már sok esetben a hibrid forma valósul meg.

⁶³ Az e-learning fogalmat sok európai uniós dokumentum és számos kutató (Pl.: A. J. Romiński, Urdan T.–Weggen, C., Komenczi Bertalan, Kovács Ilma, Forgó Sándor, Tóth Éva, B) definiálta, az értelmezések között óriási eltérések vannak, amelyek ismertetésére nem tértek ki.

nyesebb a tanulás, ha találkoznak személyesen a tanulók a tanárokkal, rendszerint ez a képzés elindításakor, befejezésekor vagy fontosabb megbeszélőnivalók esetén történik. Azon tanulók számára ideális a távoktatás, akik motiváltak a tananyag egyéni elsajátításában (csekély visszajelzés mellett is) és nagyfokú önszabályozó képességgel rendelkeznek.

A távoktatás abban az esetben hatékony, ha célzott feladatokat kapnak a tanulóknak, azaz a tevékenységközpontú szemlélet van előtérben a tartalomközpontúval szemben (ez utóbbi a tananyag elsajátítására fókuszál).

Amikor az online oktatási környezetekről beszélünk érdemes kiindulni az elektronikus tanulási környezetek fogalmából. Az elektronikus tanulási környezet *Komenczi* (2009) definíciója szerint „*olyan tanulási környezeteket jelent, ahol a tanítás és tanulás feltételrendszerének kialakításánál meghatározó szerepe van az elektronikus információ- és kommunikációtechnikai eszközöknek. Ezek az eszközök sajátos interfész felületen át – interaktív kommunikációs és információszolgáltató platformként – jól szervezett tudástartalmakat tehetnek elérhetővé az azok elsajátításához szükséges instrukciókkal, és az elsajátítást segítő, illetve annak teljesülését mérő programokkal együtt*” (*Komenczi*, 2009, 114). A számítógépek megjelenésével jöttek létre az elektronikus tanulási környezetek.

Mára, mivel általánossá vált az internetelérés, az elektronikus szó helyett az online kifejezést használjuk gyakrabban, amikor az akadémiai, a munkahelyi, az otthoni környezetben történő, vagy akár a „mozgásban” megvalósuló (mobilitás utazás közben) tanulási környezetről beszélünk. Ennek megfelelően online oktatási környezeteket határozunk meg⁶⁴.

Érdekes megemlíteni, hogy az elektronikus tanulási környezettel foglalkozó szakemberek sokféle terminust használnak az online tanulási környezetekre. A szakirodalomban a fogalom eltérő értelmezésekben és a következő változatokban fordul elő: *elektronikus tanulási környezet, blended learning environment, course management system, distributed learning environment, knowledge management system, learning management system, personal learning environment, virtual learning environment* (*Ally*, 2004; *Komenczi*, 2009; *Moore et al.*,

⁶⁴ Az elektronikus tanulási környezeteknek mindig van egy ún. virtuális dimenziója is, amely a képernyőkön vagy a kijelzőkön megjelenő szoftveres, hipermediális, interaktív, tanulást támogató környezet. Amikor virtuális tanulási környezetről beszélünk, akkor a szoftveres felületnek, azaz a virtuális dimenzióknak a hangsúlyozása a cél. Az elektronikus tanulási környezetek erőforrásai delokalizáltak, épp virtuális dimenziójuk okán (*Komenczi*, 2009).

2011 idézi *Papp-Danka*, 2011, 31).

A felsorolt fogalmak nagy inkonzisztenciát mutatnak; az értelmezésben, nincs egzakt, szakma által egységesen elfogadott kifejezés. A probléma oka egyrészt az, hogy az eltérő nemzetiségű szakemberek mást értenek egy-egy szakki-fejezés alatt másrészt, hogy az oktatási tevékenység más-más eleméhez kötik szorosabban az adott kifejezést: tanulás eszközéhez, a tanulás tárgyához, a kurzushoz, a megjelenéshez vagy a keretrendszerhez.

Probléma továbbá, hogy az online tanulási környezetet gyakran azzal a szoftverrel, alkalmazással vagy keretrendszerrel azonosítják, amely a tanulástámogatásként fut a számítógépen (*Moore et al.*, 2011). Pedig az a tanulási környezetnek csak egy része (bár kétségkívül meghatározó része), a tanulási környezeteknek általában van offline vagy más online komponensük is, ki kell hangsúlyozni tehát, hogy „az online tanulás nem függetleníthető teljes mértékben az offline tanulástól és annak körülményeitől” (*Papp-Danka*, 2011, 56).

A 14. ábrán az online oktatási környezet kialakulásának állomásai láthatók, amely *Lengyel*né Molnár Tünde fordításában jelent meg⁶⁵.



14. ábra Az online oktatási környezet kialakulásának állomásai (*Lengyel*né, 2022)

⁶⁵ Eredeti forrás: The rise and rise of Digital Education. <http://visual.ly/rise-and-rise-digital-education>, u.m.: 2025.03.25. (A 2. sz. b mellékletben szövegesen).

2.5. Hibrid tanulási környezetek

Digitalizált és technológizált világunkban elengedhetetlen motivációt jelent a tanulás kapcsán a személyes jelenlét, amelyre bizonyítottan szükség van az oktatásban ma is, ugyanígy az online térben megvalósuló digitális tanulástámogató lehetőségek szintén nagy motivációs potenciállal bírnak.

Számos esetben fordulhat elő, hogy egy-egy tanuló (vagy tanár) ideiglenesen vagy tartósan nem tud fizikailag megjelenni a tanórákon, ami online formával feloldható volna. Megoldásként jó lehetőséget nyújt a hibrid forma, amellyel a távolban lévők is inkluzív módon, be tudnak kapcsolódni a jelenléti, fizikai térben megvalósuló órák menetébe szinkron.

A hibrid oktatási környezet magában hordozza a kontakt oktatási környezet és az online oktatási környezet két pólusát, s ezek vegyítésével a két forma előnyei együttesen érvényesülnek, s mintegy homogén egységet alkotva teremtenek egy új oktatási környezetet, amely lehetőségrendszerben az oktatási módszerek kiteljesedhetnek, megújulhatnak, a tanulók pedig motiváltan tanulhatnak.

„A jövőben a hibrid oktatás lesz az új norma, melynek során az online, távoktatási technológiákat vegyítik az oktatási intézményekben történő, személyes jelenlétet követő tanítási és tanulási módszerekkel” (Racsko–Kis-Tóth, 2022, 185).

A hibrid oktatásnak is – ahogyan az elektronikus tanulási környezeteknek – mindig van virtuális dimenziója, amely rendszerint nem korlátozódik kizárólag a távoli kapcsolatot biztosító platformra, hanem számos online tanulási lehetőséget magában foglal, például: weboldalak, oktatási alkalmazások, online feladatokat biztosító adatbázisok és feladatszolgáltatók, kollaboratív tanulási terek stb. Rendszerint van egy kitüntetett online platform vagy LMS rendszer, amelyet a jelenlévők és a távolból csatlakozók szinkron használnak a tanórák alatt; emellett a tanórán kívüli tanulás is ezzel a rendszerrel támogatott. Elsősorban tananyagok, órai prezentációk, videók kapnak helyet egy ilyen digitális platformon, de lehetnek rajtuk feladatbankok is.

Az óráktól függetlenül a tanulás aszinkron is megvalósul az egyes tanulók esetében egyénileg vagy csoportosan. A tanulócsoporthoz tagjai szintén eldönthetik, hogy a közös tanulás alkalmával személyesen, online vagy hibrid formában találkoznak-e – az utóbbi sokszor spontán módon alakul, hiszen a mai fejlett,

zsebünkben elérő technológiával (mobiltelefonnal) bárki, bármikor, bárhol könnyen csatlakozhat online is egy jelenléti tanulói körhöz⁶⁶.

A hibrid tanulási környezetnek részei:

- a szervezett, hibrid tanórai környezetek;
- magában foglalja a tanórákon kívüli csoportos hibrid tanulási környezetet; illetve
- az összes támogató, online platformot;
- technológiai eszközöket;
- az online és offline kommunikációs csatornákat, és
- mindezek összességét kiegészíthetik és gazdagíthatják a VR/AR (MR) technológiák által, online világba helyezett vagy fizikai térre vetített 3D-s elemek. Ezekkel megjeleníthetők 3D-ben a tanulótársak, az oktatók, vagy bármilyen 3D-s elem vagy, taneszköz (pl.: csontváz, vázizomzat, érendszer, mechanikai elemek, bolygók, felnagyított mikrochipek stb).

Egy elképzelt, innovatív, valóság-hű hibrid oktatási jövőkép szerint olyan technológiai feltételeket teremthetünk tehát, ahol a távolból csatlakozó diákok VR/AR (MR) és XR segítségével bevonódóbb módon vehetnek részt a hibrid tanórákon. Ezzel oly annyira immerzív lehet az élmény, mintha a valóságban jelen lennének; emellett a jelenlévők számára avatárral is képviselhetik magukat a fizikai osztályteremben vetített vagy holografikus megoldással.

A virtuális 3D-s játékok is virtuális környezettel támogatottak és informális hibrid tanulási környezetnek tekinthetők, amelyet a tanulók szórakozás jelleggel sokat használnak. Ez esetben is a hálózaton keresztül, egymástól távoli helyekről csatlakoznak egymáshoz (lehetnek egy fizikai térben többen is) és egy virtuális térben jelennek meg a képernyőn egy-egy avatárral (Xbox)⁶⁷.

A digitális platformok oktatástechnológiai követelményei, a hibrid tanulási környezetre fókuszálva, a következő fejezetben kerülnek bemutatásra, amely lehetőségét a technológia teremti meg, de hangsúlyosabbak a technológiák alapján megvalósítható módszertanok.

⁶⁶ Egy telefonos online kapcsolódás természetesen nem egyenlő azzal az élménnyel, amikor egy hibrid oktatást támogató technológiával felszerelt, hibrid tanteremről beszélünk, ahol valóságközelű digitális kép- és hangátvitel valósul meg.

⁶⁷ A VR/AR (MR) és XR környezettel támogatott múzeumok, játékok szintén informális tanulási környezetek, egyelőre még nem jellemző, hogy távoli fizikai terekbe „átkapcsolnak” ezek a rendszerek, ezért azok nem nevezhetők hibridnek.

3. Milyen megoldásokat biztosítson egy hibrid, tanulást támogató, digitális platform?

A tradicionális és a progresszív tanulási környezetek két pólusa tekintetében, cél a felsőoktatásban az aránybeli elmozdulás a progresszív irányba, s amelyhez segítségül szolgálhatnak az oktatás terén, kutatás-fejlesztés keretében létrejövő weboldalak és portálok.

1. **Technológiai megoldások**, amelyek a modern módszertanokat támogatják: weboldalak, multimediális tartalmak, web 2.0. Hasznos, ha már a korunknak megfelelő AI támogatta adaptivitás is megvalósul, ami a tanulók feladatvégzésének támogatására szolgál, illetve ajánlott bevonni a VR/AR, MR és XR technológiákat, amelyek az élményszerű tanulást szolgálják és egyaránt hasznos a fizikai térben lévő és a távoli tanulók számára is.

2. **Technológiák indukálta módszertanok**, amelyek a tanulási folyamatot segítik: mobiltanulás, mikro- és nanotanulás, multimodaritás, konnektivista kurzusok, gamifikáció, tükrözött osztálytermek.

3. **Progresszív tanulási módszerek**, amelyek a 21. századi készségeket fejlesztik: projekt módszer/projekt-orientált oktatás; problémaközpontú tanulás/problémaalapú tanulás (Problem-based Learning, PBL), felfedezéssel tanulás és kutatásalapú tanulás/tanítás (Inquiry-based Learning, IBL).

4. **Tanulói aspektusok**, amelyek támogatják a tanulást: önszabályozó tanulás, személyes tanulási környezet (Personal Learning Environment, PLE).

3.1 Technológiai megoldások

3.1.1. Weboldalak és a multimediális tartalmak

A net világa a világ tudományos és kulturális ismeretét egységbe szervezi, adatbankként is működik; a bármikor elérhető információk szabadságot, kötetlenséget biztosítanak az információszerzés és a tanulás terén⁶⁸. Tim Berners Lee-nek köszönhetően az 1990-es évektől elindul a web „diadalútja” lehetővé téve az intézmények, cégek, vállalkozások művészek és magánszemélyek számára az online jelenléteket és a könnyű információközlést. A weboldalak multimediális

⁶⁸ „A World Wide Web használata szabad és ingyenes.” – jelentette be a CERN 1993-ban. A 2012-es Londoni Olimpia ünnepi megnyitóján Tim Berners Lee a következő üzenetet küldte ki a nézőtér nagy kijelzőjére: „This is for Everyone!” (magyarul: „A Web Mindenkié!”).

megjelenítésre adnak lehetőséget, azaz a képek, grafikák, illusztrációk, 3D-s képek, hanganyagok, podcastok, animációk, videók és kisfilmek beágyazása a szövegelemek közé alapvető igény napjainkban, ezeknek az elemeknek köszönhetően a hipertextes struktúra hypermédiává válik. A multimédiás elemek szerepe az e-learning és online tananyagok estében meghatározó jelentőségű, hiszen szemléletes, könnyen befogadható komplex e-tananyagok készíthetők felhasználásukkal, amelyek sokfélesége támogatja a tanulók egyéni tanulási stílusát és preferenciáit.

A web kapcsán a gazdag multimédiás lehetőségek mellett az interaktivitásnak van még jelentős szerepe, e kettő potenciálnak köszönhetően egy olyan tanulási környezet valósulhat meg, amely a tanulást élményszerűvé a tanulókat motiválttá teszi. *„A multimédia új, szimbolikus környezetet teremt: a virtualitást a valóságunkká teszi”* (Castells, 2005).

3.1.2. A web 2.0

A web 1.0-es oldalak meghatározó jellemzője, hogy a weboldal egészét – a keretrendszert és a tartalmat egyaránt – a weboldalak készítői hozzák létre és szolgáltatják. A web 2.0-es oldalak esetében a fejlesztők csupán a keretrendszert készítik el és a benne megjelenő tartalmakat az oldalra regisztráló közösség tagjai hozzák létre, jellemzően közösségi hálózat épül köré⁶⁹ (Prantner, 2014a).

2002-től a közösségi médiák mellett számtalan weboldaltípus jött létre, a közösségi megosztás és tartalomépítés koncepciójára megjelentek az adatmegosztó szolgáltatások (kép-, video-, hang-, design-, prezentáció- és linkmegosztó⁷⁰) web 2.0-es oldalai. Mindegyik típusú weboldalon a megjelenő tartalmakat a közösség tagjai értékelhetik, megoszthatják és kommentezhetik.

A web 2.0 egy korábban nem ismert kommunikációs lehetőséget tett lehetővé, egy olyan virtuális szolgáltatási környezetbe ágyazva, amely a személyekhez kötődően alapvetően átalakította a korábbi funkciókat a tanulási-oktatási eszközök vonatkozásában is. A felhasználók maguk is tartalomszolgáltatókká válnak és fontos szereplőivé és formálóiává az online világnak (Benedek, 2012b). A web 2.0 fogalom nem csak újfajta digitális felületeket, szolgáltatásokat és új

⁶⁹ A web 2.0 kifejezést az O'Reilly Media cég alapítójának tulajdonítják 2004-ből.

⁷⁰ Közöségi portálok pl.: iWiW – 2002-2014, LinkedIn – 2003, Myspace – 2003, Facebook – 2004, Twitter – 2006-, 2023-tól X. Adatmegosztó portálok: Picasa – 2004, Flickr – 2004, Vimeo – 2004, YouTube – 2005, Spotify – 2006, SlideShare – 2006, Ustream – 2007; SoundCloud – 2007, Prezi – 2008, Pinterest – 2009, Instagram – 2010, Időpontsz.: Doodle – 2007.

technológiát jelentett, ezekkel egyrészt lehetővé válhatott a közösségi tartalomfejlesztés és közösségépítés, ugyanakkor a hálózat résztvevői egyéniségek lehettek általa. Ebben az időszakban terjedtek el a blogok és vlogok is.

„Pedagógiai értelemben a web 2.0 olyan konstruktív kommunikációra való nyitottságot jelent, melyhez fejlett IKT-támogatottsággal rendelkező ingyenes vagy alacsony költségekkel (low cost) igénybe vehető szolgáltatások tartoznak. A web 2.0-ás környezetben alapvető beállítódás a közösségi részvétel és azon módszerek alkotó alkalmazása, amelyek a közösségi tartalomfejlesztésre épülnek” (Benedek, 2012b, 13)⁷¹.

3.1.3. VR, AR, MR, XR,

Segítségükkel a tanulók immerzív környezetekben tapasztalhatják meg a tananyaghoz kapcsolódó témát, például virtuális múzeumokat látogathatnak meg vagy történelmi eseményeket élhetnek át, vagy akár anatómiát tanulhatnak.

1. A **VR (Virtual Reality, magyarul virtuális valóság)** egy háromdimenziós kép vagy környezet számítógépes szimulációja, amellyel egy személy speciális elektronikus berendezések (pl. sisak, benne képernyővel vagy érzékelőkkel ellátott kesztyű) segítségével valóságnak vagy fizikainak tűnő módon tud kapcsolatba lépni, mintegy a „valóság alternatívájaként” (McMillen et al., 2017). Tehát a fizikai világgal való kapcsolat ez esetben nem releváns, a technológia kizárja azt.

2. Az **AR (Augmented Reality, magyar használat: kiterjesztett valóság⁷²)** a valós környezet kiegészítését teszi lehetővé digitális tartalmakkal, például egy okostelefon kameráján keresztül megtekinthetők 3D modellek vagy interaktív animációk. Olyan technológia, amely egy számítógép által generált képet, grafikát, 3D-s modellt helyez a felhasználó valós világára, ezzel egy összetett képet ad. A technológia segítségével digitális információkat helyez el egy térben, egy eszközön, emiatt nevezhető a valóság a „valóság bővített változatának”.

QR kódhoz, markerhez kötött a megjelenítés, a vetített kép körbejárható, lehet, minimális interakció lehetséges az elemekkel.

⁷¹ A Digitális pedagógia 2.0, *A tanulás környezete* című alfejezet.

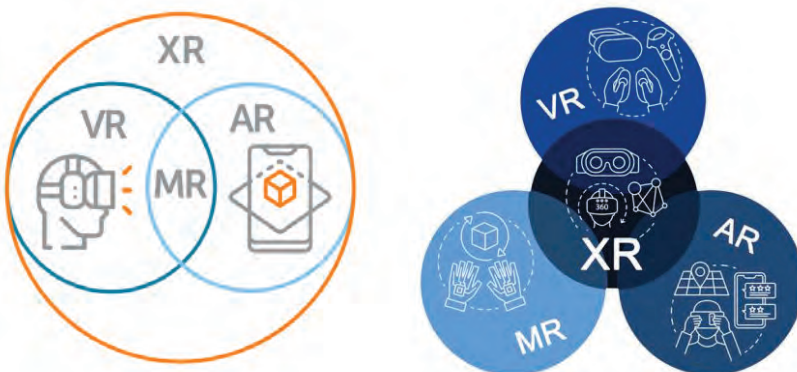
⁷² Az 51. lábjegyzetben tisztázott a kicsit zavaros, indokolatlan magyar terminushasználat. A kötetben nem a szó szerinti magyar fordításban használjuk az AR és XR fogalmakat, hanem maradunk az elterjedt használatnál (AR- kiterjesztett, XR-bővített), ami utólag, az XR létrejöttével már nem a logikus fordítást jelenti, hanem a hazánkban meghonosult használatot.

3. Az **MR (Mixed Reality, magyarul kevert vagy vegyes valóság)** a valóságos környezetre épít, ahogy az AR, de a virtuálisan megjelenített eszközökkel mélyebb interakcióba lehet lépni, ahogyan a VR-ben. Pl. bele lehet menni egy előtűnk megjelenített processzorba vagy sejtbe stb. Az interakció foka magasabb, mint a klasszikus AR esetében, hiszen ez utóbbi esetben a tárgyak forgathatók vagy körbejárhatóak.

Az MR-t szokás hibrid valóságnak is nevezni, ami a valós és a virtuális világ összeolvadásaként valósul meg, ezáltal egy olyan új környezet teremthető, ahol a fizikai és a digitális tárgyak vagy személyek valós időben léteznek egymás mellett és kölcsönhatásba is léphetnek egymással (Rónai, 2022).

4. Az **XR (eXtended Reality, magyarul: kombinált valóság)** egy gyűjtőfogalom, amely az előző három technológiát foglalja magában, amely a számítógépes grafika, a viselhető eszközök által megvalósuló virtuális környezetre és a valóságos környezetre együttesen utal.

Bár az első három „valóságnak” vannak közös és egymást átfedő jellemzői, mindegyiknek eltérő a célja és más technológiára épül. Kétféle ábrázolással ismert a fenti négy „valóság” közötti összefüggések szemléltetése, mindegyikkel közelebb juthatunk ezek egymáshoz viszonyított értelmezéséhez.



15. ábra A 4R összefoglaló ábrái⁷³

⁷³ Forrás az Ergomania weboldala (Wowza, Envision-is, é.n. idézi Rónai, 2022).

A 4R (magyarul: 4V) technológiák külön-külön és kombináltan is hatékonyan alkalmazhatók az oktatás területén, például szakemberek új technológiák használatára történő felkészítésére vagy a tanulók motivációjának és elkötelezettségének növelésére (Prantner–Csernai–Racsko, 2023).

3.1.4. Mesterséges intelligencia

A mesterséges intelligencia technológiája és az oktatás terén való alkalmazhatósága már részletesen ismertetésre került a bevezető, probléma-aktualizáló fejezetben, itt nem vállalkozunk annak mélyebb bemutatására.

Viszont, mint ajánlott összetevője a hibrid tanulási környezeteknek, kétségtelen, hogy van helye a technológiai támogatások között. Az AI/MI egyáltalán nem követelménye a hibrid tanulási környezetek megvalósulásának, viszont megfelelő alkalmazása mindenképpen fokozza, fokozhatja a tanulási folyamat hatékonyságát a hibrid tanulási környezetben. Több terület is felsorolható, mint például az online tanulási környezetben való adatok, vagy a humán viselkedés adatainak elemzése esetén, vagy az adaptív tanulási felületek megvalósításánál esetleg a tanulók chattel vagy chatbotokkal való segítésére, mindezek okán ajánlott beépítése a hibrid környezetekbe is.

3.2. Technológiák indukálta módszerek és módszertani elemek

3.2.1. Mobiltanulás (m-tanulás)

Az m-tanulás, „*mobil-tanulás hallatán elsőre sokan a mobiltelefon készülékkel történő tanulásra gondolnak, de a fogalom valamennyi wireless berendezéssel segített tanulást magában foglal*” (Prantner, 2011a, 2). Azaz laptopokat, tableteket és okostelefonokat, amelyek vezeték nélküli hálózatokhoz kapcsolódva lehetővé teszik a tanulás mobilitását. Az m-tanulás címke több eszköz kapcsán előfordul tehát, mégis az okostelefonok azok az eszközök, amelyek kiemelt szerepet kapnak, hiszen okostelefonnal rendelkezik szinte minden tanuló bizonyos kor felett a nem szegény térségekben. Mivel a hálózat a kampuszok területén, köztereken, távolsági tömegközlekedési eszközökön, kávéházakban és sok közintézmény területén ingyenesen elérhető, a mobiltanulás a társadalom nagy része számára jó lehetőség, napjainkban a viszonylag olcsón előfizethető mobilnet biztosítja a biztonságos és stabil internetelérést, amivel sok tanuló rendelkezik.

A közoktatásban részt vevő tanulók is sokat, de a felnőttek rendszerint sokat ingáznak lakhelyük-iskolájuk vagy lakhelyük-munkahelyük között, e kihasználatlan „szabadidejükben” egyre többen telefonjukat használják tanulásra. E lehetőséggel a tanulás kiterjedt a hagyományos tantermi kereten túlra. *„A digitális eszközök és a mobilkommunikáció jóvoltából a szerves tanulási környezet kialakításának társadalmi hatásai olyan mértékűek, hogy kikényszerítik a pedagógiai szemlélet és oktatásszervezési gyakorlat megváltozását.”* írja Benedek András (Benedek, 2007, 1160).

Egyre népszerűbb a mobil eszközök, okostelefonok bevonása a tanórai használatba, a mobiltelefonokkal fotózni/videózni lehet, giroszkópot és GPS-t tartalmaznak, amelyek jó támogatást nyújtanak a tanuláshoz. Pedagógusként olyan feladatokat kell biztosítani a tanulók számára, hogy ki tudják használni eszközük adottságait. Magyarországon megjelent egy könyv is arról, hogy a mobiltechnológiával miként támogatható a tanulás 8–11. évfolyamos tanulók esetében. Okostelefonra épülő m-learninges osztálytermi tesztelések tapasztalatai kerültek a könyvbe, osztálytermi jó gyakorlatok továbbá m-learninges pedagógiai-módszertani kérdésekkel is foglalkozik (Turcsányi-Szabó–Abonyi-Tóth, 2015).

A mobileszközök használatával járulékosan sok új szokás alakult ki az emberknél, az állandósult hálózati elérés és a mindennapjainkba beférkőző IKT-okoseszközök átrajzolták nem csak mindennapi világunk cselekvés- és gondolkodásmódját, kapcsolati térképét, hanem tanulási folyamatainkat, tanulási módszereinket és tanulásunk habitusát is. Mind a hétköznapi életünkben, mind a tanulás terén jelentősen megmutatkozik a mobileszközöknek, nem csak az előnyös, hanem a hátrányos hatása is, érdekes és jelentős terület a multiszkizing feladatvégzés hatásának vizsgálata (Prantner et al., 2016a).

3.2.2. Multimédiális tartalmak

A 3.1.1. alfejezetben említésre került a multimédiás tartalmak digitális tananyagokban (hypermediális webfelületeken) történő technikai megvalósításának a jelentősége, ami felbecsülhetetlen értékű a tanulási folyamat támogatása szempontjából.

Egyrészt a tanulók információfelvételének lehetőségét növeli, hiszen többféle médiumon (képet, hangot, szöveget, videót) keresztül érkezhettek hozzájuk a tartalmak, illetve általuk többcsatornás információbefogadás is megvalósulhat (auditív és vizuális). Másrészt információmegjelenítés tekintetében mo-

tiválja őket a tanulási folyamat alatt a médiaelemek változatossága, ami megfelelő dinamikát kölcsönöz a tanulási környezetnek és segíti a tanulóknak a fókuszáltság állapotát fenntartani.

Emellett támogatja, hogy a tanulók tanulási stílusok szerinti preferenciájuknak megfelelő tartalmakat válogassanak, vagy megválasszák a tananyagfeldolgozás elemi szintű sorrendjét akár médiatípusok alapján. A multimodalistáknak köszönhetően egy adaptív szoftver képes megfelelő típusú médiaelemet osztani a tanulóknak adott pillanatban. A tanulási stílusok és preferenciák kapcsán említést érdemel Neil Donald *Fleming* által 1987-ben kidolgozott ún. VARK-modell, amely mozaikszó a következő kifejezéseket takarja a négy típusú tanulási stílus vonatkozásában: Visual (vizuális), Auditory (auditív), Reading/Writing (olvasás/írás), Kinesthetic (Kinetikus) (*Fleming, 1995*).



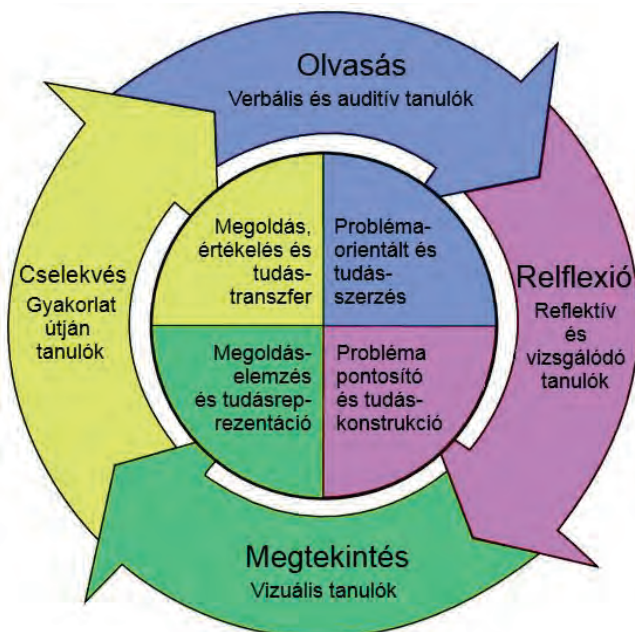
16. ábra VARK-modell (*Vietnam Teaching Jobs, 2025*)

A tanulási stílusok az információk érzékszervi befogadásának megszerzésének, feldolgozásának és megtartásának különböző módjaira utalnak (*Leaver et al. 2005*). Ez a preferált megközelítés vagy módszer, amelyet az egyének alkalmaznak az új fogalmak és készségek megismerésére és megértésére. A VARK-modell egy széles körben használt keretrendszer a különböző tanulási stílusok megértéséhez és kategorizálásához.

Élesen körülhatárolt tanulási stílusok helyett preferenciákban ajánlott gondolkodni a tanulók befogadását illetően. Nem jó elgondolás, ha egy tanuló csak

egy típusú tartalmat kap, hiszen az, hogy egy adott információt mely formában fogad be könnyen, nem kizárólag a tanulási stíluson vagy a tanuló preferenciájának a függvénye, hanem sok esetben az információ vagy feladat jellege a meghatározó (pl. bútorokat az emberek többsége szívesebben és könnyebben rak össze kép alapján, mint szöveges leírás alapján, ugyanez vonatkozik például a tájékozódásra is, amely könnyebb térkép alapján) (Emri et al., 2024).

A VARK-modell mellett másként is kategorizálhatók a tanulók tanulási típus szerint. Az R2D2 modell egy hatékonyan alkalmazható eszköz az online tanulás tervezésében, amely figyelembe veszi a tanulók életkori sajátosságait és tanulási szokásait (Bonk–Zhang, 2006). A modell nevében szereplő szavak a következő típusú tanulókra utalnak: 1) Reading – verbális és auditív; 2) Reflecting – elmélkedő, aki szereti átgondolni, megvitatni a tartalmakat; 3) Displaying – a vizuális tanulók és 4) Doing – a gyakorlatok útján tanulók. A négy tanulótípus nem kizárólagosan van jelen, hanem a legtöbb tanulóra egy-egy tanulási fázisban vagy életkorban jellemző mindegyik típus.



17. ábra: R2D2 modell (Bonk–Zhang, 2006) (saját fordítás)

A neveléstudomány területén egyre nagyobb jelentőséget tulajdonítanak az inkluzív pedagógiának, ahogyan paralel a UX-tervezésben is nő az inkluzív design szerepe. Multimediális környezetben fontos, hogy megfeleljünk az akadálymentesítés kritériumainak, és a képeknek biztosítsunk alternatív szöveget, illetve az auditív és videóanyagoknak feliratokat.

3.2.3. Hálózati tanulás, konnektivizmus

Megoszlanak a vélemények arról, hogy a konnektivizmus tanulásméletnek tekinthető vagy sem (*Siemens, Downes, Kulcsár* kontra *Plön, Kerr*). Ahogyan Stephen Downes és George Siemens megvalósították a tengeren túlon az ún. CCK01 konnektivista kurzust, az mindenképpen egy újfajta tanulási módszerként értelmezhető, amely említést érdemel, az újabb trendek felsorakoztatásánál. Sok ingyenesen elérhető online kurzust konnektivista kurzusként hirdetnek ma is, egyetemeken vannak ilyen típusú kurzusok napjainkban.

A MOOC kurzusoknak egyik változatát cMOOC (Connectivism MOOC) típusba sorolják (*Racsko–Forgó, 2015*). A konnektivista módszert hálózati tanulásként is szokás említeni. A konnektivista szemlélet szerint a tanulás a hálózat segítségével és különféle web 2.0-es alkalmazások használatával történik úgy, hogy a tanulók az érdeklődésüknek megfelelő mélységben s irányban dolgoznak fel előre megadott témákat, megadott irodalmakból kiindulva a weben talált információkból. Közösségi tanulásról beszélhetünk, a tanulás része az, hogy az olvasottakat a tanulók véleményezik, összefoglalják, szintetizálják és mindezt megosztják tanulótársaikkal, akik ezekre reflektálnak különféle web 2.0-es alkalmazások felületén.

Forgó Sándor a következőképpen fogalmaz a konnektivizmusról: „*tanulóközpontú, irregulárisan szerveződő tanulási forma, mely a tanuló autonómiáján és spontán tudáscserén alapulva már nem hierarchikus, hanem sokirányú, decentralizált és sokcsatornás; a kollaboratív tanulásra ösztönözve kibontakoztatja a tanulói kreativitást*” (*Forgó, 2009, 94*). Egy olyan nemlineárisan szerveződő tanulási formáról beszélhetünk, amely elsősorban informális keretek között valósul meg, és a tanulók saját maguk által szervezett tanulási tempóban és módszerrel sajátíthatják el a tudásanyagot. Az információszerzésre a felfedezéssel módszer a jellemző; a folyamat során a tanár, mint segítő, és nem, mint fő szervező van jelen. (*Forgó, Wikipédia, é.n.*)

A tanulási módszer konkrét megvalósításaként Stephen Downes és George Siemens Amerikában elindítottak egy 12 hetes, kísérleti konnektivista kurzust 2008-ban, CCK01 néven (Downes, 2008)⁷⁵.

E kurzus folyamán gyakorlatban próbálták ki az új oktatásmódszertant.⁷⁶ Az amerikai és a magyar kurzus folyamán egyaránt úgy motiválták a tanulókat, hogy minden héten különféle résztémákhoz kapcsolódó irodalmakat ajánlottak és ezekhez fűzött gondolatébresztő kérdéseket osztottak meg videó vagy szöveges formában. Ezzel egyrészt hetente kijelölték a kutatás újabb és újabb irányait, másrészt kutatómunkára, véleményalkotásra, blogolásra sarkallták a kurzus résztvevőit, sőt arra is, hogy egymás írásait és blogját olvassák és véleményezzék. A kurzus folyamán a tanulók által megosztott posztokból és véleményekből naponta megosztottak egy válogatást, amelyben idézték és kommentezték a jobbnak ítélt megszólalásokat. A téma feldolgozását illetően a tanárok a háttérben maradtak, kizárólag moderátori, illetve motivációs szerepet tölthettek be (Downes, 2008; Kulcsár, 2009b)⁷⁷.

3.2.4. Mikro- és nanolearning

A közösségi média platformok erősen befolyásolták a pedagógiai gyakorlatokat, és új elméleti megközelítéseket hoztak létre, amelyek a kisebb tananyag-egységek összekapcsolását és a rövid videók használatát helyezik előtérbe, a tanulási eredmények javítása érdekében. A közösségi média és az e-learning térhódítása két átfogó módszertani koncepció kialakulásához vezetett: a mikro-learning és a nano-learning elgondolásokhoz (Khlaif-Salha, 2021).

A komplex kurzusokat kezelhető kisebb leckékre bontva, a mikro-learning koncepció biztosítja a figyelem fenntartását. Ez a folyamat összességében felgyorsítja a tanulási folyamatot, mert a tanulók elkerülik a mentális fáradtság jelenségét. A mobilalkalmazások lehetőséget adnak számukra, hogy folyamatosan ellenőrizzék teljesítményüket, és ennek megfelelően módosítsák tanulási folyamataikat. A megfigyelések alapján, az eszközök az elkötelezettséget magas szinten tartják, mivel különféle médiát használnak a felhasználók megtartására,

⁷⁵ A kurzus bemutatásáról született publikáció címe: <http://bit.ly/2fnSkJn>, u.m.: 2025.03.20.

⁷⁶ A kurzus magyar adaptációja 2010 február 1-jétől március 16-ig htk01 néven Kulcsár Zsolt és Palócz István moderálásával valósult meg, amelyre 201 személy regisztrált.

⁷⁷ A leírás a két publikáción túl saját tapasztalatokon is alapszik, a CCK01 amerikai online kurzus magyar adaptációja kapcsán.

amelyek segítik tartósan fenntartani a figyelmüket, hiszen könnyen rabul ejti őket (Shail, 2019).

A nano-learning a mikrotartalom kis egységekre sűrítését jelenti, amelyeket a tanulók irányítanak és továbbítanak egyetlen tanulási cél elérése érdekében. Ebből a szempontból a TikTok közösségimédia-alkalmazás potenciális oktatási eszköz lehet a jövőben, mivel lehetővé teszi a kis tanulási egységek rövid időn belüli (kevesebb, mint 60 másodperc) átadását (Khlaif–Salha, 2021).

A mikro-learning tartalmak érdekesebbé tehetik a nagy mennyiségű tanulást igénylő kurzusokban az e-learning tartalmakat (Park–Kim, 2018).

3.2.5. Fordított osztálytermek

A fordított osztálytermek (tükrözött osztálytermek) módszer használata nemzetközi szinten és Magyarországon is igen népszerűvé vált napjainkra elsősorban a felsőoktatás területén. A módszer két folyamatból épül fel: 1) az osztálytermen kívüli egyéni, számítógéppel támogatott tanulásból és 2) az osztálytermen belüli tanulói interakcióból (Bishop–Verleger, 2013).

A fordított osztályterem koncepciója szerint az osztálytermi órát megelőzően az elméletet otthon veszik át a tanulók, online tananyagok segítségével, amelyek elsősorban a tanárok által készített videóanyagok és prezentációk formájában érhető el, hiszen azok feldolgozása a mai korban gyorsabb és könnyebben emészthető a tanulók számára. Majd ezt követően a kontakt tanórákon közösen a tanárral diskurzus keretében átbeszélik elmélyítik tudásukat.

A módszer lényege tehát az, hogy a hagyományos osztályteremben történő tanulási folyamatok, azon kívül kapnak helyet, és fordítva, azaz a tanultak megbeszélése az osztályteremben történik a tanárral (Szűts, 2020). „A fordított osztályterem módszere ... kibillentí a komfortzónájából és aktivizálja a tanulót.” (Szűts, 2022, 79).

A technológia hívta életre ezt a módszert is, és a pandémia erősített rá a jelentőségére, hiszen az elsajátítható tudásanyag a tanulók számára online környezetben könnyen megosztható a tanár által, a tanulók, pedig távolról és saját időbeosztásuk szerint fel tudják dolgozni a megosztott ismeretanyagot.

A módszer hatékony és jól gazdálkodik a tanulók idejével, mellyel tanórai kereteken kívül a tanulók digitális kompetenciája és önszabályozása fejlődik; tanórai keretek között pedig a 21. században szükséges 4C (11. lábjegyzet) kompetenciák fejlesztése történik.

3.2.6. Gamifikáció, játékosítás

A gamifikáció nem módszertannak, inkább egy módszertani elemnek nevezhető, amely digitális platformok esetében alkalmazható, például speciális pontozási eljárások vagy jelvények kiosztása formájában; illetve alkalmazható a tanórán a tanárok módszertanának kiegészítéseként. Célja, hogy aktiválja a tanulókat, tevékenységre motiválja őket és mintegy élményszerűvé tegye a tanulási folyamatot (Szűts, 2020).

A gamifikációt oktatási stratégiaként értelmezzük, megkülönböztetve a játékhasználatától, mint módszertől. A játékosítás a tanulási folyamat stratégiáját és szabályozását jelenti, amelynek fontos összetevői a fordulók, a pontozás, kiütetések osztása, eredményhirdetés stb. (Formann–Damsa, 2016).

A tanárok előre megtervezik a tanulási célnak megfelelő játékot, az állomásokat, a pontgyűjtés rendszerét, amely egyébként nagy szabadságot ad a tanulóknak a tevékenységek végrehajtását illetően, gyakran a csapatszervezés is része a módszernek, elsősorban a tanulók fejlesztése a fő cél (Falus–Szűcs, 2022). A módszer motivációra használja azt a tényt, hogy „sokan nem az eredmény, a helyezések vagy a pontok miatt, hanem a játék kedvéért és örömeért játszanak” (Szűts, 2020, 81).

Népszerűek napjainkban az oktatásban a hagyományos, a digitális, illetve hibrid szabadulósobák, amelyeket tanulási tartalmakkal kapcsolatban hoznak létre a tanulók problémamegoldásának fejlesztése céljából (Radics, 2024).

3.2.7. Digitális történetmesélés

A digitális történetmesélés (digital storytelling) a tananyaggal kapcsolatos tartalomlétrehozáson alapul, szintén módszertani elemnek tekinthető, nem pedig önálló módszertannak.

Lényege, hogy a tanulók egy adott történetet egyéni, páros vagy csoportos feladatvégzés keretében, infokommunikációs eszközök és digitális alkalmazások támogatásával, saját nézőpontjukból mesélnek el tanulás céljából. A tanulókat aktív tanulásra sarkallja, páros illetve csoportos formában fejleszt a tanulók kommunikációs és együttműködési készségeit (Lanszki, 2019).

A digitális történetmesélés új lehetőségeket nyit a klasszikus történetmesélés módszeréhez képest, hiszen a technológia adta lehetőségeknek köszönhetően a szövegalkotáson túl képi, auditív és videó létrehozását is lehetővé teszi,

amely online környezetben megoszthatóvá válik (Szűts, 2020). A digitális technológiák alkalmazása révén a tanulók digitális kompetenciája is fejlődik.

3.2.8. Technológiák által támogatott adaptív tanulás

Az adaptív tanulást arra értjük, ha egy szoftver személyre szabottan, azaz adaptívan ad feladatokat a tanulóknak, teljesítményük alapján. Ezek a szoftverek/weblapok felméri a tanulók tudását korábbi válaszaik alapján, vagy eleve egy szintfelmérővel indulnak; s olyan nehézségi fokú feladatot kínálnak következőként számukra, amely várhatóan se nem frusztrálja őket a feladatmegoldásban (tehát nem túl nehéz), se nem unalmas számukra (tehát nem túl könnyű). Ezek a rendszerek regisztrálják a hibásan megoldott feladatokat is, és későbbi kérdésekben hasonló feladatot vagy esetleg ugyanazt újból feladják annak érdekében, hogy a tanuló fejlődjön. Ilyen rendszerek például: *Knewton*, *Dream-box* és *ALEKS*. Az ún. *Adele* nevű rendszer kapcsán azon dolgoztak, amely nem csak tartomelemzés útján valószínűsíti meg az online tanulás során az adaptivitást, hanem a való idejű felhasználói viselkedés nyomon követését is célul tűzte ki, amelyhez szemmozgáskövető hardvert használ.

3.3. Progresszív oktatási módszerek, mint szemlélet

A következő alfejezetekben ismertetésre kerülő négy módszer kialakulása korábbi időkben gyökerezik. Szellemiségük egy töről fakad, mindegyik a tanuló egyfajta szabadabb és egyben felelősségteljesebb tanulását, önálló és kreatív gondolkodásának, valamint kooperációs és kommunikációs készségeinek fejlesztését célozzák meg. Az egyes módszertanok szemlélete nagyon hasonló egymáshoz, ezek közötti árnyalatbeli különbségek kifejtésre kerülnek az alábbiakban. De tulajdonképpen nem is az egyes módszerek pontos definiálása a cél, hanem inkább egyfajta szellemiség átadása, ami e módszereken vagy ezek kombinációin keresztül megmutatkozik és amelyek használata ma is követendő minta lehet az oktatás gyakorlatában.

Ezek digitális vagy hibrid térben való alkalmazása esetén kitűnő motivációt és izgalmas időtöltést jelenthetnek mind a tanárok, mind a diákok számára.

3.3.1. Projekt módszer, projekt-orientált oktatás

John Deweyt, a Chicagói Egyetem filozófusát, pedagógusát továbbá tanítványát William Kilpatrickot tekintjük a projekt módszer megteremtőjének és kidolgozójának, a mai európai projektpedagógia őket idézi a leggyakrabban. Dewey

és Kilpatrick a projekteket a „gyermekektől idegen” tantárgyi tartalmakat nyújtó hagyományos iskola módszereivel szemben kezdték el bevezetni és alkalmazni⁷⁸ (Dewey–Kilpatrick, 1935). A projektekkel a tanulók számára biztosítani kívánták a valódi, személyes tanulási tapasztalatokat, illetve a valós élethez kötődő, tevékenységen alapuló tanulást, tehát mindazt, amelyre elméletben ma is törekszünk.

M. Nádasi Mária definíciója szerint a pedagógiai projekt *„valamely összetett, komplex, gyakran a mindennapi életből származó téma; a témafeldolgozásához kapcsolódó célok, feladatok, meghatározása, a munkamenet és az eredmények megtervezése; az eredmények prezentálása”* (M. Nádasi, 2003, 16). A valós életben, sok munkahelyen a munkák zöme projekt keretében valósul meg⁷⁹.

A projekt jellegű feladatok bevonása az iskola falai közé élet-közelivé és élet-szerűvé teszik az oktatást és a tanulást. Számos személyes tapasztalatot és tanulási lehetőséget hordozva magában, a tanulókat a valós és felelősségteljes munkára készíti fel. A projektmunka során a motiválást a motiváltság váltja fel, s ez a tanulás hatékonyságát jelentős mértékben megnöveli, még akkor is, ha a projektmunka során szerzett tapasztalat sokszor csak a későbbi életszakasz során kerül hasznosításra (Réthy, 1996).

A projektmunka a konstruktivista tanulásmélethez alapoz. A projektoktatás a nyílt oktatás klasszikus változata, nem valósítható meg zárt oktatás keretei között, a projektorientált oktatás esetében a zárt és nyílt oktatás elemei együtt fordulnak elő (M. Nádasi, 2003). Az új módszer informális tanulási forma, mely túlnyúlik az iskola falain és gyakran szétfeszíti a tanórák időkeretét, nem ritkán az iskolán kívüli időszakra is. A projektoktatás folyamán a kooperatív (páros és csoportmunka) és az egyéni munkaforma kapja a fő hangsúlyt a frontális munka csak egyes részfolyamatokban van jelen, mint például a téma meghatározása, vagy prezentálás kapcsán.

Dunken és Götz összegyűjtötték a projektoktatás elemeit (Dunken–Götz,

⁷⁸ A tanulók projekteken betöltött felelős szerepének a biztosítását egyben a demokráciára nevelés fontos eszközének tartották (Dewey–Kilpatrick, 1935).

⁷⁹ A projektfeladat vonatkozhat a tudományos, a technikai, a művészeti vagy a gyakorlati élet területére. A projekt szó a mai általános értelmezés szerint olyan komplex feladatot jelent, amely egyszeri, megismételhetetlen, erőforrás-igényes, újdonságot hoz magával, meghatározott idő- és költségkockázatot hordoz, illetve nagyfokú szakismeret bevonását teszi szükségessé ahhoz, hogy optimális formában valósulhasson meg (Heindrich, 1997).

1988), amely az alábbiakban kerül ismertetésre⁸⁰.

1. A tanulók problémafelvető kérdése a kiindulópont, míg a tervezés közösen történik a tanárral.
2. A projekt megoldásához vezető tevékenység a valós élethelyzethez kapcsolódik, autentikus.
3. A projekt során legyen lehetőség individualizált munkára.
4. Legyen lehetőség csoportmunkára.
5. Kidolgozása összefüggő, hosszabb időt felölölő.
6. Az iskolán kívüli élet megismerése vagy megváltoztatása a cél.
7. Jellemezze az interdiszciplinaritást.
8. A pedagógusok és a tanulók különböző kompetenciákkal rendelkező, egyenrangú partnereként vesznek részt a munkában.
9. A tanulók önállóan döntenek, s legyenek felelősek döntéseikért.
10. A pedagógus helyezkedjen motiváló, szervező és tanácsadó szerepbe.
11. A tanulók között erős, kommunikatív légkör alakuljon ki.

A témával foglalkozó szerzők a fentiek közül a legkevésbé fontosnak azt tartják, hogy a módszernek individuálizált munkára is lehetőséget kell adnia.

A **projektorientált oktatás** kifejezéssel gyakran találkozunk neveléstudományi írásokban. Ezt a terminust akkor használjuk, amikor a fenti kritériumok közül nem érvényesülhet valamennyi elem⁸¹. *„Ma inkább projektorientált-oktatásról beszélünk, amely tágítja a projekt kereteit, rugalmasabb alkalmazkodást biztosít a curriculumhoz, az iskolai értékelés hagyományos formájához”* (Verók–Vincze, 2011, 50).

A projektoktatás a 90-es években jelent meg a magyar közoktatásban, beépülése jelenleg is tart, a módszer egyre ismertebb, s egyre inkább a curriculum részévé válik. A projektmunka a magyar iskolák gyakorlatában az uralkodó frontális oktatással szemben egy új lehetőség, amellyel cselekvésre aktivizálhatók, továbbá kooperatív és önálló felelősségteljes munkára motiválhatók a tanulók. A projekt módszer az élményszerű tanuláson alapul.

⁸⁰ M. Nádasi Mária *Projekt módszer* című könyve alapján (M. Nádasi, 2003).

⁸¹ A projektorientált-oktatás kifejezést azért vezették be, mert a kutatók, neveléstudományi szakemberek és pedagógusok már túlzottan bő értelmezésben használták a projektoktatás elnevezést.

Karl Frey svájci pedagógus a következő ideális képet hangsúlyozza: a projekt-módszer célja az iskola és az élet, a tudomány és a szakma, az elmélet és a gyakorlat közötti távolság csökkentése, és a felsorolt pólusok egyesítése a gyakorlatban (Frey, 1982).

3.3.2. Problémaközpontú tanulás, problémaalapú tanulás (PBL)

A problémaközpontúság azt jelenti, hogy a tanítási és tanulási folyamat középpontjában a problémák állnak. Fontos, hogy a problémák autentikusak, azaz életszerűek és aktuálisak legyenek. Ezáltal biztosítható a tanulók személyes érintettsége és érzékenysége a problémákra, és emiatt válnak a tanulók motíválttá ezek megoldására, körüljárására, azaz magára a tanulásra.

Hense, Mandl és Gräsel a problémaközpontú tanulási környezeteket az alábbi pontokban határozzák meg (Hense–Mandl–Gräsel, 2003):

- a tanulók önmagukat irányítva tanulnak;
- a tanulók konstruktívan és aktívan vesznek részt a tanulásban;
- a tanulás valamilyen speciális kontextusba ágyazódik (szituációfüggő);
- a tanulás szociális és kooperatív jellegű (gyakorlati, interaktív);
- a tanárok az adott szituációnak megfelelően segítenek (célzott instrukciós támogatást adnak).

A projektmódszerhez és a problémaközpontú tanuláshoz igen közel áll a **problémaalapú tanulás (Problem-based Learning, PBL)**. A hajtóerő itt is az autentikus és aktuális, diákokat érintő probléma, s eköré szervezett, ettől motivált tanulási folyamat is, továbbá szintén fontos a csoportos együttműködés is. Ám van egy igen markáns sajátossága a problémaalapú tanulásnak, amely megkülönbözteti azt a többi problémaközpontú módszertől. Ezt a sajátosságot Molnár Gyöngyvér (2004, 2005) a következő formában fogalmazta meg: a problémaalapú tanulás esetében a tanulók „*a probléma megoldásához szükséges információk megtanulása előtt ismerkednek meg a problémával, és nem az elsajátított tudás gyakorlása céljából kell különböző életszerű problémákat megoldaniuk*” (Molnár, 2004, 1). A problémaalapú tanulás esetében fontos, hogy a diákok ne csak az adott tudományterület ismeretanyagát sajátítsák el, hanem cél az is, hogy tanulás közben fejlődjön önszabályozó tanuláshoz, problémamegoldó, együttműködő és kommunikációs képességeik is, és mindezek által transzferálható tudásra/képességekre tegyenek szert. A projektmódszer és a kooperatív tanulás is e célból született és a problémaalapú tanulás ezek elemeit is magába foglalja (Molnár, 2005).

Elsőként a 60-as években, a kanadai McMaster egyetemen valósult meg a problémaalapú tanulás, a mai formájában ismert változatot *Barrows és Tamblyn* (1980) dolgozták ki (*Molnár, 2005*). *Barrows* megfogalmazásában a következők a problémaalapú tanulás jellemzői:

- a PBL egy tanulóközpontú tanulási módszer⁸²;
- a tanulók kiscsoportokban (5–12 fő) dolgoznak egy tutor segítségével;
- a tutor facilitátor (guide) szerepet tölt be, a beszélgetéseket ösztönzi;
- tanulás előtt a tanulók 1. lépésként valós életből vett problémát kapnak;
- a probléma a PBL módszer eszköze a problémamegoldó képességek kialakításához és fejlesztéséhez;
- az új információk elsajátítása önszabályozó tanulással valósul meg (*Barrows–Tamblyn, 1980*).

Ezeket a jellemzőket *Dochy et al. (2003)* egy továbbival egészítik ki, nevezetesen, hogy a tanulók reprezentatív problémák elemzésével és megoldásával tanulnak (*Dochy et al., 2003*).

3.3.3. Felfedezéses tanulás

A felfedezéses tanulás szülőatyja *Jerome Bruner* amerikai kognitív pszichológus. *Bruner* szakít az ismeretátadás filozófiájával és a programozott oktatással, amelyek szerint hátráltatják az önálló gondolkodást és az alkalmazhatóságot. A felfedezéses tanulás tanulóközpontú, melynek során a tanuló saját maga találja meg az információkat és fedezi fel a jelenségeket úgy, hogy tapasztalatait beépíti saját kulturálisan meghatározott világába. A tanulóknak önállóan megoldandó problémákat és feladatokat kell biztosítani, amelyek sikeres megoldása egyúttal önbizalmukat és önértékelésüket is növeli (*Virág, 2014*). A tanuló számára maga a felfedezés élménye biztosítja az önbizalmat, a motivációt és adja a legnagyobb jutalmat (*Takaya, 2008*).

A felfedező tanulás nehezen összeegyeztethető a mai teljesítményorientált iskolákkal és a kötött 45 perces órakeretekkel, amelyekben nehéz fejleszteni az önálló gondolkodásra nevelést (*Virág, 2014*).

Problémát jelent az is, hogy az órákon sokszor nem születik új felfedezés, a jó tanulók gyakran „kisajátíthatják” a felfedezés élményét (*Tóth, 2004*). A felfedező tanulás eredetileg a természettudományos oktatás módszere volt, amely

⁸² Bár egyes kutatók szerint (*Walton és Matthews, 1989* idézi *Newman, 2003*) egy általános oktatási stratégia.

kísérletek megvalósításán és a természeti jelenségek megfigyelésén alapult. A módszert ma is gyakran használják az oktatásban például, amikor egy témát önállóan kell feldolgoznia a tanulónak, s abból kiselőadást kell készítenie. Emellett több módszer alapja is az önálló kutatás és felfedezés, mint például a projekt-módszeré, a problémamegoldó tanulása vagy a konnektizizmusé.

Természetesen különbségek vannak abban, hogy a felsorolt módszerekben felfedezés csoportosan vagy egyénileg történik és hogy tapasztalatok megosztása milyen formát ölt. A következő bemutatandó kutatásalapú tanulási/tanítási (IBL) módszer eszmeiségének alapját is a felfedezési tanulás és a kísérletezgetés adja, amely szintén elsősorban a természettudományos területeken alkalmazandó, csak a felfedezési tanulásnál jóval karakteresebb, konkrétabb, specifikusabb és letisztultabb módszertannal rendelkezik.

3.3.4. Kutatásalapú tanulás/tanítás (IBL)

A kutatásalapú tanulás/tanítás esetében a fókusz a tanulók által aktívan végzett kutatáson van, ez adja a motivációt, cél a tudásszerzés és a megértés. Természettudományos területen alkalmazzák. Filozófiája többek között megtalálható *Piaget*, *Dewey*, *Vigotszkij* és *Freire* munkáiban (Nagy, 2010). Az **Inquiry-based learning/teaching** (IBL) kifejezés fordítása nem könnyű, hiszen az „inquiry” szó kontextustól függően több jelentéssel is bírhat úgy, mint tudakozódás, kérdezősködés, vizsgálat, kutatás, nyomozás stb. (Nagy, 2010). Tovább nehezíti a problémát az is, hogy ugyanezt a kifejezést használják a természettudományok művelésére, kutatására és azok tanulására is (Colburn, 2000)⁸³. Nagy Lászlóné a módszer legcélszerűbb fordításának a **kutatásalapú tanulás/tanítást** tartja, mert ez magába foglalja a külföldi szakirodalomban olvasható alapvető sajátosságot, nevezetesen, hogy olyan kutatással való tanulásról van szó, amely gyakran kísérletezéssel jár (Nagy, 2010). Makádi Mariann és Réti Mónika, szerzőtársaikkal az IBL-t „felfedeztető tanulás”-ként fordítják (Makádi et.al., 2013; Réti-Á. Majer, 2013).

A módszerre sokféle definíció létezik eltérő megközelítésekben (Colburn, 2000; Exline, 2004; Lane, 2007), mindegyik definíció a természettudományi tanítással/tanulással kapcsolatosan értelmezi a fogalmat. Spronken-Smith és

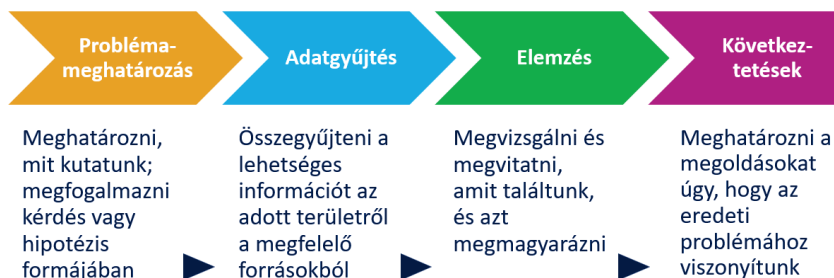
⁸³ Ezt a *National Research Council* 1996-ban megfogalmazta már. Nevezetesen, hogy a természettudományos kutatás egyaránt vonatkozik arra, ahogyan a kutatók ismerik meg és magyarázzák a természeti világot, illetve a tanulók olyan tevékenységeire is, amikor megértik az elméleteket és azt, ahogy a kutatók tanulmányozzák a természeti világot.

munkatársai (2007) kísérletet tettek arra, hogy leírják az IBL módszer azon összetevőit, amelyekben a legtöbb kutató egyetért, amelyek az alábbiak:

- kérdésekkel és problémákkal vezetett tanulás;
- kutatás által motivált és stimulált;
- a tudás keresésének a folyamatán alapul;
- megértésen alapuló tanulás;
- tanulóközpontú megközelítés és facilitátori tanárszerep;
- önszabályozó tanulás felé történő elmozdulás;
- növekvő tanulói felelősségvállalás a tanulás és a készségfejlesztés terén (Spronken-Smith *et al.*, 2007).

Az IBL célja a kutatási készségek, a kritikus gondolkodás és az önálló kutatásra való képesség kifejlesztése a tanulóknban, továbbá az élethosszig tartó tanulásra való felkészítés valamint a tanulók saját értelmi fejlődésükkel kapcsolatos felelősségvállalásuk kialakítása (Lee *et al.*, 2004). Pedagógiájára jellemző az, hogy a tanulók önállóan dolgoznak, önállóan kutatnak, a tanárok pedig facilitátori szerepkört töltenek be. A kutatásalapú tanulási környezettől elvárta, hogy elegendő tapasztalati anyagot és több-szemponutú megközelítést biztosítson a tudásépítéshez. A módszert szembeállítják a hagyományos metodikákkal, egyértelműen nyitott tanulási (open learning) tevékenységről van szó. Nincs rossz eredmény, a tanuló értékeli a kapott eredményeket és dönt azok értékéről (Nagy, 2010).

A kutatás-alapú tanulás/tanítás folyamatának komponenseit a *WoksheetLibrary* oldalán található ábra jól szemléltetni (WokSheetLibrary, é.n.).



18. ábra A kutatásalapú tanulás folyamatának lépései (WokSheetLibrary, é.n.)

(saját fordítás)

Az IBL kedvelt módszer az Európai Unió tagországaiban, amelynek használata (Makádi et al., 2013) és ennek kapcsán a természettudományos oktatók képzése (Réti–Á. Majer, 2013)⁸⁵ nagy hangsúlyt kap.

Makádi Mariann az IBL módszert több tanulóközpontú és tevékenykedtető modell hatásaként értelmezi, tanulmányában a következő fő összetevőket sorolja fel kialakulásuk sorrendjében, melyeknek valamely része megjelenik az IBL-ben: projekt módszer (project-based learning), problémaalapú tanulás (problem-based learning), dizájn alapú tanulás (learning through design) és a kutatás alapú tanulás (research-based learning) (Makádi et al., 2013).

3.4. Tanulói aspektusok

3.4.1. Az önszabályozó tanulás online környezetben

A piaci verseny fontossá tette, hogy a tanulók konvertálható tudásra tegyenek szert, s képessé váljanak önálló tanulásra és önfejlesztésre az iskolaéveik után is. *„Egyre nagyobb jelentőséggel bír napjainkban az önszabályozó tanulás. „A folyamatos változásban lévő társadalmi felépítés szükségessé teszi a rugalmas tanulási készségek meglétét, amelyek révén a mindennapi kihívásokban alkalmazható tudást gyorsan és hatékonyan lehet elsajátítani.” (D. Molnár, 2014, 29.). A jó önszabályozó tanulók értékes tanulási célokat fogalmaznak meg, saját képességeik és tudásuk fejlesztését tartják elsődlegesen szem előtt továbbá hatékony, változatos és metakognitív tanulási stratégiákat képesek alkalmazni (D. Molnár, 2014).*

Az online tanulási környezetek esetében meghatározó szerepe van az önszabályozó tanulásnak a tanulás sikerét illetően. Az online környezetben való tanulás során ugyanis a tanulók felelőssége megnő a tanulásszervezés, ellenőrzés és értékelés során (Papp-Danka, 2011; Kárpáti, 2008). Az önszabályozó tanulás fejleszthető. *„Minden tudatos emberi aktivitás, így a tanulás is, önszabályozással valósul meg implicit, explicit és önértelmező szinten” (Nagy, 2000 idézi D. Molnár, 2002b, 63).*

⁸⁵ Az EU-tagországokban csökken a jelentkezés a felsőoktatásban a természettudományi és mérnöki képzésekre, holott nagy szükség volna ezeken a területeken végzett szakemberekre. Az USA-hoz és Japánhoz képest nagy a lemaradása Európának a magas szintű szaktudást igénylő ágazatok fejlesztésében.

3.4.2. A személyes tanulási környezet szerepe

A személyes tanulási környezet (Personal Learning Environment, PLE) fontossága nagyon hangsúlyos a tanulási folyamat során. A technika gyors fejlődése, az internet és a mobilháló, a közösségi tartalmegosztás, a szemléletes vizuális tartalmak (ábrák, infografikák, videók, animációk) megosztó közösségi oldalak, a web 2.0-es weboldalak és a nyitott online kurzusok (MOOC) új tanítási-tanulási lehetőségeket kínálnak, amelyhez tetszésük szerint, szabadon csatlakozhatnak a tanulók. *„Olyan virtuális szolgáltatási környezet jött létre, mely a személyhez kötődően alapvetően átalakította az addigi funkciókat a tanulási-oktatási eszközök vonatkozásában”* (Benedek, 2012b, 26)⁸⁶.

Halász Gábor véleménye szerint a mai társadalmi igények, a tanítás technológiájának fejlettségi szintje és az emberi tanulásról alkotott tudásunk mintegy kikényszerítik a személyre szabott megoldásokra épülő tanítási gyakorlatot, amely az egyes tanulók sajátos egyéni igényeihez igazodik (Halász, 2007).

Az online tanulási környezeten belül a tanulók személyes tanulási környezetet (Personal Learning Environment, PLE) alakíthatnak ki maguk számára. Ezzel a lehetőséggel valóban biztosított a tanulók személyes igényeihez igazodó környezet, ami az egyéni fejlődéshez elengedhetetlen a tanulók számára. A Personal Learning Environment olyan tanulási teret jelent, amelyben a diákok természetes tanulási környezetükben tesznek szert tudásra az önszabályozó tanulási módszereit használva (Kárpáti, 2008).

A személyes tanulási környezetek kialakításához több módszertani modell is kapcsolódik úgy, mint a BYOD modell és az 1:1 hozzáférési modell.

3.4.3. BYOD modell

A tanulók elektronikus tanulási tere az utóbbi időkben jelentősen átalakult: jellemzővé vált a közösségi tudásmegosztás. Emellett jellemzővé vált még a folyamatos kommunikáció az okostelefonok elterjedésének köszönhetően, amely jelenségekből következően az okostelefonok szerepe megnőtt a tanulási folyamatban. Ennek hatására az oktatásba is beszivárgott a vállalati szférában korábban már használat ún. BYOD (Bring Your Own Device, magyarul: „Hozd magaddal a saját eszközöd!”) modell. A modell célja az, hogy a tanulók (vállalati dolgozók) saját eszközökkel helyettesítsék az iskolai (céges) eszközöket a tanulási

⁸⁶ A szerves tanulási környezet fogalmat Nyíri Kristóf használta a virtuális pedagógiáról szóló, sajátosan filozofikus művében (Nyíri, 2009).

(munkavégzési) folyamatok során. A BYOD szemlélete szerint „a tanulók tanulás közben is végezhetnek személyes tevékenységeket és szabadidejükben is tanulhatnak, azaz maguk osztják be az idejüket. Mindez hozzájárulhat a tanulással szembeni pozitív attitűd és a személyes tanulási környezet kialakításához” (Racsko, 2017, 70). A tanulással kapcsolatos előnyök tekintetében jelentős az, hogy a tanulás nem helyhez és időhöz kötött: a tananyagot, a tanárt és a tanuló társakat bárhol és bármikor elérheti az eszköz segítségével a tanuló.

3.4.4. Az 1:1 modell

Az 1:1 hozzáférési modell jelentős szerepet tölt be a személyes tanulási környezet kialakításában. A modell szerint a tanulási folyamat során biztosított az egy tanuló-egy képernyő hozzáférés, amellyel megvalósul a mobilitás és a személyre szabott tanulási környezet. Az 1:1 hozzáférési modellt elsősorban táblagépekkel való oktatás keretrendszereként definiálták, ahol az oktatási tartalmakhoz való hozzáférés és a visszacsatolás bármikor biztosított, a hozzáférés önállóan és általában aszinkron történik. Tehát a tanulási folyamat is önszerveződő és önszabályozó (Gulyás-Kis-Tóth-Racsko, 2014).

4. Oktatástervezési modellek, didaktikai design

Az oktatástervezés és a tananyagfejlesztés két irányból közelíthető meg: az oktatás-tanulás tanulói szempontjából, illetve a tervezés-fejlesztés oldaláról. Az első esetben a tanulóknál lejátszódó **pszichológiai folyamatokat** veszik figyelembe, a másodikon pedig a **tervezési és fejlesztési folyamatok lépéseit**, s azok esetleges ismétlése hangsúlyos. Mindkét szempontból néhány modell bemutatásra kerül az alábbiakban.

4.1. Oktatás és tanulásközpontú modellek

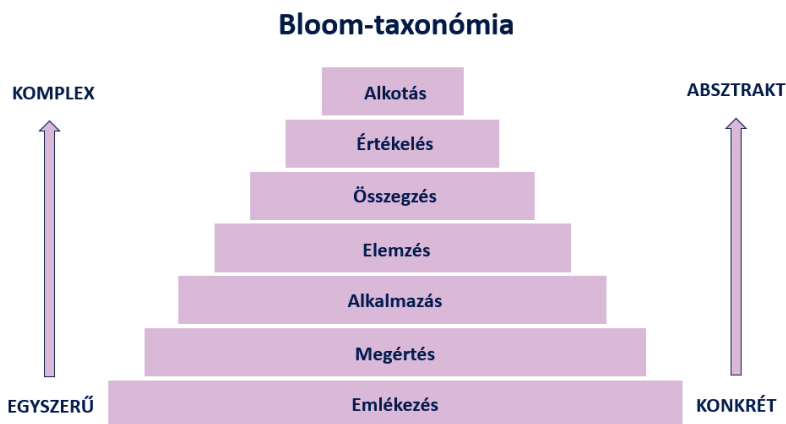
4.1.1. Bloom-taxonómia

Benjamin Bloom és munkatársainak modellje az oktatásfejlesztés, a curriculumtervezés, a követelmények és tanulási célok meghatározása, a tanítási-tanulási folyamattervezés és az e-leraninges platformok szintjein egyaránt jól használható eszköz. A fejlesztés szintjeit három területen definiálja: kognitív, affektív és pszichomotoros területen.

A Bloom-taxonómia a legismertebb tudásrétegződést leíró rendszer, amely hierarchikusan egymásra épülő tudásszinteket egyértelműen meghatároz a

kognitív dimenzióban. Minden egyes szint elérésének sikere, a megelőző szinten való teljesítés függvénye. Ahogy haladunk lentről felfelé a struktúrában, úgy egyre komplexebb műveletek valósulnak meg a tanulók által.

Bloom és munkatársai 1956-ban publikálták a taxonómiát (*Bloom et al.*, 1956), amelynek módosított verziója 2002-ben jelent meg az egykori szerzőtárs munkájaként, a 19. ábrán már a frissített változat látható (*Krathwohl*, 2002).



19. ábra A Bloom-taxonómia 2002-es átdolgozott változata (saját szerkesztés)

4.1.2. Merrill oktatási alapelvei

Merrill számos oktatásméleti modell áttekintése után fogalmazott meg olyan általános érvényű oktatási alapelveket, amelyek minden általa elemzett oktatási elmélet és modell közös részét és alapját képezték (*Merrill*, 2002).

Ezek az alapelvek segítséget nyújthatnak tanároknak, trénereknek és oktatástervezőknek abban, hogy kutatási eredményeken alapuló tananyagokat dolgozzanak ki, amelyek várhatóan pozitív hatással lesznek a tanulók eredményeire. A megfogalmazott alapelvek a következők (*Ollé et al.*, 2016).

- 1) **Problémaközpontúság:** releváns valós vagy autentikus feladatokra, problémákra épülő tanulás hatékonyabb a tanulók számára.
- 2) **Aktiválás:** korábban tanult ismeretek, rendszerek és tapasztalatok felidézése a tanulók részéről, majd ezekre alapozható új tudás építése.
- 3) **Demonstráció:** valós feladatokkal és problémákkal kapcsolatos ismeretek bemutatása eredményesebbé teszi a tanulást.

4) **Alkalmazás:** valós feladatok végrehajtásán és valós problémák megoldásán keresztül való alkalmazás. Visszacsatolás fontossága, megerősítés.

5) **Integráció:** a tanulók hatékonyabban elsajátítják az ismereteket, ha beszélgetéseken, vitákon keresztül integrálják megszerzett tudásukat saját életükbe.



20. ábra Merrill általános oktatási alapelvei (saját szerkesztés)

4.2. Tervezés- és fejlesztésközpontú modellek

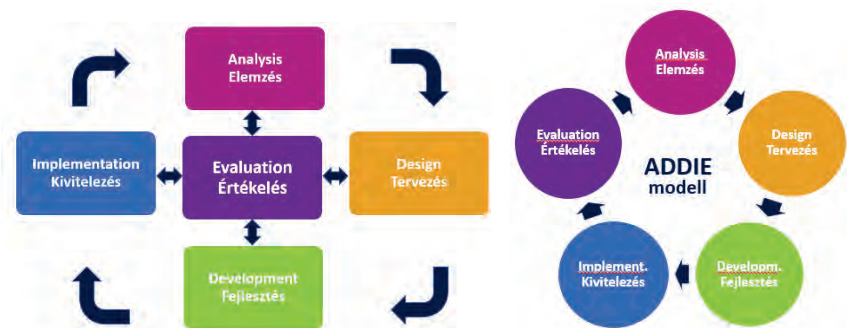
4.2.1. ADDIE és PADDIE+M modellek

Az egyik legelterjedtebb oktatástervezési modellnek tekinthető az 1975-ben létrehozott ADDIE modell, amely nevét a módszer egyes fázisainak a kezdőbetűiből felépülő mozaikszó adja. Ez egy szekvenciális elgondolás, amelynek minden lépése az előző lépés sikeres végrehajtásától függ (*Branson et al., 1975*).

A modell kezdeti ábrázolásán az egyes folyamatok listaszerűen, egymást követő dobozokban voltak elhelyezve. Az eredeti elgondolás szerint mintegy „gyártósor” jelleggel, minden fázison szükséges volt végighaladni, egy új lépés csak az előző befejezése után kezdődhetett el.

Később, 1978-ban a szakemberek létrehozták a modell dinamikusabb és interaktívabb változatát, amelynek az értékelés került a középpontjába, a fázisok elvégzésének sorrendje maradt az eredeti, viszont minden fázis után ellenőrzésre kerültek az adott lépésben elvégzett folyamatok (20.a ábra).

Az 1980-as években alakult ki a modell ma ismert formája, ahol körkörös elrendezésben vannak a fázisok, s minden egyes fázis gyakorlatilag magában foglalja a formatív ellenőrzést is (20.b ábra).



21. ábra Az ADDIE modell, a) 1978-as és b) napjainkban elterjedt rajza (saját szerk.)

2010-ben megjelent a modell kiterjesztett, hét fázisból álló változata, amit PADDIE+M-nek neveztek el, ahol a „P” a Planning (Előtervezés), az „M” pedig a Maintains (Karbantartás) kifejezéseknek felel meg (Pavlin, 2010). PADDIE néven, az „+M” nélkül is ismert a modell egyik alternatív változata.

Ma is alkalmazzák kurzustartalmak megtervezésére, illetve online tananyagok tervezésére és megvalósítására a modellt. Tekintsük át a folyamat egyes fázisait kiemelve néhány ezekhez kapcsolódó tipikus feladatot online tananyagtervezés vonatkozásában (Abonyi-Tóth, 2021)!

Analysis (Elemzés): a képzés céljának és a célcsoportnak a meghatározása, igényfelmérés és jellemzők összegyűjtése. Az előfeltételek és kimeneti követelmények tisztázása, a tanulók meglévő tudásának felmérése, amire alapozható a készülő oktatási terv vagy tananyag, valamint a tanulási környezet lehetőségeinek elemzése.

Design (Tervezés): a megvalósítás módjának kiválasztása (pl. játék, szimuláció, applikáció, tananyag stb.), a kurzus vagy tananyag szerkezetének, tanulási egységeinek a meghatározása, forráskönyvek elkészítése, a sablonoknak és az arculatnak a megtervezése, módszertani eszközök kiválasztása.

Develop (Fejlesztés): ebben a fázisban a konkrét tananyag elkészítése történik, illetve a keretrendszer kiválasztása vagy megtervezése és tesztelése. Kézi-íratok, multimediális elemek elkészítése (vizuális és auditív elemek létrehozása: képek, ábrák, illusztrációk grafikák, hangok videók, animációk stb.), feladatok és tesztek elkészítése, prototípusfejlesztés, tesztelés.

Implement (Megvalósítás): a fejlesztett tananyagok bekerülnek a valódi tanulási környezetbe (pl. egy LMS rendszerbe), ezáltal az elkészült digitális tananyag hatékonysága is mérhetővé válik. Pilot oktatás-tanulás megszervezése és lebonyolítása.

Evaluate (Értékelés): az értékelési fázis formatív és szummatív értékelésre egyaránt kiterjed. A formatív értékelés a korábbi fázisok részét képezte, a szummatív értékelés pedig a képzés lebonyolítása után valósul meg. Ez utóbbihoz tartozik a korábban megfogalmazott célok elérésének vizsgálata, a tartalom didaktikai felépítésének és a rendszer működésének a tesztelése, a médiaelemek funkcionalitásának és a tananyagszöveggel való összhangjának vizsgálata, hatékonyságvizsgálat, tanulói elégedettség mérése, tanulói teljesítmények mérése.

Az ADDIE, alapvetően lineáris jellege, némely esetben hátrányos lehet, mivel egy fázis befejezése előtt nem kezdetünk bele a következő fázisba. Így az esetleges hibákra is későbbi fázisban derülhet fény és azok javítása is több lépésre nyúlhat vissza, amely elnyújthatja a fejlesztés idejét és növelheti a költségeket (Abonyi-Tóth, 2021a).

Emellett ezzel a modellel nehezen valósíthatók meg a fejlesztés közben felmerülő új képzési vagy technológiai követelmények beépítése, illetve az elkészült szoftvert szokták tényleges mély tesztelés alá vetni, amennyiben ekkor kerülnek felefedezésre bizonyos hibák, sok esetben már nem marad idő azok megfelelő javítására. A következő alfejezetben ismertetésre kerülő SAM modell gördülékenyebb koncepciót kínál

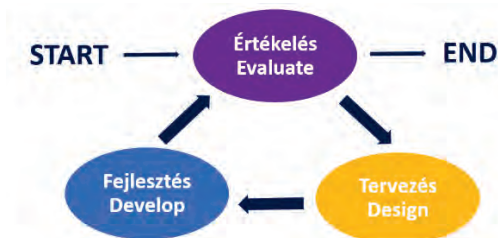
4.2.2. SAM modell

A SAM (Successive Apprximation Model) olyan oktatástervezési megközelítést kínál, amely csak három lépésből áll, viszont ezek a lépések iteratív annyiszor elvégezhetők, amennyiszer csak szükség van a digitális platform elkészüléséig. A SAM egy jól ismert és népszerű oktatástervezési modell, úgy fordíthatnánk a nevét magyar nyelvre, hogy Fokozatos közelítéses modell, amely elnevezés az iteratív jellegre utal, azaz arra, hogy tervezés és fejlesztés alatt folyamatosan elemezzük és finomítjuk a munkát a kész digitális produktum előállításáig.

Michael Allen által létrehozott SAM modell a tanulási tevékenység támogatására összpontosít, emellett a projekt nehezebb folyamatait is jól kezeli, mint például: a termékminőség, a határidők betartása, a költségkereten belül maradás, szakértői megbeszélések stb.

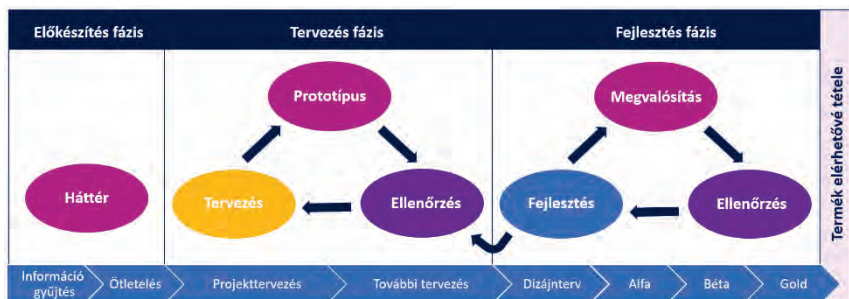
A SAM gyakorlatilag egy iteratív prototípus-készítési folyamat, amelyen keresztül a prototípusok termékké fejlődnek. Kis lépésekben halad, gyakori tesztet tartalmaz. Sokkal inkább a tanulási élményekre, a tanulók elkötelezettségére és motivációjára összpontosít, mint a tartalom szervezésére, az információk bemutatására és az összegző utótesztokra, bár ezek is kellő figyelmet kapnak a modellben (Allen, 2020).

Kisebb projektek vagy csapatok esetében a SAM1 nevű, egyszerűbb modell alkalmazható, amely három lépéses iterációból áll. Ezzel a megközelítéssel az ötletek és feltevések korán mérlegelhetők, prototípusok készíthetők hozzájuk és tesztelhetők, így gyorsan létrehozható egy jól használható termék.



22. ábra SAM1 modell (saját szerkesztés)

Amennyiben a projekt összetettebb, akkor a SAM2 modellt ajánlott alkalmazni, amely három projektfázisból áll: Előkészítés (Preparation), Iteratív tervezés (Iterative Design) és Iteratív fejlesztés (Iterative Development).



23. ábra SAM összetett modell (saját szerkesztés)

Tekintsük át az ábra alján megjelenített folyamatok lényegét! Az **Információgyűjtés** során hasonló kérdésekre keressük a válaszokat, mint az ADDIE modell elemzési fázisában (igényfelmérés, célcsoport, tanulási célok stb.).

Az **Ötletelés** során, a fejlesztők mellett javasolt bevonni a célcsoportba tartozó felhasználókat és tanulókat annak érdekében, hogy minél több szempontú tervezés jöhessen létre. A **Projekttervezés** a projekt haladási üteme, a mérföldkövek kerülnek megtervezésre, illetve az felelősöket és a szükséges erőforrásokat nevezik meg. A **További tervezés** során a korábban kimaradó szempontok is fókuszba kerülnek. A **Dizájninterv** megvalósítása alkalmával tervezik meg a digitális produktum vizuális megjelenését és funkcionális működését. Az **Alfa, Béta** és **Gold** lépésekben a felhasználó felület kezdetleges kidolgozásától kezdve, a teljes funkcionalitást magában foglaló verzió át eljuthatunk a digitális termék azon változatához, amely ténylegesen kiadásra kerül (Abonyi-Tóth, 2021b).

Az eredeti ADDIE modell a szoftverfejlesztés-menedzsment és fejlesztési folyamat megközelítések közül a vízesésmodellhez hasonlítható, míg az ADDIE középpontos modellje – amelyben visszatérő elemként jelenik meg az értékelés fázisa – a V-modell koncepciójához áll közel. A SAM modell eleve agilis fejlesztési koncepciót képvisel, viszont agilis megközelítésének alkalmazása nehéz lehet, ha a környezet nem ösztönzi a gyors visszacsatolást vagy a rugalmas folyamatokat (Allen, 2020).

A bemutatott koncepciókon kívül számos oktatástervezési modell létezik, amelyek az *Educational Technology Consulting Services* weboldalán részletesen bemutatásra kerülnek (Educational Technology, 2015).

A *III. Ember-számítógép interakció aspektusai* című fejezetben hasonló elgondolású folyamatmodellekkel találkozhatunk. Talán az különbözteti meg azokat ebben a fejezetben tárgyalt modellektől, hogy a HCI területen a UX szakma erőteljesen a használhatóságra a felhasználói élményre helyezi a hangsúlyt és az emberi jellemzőkre, viselkedésre koncentrál. Így elsősorban a tanulási felületek ergonómiai szempontjai és használhatósága javítható azon ismeretek birtokában, ezáltal az oktatási-tanulási rendszerek is vonzóbbá, élményszerűbbé és tanulóközpontúvá tehetők.

5. Gyakorlati pedagógiai kutatási módszerek

A következő három modell jól alkalmazható oktatást-tanulást támogató digitális platformok tervezésének és fejlesztésének bizonyos fázisaihoz. Az V. fejezet esettanulmányaiban bemutatott rendszer egyes részeihez ezek adták a keretet.

5.1. Akciókutatás (Action Research)

Az akciókutatás módszere a 2000-es évektől jelent meg Magyarországon a neveléstudomány területén. Szerepe ma is szerénynek mondható hazánkban annak ellenére, hogy nemzetközi szinten jól ismert kutatási módszerről van szó, amelynek nemzetközi szakirodalma kiterjedt. *Vámos Ágnes* szerint „*az akciókutatás a pedagógiai gyakorlat kutatásának paradigmaticusan új lehetősége*” (*Vámos, 2013, 1*). Az akciókutatás folyamatában fontos szerepe van mind az elméleti tudásnak, a gyakorlatnak és a megfigyelési képességnek.

Falus Iván az akciókutatás célját úgy fogalmazza meg, hogy „*egy speciális, konkrét probléma közvetlen megoldása egy adott közegben*”, ahol „*az elmélet fejlesztése vagy általánosítható alkalmazások kidolgozása nem cél*” (*Falus, 2004, 28*). Mindemellett eredményei a gyakorlatban jellemzően hasznosak és felhasználhatóak más hasonló helyzetekben. Jellemzően kutatók és gyakorló pedagógusok együttműködésében zajlik. A kutatásokra alapozott iskolakísérletek, studyk ide sorolhatók (*Hittleman–Simon, 1992* idézi *Falus, 2004*).

A Pedagógiai lexikon definíciója szerint a pedagógiai kutatások azon típusa az akciókutatás, „*amelyet a gyakorlatban dolgozó személy végez annak érdekében, hogy jobban megértse és tökéletesítse saját gyakorlati tevékenységét, alaposabban megismerje a tevékenység keretét szolgáló szituációt*” (*Pedagógiai Lexikon, 1997, 38*).

Az akciókutatás egészen *Dewey* munkásságáig vezethető vissza, kapcsolódik a közösségi beágyazottsághoz, a tapasztalaton alapuló tanulás elvéhez és a reflexióval kísért cselekvéses tanuláshoz egyaránt (*Vámos, 2013*). Ez utóbbi tevékenység összecseng a tevékenység alapú tanulással (learning by doing) és a kísérletező, kutatásalapú tanulással (inquired-based learning). Az akciókutatás fogalma 1940-es évekhez és *Kurt Lewin* pszichológus nevéhez köthető, aki csoportdinamikai kérdésekkel és a csoportos foglalkozások alatti véleményváltozások folyamatának leírásával is foglalkozott. Az akciókutatás spirálisan szerveződő szakaszait a következőképpen fogalmazta meg: 1. diagnosztizálás, 2. tervezés, 3. az első szakasz megindítása, 4. a tervek alkalmazása, 5. ennek megfigyelése, 6. az új szakasz megtervezése a korábbi tapasztalatok alapján. *Coghlan* és *Brannick* (2001) akciókutatás terén megnevezett ciklusában a következők szerepelnek: 1. Diagnosztizálás, 2. Tervezés, 3. Műveletvégzés, 4. Értékelés. Ők hangsúlyozták a nemzetközi irodalomban az akciókutatás ciklusainak spirális jellegét.

Havas Péter akciókutatásáról és a tanulás fejlesztéséről szóló tanulmányában az akciókutatás egyes fázisait a következőképpen nevezi meg: 1. tervezés, 2. cselekvés, 3. megfigyelés, 4. reflektálás, ezek a fázisok ismétlődnek ciklikusan, amely során az akciókutatásban részt vevő pedagógus-kutató önreflexiója elsődleges fontosságú (Havas, 2004). Havas az akciókutatást úgy írja, le, hogy „mindennapi dolgokat viszünk be az oktatás gyakorlatába és ott kicsomagoljuk, hogy megvizsgáljuk fogalmi-logikai, személyes-szervezeti és más jelentőségüket”, az akciókutatás célja egy adott tevékenység javítása optimalizálása (Havas, 2004, 2).

Lawrence Stenhouse munkásságával felértékelődtek a gyakorlati jellegű pedagógiai kutatások az elméleti kutatások mellett, s ezzel párhuzamosan felértékelődött az ún. kutatótanár (Teacher-Researcher) szerepkör is a kutatószakértő szerepkör mellett. Stenhouse hangsúlyozta, hogy a pedagógiai gyakorlatra irányuló kutatások esetében nagyon fontos a tanár osztályteremben betöltött szerepe és az osztályterem egy kitűnő „laboratórium” a nevelésemélet tesztelésére (testing of educational theory) (Stenhouse, 2010 idézi Vámos, 2013).

5.2. Tervalapú kutatás (Design-Based Research, DBR)

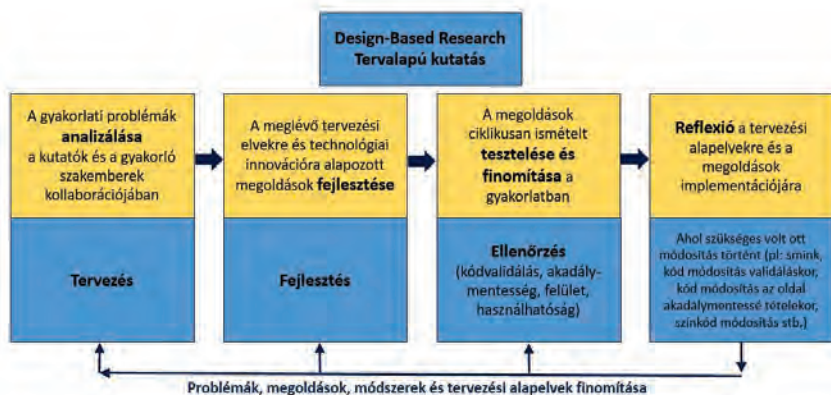
A tervalapú kutatást egy szisztematikus és rugalmas módszer, amelynek célja az oktatási gyakorlat fejlesztése az **ismétlődő elemzés, a tervezés, a fejlesztés és az implementáció** segítségével. A kutatók és oktatók közös munkáján alapul valós környezetben, amely az adott környezetre érzékeny tervezési alapelveket és elméleteket eredményez (Design-Based Research Collective, DBRC, 2003).

A tervalapú kutatás eredete 1990-es évek elejére vezethető vissza, amikor Brown és Collins bevezették az ún. „tervezési kísérlet” (design experiments) kifejezést. A tervezési kísérletek célja az volt, hogy az előzetes kutatásokon alapuló oktatási terveket ellenőrizzék és finomítsák.

A kutatók részéről egyre nagyobb figyelmet kap a módszer, egy feltörekvőben lévő kutatási paradigma, amely célul tűzte ki a gyakorlati problémákra adható „használható tudás” magalkotását. A DBR filozófiai háttérének a pragmatizmust tartják (Nádasi, 2013). A módszer Nádasi András (2013) összegzése szerint magában foglalja mind az **indukció** (a mintázatok feltérképezése), a **dedukció** (az elméletek és feltevések ellenőrzése) és az **abdukció** (a kapott eredmények értelmezéséhez a rendelkezésre álló magyarázatokból a legmegfelelőbbet választja ki és erre alapoz a későbbiekben) módszerét. Nádasi a DBR-t

a **kvalitatív** kutatások körébe sorolja, ugyanis a tervalapú kutatások természetes közegben történnek, és az adott környezetre reflektálnak, továbbá nem a mennyiségi adatokkal, hanem sokkal inkább a narratíván megfogalmazható jelenségekkel foglalkoznak.

A tervalapú kutatás módszerét gyakran használják a gyakorlati oktatási problémák megoldására technológiai alkalmazások tervezésével és felhasználásával. A tervalapú kutatás módszerét interaktívnek, ismétlődőnek, rugalmasnak és környezetre érzékenynek tartják. A tervalapú kutatások rendszerint azzal foglalkoznak, hogy a terv jellemzői alapelvei működnek-e, illetve, hogy az innovációkat miként fejlesztették ki, és a fejlesztés, milyen változásokat hozott, mindezek fellelhetőek a DBR tanulmányokban. Reeves 2006-os tanulmányában a tervalapú kutatás 3 alapelvét a következőképpen fogalmazta meg: (1) a bonyolult problémák valódi kontextusban való kezelésére szolgál, szakemberekkel való együttműködésben; (2.) ismert tervezési alapelvek ötvözése a fejlett technológiákkal annak érdekében, hogy megalapozott megoldásokat találjanak a bonyolult problémákra; és (3) reflektív vizsgálatok végzése az innovatív tanulási környezetek tesztelésére és finomítására, valamint új tervezési elvek meghatározása. Reeves által megfogalmazott négy fázisa a DBR-nek a következő: 1) a **probléma elemzése**, 2) a **megoldás kifejlesztése**, 3) az **ellenőrzés és a tökéletesítés ismétlődő ciklusai**, 4) a **tervező/fejlesztő/ellenőrző elméletek reflexiója** (Reeves, 2006).



24. ábra Reeves ábrája kiegészítve saját kutatás fázisaival (saját szerkesztés)

Reeves 2006-os és Amilevel írt 2008-a tanulmányában egyaránt megtalálható a tervalapú kutatás fázisainak rajza, amelyen a ciklikusság is jelölve van. A 24. ábrán Reeves ábráján lévő fázisok magyar nyelven jelennek meg. Az eredeti ábrát további 4, kék háttérű téglalappal egészítettem ki, amelyeken a *Tanítlap* portál fejlesztésének egyes fázisait a tervalapú kutatás fázisainak feleltettem meg. A 4., azaz a reflexió fázisa nem jelent meg külön kutatási fázisként a *Tanítlap* fejlesztési folyamatában, viszont a reflexió saját kutatásomban, s a fejlesztés folyamán egyaránt jelen volt. A DBR, elve és fázisai teljesen összecsengenek a User-Centered Design fejlesztői elvvel és annak fázisaival.

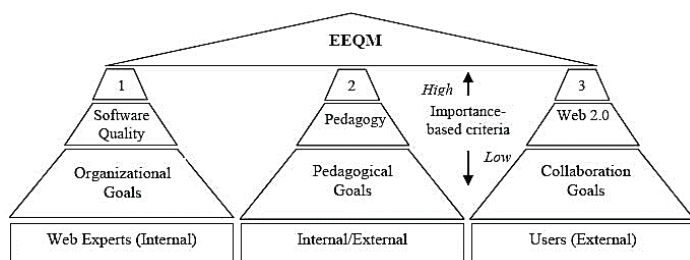
5.3. Az EEQM modell

Az E-learning Értékelési Minőség Modell (E-learning Evaluation Quality Model, EEQM) egy minőségszámítási módszert takar a web 2.0-es e-learning rendszerekre vonatkozóan. Nem pedagógiai kutatási módszerről van szó, inkább egy eszközzel, amely jó támpontot adhat digitális oktatási és tanulási rendszerek kialakításához, illetve folyamatban lévő vagy kész rendszerek ellenőrzéséhez.

A web 2.0-t arra használják az e-learning rendszerekben, hogy áthozzák a szociális hálózatok minőségi elvárásait a virtuális osztálytermekbe. A web 2.0-es e-learning rendszerek folyamatos értékelése szükséges a Minőségi Modell használatához a folyamatosan fejlődő környezetekben. Az EEQM modellnek három összetevője van (Mavromoustakos–Papanikolaou, 2009).

1. Szoftverminőségi faktor (ISO 9126 és ISO 9136, W3C szabványok);
2. Pedagógiai követelmények és kulcselemek (tanulói szükségletek felmérése, tananyagstruktúra, tanulási környezet, tanulói motiváció), illetve
3. Web 2.0-ás elemek (blogok, wikik, mashupok, podcastok)

Az EEQM modell mindhárom tengelyén (1. szoftver minőségi faktor 2. pedagógiai faktor 3. web 2.0-ás elemek) megtörténik az értékelés.



25. ábra Az EEQM modell összefoglaló ábrája, az értékelés 3 tengelye

6. Hibrid tanulási környezet összetevőinek didaktika szempontú ajánlása

Az alábbi összefoglalóban áttekinthető a didaktika szempontú ajánlás a hibrid tanulási környezetekre fókuszálva.

4. táblázat Hibrid tanulási környezet összetevőinek didaktika szempontú ajánlása

(saját összeállítás)

TERÜLETEK	ESZKÖZÖK ÉS TÁMOGATÁS
Technológiai apparátus	digitális, webalapú platformok szabad elérésű tartalmak biztosítása (OCR) web 2.0-es támogatás MI-eszközrendszer VR, AR, MR, XR
Technológia indukálta digitális metodikai eszközök	multimedialitás mikro- és nanolearning gamifikáció adaptivitás immerzió támogatása
Módszertani támogatás és fejlesztési lehetőségek	progresszív tanulási módszerek által: problémamegoldás kritikus gondolkodás, kommunikáció, kooperáció, kollaboráció
Tanulói aspektusok	tanulóközpontúság széleskörű személyes tanulási környezet kialakítására való lehetőség (PLE) BYOD, 1:1 modell alkalmazásának támogatása R2D2 modell koncepció biztosítása

III. Ember-számítógép interakció aspektusai

„Minden olyan tervezés, ami valamilyen tevékenységet kényelmesebbé tesz, az a kényelmet, mint értéket normalizálja.”

Cameron Tonkinwise, 2024

A fejezetben először az ember-számítógép interakció (Human-Computer Interaction, HCI) területe, illetve az ehhez kapcsolódó fogalmak, mint szoftverergonómia (Software Ergonomy), használhatóság (Usability) és felhasználói élmény (User eXperience) kerülnek értelmezésre. Kiemelésre kerül a felhasználóközpontú tervezés fontossága, illetve a UX/UI tervezéshez kapcsolódó feladatok bemutatása.

Továbbá bemutatásra kerülnek alapvető tervezési, fejlesztési és tesztelési elvek, modellek, heurisztikák és módszerek, amelyek ismerete hasznos és irányadó lehet olyan oktatói-tanulói platformokat tervező oktatási szakemberek és ilyen jellegű rendszereket létrehozó informatikusok számára, akik holisztikusan szeretnék rálátni e területre. A fejezetben a legfontosabb elméletek és válogatott gyakorlati módszerek foglalnak helyet, mintegy tájékoztatósi támpontot, szemléletet és rálátást nyújtva e területre.

1. Elméleti keret, fogalmi áttekintés

Ember-számítógép interakció

Az ember-számítógép interakció (HCI) egy multidiszciplináris kutatási terület, amely a számítógépes technológia tervezésére, különösen az emberek és a számítógépek közötti interakcióra fókuszál.

A tudományterület az 1980-as években alakult ki, amikor tömegesen jelentek meg a személyi számítógépek (Apple Macintosh, IBM PC 5150, Commodore 64) az emberek munkahelyén és otthonaiban. Egyre sürgetőbbé vált az igény olyan ember-számítógép interakciók kialakítására, amely a kevésbé tapasztalt felhasználók számára is könnyen érthetővé teszi a számítógépek működését és a rájuk telepíthető szoftverek kezelését.

A számítógépek a korábbi elektromos eszközökhöz képest (televízió, rádió stb.) jóval kifinomultabb rendszerek voltak és a szoftverek használata is szofisz-

tikáltabb kezelést igényeltek, mint a korábban ismert műszaki eszközöké. A különféle telepíthető szoftvereknek (operációs rendszerek, szövegszerkesztők, táblázatkezelők, programozási nyelvek, játékok stb.) köszönhetően a kezdetektől univerzális célokra voltak alkalmasak a személyi számítógépek. A tömeges használat során számos hiányosság felmerült a azokkal és a rajtuk futó szoftverekkel kapcsolatban.

A HCI terület egyre inkább nyitott az emberek irányába és a szoftverek felületének kialakítása is egyre inkább igazodott az emberek kognitív jellemzőihez. A műszaki tervezés így összeért a kognitív tudományok területével.

Az ember-számítógép interakció a **számítástechnika**, a **kognitív tudomány** és az **ergonómia** területek metszetében helyezhető el. Az alábbi fogalmak mindegyike az ember-számítógép interakció témaköréhez kapcsolódik.

Szoftverergonómia

Mielőtt a szoftverergonómia (Software Ergonomy) fogalmát értelmezzük, nézzük meg, mit takar önmagában az ergonómia kifejezés az Idegén szavak gyűjteménye szerint pontosan: *„a munkafolyamatokkal, illetve ezeknek az ember számára gazdaságos és a legkisebb erőfeszítést igénylő eszközök kialakításával foglalkozó tudomány”*. A tárgyak, bútorok és autók például egyaránt az ergonómikus tervezésnek köszönhetően válnak kényelmessé és biztosítanak megfelelő, könnyed használatot.

Antalovics és Hercegfí szűkebb értelmezésében az ergonómia az ember és gép (ember és műszaki környezete) interakciójával foglalkozó tudomány és gyakorlat, röviden: emberközpontú műszaki tervezés (*Antalovits–Hercegfí*, 2018).

Amennyiben szoftverek kapcsán beszélünk ergonómiáról, természetesen tovább szűkítendő a fogalom értelmezése. Ennek megfelelően a szoftverergonómia a szoftverek (gépeken lévő digitális kezelőfelületek, mobilapplikációk, digitális alkalmazások és weboldalak, egyéb ember által használt digitális felületek) **tervezésével foglalkozó terület, amely figyelembe veszi az emberi kognitív jellemzőket, azaz tervezéskor igazodik az emberek észlelési, érzékelési, gondolkodási információfeldolgozó folyamataihoz és jellemzőihez, a tartalom, a megjelenés és a funkcionalitás tekintetében.**

Egy szoftver teljes felületén lévő összes elem – szöveg, kép, audió- és videó, ezek kezelésére szolgáló elemek, gombok stb. – és funkciók emberközpontú elhelyezésével és megjelenésével foglalkozik a szoftverergonómia. Nem csak az

interaktív elemekkel, hanem a körülöttük lévő címszavak, kifejezések, szövegblokkok, grafikai elemek stb. elrendezésével, alaki megjelenésével, színvilágával, a betűtípusok kiválasztásával stb., hiszen ezek együttesen eredményeznek egy komplex működést kontextusrendszert a felhasználók számára.

Használhatóság

A használhatóság (Usability) fogalmára számos meghatározás létezik, ezek mindegyike azokat a kérdéseket járja körül, hogy mennyire könnyen és mennyire egyértelműen kezelhető egy szoftver.

A Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (International Organization for Standardization, ISO) által az ISO 9241-11:2018-as szabványban leírt használhatóság fogalom szerint **a használhatóság annak mértéke, hogy meghatározott felhasználók, adott környezetben mennyire képesek egy adott rendszert, terméket vagy szolgáltatást meghatározott cél érdekében hatékonyan, eredményesen és elégedetten használni.** A használhatóság egy minőségi jellemző, amely a használhatósághoz hozzájáruló tervezési ismeretekre, kompetenciákra, tevékenységekre és tervezési attribútumokra utal (ISO, 2018).

A használhatóság eléréséhez tehát szakértelem, használhatósági mérnöki munka, használhatósági módszerek, heurisztikák és használhatósági mérések szükségesek. A tervezők rendszerint a teljes fejlesztési folyamat során mérik a terv, majd az elkészült digitális termék használhatóságát – a drótváztól a prototípuson át a végső termék leszállításáig – a siker biztosítása érdekében. A felhasználói élménynek az egyik összetevője a használhatóság.

Felhasználói élmény

A felhasználói élmény (User eXperience, UX) fogalmát Donald Norman alkotta meg, aki megfogalmazza, hogy egy termék nem egy önmagában értelmezhető, elszeparálható dolog, „sziget”, hanem „egy összefüggő, integrált élményhalmaz”. **A felhasználói élmény alatt azon benyomások és érzetek összességét értjük, amiket egy digitális termék, rendszer vagy szolgáltatás használata eredményez a felhasználókban.**

Ez egy tág és komplex fogalom, amelynek sok összetevője van, például: a felhasználó mennyire könnyen tud navigálni a termékben, mennyire egyszerű a használata, mennyire kényelmes és intuitív a kezelése, milyen szintűek a benne elhelyezett elemek affordanciája, mennyire releváns a megjelenített tartalom vagy mennyire harmonikus és vonzó a design stb.

A Nemzetközi Szabványügyi Szervezet a következőképpen határozza meg a felhasználói élmény fogalmát az ISO 9241-210:2019-es szabványban: „**Egy személy észlelései és válaszai, amelyek egy termék, rendszer vagy szolgáltatás használatából, vagy várható használatából fakadnak.**” (ISO, 2019).

A jó felhasználói élménynek tehát nincsen pontos és egységes meghatározása, hiszen a felhasználói élmény az adott felhasználók belső jellemzőinek is függvénye. Így a felhasználói élmény egy adott felhasználó igényeinek, adott környezetben való termékhasználatának az összes vele járó élményét magában foglalja. Egy-egy személyben kialakult észlelésre, válaszokra és élményhalmazra nincsen közvetlen befolyása a tervezőknek, hiszen nem lehet megtervezni vagy előre meghatározni a személyekben kialakuló érzelmi élményegyüttest, az minden személy esetében más.

Felhasználóközpontú tervezés (UCD)

Az felhasználóközpontú tervezés (User-Centered Design, UCD) segít a tervezőknek olyan termékek létrehozásában, amelyek jól illeszkednek a felhasználók igényeihez és preferenciáihoz. A feltárt igényeket, jellemzőket és problémákat helyezik a tervezési folyamat középpontjába a hatékony szoftverek létrehozása céljából. **A felhasználóközpontú tervezés egy iteratív tervezési folyamat, amelynek minden fázisában a felhasználók igényeire összpontosítanak a tervezőcsapatok** (IxDF, 2016a). Számos kutatási és tervezési technikát, illetve módszert alkalmaznak a tervezők, amelyeken keresztül bevonhatók a felhasználók.

A felhasználóközpontú tervezés fogalma szintén Donald Norman nevéhez fűződik, aki 1986-ban először használta a kifejezést, pontosabban annak még egy bővebb változatát egy kollégájával közösen írt könyvében, melynek címe *User-Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction* címet kapta (Norman–Draper, 1986).

Humánközpontú tervezés (HCD)

Norman a felhasználóközpontú tervezést kiterjesztette egy átfogóbb, holisztikusabb szemléltre, az emberközpontú tervezésre (Human-Centered Design, HCD). Az emberközpontú tervezés egy alapvető szemléleti keretet jelent a tervezés terén. Lényege az „emberre való tervezés”, azaz az emberi testhez, természetéhez, viselkedéshez, szokásokhoz és pszichológiai jellemzőkhöz igazodva kerül megtervezésre bármilyen produktum, akár egy hétköznapi használati tárgy megtervezéséről vagy egy digitális termékről legyen szó.

Egyfajta magasztos „humanizációt” élt meg *Norman* az új szemlélet megalakításakor, amely kapcsán az *emberek* kifejezést használta a *felhasználók* megnevezés helyett (*IxDF*, 2021).

Norman *The Design of Everyday Things*⁸⁷ című könyvében írt a használhatóságról és az emberközpontú tervezésről, amely meghatározó és alapvető szemléletet ad a tervezéshez.

UX kutatás

Az a folyamat, amely során a tervezők kutatásokat végeznek annak érdekében, hogy egy digitális felület ergonomikus és használható legyen, a lehető legnagyobb fokú elégedettséget és pozitív élményérzetet eredményezze a felhasználókban, azaz jó felhasználói élményt eredményezzen. Rendszerint felhasználók bevonásával dolgoznak a digitális produktumok megtervezésén, fejlesztésén és finomításán. A UX szakemberek számára széleskörű kutatás-módszertani eszköztár, tervezési modellek és analitikus módszerek állnak rendelkezésükre úgy a felhasználói igények és attitűdök kutatása terén, mint a szoftverek megtervezéséhez, teszteléséhez vagy a használhatósági hibák felismeréséhez⁸⁸.

A tervezők számára kihívás, az érzelmi vonzerő a funkcionalitás és a használhatóság közötti egyensúly megteremtése. A tetszetős megjelenés pozitív érzelmeket válthat ki, viszont egyben korlátozhatja is a digitális termékek funkcionalitását vagy használhatóságát.

UX vs. UI tervezés

A UX (User eXperience) rövidítés felhasználói élményt, míg a UI (User Interface) felhasználói felületet jelent, ezek alapján a UX tervezés és a UI tervezés is eltérő munkafolyamatokat és szerepköröket takar.

A UX szakemberek a digitális felületek teljeskörű megtervezésével foglalkoznak, kezdve a megrendelő, projektmenedzserek, befektetők (azaz stakeholder⁸⁹) elvárásainak és szempontjainak a feltárásával és a felhasználói igények és preferenciák felfedezésével. Interjúkat készítenek az érintettekkel, rendezik a

⁸⁷ A könyv eredeti címe *The Psychology of Everyday Things*. (1988)

⁸⁸ A UX kutatások kiterjedt módszertani apparátusát illetően részletes leírások találhatók a *UX kutatás módszertana* című könyvben (*Herendy et al.*, 2024) és piaci szemlélettel átitatva az *Ergomania* weboldalán (*Ergomania*, é.n.a).

⁸⁹ Stakeholder: akik érdekeltek a projekt és a digitális termék sikerében.

begyűjtött adatokat (insight⁹⁰), és ezek alapján megtervezik a digitális termékek információs architektúráját, navigációját – jó esetben ezeket is a felhasználók bevonásával). Emellett drótvázat és interaktív prototípusokat⁹¹ terveznek, illetve különféle tesztek végézetnek el bevonva a felhasználókat a tervezési és fejlesztési folyamatokba.

A UI tervezők elsősorban az arculati elemekkel, a karakterek kiválasztásával, tipográfiával, színhasználattal, a vizuális stílussal (pl. a doborzok lekerekítésének jellegével), grafikai hatáskeltőkkel, a brand erősítésével (ha szükséges kialakításával, pl. logók rajzolásával is) foglalkoznak, azaz a digitális felületek végleges megjelenését alakítják ki, a kész szoftvereket öntik végleges formába a UX tervezőktől kapott információk, tervek (pl. drótvázak, wireframe) alapján. Az ő munkájuk a korábban webdesignereknek nevezett munkakörhöz hasonló.

A feladatok vállalatonként jelentősen eltérhetnek, olykor ugyanaz a személy vagy csoport végzi el mindezeket. Gyakori, hogy a kreatív és rendszerben jól gondolkodó UI-osok kerülnek UX tevékenységi körbe. A szerepköröket és a feladatok határait egyértelműen szükséges az adott munkák során előre tisztázni.

UX területen kihívás a feltárt igények összesítése és azok alapján való koncepciók, tervek elkészítése és elfogadtatása; míg UI területen az eltérő jellegű tartalmak és különféle funkciók egységes arculatban való megjelenítése.

2. A használhatóság, a UX élmény és a felhasználóközpontú szemlélet mélyebb megismerése

Az ember-számítógép interakció (Human-computer interaction, HCI) területéhez kapcsolódnak a szoftverergonómia, a használhatóság és a felhasználói élmény fogalmak, amelyek mélyebb megismeréséhez többféle nézőpontból is közelíthetünk.

2.1. A használhatóság

A használhatóságának amiatt van jelentős szerepe, mert egy adott weboldal vagy egyéb digitális termék használata, érthetősége, átláthatósága és könnyű

⁹⁰ Insight: a felhasználókkal és a stakeholderekkel megvalósult interjúk (vagy más adatgyűjtés) során begyűjtött információknak, attitűdöknek és benyomásoknak az összessége.

⁹¹ Prototípus: egy termék korai modellje vagy szimulációja, amelyet az ötletek tesztelésére és validálására használnak a teljes körű gyártás előtt.

kezelhetősége bizalmat kelt a felhasználókban mindemellett jellemzi a weboldal mögött álló céget, vállalatot intézményt stb. Ezzel a weboldal tulajdonosával kapcsolatosan is pozitív kép alakulhat ki a felhasználókban. Így valószínűleg az oldal által kínált tartalommal, forgalmazott termékekkel és igénybe vehető szolgáltatásokkal kapcsolatosan is kialakul a bizalom és a pozitív kép. Ha egy weboldaloldal használata könnyed, akkor a rajta megjelenő tartalom befogadása is könnyedebb, oktatási felületek esetében a tanulás gördülékenyebb. Ugyanígy, ha valamilyen terméket vagy szolgáltatást kínál, akkor nagy valószínűséggel, ezen a felületen keresztül, hatékony lesz az értékesítés is.

2.1.1. A használhatóság kognitív szempontjai

Többször szó esett a könyv I. fejezetében a tanulási folyamat alatti kognitív terhelés méréséről⁹², ugyanúgy mérhető EEG-vel egy használhatósági vizsgálat alatti feladatvégzés közben a kognitív terhelés változása a felhasználóknál, mint a tanulási folyamat alatt a tanulók esetében.

A kognitív terhelés a gondolkodás vagy feladatvégzés során kifejtett erőfeszítés mértékére utal. Minden mentális folyamat, az emlékezettől az észlelésen át a cselekvésig kognitív terhelést jelent a felhasználók számára, hiszen energiát és erőfeszítést igényel. Ha a kognitív terhelés magas, pontosabban a változás mértéke nagy⁹³ egy feladat elvégzésekor, akkor érdemes módosítani a digitális felület kialakításán, az elrendezésen, karaktertípuson, a színhasználaton, az egy időben megjelenített adatmennyiségen vagy a működés koncepcióján stb. Sok összetevő határozhatja meg a kognitív terhelést.

Az UX tervezőknek az a céljuk a felületek tervezésekor, hogy a felhasználók kognitív szempontból ne legyenek túlterhelve, hiszen az jellemzően azt jelenti, hogy a szoftver kezelése nem könnyed és nem egyértelmű.

Steve Krug sokféle szempontból körbejárja a weboldalak használhatóságának kérdését. *Don't make me think!* című könyvében leírja, hogy ha egyetlen momentumba kéne sűríteni, amin keresztül a használhatóság megragadható,

⁹² A 1.8.2. alfejezetben és a 40. lábjegyzetben bővebben (Emri Zsuzsával végzett kutatások).

⁹³ Egy adott feladat elvégzése esetében nagyon eltérő lehet az egyes személyek kognitív terhelése, így azok értékei nem vethetők közvetlenül össze egymással bizonyos feladatvégzés közben. Az egyes személyeknél a kognitív terhelés attól függ, hogy a nyugalmi EEG aktivitásban mennyire dominál az alfa aktivitás egy adott személynél, ez pedig egy genetikailag meghatározott egyéni jellemző. Tehát egy nyugalmi állapotban mért szinthez képest való változására érdemes figyelni feladatvégzés során (Emri et al., 2024).

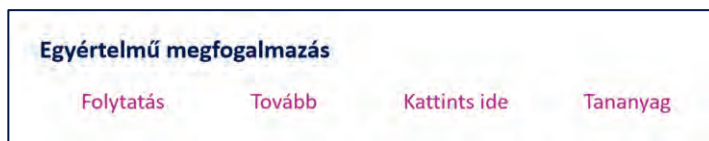
amivel az elérhető és amire egy UX tervezőnek ügyelnie kell annak érdekében, hogy használható legyen a digitális terméke, az a következő: ne okozunk „fejtörést” a felhasználóknak egy adott platform, vagy mobilalkalmazás használata közben⁹⁴. Könyvének címe is erre utal, aminek magyar fordítása: *Ne törd a fejem!* (Krug, 2008).

A cím önmagában is sokat elárul a felhasználók hozzáállásáról, a digitális termékhasználatáról és a digitális térben való viselkedéséről. A használhatóság ereje tehát abban rejlik, hogy elérjük, hogy egy digitális produktum kezelése során minél kevesebb erőfeszítést kellejen tenniük a felhasználóknak céljaik elérése érdekében, azaz egy tevékenység vagy feladat elvégzése során. Elsősorban a legfontosabb, hogy minél kevesebb „kérdőjel” fogalmazódjon meg a felhasználók fejében a digitális felület használata során, az **egyértelműség** tehát fontos kulcsfogalom a kérdésben.

Krug szerint Két összetevőt érdemes kiemelni, amivel egyértelműsíteni lehet egy digitális termék vagy platform használhatóságát megjelenését és a rajta elhelyezett funkciókat, ez pedig:

1. a szövegek egyértelmű megfogalmazásával és
2. egyértelmű vizuális megjelenítéssel érhető el.

Az érthetőség kedvéért két példán keresztül mutatjuk be, miként alakítható ki az egyértelmű használat a szövegezés, illetve a megjelenítés szempontjából, amelyeket Krug könyvében való két ábrázolás ihletett.



26. ábra Egyértelműsítés a szöveghasználattal (saját szerkesztés)



27. ábra Egyértelműsítés a vizuális megjelenítéssel (saját szerkesztés)

⁹⁴ Krug a weblapok használhatósága kapcsán fogalmazta meg mindezeket, amelyek természetesen egyéb digitális termékek vonatkozásában is helytállóak.

Mindkét ábra esetében egy négy fokozatú skálán helyezkednek el vízszintesen a lehetséges megoldások. A baloldalon a legkevésbé egyértelmű megoldás látható, míg a jobboldalon a legegyszerűbb.

Krug szerint, ha egy weboldal nem egyértelmű, akkor az nem is lesz könnyen használható, mivel kezelése jelentős erőfeszítést igényel. Ha az információ nem érhető el könnyedén, akkor a felhasználók el fogják hagyni az oldalt, hiszen számos más weboldal könnyedén elérhető hasonló témában hasonló szolgáltatásokkal, azaz a konkurencia egy klikkelésnyi távolságra van.

Ha egy weblap tervezői és kivitelezői könnyen kezelhetővé és egyértelművé tesznek egy weboldalt, az bizalmat ébreszt használóiban magával a céggel vagy vállalkozással szemben is, amelyet a weboldal képvisel (*Krug*, 2008).

2.1.2. A használhatóság minőségi komponensei

Az alábbiakban a használhatóság öt minőségi komponensét tekintjük át, amely a *Nielsen Norman Group* hivatalos oldalán érhető el (*Nielsen*, 2012a). *Nielsen* 2012-es írásában hangsúlyozza, hogy a használhatóság egy minőségi attribútum, amely értékeli a felhasználói felületek egyszerű használatát.

Az alábbi minőségi komponensek (quality components) mentén gyorsan és egyszerűen értékelhető egy szoftver minősége például egy használhatósági vizsgálat során, amely szempontok szerint értékelhetők a digitális rendszerek használhatósága a felhasználók által. A feladatok esetében gondolhatunk arra például, hogy a felhasználóknak meg kell keresniük a felületen egy konkrét terméket, vagy rendelniük kell egy repülőjegyet, vagy módosítani a jelszavukat stb.

Megtanulhatóság (Learnability): Mennyire könnyű az alapvető feladatok elvégzése, amikor először találkozik a felhasználó egy rendszerrel?

Hatékonyság (Efficiency): Miután a felhasználó „megtanulta” a rendszer koncepcióját, milyen gyorsan és hatékonyan tudja elvégezni a kitűzött feladatokat?

Megjegyezhetőség (Memorability): Egy visszatérő felhasználó, miután a felületet egy ideig nem használta, milyen könnyen idézi fel korábban megszerzett ismereteit annak használatával kapcsolatosan?

Hibák (Errors): Mennyi hibát követ el a felhasználó a rendszer használatakor, milyen súlyosak ezek, és milyen könnyen tudják helyreállítani a hibákat?

Élégedettség (Satisfaction): Mennyire kényelmes és kellemes a felület használata a felhasználó számára?

A szoftverek, weboldalak és mobilapplikációk esetében a használhatóság elengedhetetlenül fontos tényező, hiszen amennyiben nem teljesül kellő mértékben például egy weboldal könnyű kezelése, nehézkes rajta a tájékozódás, bonyolult a felépítése, átláthatatlan a felülete, kihívást jelent rajta a keresett információk megtalálása és/vagy a funkciók kezelése, akkor a felhasználók könnyedén, minimális erőforrásbefektetéssel átkattintanak egy konkurens oldalra és nagy valószínűséggel soha többé nem térnek vissza, hiszen rossz volt a tapasztalatuk.

2.1.3. Tervezési alapelvek a jobb használhatóság érdekében

Hét tervezési alapelvet fogalmaz meg *Norman The Design of Everyday Things* című könyvében⁹⁵, amelyek célja a termékek és a rendszerek könnyebb használhatóvá tétele. Elgondolása szerint elsősorban fontos annak vizsgálata, hogy az emberek miként lépnek interakcióba az őket körülvevő világgal. Lássuk alábbiakban *Norman* alapelveit (*Norman*, 2013)!

1. Láthatóság (Visibility): Biztosítsuk, hogy a felhasználók könnyen észrevegyék a lényeges elemeket, hogy egyértelmű legyen számukra, hogy milyen műveletek elvégzése lehetséges.

2. Visszajelzés (Feedback): Adjunk azonnali visszajelzéseket a felhasználók számára az elindított műveleteik eredményéről, megerősítve ezzel tevékenységüket, adjunk útmutatást számukra.

3. Korlátozások (Constraints): Alkalmazzunk korlátozásokat a végrehajtható műveletek kapcsán annak érdekében, hogy az esetleges hibák megelőzhetőek legyenek. Mutassuk meg nekik a helyes használatot.

4. Leképezés (Mapping): Egyértelmű és logikus összefüggés legyen a vezérlőelemek és azok által kiváltott hatások között.

5. Konzisztencia (Consistency): Használjunk ismerős elemeket és mintákat, hogy az interakciók kiszámíthatóak és érthetőek legyenek.

6. Affordanciák (Affordances): Úgy tervezzük meg az objektumokat, hogy azok használatra késztessek a felhasználókat, hogy megjelenésükből egyértelműen következtetni lehessen a használatuk módjára, illetve segítsük a felhasználók interakcióit intuitív megjelenítéssel.

⁹⁵ A könyv frissített kiadásában jelent meg a korábbi verzióban leírt 6 alapelv mellett a 7. alapelv a jelzők kapcsán.

7. Jelzők (Signifiers): Világos jelzéseket, rövid útmutatót adjunk a felhasználók számára, hogy eligazodjanak, hol és hogyan lehet interakcióba lépni az elemekkel.

Az affordancia egy tárgy olyan velejáró tulajdonsága, amely a funkciójára utal (lásd még a 34. lábjegyzetben). A jelölők pedig egy tárgy funkcióját közlik röviden, például szöveges formában, amely egyértelművé teszi adott helyzetben, adott kontextusban a végrehajtható műveleteket.

Norman alapelvei több esetben is összecsengenek az akadálymentességi követelményekkel (WCAG szabványokban leírtakkal), amelyek szintén hangsúlyozzák az észlelhetőség (láthatóság), az egyértelmű visszajelzések, a konzisztencia, az egyértelmű vezérlőelemeknek és a feliratoknak a használatát.

2.2. A felhasználói élmény

A UX élménynek egyre nagyobb a jelentősége és alapvető a szerepe a szoftverek, a weboldalak, a mobilalkalmazások létrehozásakor, sőt ma már a szolgáltatások megtervezése esetében is. Egy digitális platform használata minél jobb és minél nagyobb UX-élményre ad lehetőséget a felhasználók számára, annál többször térnek vissza a használatához és annál több időt töltenek el annak felületén.

Alapvető emberi igény, hogy a hálózaton vagy applikációkban történő feladatvégzés, ügyintézés vagy információszerzés hasznosságán felül, élményszerű és kellemes is legyen a folyamat, tehát jó érzés legyen időt eltölteni egy adott digitális termék használatával. Ma már a tervezők a felhasználói élmény kapcsán alapvető tulajdonságokra koncentrálnak, előtérbe került például a bonyolultabb folyamatok leegyszerűsítése, a felületek komfortos és egyértelmű kezelése, vonzó megjelenés, átlátható struktúra stb., mindezek alapvető elvárások ahhoz, hogy jó legyen a felhasználói élmény.

2.2.1. A felhasználói élmény egyedi személyi szempontjai

A felhasználói élményt az egyes felhasználók egyedi és sajátos belső személyi összetevői és fizikai körülményeinek összessége határozza meg, amelyek a következőkből tevődnek össze és minden felhasználó esetében egyediek:

- korábbi tapasztalatok
- attitűdök, készségek, képességek, saját személyiség,
- a használat kontextusa (*Herendy et al., 2024*).

A felhasználói élmény időbeliség tekintetében is kiterjedt fogalom, ugyanis „a felhasználók észlelései és válaszai magukban foglalják a felhasználók minden érzelmét, meggyőződéseit, preferenciáit, kényelmét, viselkedését és eredményeit, amelyek a használat **előtt**, **alatt**, illetve **után** jelentkeznek” (Herendy et al., 2024, 41).

A felhasználói élményhez hozzá tesz a csomagolás, a marketingstratégia és az értékesítés utáni támogatásnyújtás is (IxDF, 2016b).

2.2.2. A felhasználói élmény összetevői

Három dimenzió nevezhető meg a felhasználói élmény összetevőjeként, amelyek együttesen eredményezik az emberekben kialakuló élményhalmazt:

- a Megjelenés (Hogyan néz ki? – Look),
- az Érzet (Milyen érzést vált ki? – Feel),
- a Használhatóság (Milyen könnyű használni? – Usability).



28. ábra A felhasználói élmény összetevői (Würstl, 2009) (saját szerkesztés)

A felhasználói élmény tehát egy jóval komplexebb fogalom, mint a használhatóság. Míg a használhatóság konkrétan a könnyed, hasznos és hatékony használatot jelenti, addig felhasználói élménybe beletartozik a megjelenés is, ami az első benyomást teszi a felhasználóra és az érzet is, ami kialakul a felhasználóban egy adott szoftverrel kapcsolatban.

2.2.3. A felhasználói élményt meghatározó jellemzők

A felhasználói élmény tehát az egyes felhasználókban alakul ki a digitális termékek használata során, s így minden személyben eltérő, úgymond élménykonstrukció épül fel. A UX szakemberek célja, hogy biztosítsák azokat a jellemzőket, amelyek a felhasználókban várhatóan pozitív érzetet keltenek. Peter Morville ún. UX méhsejt modelljében hét jellemzőt nevez meg, amelyek a felhasználói élmény meghatározói.



29. ábra UX méhsejt: felhasználói élményt meghatározó jellemzők (Morville, 2004)⁹⁶

Morville a UX-méhsejt ábrát annak érzékeltetésére alkotta meg, hogy láttassa, miért szükséges kilépni a használhatóság kereteiből, azaz mennyi egyéb aspektus tesz hozzá a felhasználói élményhez a használhatóságon túl (Morville, 2004). A hét jellemző méhsejt alakzatban való elhelyezése jól érzékelteti, hogy az egyes jellemzők jól körülhatárolhatók, mindemellett szoros kapcsolatban állnak egymással és tovább is terjeszthetők újabb jellemzők meghatározásával.

1. Hasznos (Useful): fontos, hogy a létrehozott rendszerek és digitális termékek valóban hasznosak legyenek a felhasználók számára, azaz valós igényeket elégítsenek ki, hasznos tartalmakat közöljenek és/vagy elvárt funkciókat valósítsanak meg.

⁹⁶ Saját átszerkesztés magyar fordítással, forrás: (Morville, 2004; Prantner, 2014a).

2. Használható (Usable): A használhatóság az egyik legfontosabb jellemző, ami hozzáad a felhasználói élményhez. Alapelvárás, hogy egy digitális produktum jól használható legyen a felhasználók számára. Korábban a használhatóságot és a felhasználói élményt helytelenül egymás szinonimájaként említették.

3. Vonzó (Desirable): Fontos összetevője a felhasználói élménynek a digitális felületek megjelenése, amely a színhasználat, a karakterválasztás, elrendezés, szövegtagolás, a stílus, a dekorációs elemek stb. együttesen határoznak meg.

4. Kereshető/Megtalálható (Findable): Egy digitális rendszer esetében elengedhetetlen, hogy könnyen megtalálhatók legyenek a tartalmak és az objektumok, amelyet az átlátható navigációval vagy címkék használatával lehet jól támogatni, illetve fontos a keresési lehetőség biztosítása a rendszerben, előnyös, ha több szempontú keresés is megvalósul, amelynek az átgondolt, jól felépített adatbázisok létrehozása az előzetes feltétele.

5. Elérhető/Hozzáférhető (Accessible): a hozzáférhetőség az akadálymentességre utal, azaz fontos, hogy bárki számára – tartós vagy ideiglenes képességeinek hiányától, vagy szituációs helyzetétől függetlenül – elérhető legyen minden tartalom, illetve kezelhető valamennyi funkció⁹⁷.

6. Hiteles (Credible): a hitelesség kapcsán fontos, hogy bizalmat keltsen a digitális produktum a felhasználókban. Elengedhetetlen etikai feltétele ennek, hogy valós információkat tartalmazzon a felület. A hitelességhez nagyban hozzájárul a jó használhatóság megteremtése a digitális rendszerben, illetve a leisztult és átlátható arculat, továbbá a minőségi médiaelemek használata.

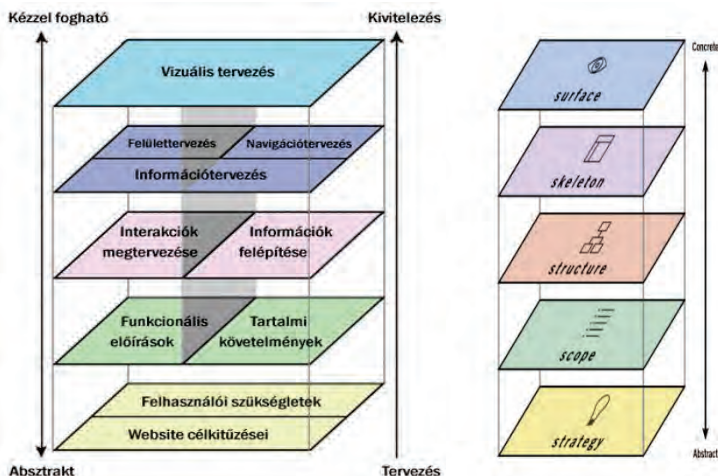
7. Értékes (Valuable): értéket kell közvetítenie a digitális tartalomnak, a nonprofit szférában a felhasználói élménynek támogatnia szükséges a szervezet vagy intézmény küldetését, a profitorientált szféra esetében pedig a felhasználói elégedettség megteremtésére szükséges fókuszálni.

2.2.3. A UX tervezés öt eleme

Jesse James Garrett a *Felhasználói élmény öt elemének* nevezte el (*The Element of User Experience*) azt a diagramját, amelyet 2000-ben adott ki először (30.a ábra), 2002-ben pedig könyvében is megjelentetett, a rétegek megnevezésével kiegészítve (30.b ábra). Konceptiójában öt rétegen keresztül mutatja be

⁹⁷ Részletesebben a IV., informatika témájú fejezetben kerülnek kifejtésre az akadálymentességgel kapcsolatos részletek.

a tervezési folyamatok lépéseit ezzel leírva, hogy egy szoftvertermék tervezésekor mire szükséges fókuszálni, milyen szinteken át jutunk el a kezdeti céloktól a kész szoftverek kivitelezéséig (Garrett, 2002). Az ábra szintjeit alulról felfelé javasolt áttekinteni, amely irány az idő tengelyét is jelöli, így jutunk el a felhasználói igények és a szoftver célkitűzései szintjétől a vizuális tervezés szintjéig, és valósítjuk meg a kész digitális produktumokat (Prantner, 2014a).



30. ábra a) Tervezési folyamatok b) rétegek megnevezése⁹⁸,

Garrett úgy tartotta, hogy a 30.b ábrán jelölt öt tervezői területre szükséges a UX szakembereknek koncentrálniuk a jó felhasználói élmény megvalósulása érdekében a webhelyek és mobilapplikációk tervezése kapcsán.

A rétegek elnevezései lentől felfelé a következők: *Stratégia*, *Hatókör*, *Szerkezet*, *Vázlat*, *Felület*.

Stratégia (Strategy): A tervezőcsapatok először felhasználói kutatást végeznek, hogy megtudják kik a potenciális felhasználók és mik az igényeik. Fontos, hogy letisztuljanak ebben a lépésben az üzleti célok és célkitűzések, mert ha a

⁹⁸ 30.a) Átszerkesztve magyar fordítással: Rétegek az információk és a funkcionalitás szempontjából (Garrett, 2000, 2002; Prantner, 2014a). Garrett 2002-ben kiadott könyvének címe: *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond*.

30.b) Az élménytervezés öt rétege a legabsztraktabbtól a kézzelfoghatóig (Garrett, 2002).

termék nem lesz sikeres, akkor az üzlet nem lesz fenntartható. A stratégia segít azonosítani tehát, hogy **kinek** és **miért** tervezünk.

Hatókört (Scope): A hatókör meghatározza, hogy **mit tervezünk**. A tervezők együttműködnek az összes érdekelt féllel, hogy megfelelően azonosítani tudják milyen jellemzők és funkciók támogatják a felhasználói igények teljesülését. A hatókör tehát meghatározza, hogy **mit valósít meg** egy megoldás.

Struktúrát (Structure): A struktúra azt határozza meg, **hogyan működik** a termék vagy megoldás, illetve azzal **hogyan lépnek kapcsolatba** a felhasználók. Ezen a szinten valósul meg a rendszer működésének és interakcióinak a terve.

Vázszerkezet (Skeleton): Meghatározásra kerülnek a vázszerkezet alapvető keretei, amivel létrejön a további munka alapja és a felhasználói élményt meghatározó első kézzel fogható produktum, azaz az első tervek vázlatosabb tervek létrejönnek.

Felületet (Surface): Ezen a szinten a kidolgozásra kerülnek a vázszerkezet részletei, azaz a felhasználói felület tervei elkészülnek, amelyekkel a felhasználók találkozni fognak, először a tesztelés során.

Amennyiben a tervezési során a korábbiakhoz képest új igények jelennek meg a felhasználók részéről, vagy tesztelés során kiderülnek hibák, úgy az új funkciók beépítése, illetve a korábbi megoldások javítása több szinten lévő folyamatot is érinthetnek, az egyik síkon hozott döntések befolyással lehetnek a többi rétegre is. Fontos, hogy a tervezők képesek legyenek itérálni és frissíteni korábbi terveiket és elgondolásukat alkalmazkodva az újként felmerülő és folyamatosan változó felhasználói igényekhez.

2.3. Az ember- és a felhasználóközpontú szemlélet

2.3.1. Az emberközpontú tervezés (UCD) alapelvei

A tervezésnek összhangban kell lennie az emberi pszichológiával, hogy egy termék használata intuitív legyen (Norman, 2013). Az emberközpontú tervezés (HCD) egy szélesebb, kiterjedtebb megközelítés a felhasználóközpontú tervezésnél (UCD), amely tulajdonképpen része az előbbinek (bár a HCD került később megfogalmazásra, mint az UCD).

Norman The Psychology of Everyday Things című könyve (magyarul: *A mindennapi dolgok pszichológiája*) 1988-ban jelent meg. Később a kiadók a könyvcímében a *pszichológia* kifejezést *tervezésre* cserélték, mert az új szóhasználat plasztikusabban utalt a könyv tartalmára. 2013-ban a már *Design of Everyday*

Things című könyvének tartalmát a szerző revideálta, és azt kiegészítve, az új kiadásban megfogalmazta az emberközpontú tervezés négy alapelvét (*Norman*, 2013).

Emberközpontúság: összpontosítsunk mindazokra, akik kapcsolatba kerülnek a tervezett megoldással, valamint azokra a környezetekre, ahol ez az interakció történik.

A megfelelő probléma meghatározása: törekedjünk a probléma valódi megoldására, ne csak a tünetek kezelésére. Ha a kiváltó okot sikerül megszüntetnünk, akkor a tünetek maguktól megszűnnek.

Minden egy nagyobb rendszer része: vizsgáljuk meg az összefüggéseket, és gondoljuk végig, hogyan illeszkedik a tervezett megoldás a rendszer egészébe.

Haladjunk kis, egyszerű lépésekben: készítsünk folyamatosan prototípusokat, teszteljünk, és ismételjük a tervezési folyamatot minden egyes komponens esetében annak érdekében, hogy a végső megoldás megfeleljen a felhasználói igényeknek (*IxDF*, 2021).

Ebben a megújult kötetben már az UCD, HCD koncepcióvá való kiterjesztésének folyamata is szerepel.

2.3.2. A felhasználóközpontú tervezés (UCD) lényege

A felhasználóközpontú megközelítés része a holisztikusabb, emberközpontú tervezési szemléletnek. A felhasználóközpontú felfogás óriási változást hozott a szoftvertermékek tervezésében az 1980-as évek végén, mivel végre azoknak az igényeivel kezdtek el foglalkozni, akiknek a szoftverek valójában készülnek. Fontossá vált, hogy a felhasználókat megkérdezzék az igényeikről egy adott, készülő szoftver kapcsán, majd ezeket a felhasználói szempontokat is figyelembevéve valósuljon meg a tervezés és fejlesztés. Végül tesztelték az elkészült szoftvereket a felhasználókkal, hogy megfelelnek-e a kezdeti felhasználói elvárásoknak.

Idővel a teljes szoftveréletciklus folyamán kulcselemmé vált a felhasználóközpontú szemlélet. Ma már nem csak a tervezési és fejlesztési folyamat előtt és után veszik fel a tervezők a kapcsolatot a felhasználókkal, hanem a tervezési és fejlesztési folyamat egésze alatt mindvégig, folyamatosan bevonják a potenciális felhasználókat annak érdekében, hogy a szoftverek valóban jól használhatóak és sikeresek legyenek. Fontos az is, hogy a felhasználók bevonásával folyamatosan teszteljenek, a fejlesztés minden fajsúlyosabb fázisában; és a tapasztalatok alapján finomítsanak a digitális termékeken.



31. ábra A felhasználóközpontú tervezés (UCD) fázisai (saját szerkesztés)

Általánosságban elmondható, hogy az UCD megközelítés iterációja négy fázisból áll. **1)** Először a tervezők megpróbálják megérteni azt a kontextust, amelyben a felhasználók használni fogják a tervezett digitális rendszert (Understand context of use). **2)** Majd azonosítják és meghatározzák a felhasználók elvárásait (Specify user requirements). **3)** Ezt követi a tervezési fázis, amelyben megoldásokat dolgoznak ki a tervezők (Design Solutions). **4)** Végül az iteráció utolsó fázisában a felhasználók kontextusához és követelményeihez viszonyítva értékelik, hogy mennyire teljesít jól egy adott terv, azaz mennyire közelíti meg a felhasználói elvárásokat (Evaluate against requirements).

Ezt követően a tervezők ismételt iterációkat végezve többször is végighaladnak a négy fázison mindaddig, amíg az értékelési eredmények kielégítőek nem lesznek.

2.3.3. Emberközpontú tervezés szabványba fektetve

Az emberközpontú tervezés követelményei az ISO 9241-210:2019-es szabványba lettek foglalva, hogy ezáltal biztosított legyen az interaktív rendszerek tervezése és fejlesztése során a felhasználóközpontú szemlélet⁹⁹. Ebben hat alapelv került megfogalmazásra (ISO, 2019).

- a) A tervezés a felhasználók, a feladatok és a környezet világos és egyértelmű megértésén alapul.
- b) A felhasználókat a tervezés és a fejlesztés minden szakaszába bevonják.
- c) A tervezést felhasználó-központú értékelés irányítja és finomítja.

⁹⁹ Az ISO 9241-210:2019 szabvány neve: *Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems*. (Az ember és rendszer közötti interakció ergonómiája – 210 rész: Interaktív rendszerek emberközpontú tervezése).

d) A folyamat iteratív.

e) A tervezés a felhasználói élményt egészét célozza meg.

f) A tervezőcsapat tagjai multidiszciplináris készségekkel és ennek megfelelően különböző nézőpontokkal rendelkeznek.

Az emberközpontú tervezés szabványba foglalása nem újkeletű. Már 1999-ben az ISO 13407:1999-es szabványba belekerült az emberközpontú tervezés követelménye. Az ISO 9241-210:2010-es szabvány változása terén említést érdemel, hogy a tervezés iterációs folyamatait ebben a kiadásában már a teljes tervezési folyamat egészére (azaz a rendszerek teljes életciklusára) kiterjesztették, azaz 2010-től az iteráció már nem csak az értékelési fázisra vonatkozik.

A 2010-eshez képest a 2019-es változatban az akadálymentesség kapcsán bővített információk kerültek a szabvány 7.1-es pontjába. A fenti felsorolás az ISO 9241-210, 2010-es és 2019-es verziójában ugyanúgy szerepelnek.

2.3.4. A felhasználói igények hierarchiaszintjei

Az emberi szükségletek hierarchiájának Abraham *Maslow* által 1943-ban megalkotott Maslow piramisnak az analógiájára, az ember-számítógép interakció területén is létrehoztak a szakemberek szükségleti hierarchiákat.

2010-ben Steven *Brandley* megalkotta az ún. Tervezési hierarchiát, amely a tervezés kapcsán meghatározza a szükségletek sorrendjét. Brandley a következő hierarchiaszinteket nevezte meg alulról felfelé: *Funkcionalitás* (Functionality), *Megbízhatóság* (Reliability), *Használhatóság* (Usability), *Jártasság* (Proficiency), *Kreativitás* (Creativity)¹⁰⁰ (*Brandley*, 2010).

Számunkra a digitális termékekkel kapcsolatban a felhasználók szükségleteinek hierarchiája érdekesebb, illeszkedve az alfejezet témájához, amelynek koncepcióját Aaron *Walter* 2017-ben alkotta meg. Ebben szoftverjellemzőket helyez az egyes hierarchiaszintekre, a fentebb ismertetett Tervezési hierarchia első három elemét lényegében megtartotta modelljében (32. ábra).

¹⁰⁰ Ezek közül az utolsó kettő némi magyarázatra szorulhat. Az alkotó azt érti a *Jártasság* szintje alatt, hogy a tervezés miután teljesítette az ezt megelőző szinteket, rátérhet olyan elemek és funkciók tervezésére is, amelyek által a felhasználók többet tehetnek a szoftverben, mint amit alapvetően elvárnak attól a felhasználótól. A *Kreativitás* szintjén pedig már az igazán innovatív és különleges lehetőségek megtervezése is előtérbe kerülhet, amelyben kibontakozhatnak a tervezők kiváló UX élmény lehetőségeinek megteremtése érdekében.



32. ábra A felhasználók szükségletinek hierarchiája (Walter, 2017) (saját szerk.)

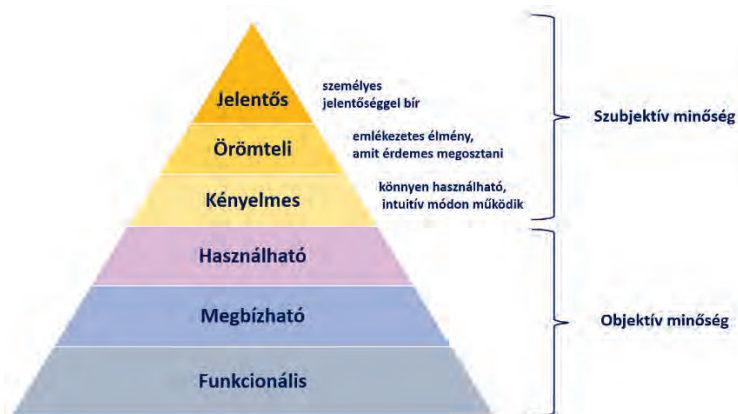
Eszerint az alsó szinten a *Funkcionális* (Functional) jellemző helyezkedik el, mint egy szoftverrel kapcsolatos alapvető szükséglet, azaz mindenekelőtt a legfontosabb, hogy jól működjön a digitális termék. A következő szintre a *Megbízható* (Reliable) jellemző került, ami a kiszámítható és pontos működést jelenti a digitális termékek kapcsán. Ezt követi a *Használható* (Usable) tulajdonság, azaz hogy a produktum könnyen kezelhető legyen és elvégezhető legyenek rajta a szükséges tevékenységek, feladatok. A felhasználók szükségeltének piramisa csúcsára pedig az *Örömteli* (Pleasurable) jellemző került.

Walter a felhasználói élmény vonatkozásában a felhasználói öröm kétféle formáját különbözteti meg: 1) felszíni öröm és 2) mély öröm.

A felszíni öröm esetében a felület megjelenéséből származó örömet jelöli meg, mint például a minőségi képek vagy animációk megjelenése, hanghatások alkalmazása vagy taktilis és gesztusparancsok alkalmazhatósága, amely könnyen fordítva sül el, amennyiben az alapvető elvárásoknak nem tesz eleget egy rendszer. A mély örömet pedig csak a funkcionális, megbízható és használható felületeken érhető el, amely gördülékeny és szívesen használja a felhasználó. Ez esetben elköteleződése is erősebb a digitális termék későbbi használatát illetően (Fessenden, 2017).

Egyes szakértők Walter ábráján megjelenő alsó három szintet ún. objektív minőségi kategóriába sorolják, míg a felső szintet a szubjektív minőségi összetevőnek nevezik, amelyet további három részre osztanak. *Nguyen* rajzán (33. ábra) a szubjektív minőség jellemzői: *Kényelmes* (Convenient), *Örömteli* (Pleasurable) és *Jelentős* (Meaningful) (Nguyen, 2024).

Különbféle árnyalt változatok léteznek a fenti három jellemző elnevezésére, ahogyan a fenti és lenti hármasokat összefoglaló kategóriaelnevezésekre is (pl.: Termékjellemzők – Tapasztalatok; vagy Elsődleges felhasználók, Másodlagos felhasználók).



33. ábra A felhasználói szükségletek hat szintje (Nguyen, 2024) (saját szerkesztés)

2.3.5. Érzelmi design

Az érzelmi tervezés (Emotional Design, ED) szintén *Norman* nevéhez kapcsolódik, melynek lényege, hogy olyan mintázatokot hoznak létre a tervezők, amelyek olyan érzelmeket válthatnak ki az emberekből, ami pozitív felhasználói élményt eredményez. Az emberek érzelmi szempontból három kognitív szinten érhetők el a termékekkel, márkákkal, cégekkel, digitális produktumokkal kapcsolatosan (*Norman*, 2003).

- Zsigeri szint (Visceral): a felhasználók első benyomása egy a designról.
- Viselkedési szint (Behavioral): a felhasználók tudat alatt értékelik, amivel találkoznak olyan szempontból, hogy mennyire támogatja őket céljaik elérésében. Elégedettségérzetet kelt, amennyiben ez pozitív.
- Reflektív szint (Reflective): a felhasználók tudatosan értékelik, azt a designt, amivel találkoznak, annak előnyeit, beleértve az ár-érték arányt is. Ha elégedettek, továbbra is használni fogják, érzelmi kötődést alakítanak ki vele kapcsolatban, és mesélnek róla barátaiknak (*IXDF*, 2016c)

Tény, hogy egy termék vagy szolgáltatás érzelmi tervezése befolyásolja annak sikerét. A pozitív élmények és tapasztalatok felkeltik a kíváncsiságot és motiválnak. Ez a megközelítés amiatt is igazán izgalmas, mert a pozitív élmény (amely a flow élménnyel társul) vélhetően detektálható EEG eszközökkel.

2.3.6. Etikus tervezés (ED)

Sokat foglalkoznak napjainkban az Etikus tervezés (Ethical Design, ED) témakörével, ami olyan szolgáltatások és rendszerek tervezésének gyakorlatára utal, amely az etikai megfontolásokat és értékeket figyelembe veszi. Az etikus tervező arra törekszik, hogy a létrehozott termékek és rendszerek pozitív hatással legyenek az egyénekre, a társadalomra és a környezetre. A fejlesztési folyamat során olyan alapelveket helyeznek előtérbe, mint például a méltányosság, az átláthatóság, az inkluzivitás, az adatvédelem és a fenntarthatóság.

Az etikus tervezés kulcseleme, hogy a tervezők tisztában legyenek azzal, hogy mekkora hatást gyakorol az emberekre a technológia, és ők maguk is, a digitális termékek kialakításával. Az 1.5.3. alfejezetben tárgyalt verbeeki filozófia kapcsán – ahol az ember-technológia-környezet kapcsolati modelleket vizsgáltuk – már előkerült a tervezők etikai felelősségének kérdése technikaiközpontú életünkben.

Napjainkban megszorodtak azok a nyereségközpontú digitális felületek, amelyek kevésbé veszik figyelembe a felhasználók szempontjait (pl.: gazdasági, erkölcsi, pénzügyi és egészségi aspektusokat). A felhasználóközpontú tervezés sokszor fordítva sül el, és úgy mond „vevő központúvá” válik a fogalom negatív értelmében, amit pejoratívan „vásárlásösztönzés központúnak” is nevezhetnénk¹⁰¹.

A nem etikus design működési mechanizmusait és módszereit „sötét mintáknak” nevezik, amibe beletartozik a manipuláció, az észrevétlen adatlopás, a kimondatlanul plusz költségek felszámolása, a hallgatóságos automatikus feliratkoztatása a felhasználóknak vagy a függőséget okozó megoldások¹⁰².

¹⁰¹ 2014-es *Webdesign* című könyvben (4.2.6. és 4.2.7. alfejezet) tettem utalást arra a folyamatra, ami szépen lassan bekúszott világunkba és sok tervezésben explicit tetten érhető, azaz, hogy „a tervező irányít” és a felhasználóközpontú tervezés könnyen „vevőközpontú” tervezéssé válhat. Azaz a tervezők visszaélhetnek a felhasználók jóhiszeműségével vagy nem kellően tudatos felhasználói magatartásával (Prantner, 2014a).

¹⁰² A végtelen oldalgörgetés megoldását is ide sorolják, ami fokozza a függőséget.

A kognitív pszichológiai ismereteknek és a UX-tervezés fejlődésének köszönhetően egyre többet tudunk ma már az emberi természetről, működésről és arról, hogy miként lehet elköteleződést teremteni a felhasználókban egy termék kapcsán. Némely tervező visszaél tervezői tudásával, vagy nem ismeri fel a tervezéssel járó felelősséget. Sok cég saját haszna érdekében, bár finom eszközökkel, de tudatosan „manipulálja” a felhasználókat¹⁰³.

Vannak tervezők, akik oly annyira beleszagolnak az automatizált tervezési-termelési folyamatokba, hogy észre sem veszik, hogy már eltávolodtak a felhasználóközpontú szemlélet eredeti eszmeiségétől.

A fenti folyamatok keltették életre az etikai design megszületését, melynek legfontosabb célja tudatosítani a tervezőkben, hogy milyen lépéseket tehetnek annak érdekében, hogy olyan termékeket hozzanak létre, amelyek egyaránt jók a felhasználóknak, az üzletnek és a társadalomnak.

Az Aral Balkan és Laura Kalbag által létrehozott *Szükségek etikai hierarchiája* című piramisa az etikai tervezés összetevőit jeleníti meg. Láttatja, hogy a piramis egyes rétegeinek elemei hogyan épülnek egymásra annak érdekében, hogy a tervezés valóban etikus legyen. Az etikai tervezés alapelvei az emberi jogok, az erőfeszítések és a tapasztalatok tiszteletben tartása köré épülnek.



34. ábra Emberi szükségletek etikai hierarchiája (Balkan–Kalbag, é.n.) (saját szerk.)

¹⁰³ A Globális Adatvédelmi Végrehajtási Hálózat (GPEN) közzétett egy jelentést a „sötét mintákról” (félrevezető felületekről, ismeretlen háttér folyamatokról), amelyben arról számolt be, hogy a weboldalak és alkalmazások 97%-a legalább egy olyan tervezési mechanizmussal rendelkezett, amely manipulációhoz vezetett (Smet, 2025).

2.4. Felhasználói szokások és viselkedések

Mielőtt az analitikus elemző módszerekre rátérünk érdemes röviden áttekinteni a felhasználók digitális környezetben való alapvető viselkedését és szokásait a digitális térben, azaz a weboldalak, mobilapplikációk vagy bármely egyéb digitális platform használatával kapcsolatosan.

2.4.1. Régóta ismert felhasználói viselkedés

A felhasználói szokások vonatkozásában a 2000-es években *Nielsen* megállapította, hogy a felhasználók nem olvasnak el minden szöveget a weboldalon, hanem legtöbbször csak gyors információszerzés céljából látogatnak el azokra. Saját tapasztalatai és vizsgálatai alapján általános szokásokat és viselkedésformákat gyűjtött össze, amely szempontok segíthették a UX szakembereket a tervezésben, ezek közül néhányat megemlítnék, amelyek ma is érdemes alapvetően figyelembe venni tervezéskor.

A következő néhány gondolat *Leiszter* Attila 2011-es könyvében olvasható, ami *Nielsen* 2000-es könyvének tartalmi frissítéseként és 2011-re vonatkozó aktualizálásaként jelent meg. Az említett 2011-es könyvben – a „Több évtizednyi kutató elemzés alapján szinte tudományos igénnyel kijelenthetjük a webfelhasználók viselkedéséről az alábbiakat...” (*Leiszter*, 2011, 35). mondat után – szerepelt egy hosszabb felsorolás, amelyből csak néhány gondolat kerül itt megemlítésre azok számára, akiknek viszonylag új terület a digitális tervezés.

- A felhasználók először a tartalomról tesznek észrevételeket, amennyiben az nem releváns a struktúrával nem is foglalkoznak.
- Rendszerint nem értik, hogy hol helyezkednek el egy oldal struktúrájában, hiszen gyakran kereséssel kerülnek egy weboldal belső lapjaira.
- Célrányosak, kizárólag az őket érintő információkkal foglalkoznak, ha irreleváns a tartalom aktuális céljuk eléréséhez, másodpercek alatt elhagyják az oldalt.
- Ha nem értenek valamit az oldalon, akkor nem szánnak időt a megértésére, nem gondolják végig, hogy hogyan működik valami, csak el kezdik használni valahogyan a lehetőségeket.

A megállapítások súlya talán amiatt nem érzékelhető ma már olyan nagy mértékben, mert a tervezők már a felsoroltak ismeretében építenek digitális felületeket. Napjainkban már nem helyeznek el sok információt az oldalakon, a

megjelenített szöveges tartalmakat pedig jól strukturáltan, kiemeléseket, listákat, felsorolásokat alkalmazva; dobozokba, színfoltokba rendezve; képek beiktatásával jelenítik meg és a szövegeket tömören, lényegre törő módon és objektív hangvitelben fogalmazzák meg.

Fontos, hogy irányítsuk a felhasználók figyelmét egy platformon, azaz kiemelések használatával megmutassuk, hogy hol kezdjék az olvasást, hol találják a lényegi, releváns információkat. Ki állna neki jó érzéssel egy olyan híroldal olvasásának, amelyiken például 5x5-ös mátrixban, ugyanolyan formában jelennek meg a híryanagok? Tehát kulcsszerepe van a kiemeléseknek, hogy ne legyen terhes és frusztráló a sok egyforma megjelenésű információs blokk.

2.4.2. A felhasználók szemmozgásmintázatai

Jakob *Nielsen*nek köszönhetően kezdődtek meg a weboldalak felhasználói tesztelése. Nielsen szemmozgáskövető (eyetracker) eszközzel vizsgálta azt, hogy a felhasználók weboldalak használata közben hová irányítják a tekintetüket. Ebből lehetett megtudni, hogy a weboldalak látogatói, hogyan nézik át és miként olvassák az online oldalak tartalmát, illetve milyen információfelvételi stratégiákat alkalmaznak a digitális felületekről való olvasás során.

1. Ezekből a vizsgálatokból kiderült, hogy a látogatók a weboldalakra érkezve először a lap felső területére koncentrálnak tekintetüket, azt először vízszintes irányban pásztázzák végig, ez adja az F betűalak felső, általában hosszabb nyúlványát.
2. Ezután a felhasználók kicsit lejjebb ismételtén vízszintesen olvasnak, általában ez a vízszintesen áttekintett szakasz rövidebb az előzőnél, ez az F illetve E középső szára.
3. Aztán függőleges irányban végigpásztázzák a lehetőségeket és néha vízszintes irányban is bele-bele tekintenek a tartalmakba. (*Nielsen*, 2006.)

Ezek a vizsgálatok világítottak rá arra a tényre már közel 20 évvel ezelőtt, hogy a weboldalak használók nem olvassák el az oldalak teljes tartalmát. A kutatási eredmények azt mutatták, hogy a látogatók F, E illetve fordított L alakú mintázatnak megfelelően gyorsan átfutják az oldalakat szemükkel és a képernyő sok területére rá sem tekintenek. Ezek a mintázatok jelennek meg *Nielsen* a jól ismert, 2006-os tekintetkövetés eredményeként létrejött hőtérképein (35. ábra). A piros szín jelöli azokat a területeket, amelyeket tartósan, illetve gyakrabban megtekintettek a felhasználók, tehát azok a weboldal-területek keltették fel a felhasználók figyelmét.



35. ábra F, E és fordított L mintázatú olvasás a képernyőn (Nielsen, 2006)

A fenti mintázatok tanulsága, hogy az online oldalak első két bekezdésébe érdemes elhelyezni azokat az információkat, amiket szeretnénk, hogy a felhasználók feltétlenül észrevegyenek, mert azokat biztosan át fogják tekinteni¹⁰⁴.

Leginkább az oldalakon egybefüggő szövegblokkok esetében jelenik meg az *F-mintázat* az átlagolt tekintetek alakzataként, ami nem előnyös sem a felhasználók, sem a vállalkozások számára, továbbá a tananyagok megjelenítése estén is hátrányos. Az egybefüggő szövegblokkok elhelyezésével ugyanis nagymennyiségű, értékes tartalmat is átugranak az olvasók. Az emberek azért nem olvasnak el minden szövegrészt, hanem csak átfutják a tartalmat, mert így kevesebb energiával, gyorsabban jutnak a számukra lényeges információhoz.

Számos egyéb mintázat is megjelenik az oldalak áttekintése kapcsán. A tervezők egyre újabb és változatosabb koncepciókat hoznak be a vizuális felülettervezésbe – épp az emberi figyelem irányítása okán – így nem véletlen, hogy az F-től eltérő mintázat is megfigyelhető az online felületek áttekintése kapcsán.

A leggyakoribb szövegolvasási mintázatok az *F-mintázat* mellett: *Foltos mintázat* (Spotted pattern), a *Réteges torta* (Layer cake pattern), illetve az *Elkötelezettségi minta* (Commitment pattern) (Pernice, 2017, 2019).

¹⁰⁴ Az F-minta sokak által félreértelmezett, mert azt gondolják, hogy a hőtérképeken megjelenő F alakzat szára az online oldalak baloldali menüpontjai miatt alakulnak ki. De a mintázat független a menüpontok elhelyezésétől, ugyanis a tartalomterületre vonatkozik. Olvasáskor a sorok végéből egyre kevesebbet olvasnak az emberek, míg a sorok elejére rendszerint pozicionáljuk a tekintetünket és ott több szót elolvasunk (a jobbról balra olvasó nyelveket használó személyek olvasási mintázata fordított F alakzatot mutatnak) (Pernice, 2017).



36. ábra A leggyakrabban előforduló szkennelési mintázatok (saját szerkesztés)

Réteges torta minta: a szemek a címeken és alcímeken szaladnak végig és kihagyják a normál szövegrészeket. Vízszintes vonalak mintázatát kapjuk, sorok kihagyásával.

Foltos minta: nagy szövegblokkokat ugrik át a szem, konkrét információkat (szavakat, kifejezéseket, számokat százalékos értékeket, hivatkozásokat) keresve, amelyeken megáll a tekintet.

Elkötelezettségi minta: minden tartalom leköti a felhasználók figyelmét, és minden szövegrészt elolvasnak a felületen, általában olyan témák kapcsán jelenik meg, amelyek kimondottan a felhasználók érdeklődési körébe esik, motiváltak az oldalon, a bizalom és a márkahűség is megteremti ezt a mintázatot, vagy egy ajánlás, azaz annak reménye, hogy jó nyomon vannak az információszerzés tekintetében, a keresők találatai is ezt az érzetet keltheti (SERP).

A leggyakoribb mintázatokon túl továbbiak is megjelennek, például amikor kevés szöveges tartalom van egy oldalon és a felső sáv jobboldali részén van a belépés/regisztráció lehetősége, a képernyő aljára pedig néhány hasznos információ esik, akkor a felhasználók átlagolt tekintettérképei *Z-mintázatot* mutatnak (Babich, 2016).

Emellett bizonyos elrendezéseknek köszönhetően létezik például ún. *Elkerülő mintázat* (Bypassing pattern), amikor a sorok elején pl. képek vagy ugyanazok a kifejezések jelennek meg. Ez esetben a sorok elején lévő területek nem kapnak figyelmet. Viszont néhány felhasználó, akit valóban érdekel egy adott téma, a teljes szöveget elolvassa, ennek a mintázatnak a neve az *Elköteleződési mintázat* (Commitment pattern).

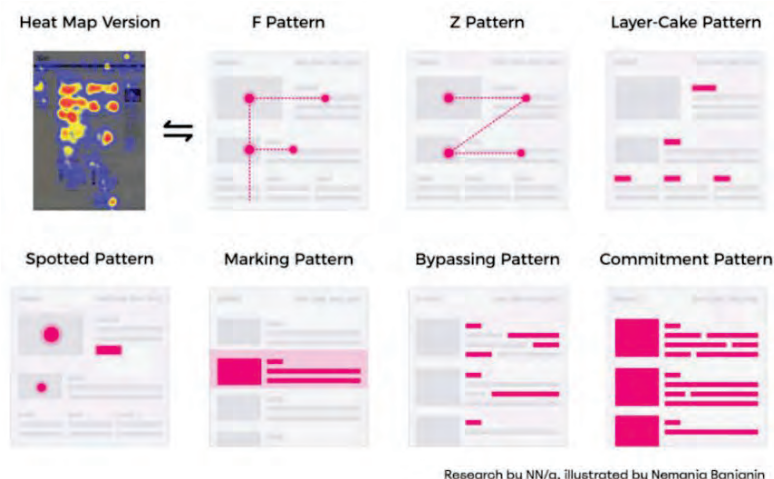
Amikor egy oldalon kiemelésre kerülnek szavak vagy kifejezések, illetve a normál szövegtől eltérő színű linkek jelennek meg vagy gombok jelennek meg, akkor a kiemelések vezetik az emberek tekintetét, ezekben az esetekben valósul meg az ún. *Foltos minta* (Spotted pattern) az oldalak áttekintésekor. Amikor sok kép

jelenik meg az oldalakon, s közöttük kevés szöveg található, akkor az ún. *Cikk-cakk minta* (Zigzag patter) rajzolódik ki a tekintetek által.

A legújabb kutatások szerint további mintázatok mutatkoztak meg, ugyanis egyre komplexebb felépítésűek az oldalak, illetve a felhasználók is természetesebb közegként használják azokat (pl.: *Fűnyíróminta* pl. összehasonlító táblázatoknál; *Flipper minta* pl. összetett keresésnél) (Moran, 2020).

Bár számos mintázat felfedezhető a felhasználók szemmozgásának vonatkozásában, az *F mintázat* egybefüggő szövegek esetében még mindig releváns, nem csak a képernyőkön, hanem a mobiltelefonokon is (Pernice, 2017). Ennek a mintázatnak a feloldására ajánlott különféle módon rendezni az online felületek tartalmait, ahogyan már az előző alfejezet végén is ezekre soroltunk fel példákat. Összegezve tehát ajánlott az oldalak vizuális tartalomtervezése kapcsán a következőket alkalmazni: címek és alcímek használata, rövid szövegegységek, felsorolások, listák, fontos szavak félkörvélrel való kiemelése, linkek eltérő megjelenésének kihasználása (hosszabb kifejezések használata), irreleváns szövegrészek mellőzése. Az F-mintázat tehát akkor jelenik meg, mint alapértelmezett tekintetalakzat, amikor nincsenek erős jelzések, amelyek a tekintetet az érdemi információk felé vonzanák.

Az alábbiakban a leggyakoribb mintázatokat összefoglaló ábra látható, ezek között új a *Marketing mintázat*.



37. ábra Tipikus szemmozgásminták az információfeldolgozásban (Friedman, 2025)

A *Marketing mintázatok* a meghatározott konverziós célok alapján létrehozott oldalak esetében fordulnak elő, ahol a felhasználók a cselekvésre ösztönző gombokra (all-to-action, CTA) vagy űrlapokra összpontosítják figyelmüket.

2.4.3. Analitikai módszerek és eszközök

Digitális rendszertől, felhasználótól és kontextustól függ a weboldalak vagy applikációk használata, illetve az azokon megvalósuló felhasználói szokások és viselkedések mintázatai is. Tehát egy-egy konkrét digitális termék, oldal vagy alkalmazás esetében van értelme vizsgálni, mérni, és értékelni a rajta kialakult felhasználói szokásokat annak céljából, hogy kiderítsük, miként javítható az adott produktum használhatósága, illetve hogyan fokozható rajta a felhasználói élmény.

A felhasználói szokások és viselkedések mérésének kiváló eszközei a webanalitikai szoftverek. A digitális környezetbe telepített naplózó (logoló) programokkal nyomon követhető a felhasználók tevékenysége, bejárt útvonalai (user journey), kattintásai. Az eltárolt adatokról elemzéseket és statisztikákat lehet lekérni a szoftverek segítségével, amelyek objektív képet adnak a felhasználók tevékenységeiről, például a választott menüpontokról, oldalmegtekintésekről, a funkciók kezeléséről, vásárlásokról.

A *Mixpanel*, az *Amplitude*, a *Hotjar*, a *Google Analytics* vagy a *Fullview* segítenek a felhasználók viselkedésének monitorozásában, melyekkel feltárhatjuk a problémás pontokat, nehézségeket, a kimutathatjuk a visszafordulási arányt, lemorzsolódást. Megtudhatjuk, mennyi időt töltenek a felületen, mely funkciókat használják legtöbbször, s melyeket kerülnek. Fény derül arra is, hogy mi okoz számukra bizonytalanságot az adott felület kezelését illetően. Akár videón is visszatekinthetők a felhasználók által végzett folyamatok és lépések (Szalai, 2025).

A konverziók követése is biztosított ilyen jellegű szoftverekkel, ami az egyik legfontosabb mutató, így megtudhatjuk, hogy az érdeklődőkből mennyien váltak aktív ügyfelekké vagy végeztek el valamilyen kívánt cselekvést (pl.: email feliratkozás, űrlapok kitöltése, regisztráció, előfizetés, vásárlás).

Emellett használhatósági vizsgálatok vagy felhasználói interjúk során is feltérképezhető a fejlesztett termékünkkel kapcsolatos felhasználói szokások. Kiderülhetnek, korábban nem ismert tényezők abból, hogy megfigyeljük a felhasználók tevékenységeit a termékünkben, vagy abból, ahogyan értékeli saját folyamatvégzésüket. A szemmozgáskövetéses vizsgálatokkal szintén a felhasználók viselkedéséről illetve információfeldolgozási folyamatairól kapunk képet.

2.4.4. Folyamatok elvégzése – a cselekvés hét szakasza

Norman megfogalmazta, hogy a felhasználók milyen szakaszokon mennek keresztül egy cselekvés során digitális környezetben, azaz miként lépnek interakcióba egy digitális produktummal a célorientált ciklusban. Az általa megfogalmazott hét szakasz a tervezőket segítheti abban, hogy intuitív termékeket hozzanak létre és zökkenőmentesen végig tudják vezetni a felhasználókat a folyamatokon és azok egyes szakaszain (*Norman, 2013*).

Norman a tevékenység folyamatának szakaszolását illetően az első szakaszként a 1) **cél megalkotását** nevezi meg, amelyben a felhasználó úgy dönt, hogy egy tevékenységet fog elvégezni. *Norman* példájában ez az üzenetírás egy barátinak. A második szakasz a 2) **szándék kialakítása**, a példánál maradva a felhasználónak szándékában áll megnyitni az üzenetküldőt és megírni az üzenet szövegét. A harmadik szakaszban már a 3) **tevékenység meghatározása** történik, azaz azt tervezi a felhasználó, hogy az alkalmazást megnyitó ikonra kattint, megnyitja a baráttal való üzenetablakot, megírja az üzenetet és elküldi azt.

Az 4) **tevékenység végrehajtása** szakaszban valóban az alkalmazást megnyitó ikonra kattint, megnyitja a baráttal való üzenetablakot, megírja az üzenetet és elküldi azt. Az ötödik szakasz az, hogy a felhasználók 5) **érezkelik a jelenlegi állapotot**, azaz megjelenik egy visszajelzés, például az üzenete elküldésének a visszajelzése. A következő lépés, hogy 6) **értelmezik a jelenlegi állapotot**, azaz felfogják és feldolgozzák a visszajelzés tartalmát. Az utolsó lépés pedig, hogy 7) **értékelik az eredményt**, azaz átgondolják, hogy elérték-e eredeti céljukat és mérlegelik, hogy szükséges-e bármiféle további lépés.

3. Tervezői irányelvek, analitikus vizsgálati módszerek és minőségbiztosítási szempontok

Számos szakértői irányelv-lista létezik, amelyek a digitális termékekkel kapcsolatos elvárásokat foglalják össze. A leírások a UX szakemberek számára irányadást és támogatást nyújtanak a tervezéshez; illetve ugyanezen, pontokba foglalt összegzések alapján kész (vagy félkész) rendszerek ellenőrzése, illetve minőségi szempontjainak vizsgálata is lefolytatható.

3.1. Shneiderman arany szabályai

Az ember-számítógép interakció tervezés irányelveit 1986-ban fektette le Ben *Shneiderman*. Az elvek több, mint harminc év távlatából, ma is értelmezhetőek és jelentősek az informatikai rendszerek tervezésére vonatkozóan. *Shneiderman*, munkatársaival közösen megújították az alapelvek szövegét, amelyeket a felhasználói felület tervezésének nyolc arany szabályaként neveztek el. Az alábbiakban a már frissebb szövegezéssel és kisebb bővítéssel olvashatók, a lényegükben korábbiakkal azonos irányelvek (*Shneiderman et al.*, 2016).

1. Törekedjünk következetességre: hasonló helyzetekben következetes műveletsorokat kell megkövetelni; azonos terminológiát kell használni a menükben és a súgóképernyőkön. Mindenhol egységes színt, elrendezést, betűtípust stb. kell alkalmazni. A kivételeknek pedig érthetőnek kell lenniük és számuk legyen korlátozott.

2. Törekedjünk univerzális használhatóságra: ismerjük fel a különböző felhasználói igényeket, és tervezés során a plaszticitást szem előtt tartva alakítsuk ki a tartalmat, elősegítve annak módosíthatóságát. A kezdőktől a haladóig terjedő különbségek, az életkori eltérések, a fogyatékosságok, a nemzetközi sokféleség és a technológiai különbségek mind gazdagítják azokat az elvárásokat, amelyek irányítják a tervezést. A kezdők számára nyújtott funkciók – például magyarázatok – és a haladó felhasználóknak szánt lehetőségek – például gyorsbillentyűk – színesítik a felhasználói felület kialakítását és javítják a minőséget.

3. Adjunk informatív visszajelzéseket: minden felhasználói művelethez társuljon visszajelzés a felületen. A gyakori és kisebb jelentőségű műveletek esetén elegendő visszafogott reakció, míg a ritkább és nagyobb horderejű műveleteknél erőteljesebb visszajelzést adjunk. A fontosabb objektumok vizuális megjelenítése kényelmes lehetőséget kínáljon és egyértelmű változásokat jelezen!

4. Tervezzünk befejezést eredményező párbeszédeket: a műveletsorokat szakaszoljuk úgy, hogy elkülönüljön azok kezdete, közepe és lezárása. A műveletsorok befejezésekor adott informatív visszajelzés elégedettséget és megkönnyebbülést nyújtson a felhasználók számára. Jelezze számukra, hogy elengedhetik a lehetséges problémák megoldására tartogatott terveiket és felkészenhetnek a következő feladatokra.

5. Előzzük meg a hibákat: amennyire csak lehetséges, úgy tervezzük meg a felületet, hogy a felhasználók ne tudjanak súlyos hibákat ejteni (például a nem aktív menüpontokat szűrjük ki vagy például ne engedélyezzünk numerikus

adatot váró mezőbe szövegek begépelését). Amennyiben mégis hiba történik, egyszerű, konstruktív és konkrét instrukciókat adjunk a helyreállításhoz (például, ha a felhasználók érvénytelen irányítószámot adnak meg, ne kelljen újra kitölteniük a teljes űrlapot, hanem csak a hibás mezők javítására kapjanak lehetőséget és iránymutatást. A hibás műveletek ne változtassák meg a felület állapotát, vagy ha mégis, akkor a rendszer adjon útmutatást annak visszaállításához).

6. Tegyük lehetővé a műveletek könnyű visszavonását: amennyire csak lehetséges, a hibák legyenek visszafordíthatók. Ez csökkenti a felhasználók szorongását, mivel tudják, hogy a hibák korrigálhatók; és egyben bátorítja őket a kevésbé ismert lehetőségek felfedezésére. A visszavonás vonatkozhat egyetlen lépésre, egy adatbeviteli feladatra, vagy akár egy teljes műveletsorra is, például egy űrlap kitöltésére.

7. Biztosítsuk, hogy a felhasználók irányítsanak: a tapasztalt felhasználók számára kiemelten fontos az az érzés, hogy ők irányítják a folyamatokat, és a rendszer az ő tevékenységeikre reagál. Nem szeretik a váratlan meglepetéseket vagy a megszokott működéstől való eltérést, és bosszantónak tartják a hosszadalmas adatbevitelt, az információk nehézkes elérését, valamint ha nem tudják megvalósítani a kívánt eredményt.

8. Csökkentsük a rövidtávú memória terhelését: Az emberi rövid távú memória korlátozott információfeldolgozó képessége megköveteli, hogy a tervezők elkerüljék az olyan felületeket, ahol a felhasználóknak egyik képernyőről kell információt megjegyezniük, majd azt egy másikon felhasználniuk. Ez azt jelenti például, hogy a weboldalak címeinek láthatónak kellene maradnia, vagy a hosszú űrlapokat célszerű egy képernyőre sűríteni. A rövidtávú memória kapcsán, gyakran idézett szabály, hogy az emberek körülbelül 7 ± 2 egységnyi információt képesek megjegyezni.

A fenti alapelveket minden egyes környezethez külön igazítva kell értelmezni, finomítani és továbbfejleszteni. Jó kiindulópontot jelentenek a mobil, az asztali és webes felületek tervezői számára.

3.2. Nielsen féle heurisztikák

Jakob Nielsen tíz általános alapelvet fogalmaz meg az interakciótervezés kapcsán, amelyeket heurisztikáknak nevezett el, mivel a megállapítások felfedező tapasztalatokon és felismeréseken alapuló, általános érvényű megállapí-

tások. A megfogalmazott heurisztikus megállapításokhoz olyan példákat társítok, amelyek oktatást-tanulást támogató platformok tervezése kapcsán jó gyakorlatot jelent. Megfigyelhető, hogy sok Nielsen által megfogalmazott heurisztikus irányelv szépen kapcsolható némely *Shneiderman*-féle arany szabályhoz (az analógiák felfedezése izgalmas lehet az olvasók számára).

1. A rendszerállapot láthatósága azt jelenti, hogy a felhasználókat mindig, ésszerű időn belül (lehetőleg azonnal), egyértelmű visszajelzésekkel tájékoztatjuk arról, ami történik éppen a rendszerben. Így egyrészt tisztában lesznek korábbi interakcióik eredményeivel, másrészt ez meghatározza a következő lépéseiket. Az előre látható interakciók bizalmat teremtenek a digitális termékkel kapcsolatban.

Például nagyon hasznos és motiváló, ha a tanulók egy tananyag feldolgozásánál – valamilyen grafikus ábrázolásmóddal megjelenítve – látják azt, hogy hol tartanak a tananyag feldolgozásának egészében. Például egy vízszintes, képernyő tetejére helyezett színezett sávval vagy kis kördiagramon jelölve adható ilyen szemléletes kimutatás, hogy látszon: arányosan mekkora részt dolgozott fel eddig a tanuló és mennyi vár még rá. Ugyanez alkalmazható tesztek és űrlapok kitöltésénél is.



A visszajelzések nagyon fontosak egy téma elsajátításának önellenőrzésekor is. A tananyagrészek végén adott önellenőrző teszteknel a tanulókat kérdésenként tájékoztatjuk megoldásaik eredményéről, hiszen ebből tanulhatnak.

2. A rendszer és a valós világ közötti párhuzam: használjunk a felhasználó számára ismerős szavakat, kifejezéseket, fogalmakat és grafikai kifejezést. A valós világban érvényes konvenciókat kövessük és az információkat természetes és logikus sorrendben jelenítsük meg.

Például tananyagok esetében gyakran lehetőséget adnak a tervezők a tanulók által fontosnak tartott szövegrészek kiemelésére. Az erre szolgáló kiemelő filc ikon vizuálisan is tükrözi a valós világban használt eszközt, ahogyan annak eredménye is (élénk átlátszó színsávok a szövegeken) a valóságot tükrözi.



3. Felhasználói felügyelet és szabadság. A felhasználók gyakran véletlenül hajtanak végre műveleteket. Ezekre az esetekre egyértelműen biztosítani kell számukra egy „vészkijáratot”, amellyel visszavonhatók a nem kívánt tevékenységek. Amikor az emberek könnyen kiléphetnek egy folyamatból vagy visszavonhatnak egy elvett műveletet, az szabadság- és biztonságérzetet nyújt.

Például tananyagok esetében, a tananyagrészek feldolgozásánál kiválasztott tananyagegységekből is biztosítani kell a visszalépést, hogy meg tudják gondolni magukat a tartalomválasztás kapcsán. Vagy ha tartalmat készítenek egy felületen akkor jól látható helyen kell elhelyezni a műveletek visszavonására szolgáló ikont.



4. A **következetesség és szabványok** tekintetében elmondható, hogy a felhasználók más termékekkel kapcsolatos tapasztalatai határozzák meg az elvárásaikat. A következetes ikonhasználat csökkenti kognitív terhelést.

Például tananyagok esetében jó, ha adunk lehetőség a tanulók számára megjelölni az általuk fontosnak vagy érdekesnek tartott tananyagelemeket, amelyek később visszakereshetők számukra. A tartomelemek megjelölésének eszközeként gyakran használják a tervezők, a könyvjelző ikont, ami tananyagtartalmak esetén is egy kézenfekvő megoldás.



5. **Hibamegoldás.** Fontosak a jó hibaüzenetek is, de a legjobb tervek megelőzik a problémák előfordulását vagy kiküszöbölik a hibázás feltételeit.

Például, ha egy komplex feladatot adunk a tanulóknak, és el szeretnénk kerülni, a félreértelmezést, adjunk további információkat, hogy ne kerüljenek „zsákutca” az értelmezés vagy megértés terén.



6. **Felismerés a felidőzés helyett** alapelv azt jelenti, hogy minimalizáljuk a felhasználók memóriaterhelését az elemek, műveletek és opciók láthatóvá tételével. A felhasználónak ne kelljen emlékezniük a felület más részein megjelenő információkra. A terv használatához szükséges elemeknek (pl. mezőcímkék vagy menüpontok) láthatónak vagy könnyen előhívhatónak kell lenniük.

Például a felületen jelenítsük meg, hogy milyen tevékenységek és műveletek végezhetők el adott szituációban és ne engedjünk olyan választásokat a tanulóknak, ami adott helyzetben nem volna jó megoldás.



7. **Rugalmasság és hatékonyság a használatban.** A terv kialakítása a tapasztalt és a tapasztalatlan felhasználók számára egyaránt megfelelő legyen. Biztosítsunk gyorsítási megoldásokat a haladó felhasználók számára a műveletek elvégzésére, amelyek maradjanak rejtve a kezdők elől (gyakorlatlanabb felhasználók vagy első látogatók az oldalon), hogy őket ne terheljük ezekkel. Például testreszabási lehetőségek vagy gyorsbillentyűk biztosításával a felület egyszerre szolgálja a kezdők és a haladók igényeit.

A testreszabást illetően például kiváló megoldás az egyes tananyagtartalom-típusok láthatóságának beállítása (lásd bővebben: 8.3. alfejezet). A gyorsbillentyűk biztosítása például a tananyagok közötti váltásra vagy a könyvjelzők elérésére kiváló megoldás a tananyagokban.



8. Esztétikus és minimalista dizájn. Egy felületen minden egyes extra információegység versenyez a releváns információegységekkel, és csökkenti azok relatív láthatóságát és relevanciáját. Az interfészeken ne legyenek felesleges információk vagy nagyon ritkán használt funkciók (vagy ezek legyenek mélyebb szintekre téve). A tartalom és a vizuális design a lényegre összpontosítson. Úgy tervezzünk, hogy a vizuális elemek a felhasználók elsődleges céljait támogassák.

Egy tananyagfelület felépítése rendszerint komplex elgondoláson alapszik, hiszen sok információval látjuk el a tanulókat. Fontos, hogy rangsoroljuk az elemek, az információk és a funkciók láthatóságát a könnyebb befogadhatóság érdekében. Például a kiegészítő és érdekes információkat ne emeljük ki a tanulók számára túlságosan, mert elterelheti a hangsúlyt a definíciók fontosságáról.



9. Segítsen a felhasználóknak felismerni, diagnosztizálni és helyreállítani a hibákat. A hibaüzeneteket közérthető nyelven fogalmazzuk meg, hibakódok nélkül. Jelöljük meg pontosan a problémát, és konstruktívan tegyünk javaslatot a megoldásra.

Feladatoknál a rossz megoldások esetében például hasznos, ha nem csak arról adunk információkat a tanulóknak, hogy a megoldásuk helytelen, hanem megosztjuk velük egyrészt a jó megoldásokat és mindezek mellé egy rövid magyarázatot is nyújtunk számukra.



10. A súgó és dokumentáció kapcsán elmondható, hogy az a legjobb, ha egy rendszer használata annyira intuitív, hogy nincsen szükség további magyarázatra. Viszont dokumentáció biztosítására hasznos lehet, amely segít megérteni a felhasználóknak, hogyan végezzék el a feladataikat a rendszerben. A súgó és a dokumentáció tartalmának könnyen kereshetőnek kell lennie, emellett legyen tömör, és sorolja fel a konkrét lépéseket vagy lehetőségeket.

A tananyagok hatékony tanulását megvalósító platformok rendszerint komplex lehetőségapparátussal rendelkeznek a tartalom rendezés- és megjelenítés, illetve a funkciók beállításainak tekintetében. Emiatt célszerű dokumentációt és interaktív súgót (vagy akár AI-os chat-támogatást biztosítani bennük). Különösen összetettek lehetnek a tanárok számára biztosí-



tott beállítási lehetőségek. Tananyagokat tartalmazó és tanulást támogató felületek esetében javasolt módszertani útmutatót és jó gyakorlatok gyűjteményét is biztosítani a tanulók és a mentorok számára egyaránt.

3.3. Egyetemes tervezés (UD)

Az Egyetemes tervezés (Universal Design, UD) olyan tervezésre utal, amelyek széles körben való felhasználásra alkalmasak, azaz fogyatékossgal, különböző korral, képességekkel és jellemzőkkel rendelkező személyek számára egyaránt hozzáférhető és használható, univerzális megoldást kínál. Az univerzális tervezés elveinek használata minimálisra csökkenti a segítő technológiák szükségességét (DOIT, 2022a).

Az Egyetemes tervezés hét alapelvét 1997-ben dolgozta ki egy építészekből, terméktervezőkből, mérnökökből és környezettervezési kutatókból álló munkacsoport az Észak-Karolinai Állami Egyetemen (Connell et al., 1997; CEUD, é.n.). Tekintsük át az egyetemes tervezés hét alapelvét!

1. Méltányos használat (Equitable Use): a termék használható és piacképes legyen a különböző képességű emberek számára. (Pl. egy weboldalt úgy terveznek, hogy az bárki számára elérhető legyen.)

2. Rugalmasság a használatban (Flexibility in Use): a termék sokféle egyedi preferenciát és képességet tartalmazzon. (Pl.: alternatív lehetőségek az információ elérésére egy weboldalon.)

3. Egyszerű és intuitív használat (Simple and Intuitive Use): a termék használata könnyen érthető legyen, függetlenül az előzetes tapasztalatoktól és ismeretektől, nyelvi készségektől vagy jelenlegi koncentrációs szintjétől. (Pl. egyértelműen, magától érthetően kezelhető weblap.)

4. Érzékelhető információk (Perceptible Information): a termék a környezeti feltételektől és egyéni érzékelési képességektől függetlenül hatékonyan közvetítse a felhasználók számára az információkat. (Pl.: például úgy legyenek az információk elhelyezve egy weboldalon, hogy azok pl. zajos, forgalmas zavaró környezetben vagy pl. multitaszkingolás közben is jussanak el a felhasználóhoz.)

5. Hibatűrő képesség (Tolerance for Error): úgy történjen a tervezés, hogy minimalizálva legyenek a véletlen vagy nem szándékolt felhasználó által előidézett folyamatok, amelyeknek káros következményei lehetnek. (Pl. olyan oktatási weblap vagy szoftver, amely útmutatást nyújt a felhasználó számára, amikor nem megfelelően próbálja kezelni azt.)

6. Alacsony erőfeszítés (Low Physical Effort): A létrejött terméket kényelmesen és minimális fáradozással/erőkifejtéssel lehessen használni. (Pl. a jól használható weboldalak.)

7. Megfelelő tér a megközelítéshez (Size and Space for Approach and Use): Megfelelő tér biztosítása a termékhez való hozzáféréshez függetlenül a felhasználók fizikai jellemzőitől, azaz testméretétől, testtartásától vagy mobilitásától. (Pl. weblapok esetében a tér és időfüggetlenség biztosítása, azaz a weblap bárhonnan elérése.)

Az Egyetemes tervezést párhuzamba vonva az akadálymentesítéssel, érdemes megemlíteni a két szemlélet közötti különbségeket, hiszen alapjaiban mindkét elv az egyenlő esélyű hozzáférést és egyenlő esélyű használatot hangsúlyozza. Viszont amíg az akadálymentesítés a tartalmakhoz való *egyenlő esélyű hozzáférést* erősíti (építészetben a tárgyakhoz és eszközökhöz való egyenlő esélyű hozzáférése van a hangsúly), addig az Egyetemes tervezés inkább a használatra fókuszál, azaz a képességektől független, *egyenlő esélyű használat* jelentős.

Továbbá, míg az akadálymentesítés szó magában hordozza, hogy többnyire utólagosan próbálnak olyan speciális megoldásokat keresni, amelyekkel sikerül biztosítani az egyenlő esélyű hozzáférést, és különösen koncentrálnak a hátrányos helyzetű személyekre. Addig az Egyetemes tervezés stratégiája egy szélesebb körű koncepció, amely már a tervezési folyamatok kezdetén eleve figyelembe veszi a felhasználók különbözőségét, beleértve a fogyatékkal rendelkező és nem rendelkező személyeket is (DOIT, 2022b).

Tehát ez utóbbi koncepciónál törekednek arra, hogy ne legyenek speciális megoldások, hanem a terek, tárgyak és szoftverek minél inkább uniformizált használata valósulhasson meg.

3.4. Egyetemes tervezés a tanulásban (UDI)

Anne Meyer és David Rose fogalmazták meg először az Egyetemes tervezés a tanulásban (Universal Design for Learning, UDL) elveit a kilencvenes évek elején. Az Egyetemes tervezés analógiájára, oktatási területre való adaptálás három alapelvre épül (Burgstahler, 2021).

I. Többféle reprezentációs eszköz biztosítása a tanuláshoz (Provide Multiple Means of Representation): a tanulók különféle módon észlelik és különféle

módon képesek befogadni az információt, ezért különféle reprezentációs eszköz, azaz különféle információs alternatívát kell biztosítani számukra a tanuláshoz. Nincs olyan eszköz, amely minden tanuló számára optimális.

II. Többféle tevékenykedtetés és kifejezőmód biztosítása a tanuláshoz (Provide Multiple Means of Action and Expression): nincs olyan tevékenykedtetési és kifejezési eszköz, amely optimális minden tanuló számára megfelelő, emiatt többfélét kell biztosítani.

III. Többféle kötelezettség biztosítása a tanuláshoz (Provide Multiple Means of Engagement): minden tanulómásképp motiválható és másképp szeret dolgozni, tanulni. Nincsen optimális kötelezettség, amely minden tanuló számára megfelelő volna, így többfélét kell biztosítani.

2024-ben kidolgozták az UDL útmutató 3.0-ás verzióját. Az UDL irányelvek támogatják az oktatókat, tantervfejlesztőket, kutatókat, szülőket és másokat az UDL keretrendszer gyakorlati alkalmazásában. Az irányelvek konkrét javaslatokat kínálnak, amelyek bármely tudományterületre vagy területre alkalmazhatók annak biztosítása érdekében, hogy minden tanuló hozzáférhessen és részt vehessen értelmes, kihívásokkal teli tanulási lehetőségekben (CAST, 2024).

3.5. Akadálymentességi szabvány (WCAG)

A digitális térben való akadálymentesítés hasonló jelentéssel bír, mint az építészetben. Egy akadálymentes épületebe be lehet menni kerekesszékkal, az ajtók mellett található feliratokat Braille írással is felkerülnek vagy egy alacsony ember is meg tudja nyomni a lift gombjait, mert nem helyezkednek el túl magasan. Az akadálymentes digitális platformok, azon belül a weblapok és applikációk szintén úgy vannak kialakítva, hogy minden ember jól tudja használni azokat, függetlenül attól, hogy milyen fogyatékosága vagy betegsége van, milyen eszközt használ a böngészésre vagy mennyire ért az informatikához.

A digitális produktumok akadálymentesítése a tartalmakhoz való egyenlő esélyű hozzáférés biztosítását jelenti, valamint a funkciók egyenlő esélyű elérhetőségét és működtethetőségét. Az „accessibility” kifejezés szó szerinti magyar fordítása „hozzáférhetőség”, de magyarul az **akadálymentesítés** kifejezés terjedt el a digitális platformok és webfelületek kapcsán. A11Y-nak szokás rövidíteni az angol **accessibility** szót, így hivatkozik rá a szakma is (informatikai és UX-es területen), ami arra utal, hogy a kezdő „A” és záró „Y” betűk között 11 karakter foglal helyet.

A digitális akadálymentesítésen belül a webes akadálymentesítésnek amiatt van kulcsfontosságú jelentősége, mert a böngészőknek köszönhetően – idő és tér független jellegükön felül – a platformfüggetlenség is biztosított. Információszerzés és ügyintézés tekintetében felbecsülhetetlen támogatást jelentenek az akadályozott, a fogyatékossgal vagy képességzavarral élő személyek számára. Emellett bármely személy számára is, hiszen bárki kerülhet ideiglenesen „fogyatékos” helyzetbe, amit napjainkban úgy is szoktuk mondani, hogy átmenetileg látási, hallási, mozgási vagy kognitív képességzavara van. Tehát a képességzavarok lehetnek ideiglenesek, ha például valakinek szemműtété volt és abból épül fel, vagy hetek óta fülgyulladás van, vagy in hüvelygyulladás miatt nem tudja kezelni az egeret, vagy ideiglenesen kognitívzavarral küzd, mert hetek óta nem alszik és nem tudja figyelmét megfelelően összpontosítani. Mindezeknek a személyeknek szintén szükségük van az akadálymentes felületekre.

5. táblázat Akadálymentesítés szempontjából fajsúlyosan érintett csoportok¹⁰⁵

Fogyatékossgal / tartós képességzavarral élők	Technológiailag megkülönböztetettek	Speciális csoportok
Vak felhasználók	Gyenge hardvert használó személyek	Idős emberek
Gyengénlátó felhasználók	Gyenge internetet használó személyek	Gyerekek
Színvak és szintévesztő felh.	Elavult böngészőt használó személyek	Alacsony képzettségűek
Siketek és hallássérült felh.		Idegen nyelvűek
Mozgáskorlátozott felhasználók		Idegen kultúrához tartozó személyek
Epilepsziás emberek		
Értelmi fogyatékkal élők		
Beszéd fogyatékos személyek		
Kognitív képességzavarral élők és tanulási nehézséggel élők (diszlexiások, diszkalkuliások, diszgráfiások, ADHD)		

A webes akadálymentesítés elsősorban tehát a fogyatékkal élők (tartós képességzavarral élők) böngészésének támogatására fókuszál, ami minden ember számára megfelelő hozzáférést biztosít. Az akadálymentesítés egyéb hátrányos

¹⁰⁵ Abonyi-Tóth Andor, Pataki Máté és Mátételki Péter 2011-es táblázatát kiegészítette és átdolgozta Hosszú János és Prantner Csilla (2021).

helyzetben lévő személyek számára is elengedhetetlen, mint például a kognitív funkciók problémákkal élők vagy gyerekek vagy idősek számára, illetve azoknak is, aki nagyon gyenge hardver eszközöket és/vagy internetelérést használ stb. A fenti táblázatban azok a hátrányos helyzetű felhasználói csoportok kerülnek megnevezésre, akik a digitális eszközök használata során leginkább akadályokba ütköznek (5. táblázat).

A 2008-ban kiadott Webes tartalmak akadálymentesítési útmutatója (Web Content Accessibility Guideline, WCAG) 2.0 számú szabványban megfogalmazásra kerültek a webfelületekkel szemben elvárt akadálymentességi kritériumok, amelyek négy alapelv alá kerültek besorolásra: *Észlelhetőség* (Perceivable) *Működőképesség* (Operable), *Érthetőség* (Understandable) és *Robosztusság* (Robust). Az alapelveken belül irányelveket fogalmaztak meg, amelyeken belül kritériumokat, azaz teljesítési feltételeket írtak le (Caldwell et al., 2008) (56. ábra). Ez a szabvány és újabb verziói, jó támpontot adnak a webes felületek akadálymentesítésének ellenőrzésére, illetve az akadálymentesítési kritériumok megismerésére¹⁰⁶.

Az egyes kritériumoknak megfelelő oldalakat különböző szintű akadálymentességi szintekre sorolják: A, AA, AAA. Ezek közül a legszigorúbb a AAA szint.

Azok a weboldalak sorolhatók a AA szintű akadálymentes weboldalak közé (közférában és oktatási platformok esetében ez a megkövetelt szint ma Magyarországon), amelyeknek a főoldala és minden egyes aloldala egyaránt megfelel az összes AA szintű kritériumnak és az összes A szintű kritériumnak egyaránt. Azok a weboldalak tehát, amelyek AA szinten akadálymentesek, A szinten is azok. Illetve amelyek AAA szintűek, azt jelenti, hogy minden oldaluk eleget tesz az A és az AA szintű összes kritériumnak is. 2018-ban jelent meg a 2.1-es szabvány, 24 decemberében pedig a WCAG 2.2 verzió, mindkettő a WCAG 2.0 kiegészítéseként. Így a WCAG 2.1 szabványnak megfelelő oldalak eleget tesznek a WCAG 2.0-nak is, illetve a WCAG 2.2-nek megfelelőek eleget tesznek a WCAG 2.0-nak és a WCAG 2.1-nek is. A WCAG 2.2 az akadálymentesítésben érintettek kapcsán a fogyatékoságok széles skáláját foglalja magában, beleértve a vizuális, hallási, fizikai, beszéd-, kognitív, nyelvi, tanulási és neurológiai fogyatékoságot. Ezt a szabványt kell ma figyelembe venni.

Már elérhető a WCAG 3.0 munkatervezete is (W3C Accessibility Guideline),

¹⁰⁶ A szabvány részletesebb megismerését az informatikai fejezetben tárgyaljuk.

amely a technológiai fejlődéssel kíván lépést tartani, ez már hardver technológiára is kiterjed, amelyen webes megoldások futnak, pl.: interaktív és streamelt tartalmak, vizuális és auditív média vagy a virtuális és kiterjesztett valóság.

Az akadálymentesítés fogalma az informatika területéhez szorosabban kapcsolható, mint az ember-számítógép interakció diszciplínához, ugyanis az akadálymentesítés a kódolás szintjén dől el nagyrészt.

Fontos megjegyezni, hogy a használhatóságot és a felhasználói élményt illetően is érzékelhető minden ember számára, ha nem akadálymentes egy digitális felület. Bár elsősorban fogyatékkal, képességzavarral élő vagy egyéb hátrányos helyzetben lévő emberek támogatása okán akadálymentesítünk weboldalakat/mobilapplikációkat, tulajdonképpen az akadálymentesített rendszerek mindenki számára egy kényelmes használatot jelentenek a digitális térben.

Az ember-számítógép interakció területhez az inkluzív tervezés áll közelebb, amely a digitális platformok tervezési folyamataiban meghatározó elsősorban.

3.6. Inkluzív tervezés

Az inkluzív tervezést (Inclusive Design, ID) befoglaló tervezésnek is szokás nevezni, amely egy olyan emberközpontú tervezési folyamat, amely figyelembe veszi az emberi sokféleség teljes skáláját, azaz biztosítja, hogy minden ember – nemétől, nemzetiségétől, tartózkodási helyétől, anyanyelvétől, fizikai képességeitől stb. függetlenül – kényelmesen és elégedetten tudja használni a digitális termékeket vagy szolgáltatásokat.

Az inkluzív tervezést az akadálymentesítés, az inkluzivitás és a használhatóság metszetében helyezhető el. Az ember-számítógép interakció területhez az inkluzív tervezés szorosabban kapcsolódik, mint például az akadálymentesítés. Az inkluzív tervezésnek – ahogy a neve is utal erre – a tervezési folyamatban van jelentős szerepe, míg az akadálymentesítés gyakran egy kész rendszeren való utólagos javítást takar, amely folyamat legnagyobb részét (a hibák detektálása után) a kódolás teszi ki. Természetesen az volna jó, ha eleve akadálymentes webfelületeket hoznánk létre, de életszerűbb, hogy a meglévőket utólag kezeljük, minthogy letörölnénk és újból építenénk minden nem akadálymentes oldalt.

A UX szakembereknek úgy szükséges mindenki számára a lehető legjobb UX élményt biztosítani, hogy a tervezés folyamán eleve számolnak az emberek sokféleségével, beleértve a fogyatékkal élő személyeket is. Gyakorlatilag már

az univerzális tervezésnek az volt a lényege, hogy eleve úgy tervezzük a rendszereket, hogy ne legyen szükség utólagos „fabrikálásra”, javításra, mert elve gondolunk arra, hogy a tervezett rendszerek minden felhasználó számára elérhetőséget biztosítson és elégedettséget teremtsen.

Tehát igaz, hogy az akadálymentes megvalósítás az informatika területéhez (konkrétan a programozók munkájához) kapcsolódik szorosan; ennek ellenére alapvető fontosságú, hogy a UX szakemberek is tisztában legyenek az akadálymentességi elvekkel és kritériumokkal, hiszen csak ezek ismeretében tudják beépíteni a tervekbe az akadálymentes szempontokat¹⁰⁷. Gyakorlati szinten ez a következőket jelenti például:

- eleve megfelelő szíkontrasztarányú háttér és karakterszín kombinációkat választanak;
- eleve konzisztens vezetésű folyamatokat terveznek;
- koherens legyen az egyes aloldalak megjelenése és működése;
- egyszerű, egyértelmű szövegeket fogalmaznak meg a felületre, amelyek pl. utalnak egy gomblenyomás várható hatására, betöltődő tartalomra;
- egyértelmű, érthető szöveges hivatkozásokat terveznek a weboldalakra;
- ügyelnek, hogy ne kerüljenek redundáns hivatkozások egymás mellé már a tervben sem;
- megadják a címek címsorszintjeit a tervekben;
- fontos például az is, hogy a tervekben már szerepeljenek a médiaelemek szöveges alternatívái;
- illetve például egy videó teljes szövegű leírásának a helye legyen már a tervekbe is beépítve stb.

Összességében elmondható: azzal, hogy az inkluzív design fókuszba került napjainkban a tervezői világban, az akadálymentes weboldalak felé vezető út első lépését a UX szakemberek teszik meg. Amennyiben a terv megfelelő, a megvalósítás sikere, azaz hogy valóban akadálymentes lesz-e egy weboldal vagy applikáció, már a programozók szaktudásán múlik; illetve bizonyos mértékben a tartalomfeltöltők munkáján is, hogy akadálymentes marad-e egy rendszer a használat és az új tartalmak feltöltése során.

¹⁰⁷ Bízom abban, hogy az informatikai rendszerek utólagos akadálymentesítésére idővel egyre kevésbé lesz szükség, s a helyét átveszi az eleve akadálymentes rendszerek tervezése és fejlesztése. Ez azt takarja, hogy a tervekbe eleve belekerülnek az egyenlő esélyű hozzáférést biztosító elemek és megoldások, amelyek alapján a programozók – az akadálymentesítő kódrészek beépítésével – megvalósítják a működő akadálymentes rendszereket (a szerk.).

Sokszor a belső adatfeltöltőket egyszerűbb edukálni az akadálymentes feltöltés kapcsán, mint megoldani azt, hogy informatikai szinten sok korlátozás kerüljön beépítésre, vagy bonyolulttá tegyünk egy belső használatra szánt felületet az akadálymentes feltöltés kapcsán adott sok instrukcióval és magyarázattal.

Már az akadálymentesség kapcsán is előkerült, hogy ideilenesen bárki kerülhet „fogytékos helyzetbe”, akiken szintén segítenek az akadálymentes oldalak. Az inkluzív design külön hangsúlyt helyez ezekre az esetleges átmeneti állapotokra és emellett a szituációs helyzeteknek a hangsúlyozására is, hogy megértesse a megrendelővel, milyen sok személy lehet érintett az inklúzió kapcsán.

A következő ábra a Microsoft inkluzív designról szóló útmutatójában szerepel, melyen az érintés, a látás és a hallás kapcsán kerül bemutatásra az **állandó**, az **ideiglenes** és a **sztuációs** állapotokból adódó olyan hátrányok és korlátok, például, amelyek problémát vagy nehézséget okozhatnak a digitális platformok kezelése során.

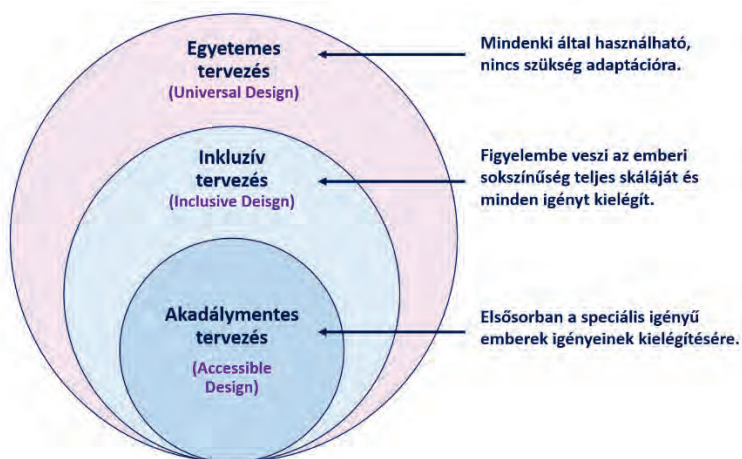


38. ábra Persona spektrum az inkluzív designban (Microsoft, 2023)

Evolúciós folyamat tekintetében az Egyetemes tervezés elve született meg időben a leghamarabb, s ezt követte az Akadálymentesség fogalmának megjelenése, amely sok esetben egyfajta utómunkát jelentett a rosszul (nem egyetemesen) megtervezett oldalak esetében. Végül napjainkra vált fajsúlyosan fontosabbá és „divatosabbá” az Inkluzív tervezés elnevezés, amelynek a 2025 nyarán

életbe lépő új akadálymentességi törvény adta aktualitását a UX szakemberek körében. (Ezzel paralel az oktatásban is hangsúlyt kap az inkluzív fejlesztés.)

Amikor az említett három terület kapcsolatát vizsgáljuk, kiderül, hogy a halmaz-részhalmazra vonatkozó sorrendjük nem egyezik meg a kialakulásuk sorrendjével. A 39. ábrán látható, hogy a legnagyobb halmaz az Egyetemes tervezés, amelyen belül helyezkedik el az Inkluzív tervezés, végül a legszűkebb terület az Akadálymentes tervezés.



39. ábra A három kapcsolódó terület viszonya (Haerin, 2024) (saját szerkesztés)

Mindhárom terület a használhatóságon kíván javítani, azaz közös céljuk, hogy mindenki számára használható legyen egy termék, mégis elmondható, hogy más-más igényeket szolgálnak ki. Íme egy-egy rövid leírás a megkülönböztetethez! Akadálymentes tervezés: a fogyatékkal élők igényeihez igazodik, biztosítva, hogy hozzáférhessenek és használhassák a termékeket vagy szolgáltatásokat. Inkluzív tervezés: túlmutat az akadálymentesítésen, figyelembe veszi az emberi sokszínűség teljes skáláját, hogy olyan élményeket hozzon létre, amelyek minden igényt kielégítenek. Univerzális tervezés: mindenki számára használható, egyetlen megoldást keres, adaptáció nélkül.

Az Egyetemes tervezés tehát mindig egyetlen jó megoldással kíván mindenki számára eleget tenni, míg az Inkluzív design nagyobb rugalmasságot enged a tervezőknek, többféle megoldást, tervezési variációt kínál, hogy mindenki igényét kielégítse.

4. A digitális platformok tervezési modelljei

A felhasználóközpontú szemlélet lényege, amely tulajdonképpen minden tervezési-fejlesztési modell alapját képezi, már ismertetésre került a korábbi alfejezetekben. Ebben a részben a felhasználóközpontú tervezésre fókuszáló egyes elgondolások és modellek kapnak helyet. Elsőként egy korábbi, klasszikus felhasználóközpontú ábrát tekintünk át, majd ezt követően az ún. Tervezői gondolkodással ismerkedünk meg, amely már egyes részeiben elrugaszkodik a hagyományos folyamat alapú megközelítéstől. Ez napjaink egyik legnépszerűbb szemléleti kerete, amely párhuzamosan szervezhető és iterálható részfolyamatokból áll és a felhasználóközpontú problémamegoldás kiváló, innovatív eszközeként ismert. Ehhez kapcsolódva további két, gyakran alkalmazott koncepció is bemutatásra kerül: az 5D, illetve a Duplagymánt modellek.

4.1. A felhasználóközpontú tervezés

A felhasználó központú tervezés evolúciójának megértése érdekében megtekintjük, hogy kezdeti időszakban mit takart ez a megközelítés. Az UCD metódika olyan értelmezést kapott korábban, amely szerint már fontos a felhasználókkal való kommunikáció és igényeik felmérése a tervezés fázisa előtt. Korábban ezt közvetlenül egy terv adaptálása követte, azaz maga a tervezet nem minden esetben került tesztelésre, csak már az adaptáció maga. Bár az alábbi ábra már egy iteratív folyamatot mutat, amely a helytelen kimeneti eredmények utáni, ismételt kutatást, újratervezést, megvalósítást és újratesztelést mutat, mégis a ma használatos újabb modellek ennél sokkal több iterációt foglalnak magukban, illetve tartósabban, több folyamaton belül is, fokozottan fókuszálnak a felhasználó megértésére, megismerésére és igényeik felmérésére.



40. ábra A felhasználóközpontú tervezés folyamatábrája (Padro, é.n.) (saját fordítás)

Fontos, hogy kiemelésre került egy kezdeti terv (Plan) szükségessége is a tervezési folyamatban, amely szerint még az első felhasználói kutatások előtt érdemes tisztázni a kezdeti elképzeléseket, tervek és irányt a megrendelők (vagy más érdekelt felek) részéről, amit a tervező szakma Brief-nek nevez.

Lépések: **1. Terv (Plan):** kijelöljük a szakmai célokat; **2. Kutatás (Research):** felmérjük a felhasználók igényeit az elképzelt (terv) rendszer kapcsán; **3. Tervezés (Design):** a felhasználói igényeknek és a szakmai céloknak megfelelően megtervezük a rendszert; **4. Fejlesztés (Adapt):** a megtervezett koncepciót megvalósítjuk; **5. Tesztelés/Mérés (Measure):** teszteljük és mérjük a rendszer működését a kezdeti tervben kitűzött célok és felhasználói elvárások beteljesülésének tekintetében. Amennyiben a vizsgálatok mutatói nem hozzák az elvárt eredményt, újból végighaladunk az egyes lépéseken; mindezt iteratíván addig ismételjük, amíg a tesztek és mérések alapján megfelelőnek nem találjuk a készülő rendszert – fokozatosan egyre jobb megvalósításhoz közeledve – a kezdeti célok és felhasználói igények vonatkozásában.

Később előtérbe kerül a folyamat több pontján való felhasználóbevonás és tesztelés, ami az újabb modellek esetében már megjelenik és eleve a gyakori tesztelés elvét követik, a következő modelltípusoknál erre jó példa látható.

4.2. Tervezői gondolkodás

A Tervezői gondolkodás (Design Thinking, DT) egy innovatív módszer a tervezés terén, koncepciójában a felhasználóközpontúság alapvető fókuszot kap. Egy iteratív folyamat, viszont a folyamat jellegét tekintve a fázisok külön ciklusokban, nem lineárisan iterálhatók, így ennek tekintetében rugalmasságot biztosít.

Függetlenül attól, hogy melyik tervezési-gondolkodási modellre összpontosítunk, minden változat ugyanazokat az elveket testesíti meg, amelyeket először a Nobel-díjas *Herbert Simon* írt le 1969-ben a *The Sciences of the Artificial* című könyvében.

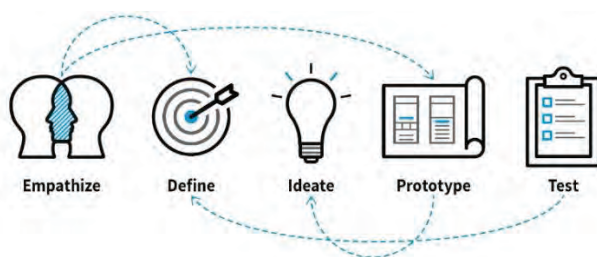
A Tervezői gondolkodás elősegíti az innovációt, segít a kreatív gondolkodásban, a rosszul meghatározott, ismeretlen és komplex, nagyobb horderejű problémák felderítésében és kezelésében. Végső célja egy olyan megoldás létrehozása, amely **tetszetős** (kíváncsú), **megvalósítható** és **életképes**. Tehát három kritériumnak kell eleget tennie a tervezésnek: a tetszetősség arra utal, hogy az embereknek megfeleljen és kíváncsú legyen a megoldás, a megvalósíthatóság

azt takarja, hogy technológiailag lehetséges legyen a terv megvalósítása, az életképesség pedig arra utal, hogy profitot hoz-e a létrehozott megoldás.

A folyamat nagy részében a tetszetőségre összpontosítunk, mivel az ötleteink tesztelésével és a felhasználókkal kapcsolatos hipotéziseink validálásával foglalkozunk, a projekt vége felé viszont már a megvalósíthatóságra és az életképességre (beleértve a fenntartható pénzügyi modell megalkotását is) összpontosítunk annak érdekében, hogy a megoldás fenntartható legyen.

A Tervezői gondolkodás koncepciója öt fázisból áll.

- **Empátia (Empathize):** az érintett emberi szükségleteinek megértése.
- **Meghatározás (Define):** a probléma újrakeretezése és meghatározása emberközpontú módon. ez referenciapontként funkcionál ötleteléskor.
- **Ötletelés (Ideate):** Sok ötlet létrehozása ötletelési találkozók során, amelynek célja a problémamegoldó megoldások kidolgozási ötleteinek felvetése.
- **Prototípusalkotás (Prototype):** gyakorlati megközelítés alkalmazása, olyan alacsony költségű modellek létrehozása, amelyek hasonlítanak a megoldásra, később ezekkel tesztelik a felvetett hipotéziseket.
- **Tesztelés (Test):** A prototípus felhasználókkal való tesztelése, visszajelzések gyűjtése és a megoldási javaslatok hatékonyságának felmérése.



41. ábra Design thinking (IXDF, 2016d)

Az egyes fázisokat nem minden esetben egymást követve hajtjuk végre, hanem sokszor párhuzamosan „futtatjuk” azokat és szükség esetén megismételjük. Gyakran ciklusokban haladunk, ötleteinket finomítva az új ismeretek és felismerések alapján.

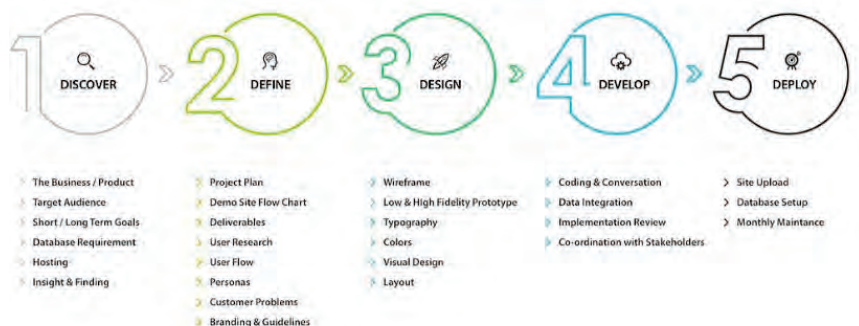
A Tervezői gondolkodás tehát egy hatékony, emberközpontú problémamegoldási megközelítés, amely elősegíti a kreativitást, az együttműködést és ösztönzi az innovációt. Alkalmazásával csökkenthető a kockázat, azaz megelőzhető,

hogy anyagi erőforrásokat és időt fektessünk olyan ötletekbe, amelyek nem működnek. A Design Thinking előnyei közé tartozik a jobb ügyfélelégedettség, a gyorsabb innovációs ciklusok és a folyamatos fejlesztés kultúrája.

A vállalatoknak innoválniuk kell ahhoz, hogy túléljenek és versenyképesek maradjanak a gyorsan változó piaci és társadalmi környezetben. A Tervezői gondolkodás módszere gyakorlati eszköztárat nyújt, amelyet olyan vezető vállalatok, mint a Google, az Apple és az Airbnb is alkalmaznak az innováció hajtóerejeként.

4.3. 5D folyamat

Az 5D modell egy iteratív, UX tervezői csapatok által alkalmazott hatékony keretrendszer a felhasználóközpontú tervezési gondolkodásmóddal kapcsolatos problémák megoldásához, amelynek öt lépése ismert. Fontos jellemzője, hogy mind az öt lépésbe bevonásra kerülnek a felhasználók, illetve felhasználókkal tesztelésre is kerülnek az egyes lépések. Az alábbi ábrán (42. ábra) a teljes folyamat kerül ábrázolásra, amelynek öt lépése kifejtésre is kerül.



42. ábra 5D terméktervezési folyamat¹⁰⁸ (Deepak, é.n.)

Az 5D folyamat egy strukturált, mégis rugalmas megközelítést kínál a problémamegoldáshoz, amely a tervezői gondolkodáson alapszik. Ez a keretrendszer a csapatokat a probléma azonosításától a megoldás validálásáig és megvalósításáig vezeti, a felhasználói igényeket előtérbe helyezve, melynek lépései a kö-

¹⁰⁸ Számos esetben a magyar fordítás nem tükrözi pontosan a megfelelő értelmezést, így maradunk az eredeti, angol nyelvű ábránál (pl.: 41., 42. és 43. ábrák esetében).

vetkezők: *Felfedezés* (Discover), *Meghatározás* (Define), *Tervezés* (Design), *Fejlesztés* (Develop) és a *Telepítés* (Deploy). Az ötödik lépést más „D” betűvel kezdődő kifejezéssel is szokás használni: *Deliver* (Szállítás). Illetve sokszor folytatják egyes modellekben a sort a tervezők a *Distribute* (Terjesztés) kifejezéssel.

Vegyük sorra az egyes fázisok tartalmát és a hozzájuk kapcsolva néhány UX-kutatási módszert!

Discover (Felfedezés): begyűjtjük az információkat, elvárásokat, benyomásokat a digitális termék kapcsán a projektben érdekeltektől. Döntéshozói felhasználói interjúk készítésének és kérdőívezésnek az időszaka ez.

Define (Definiálás): ebben a lépésben rendszerbe illesztik a begyűjtött adatokat és meghatározzák a tervezési folyamatokat a begyűjtött insight-ok alapján. Ebben a fázisban használatos pl. a népszerű perszónaalkotás módszere, a Kano modell, a kártyarendezés, az empátiatérkép vagy a user journey stb.

Design (Tervezés): a tervek ebben a fázisban készülnek el, amelyek lehetnek drótvázrajzok (wireframe), A/B tesztekhez szolgáló tervek vagy prototípusok, amelyeken már tesztelni lehet a későbbiekben.

Develop (Fejlesztés): a fejlesztés fázisában szintén jelentősek a tesztelési folyamatok megléte annak érdekében, hogy ne a tényleges használat során derüljön fény alapvető tervezési vagy egyéb működési problémákra. Ennél a folyamatnál szokás használhatósági vizsgálatokat végezni a részben és egészében elkészült szoftveren.

Deliver (Szállítás): Az elkészült szoftver telepítésének, átadásának a szakasza ez, ahol a karbantartási folyamatok tervezésére és fenntarthatóságára is fókuszálnak.

Az 5D modell esetében fontos tehát a tervezési folyamat során, a folyamatos felhasználói bevonással megvalósuló munka a tervezést és tesztelést illetően, amely a kész szoftverre is kiterjed. Fontos feladata a UX szakembereknek a rendelkezésükre álló kutatási módszerek apparátusából a megfelelő kiválasztása az egyes fázisokban¹⁰⁹.

¹⁰⁹ Az *Ergomania*, digitális terméktervezéssel foglalkozó csapat az 5D modell fázisaiba helyezve mutatja be röviden UX-kutatási módszereket (*Ergomania*, é.n.a)

4.4. Duplagyémánt tervezési folyamatmodell

Bánáthy Béla 1996-ban adta ki *Designing Social System in a Changing World*¹¹⁰ című könyvét, amely általánosan hozzájárul a tervezői gondolkodáshoz és gyakorlathoz. A műben a haladó tanuláselméletekre és -gyakorlatokra épít, elsősorban társadalmi rendszerek tervezési és filozófiai megközelítéséről ír (Bánáthy, 1996). A magyar-amerikai nyelvész bemutatta a *The dynamics of divergence and convergence* nevű diagramját, amely alapját képezte a *British Design Council* által definiált *Double Diamond design process model* (Duplagyémánt tervezési folyamatmodell, 43. ábra), amely egy általánosan elfogadott, univerzális koncepció a UX-, a termék- és a szolgáltatástervezők körében (*British Design Council*, 2023).



43. ábra A Duplagyémánt modell (*British Design Council*, 2023)

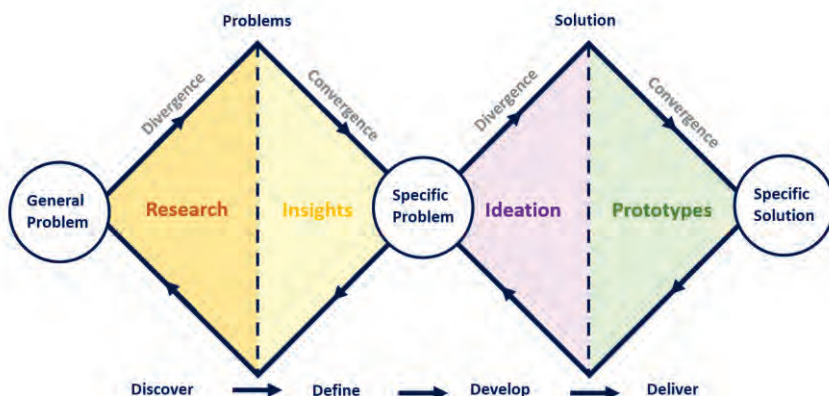
A koncepció egyszerű és érthető: a problémára és a megoldásra összpontosít, az első gyémánt alakzat jelöli a probléma terét, a második pedig a megoldás terét, amelyek vizuális megjelenésükben a tervezési folyamat alatti, váltakozó divergáló és konvergáló gondolkodásra utalnak. A modell kiváló keretet ad a tervezői folyamatok értelmezéshez.

A divergens szakaszokban a gondolkodás szabadon áramló, paralel folyamú és segít több nézőpontból szemlélődni: itt születnek az innovatív és kreatív ötletek, a tervezőknek figyelniük kell ezekben a szakaszokban arra, hogy ne vesszítse el a fő fókuszpontokat, illetve, ne vesszenek el a részletekben (Discover és Develop szakaszok).

A konvergens szakaszokban a gondolkodás fókuszált és lineáris; a tervezők a lehetséges megoldásokra koncentrálnak, szűkítik a lehetőségeket (Define és Deliver). A tervezés során ezek a folyamatok váltakoznak.

¹¹⁰ Magyarul: *A társadalmi rendszerek tervezése egy változó világban*. A szerző, Bánáthy Béla Henrich a San Jose Állami Egyetem, a Kaliforniai Egyetem és a Berkeley professzora volt.

A digitális produktumok vagy szolgáltatások tervezési folyamata úgy értelmezhető az ábra alapján, hogy először a „probléma gyémántban” a **Felfedezés (Discover)** fázisban a tervezők információkat gyűjtenek a felhasználók igényeiről, amelyekkel szemben empatikusak, tehát minden ötletet számításba vesznek. A **Meghatározás (Define)** a tervezők a beérkező igények, információk és benyomások alapján azonosítják a problémákat (ekkor érkezünk a modell középpontjába). Majd beleérve a „megoldás gyémántba” elkezdődik a **Fejlesztés (Develop)** szakasza, ahol a tervezői csapat ötletel a megoldásokra vonatkozóan. Végül a záró, **Kivitelezés (Deliver)** szakaszban tesztelik a tervezők a felmerült megoldási elképzeléseket és megvalósítják a legjobbnak bizonyuló megoldást.



44. ábra A Duplagyémánt modell részletei (saját szerkesztés)

A módszer erejét tehát egyrésztől a problémák alapos körbejárása és megismerése, másrésztől pedig a megoldások gondos kidolgozása adja. A koncepció egyensúlyt teremt a tág gondolkodás és a célzott kivitelezés között. A tervezői megoldások így kreatívak és egyben praktikusak is lesznek; használatával innováció érhető el a UX, a termék- és a szolgáltatástervezésben.

A Duplagyémánt modell megjelenésének számos változatát rajzolták meg a tervezők, idővel különféle Triplagyémánt modellé terjesztették ki, amelynek sok változata ismert. Az érdekesebbek ezek közül a terek elnevezése tekintetében angolul: 1) *Discover, Design, Develop*; 2) *Understand, Experiment, Prototype*; 3) *Research, Proof of Concept, Build and test*; 4) *Opportunity Discovery, Strategy Planning, Feature Develop*; 5) *Believe, Dream, Do*.

5. UX-kutatási módszerek

Számos UX kutatási módszer alkalmazható a felhasználói igények felderítésére, a digitális termékek információs architektúrájának felépítésére, a navigáció és funkciók megtervezésére vagy a digitális rendszerek használhatóságának vizsgálatára. A módszereket többféle rendszerzésben lehet elhelyezni és tárgyalni, melyek stabil keretet adnak az egyes metodikák átláthatóságához és alkalmazásuk mérlegeléséhez, kiválasztásához és a választott módszerek mixeléséhez az adott célokhoz mérten.

5.1. A UX kutatási módszerek osztályozása, rendszerkeretei

5.1.1. Rohrer rendszere

A UX kutatásoknak egy tipikus és jól érthető rendszerzési keretet ad Christian Rohrer osztályozási szisztémája, amely három dimenzió mentén alkotott koncepcióstruktúrában jeleníti meg az egyes módszereket.

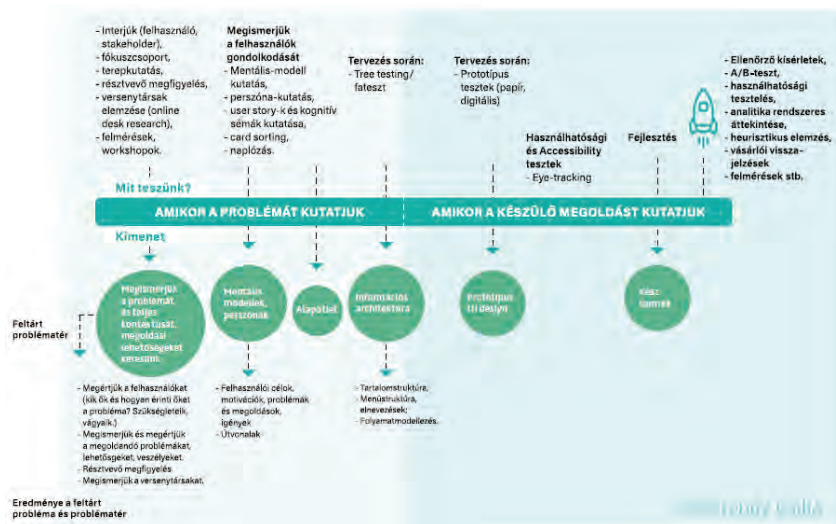


45. ábra Felhasználói viselkedés kutatási módszerei (Rohrer, 2022; Herendy, 2023)

A vízszintes dimenzió megadja, hogy egy adott módszer alapvetően kvalitatív vagy kvantitatív eredményeket hordoz-e (sok mindkét eredményjellegre hordozza). A függőleges dimenzió azt határozza meg, hogy az adott módszerrel a felhasználók viselkedését (hogyan cselekszik?) vagy attitűdjét (hogyan gondolkodik és érez?) vizsgáljuk-e. A harmadik dimenzióban a vizsgálat kontextusa szerint osztályozunk, a besorolás alapja, hogy az adott produktumot természetes vagy mesterségesen teremtett közegben vizsgáljuk-e (Rohrer, 2022).

5.1.2. Kutatási módszerek a fejlesztési folyamatba ágyazva

Másik, igen szemléletes, és egyértelmű áttekinthetőséget biztosító rendszer, amikor a tervezési-fejlesztési folyamatba illesztve tárgyaljuk az egyes módszereket. A UX kutatási módszerek alkalmazhatóságának és ütemezhetőségének megértését adja ez a metodikai keret, melynek neve *Research journey*.



46. ábra Tervezés-fejlesztés alatt használható UX kutatási módszerek

(Herendy, 2023)

Mindkét ábra jól érzékelteti a UX módszertani apparátus sokszínűségét és irányt ad a kutatási célok szempontjából legmegfelelőbb módszerek kiválasztásához, illetve ezek optimális elegyítéséhez. Legjobb, ha a kutatás során több módszert vegyítjük, azaz módszertani triangulációt alkalmazunk. A trianguláció

során különböző nézőpontból közelítjük meg ugyanazt a kérdést annak érdekében, hogy pontosabb képet kapjunk egy jelenségről.

Amennyiben több adatforrást vagy adatelemzési megközelítést alkalmazunk a gyakorlatban, úgy növeljük a kutatási eredményeink hitelességét: pontosabb, árnyaltabb és megbízhatóbb következtetésekre juthatunk, ugyanis egyik módszer korlátait enyhítheti egy másik módszerből kapott eredmény (*Salkind, 2010*). Legjobb, ha kvantitatív és kvalitatív kutatási módszereket vegyítünk és az általuk nyert eredményeket összevetjük.

A számos UX kutatási módszer közül kettő gyakorlatfókuszú bemutatása olvasható az alábbi két alfejezetben. A választás szempontját a módszerek effektivitása, alkalmazásuk érdekessége és értékesége adta, így két izgalmas és célravezető metodika kerül rövid bemutatásra.

5.2. Két hatékony és érdekes UX-kutatási módszer

A felhasználókra való permanens fókuszáltság mellett, fontos a tervünknek és a fejlesztett digitális termékünknek a folyamatos tesztelése, amely elengedhetetlen része a sikeres és valóban jól használható produktumok előállításának. Ebben az alfejezetben két olyan felhasználóközpontú UX kutatási módszer kerül bemutatásra – egyik a tervezési, másik a fejlesztési folyamathoz kapcsolódva –, amelyek kiváló gyakorlati eszközt jelentenek. Összetettek, ám kézzelfogható eredményeket adnak, mindemellett igazán hatékony és érdekes módszerek. Egyik egy felhasználói preferenciákat feltáró módszertan, a másik szoftverek használhatóságára és értékelésére alkalmazható vizsgálati módszer¹¹¹.

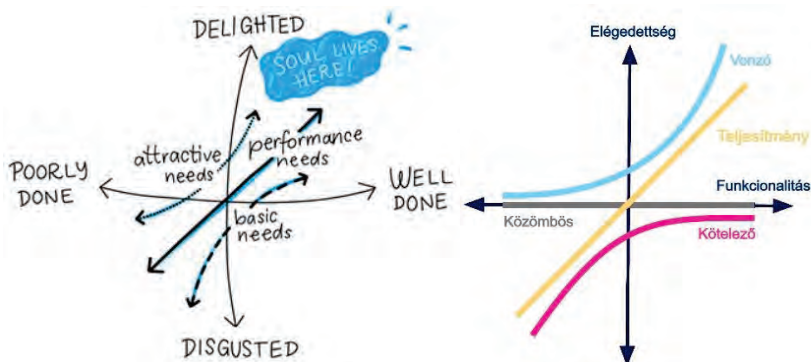
5.2.1. Kano modell

A Kano modell a termékfejlesztés igazán hatékony eszköze, amelyet új termékek létrehozása és meglévők fejlesztése esetén egyaránt érdemes alkalmazni. A módszert a japán nemzetiségű Noriaki Kano dolgozta ki még az 1980-

¹¹¹ A számos UX-módszer közül azért e két módszer került a kötetbe, mert a Kano modell szemlélete közel áll ahhoz, ami az V. Esettanulmányok fejezetben bemutatott oktatói portál-keretrendszer tartalmi és funkcionális összetevőinek kiválasztása során vezérelt a kapott eredményeken túl (a Kano modell öt elégedettségi kategóriája szerint jó priorizálni a digitális rendszerek összetevőit). A másik, a használhatósági vizsgálat, pedig amiatt került kiválasztásra, mert meghatározó és eredményes módszert jelentett a *Tanítlap* rendszer kialakítása során.

as években, amely kiváló eszköz az ügyfelek igényeinek és preferenciáinak felmérésére. Használatával viszonylag rövid idő alatt pontosan kideríthetők az egyes termékösszetevőkről, hogy mennyiben tesznek hozzá a felhasználói elégedettséghez, lehetővé téve ezzel a fejlesztési erőfeszítések rangsorolását.

Lényege, hogy öt elégedettségi kategóriába sorolja a felhasználók preferenciáit: *Kötelező*, *Vonzó*, *Egydimenziós*, *Közömbös* és *Zavaró* (6. táblázat).



47. ábra A Kano modell a) tengelyek skálájának végpontjai, b) kategóriagörbék¹¹²

A 47.a. ábra a Kano modell globális koncepciójához nyújt érthető áttekintést, amelynek a vízszintes tengelye jelöli a funkcionalitás mértékét a *rosszul kivitelezett* jellemzőtől a *kitűnően kivitelezettig*. Míg a függőleges tengely mentén az elégedettség skálája szerepel, ennek a legmagasabb értéke a felhasználók *elégedettségét*, a legalacsonyabb pedig *felháborodásukat* jelenti.

Az érthetőség érdekében a felhasználók által, fent említett, öt kategóriába sorolt jellemzők és funkciók hatása (egy kivételével) ábrázolásra is kerül a 45.b ábrán, a funkcionalitás és az elégedettség tényezők függvényében.

Egy szoftverrel, digitális produktummal vagy szolgáltatással kapcsolatos ügyfélelégedettség feltárására ún. Kano kérdőív használható, amely minden vizsgált jellemző vagy funkció értékelése kapcsán két kérdésre vár választ:

- 1) értékelje a vizsgált funkciót, ha a termék rendelkezik ezzel (pozitív kérdés)
- 2) mit érezne, ha a termék nem tartalmazná a funkciót (negatív kérdés).

Mindkét kérdés esetében a következő öt lehetőség közül választhatnak az ügyfelek: *Tetszik*, *Elvárom*, *Semleges vagyok*, *El tudom viselni*, *Nem tetszik*. A

¹¹² Forrás: a) (Dacy, 2022), b) (Folding Burritos, 2015) (saját szerkesztés).

kérdésekre adott válaszokat egy értékelő mátrixban összesítik, a táblázat két fejlécében megjelenítve az öt-öt válaszlehetőséget, amely alapján értékelhetők az egyes funkciók prioritása az összesített elégedettség függvényében. A tervezett funkciókat ezek után csoportokba sorolják, ami alapján már könnyen eldönthető, hogy a rendelkezésre álló költségekkel melyeket érdemes megvalósítani.

6. táblázat A Kano modell öt kategóriájának jellemzése¹¹³

Kategória	Tulajdonságok jellege	Eredmény	Görbe
Kötelező Must-Be	Azok a követelmények, amelyeket a felhasználók elvárnak, egy termék részeként. Ezeket „kötelezően” szükséges beépíteni.	Ha ezek megvalósulnak, úgy az ügyfelek semlegesek maradnak, amennyiben nem, úgy nagyon elégedetlenné válnak.	Látható, hogy minimális erőbefektetéssel már növekszik az elégedettség, de soha nem éri el a pozitív dimenziót.
Vonzó Attractive	Ezeket általában nem várják el az ügyfelek, viszont meglétük váratlan örömet okoz számukra.	Meglétük nagy örömet okoz, viszont hiányuk egyáltalán nem okoz elégedetlenséget.	Létük elégedettséghez vezet, amely a befektetett munka növelésével gyorsan emelkedik.
Egydimenziós Performance	Azok a jellemzők, amelyek terén versenyhelyezet van a piacon, amik az ügyfeleknek fontosak, amikről beszélnek.	Elégedettséget eredményeznek, ha teljesülnek és elégedetlenséget, amennyiben nem.	Egyenesen arányos az elégedettség a befektetett munkával. Teljesítmény kategóriának is nevezik.
Közömbös Indifferent	Olyan tulajdonságok, amelyekkel szemben semlegesek az ügyfelek. Sok esetben viszont elengedhetetlenek a működéshez, de nem látható tényezők.	Meglétük vagy hiányuk nem jelentenek valódi különbséget az ügyfelek szemében. Az elégedettség mértékére nincsenek befolyással.	Egybevág a vízszintes tengellyel. Nem számít a befektetett munka. Nem javasolt foglalkozni vele, ha nem szükséges a működéshez.
Zavaró	Besorolásuk erősen függ az egyes ügyfelek preferenciáitól. Rosszul is elsülhet ezek fejlesztése.	Egy cég által jónak minősített tulajdonság az ügyfeleknél elégedetlenséget is eredményezhet.	Nincs jelölve. Sok befektetett munkával is rosszabb lehet az elégedettség, mint anélkül.

¹¹³ A tartalom forrásai alapján saját szerkesztés (Folding Burritos, 2015; Ergomania, é.n.a).

Amiatt alkalmazható jól a Kano modell a termékek átdolgozása esetében is, mert a felhasználói igények az idő előrehaladtával és a technológiák megújulásával változni szokott. Így egy bevált termékkel, alkalmazással vagy szolgáltatással szemben idővel új igények léphetnek fel, ezek gyors felmérésére kiváló eszköz.

5.2.2. Használhatósági vizsgálat (Usability test)

A használhatósági vizsgálatok (felhasználói tesztelés) a digitális termékek tervezésének és fejlesztésének egyik legfontosabb mozzanata. Hatékony, célravezető, egyszerű és olcsó megoldást jelent az ergonómiai és használhatósági hibák kiszűrésére, illetve a felhasználói igényeknek való megfelelés ellenőrzésére, továbbá az elégedettség mérésére is. Nem véletlenül került *Rohrer* rendszerében a kvalitatív UX kutatások közé, ugyanis egyértelmű rálátást ad egy fejlesztési folyamatban lévő vagy kész szoftver vagy akár egy kidolgozott terv koncepcionális hibáira és magában hordozza sok esetben a megoldásokat is.

A használhatósági vizsgálatok metodikája az, hogy egy tervet egy kész szoftverre hasonlító prototípust vagy egy kész szoftvert megmutatunk a felhasználóknak és abban kis feladatok elvégzésére kérjük. Például rendeljen meg egy repülőjegyet, adjon be egy panaszt egy könyvrendeléssel kapcsolatosan, keresse meg egy ismerőst egy social media felületen, cserélj le a saját profilképét stb.

Feladatvégzés közben pedig megfigyeljük a felhasználók tevékenységét és viselkedését: hogyan kezelik a szoftvert, milyen funkciókat választanak, mely gombokat aktiválják a kitűzött cél elérése érdekében. A teszt folyamán láthatunk rá arra, hogy miként gondolkodnak és hogyan lépnek interakcióba a tesztszemélyek a szoftverünkkel vagy annak már részletesen kidolgozott tervével.

Használhatósági vizsgálatokat akkor érdemes alkalmazni, amikor egy termék fejlettségi állapota elérte azt, hogy már kipróbálható, tehát legalább a drótvázrajz szinten túlhaladt. *„A Felhasználói Tesztelés célja a koncepció, a folyamatok és funkciók felhasználói szemszögű validálása – azaz, hogy a célközönség számára mennyire talál kedvező fogadtatásra, milyen szinten használható és mennyire felhasználóbarát a tervezés eredménye”* (Ergomania, é.n.b).

Kulcsfontosságú a szerepe a fejlesztésekben. Egy gyakorlott, profi UX-csapat is tervezhet olyan megoldásokat, ami kézenfekvőnek és jól használhatónak tűnik a korábbi tapasztalatok és szaktudás alapján, mégis, amikor a felhasználók

használják azt, nem működik a koncepció az elképzelt elvárásoknak megfelelően. A tesztek során valóban kiderülnek a tervezésből adódó problémák¹¹⁴.

A használhatósági vizsgálatoknak több változata létezik:

- Moderált használhatósági vizsgálat;
- Távoli (online remote) moderált használhatósági vizsgálat;
- Távoli, moderálatlan használhatósági vizsgálat.

Moderált használhatósági vizsgálat digitális felületen

A digitális felületen megvalósuló moderált használhatósági vizsgálatok során prototípust, félkész vagy teljesen kész weboldalakat, alkalmazásokat tesztelünk. Gyakorlatban a számítógép előtt lévő (vagy telefont kezelő) felhasználókat megkérjük arra, hogy végezzenek el egyszerű, előre leírt feladatokat a tesztelendő szoftverben, miközben a tesztelés vezetője (UX kutató, moderátor) megfigyeli a felhasználó viselkedését és nagyobb elakadáskor segíti őket.

Célszerű a teljes vizsgálati folyamatról **videófelvételt** és **képernyőképfelvételt** készíteni, illetve **logolni** alatta az elvégzett **billentyű-, és egérműveleteket**, esetleg a **szemmozgásokat**. Mindezek az utólagos elemezhetőség miatt fontosak, hiszen a meglévő adatokból számszerű kimutatások készíthetők, ezzel – az egyébként alapvetően kvalitatív eredményeket hordozó vizsgálat mellett – kvantitatív eredményeket is kapunk az elvégzett tevékenységekről (pl.: melyik percebn vált bizonytalanná a felhasználó, a szoftver mely pontján akadt el, hol választott rosszul egy funkció elérését illetően, hányszor kattintott, mennyi idő telt el a kattintások között, milyen billentyűkombinációkat használt, hová tekintett a felületen, amikor keresett egy funkciót stb.).

Ezekből az eredményekből tehát utólag részletes kimutatások készíthetők a tesztekéről, amely a későbbi fejlesztéseket meghatározhatják, vagy általuk példál

¹¹⁴ Tervezői munkám során többször eljutottam olyan pontig, hogy nehezen eldönthető kérdések merült fel és más tervezők sem tudtak egzakt, jó megoldást javasolni. Például, két szín közül, melyiket használjuk a felületen egy mező kiemelésére, vagy hová helyezzünk egy funkcionálisan meghatározó jelentőségű gombot, vagy egy folyamatban mikor tegyünk elérhetővé egy választást a felhasználók számára. Ekkor az adott projekt vezetője mindig azt a megoldást javasolta, hogy tervezzünk meg több megoldást (A/B teszt módszer) és kérjünk meg 3-4 olyan személyt, akik a tervezésen kívül állók, hogy mit gondolnak róluk, próbáltassuk ki velük a működést. Munkáim során minden alkalommal igazán tanulságosak voltak ezek a tesztek és bármilyen puritán módon hangzik, célravezető megoldások születtek, amelyek újabb felhasználói teszteléssel bebizonyosodtak. Minden használhatósági kérdés a gyakorlatban dől el.

meggyőzhető a projektvezető arról, hogy egy szoftvernek jó a használhatósága vagy esetleg további fejlesztésekre, egy-egy koncepció átgondolására van szükség.

A moderátornak fontos szerepe van abban, hogy a tesztelési folyamat előtt tájékoztassa a felhasználót röviden a tesztelés menetéről és megteremtse a teszteléshez szükséges nyugodt és természetes légkört. Fontos, hogy minden tesztszeméllyel ugyanaz a moderátor foglalkozzon a stabil eredmények érdekében, kiszűrve ezzel a személyi különbségekből adódható eltérő eredményeket.

A tesztvezető jegyzetelhet a tesztelés alatt, de utólagosan is kiértékelheti a tesztelési folyamatokat a videófelvételek visszatekintésével. Ha már a tesztszemély rááldozta az idejét a vizsgálatokra, érdemes egy rövidebb vagy hosszabb interjúval is kiegészíteni a vizsgálatot annak érdekében, hogy pontosabb képet kapjunk a felhasználó termékkel kapcsolatos érzéseiről és véleményéről.

Gyakran alkalmazzák a feladatvégzés alatt az ún. **think aloud** technikát, ami azt jelenti, hogy a felhasználó szabadon beszél feladatvégzés közben és közvetíti tevékenységét (think aloud protocol). Ez sok esetben hasznos, de bizonyos személyeknek könnyen elvonja a figyelmét magáról a feladatvégzésről. Jó módszer, hogy a videófelvételeket utólag a felhasználóval közösen nézi vissza a moderátor és megkéri a felhasználót, hogy hangosan kommentálja a teszt alatt végzett tevékenységét (retrospective think aloud). Ezekkel a megoldásokkal mélyebben megismerhető a felhasználók gondolkodásmódja és interakciós tevékenysége.

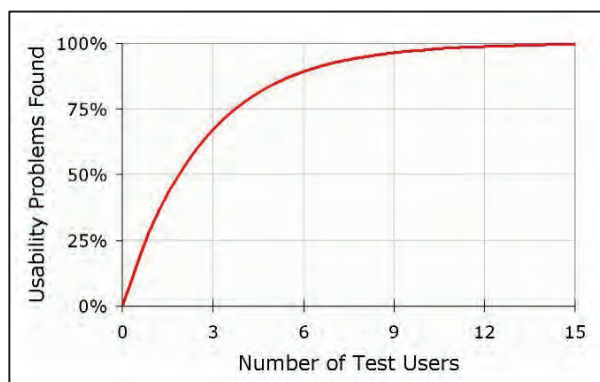
A használhatósági vizsgálatok Nielsenhez kapcsolódó előzményei

Jakob *Nielsen* sokat foglalkozott a felhasználók viselkedésével és szokásaival, érdekelte, hogy miként tekintik át és használják ténylegesen a weboldalakat (*Nielsen*, 1993). Kezdetekben a felhasználói teszteléseket jól felszerelt laborokban végezték, ahol egy irányban átlátszó üveg volt elhelyezve a tesztelő és a megfigyelő szoba között; két kamerával és mikrofonnal figyelték és rögzítették a tesztelési folyamatokat. Rengeteg időre, anyagi befektetésre és humánerőforrásra volt ehhez szükség. A felhasználói tesztelés igen drága tevékenységnek bizonyult, és a befejezett szoftverek tesztelésére irányult. Gyakran nem jutott rá idő és pénz rá a fejlesztési folyamatok mellett, illetve a felfedezett hibák javítására még kevésbé.

1998-ban írta meg *Nielsen* a *Usability Engineering at a Discount* című esszét a használhatóság költséghatékony módszereiről, amelyben leírta, hogy nem fel-

tétlenül szükségesek speciális laboratóriumok ahhoz, hogy használható weboldalt hozunk létre és nem feltétlenül szükséges drága berendezéseket, komplex technikák sem alkalmazni. Továbbá kijelentette, hogy a kevesebb felhasználói minta is megbízható eredményeket ad, nem érdemes nagy tesztelési populációt bevonni (Nielsen, 1998).

2000-es tanulmányában megfogalmazta, hogy a felhasználói tesztek 5 személlyel való elvégzése azonosítja a weboldalak problémáinak 85%-át, 15 teszt-személy bevonásával pedig a hibák 100%-a kiszűrhető (Nielsen, 2000).



48. ábra A tesztelők száma és a feltárt hibák aránya közötti összefüggés
(Nielsen, 2000)

Nielsen hangsúlyozta azt is, hogy fontos a felhasználói tesztek fejlesztési szakaszba való bevonása, és a felhasználói teszteket a fejlesztés folyamata alatt többször is érdemes elvégezni. Steve Krug azt vallotta, hogy a usability tesztelést már a tervezés szakaszában el kell kezdeni és a használhatósági teszteket többször, három személlyel elegendő elvégezni (Krug, 2008). Ezek a megállapítások új dimenziót nyitottak a felhasználói tesztek világában.

Szemmozgáskövetővel támogatott használhatósági vizsgálatok

Nielsen egyéb technikai lehetőségekkel ellentétben szemmozgáskövető eszközre támaszkodott használhatósági vizsgálatainál, hogy nyomon követhesse a felhasználók tekintetét és megtudja, miként olvasnak a weboldalakon. Feltérképezte a leggyakrabban használt mintázatokat (35. ábra), erről szólt a fent már hivatkozott 2006-os kutatása. Nielsen továbbra is használt szemmozgáskövető eszközt kollégáival a felhasználói tesztek során (Nielsen–Pernice, 2010).

2012-es cikkében azt írja, hogy a szemmozgáskövetős vizsgálatokat legalább 39 felhasználóval kell elvégezni ahhoz, hogy megbízható, stabil hőtérképeket kapjunk eredményt kapjunk (Nielsen, 2012b).

A technológia rohamos fejlődése befolyásolhatja ezt a számadatot, hiszen ma már érzékenyebb detektáló műszerekkel és jobb felbontású monitorokkal, hasonlóan pontos eredményt kaphatunk, kevesebb személy bevonásával a szemmozgáskövető tesztelesek tekintetében is. Fontos kiemelni tehát, hogy szemmozgáskövetés nélkül is ugyanolyan eredményesek a használhatósági tesztek és kimutathatók ugyanazok a használhatósági problémák, mint annak támogatásával. Viszont a szemmozgáskövető eszközöknek köszönhetően az ergonómiai és használhatósági hibák súlya számszerűen kimutatható és pontosan lokalizálható. Továbbá a gyakorlat azt mutatja, hogy kvalitatív eredményeket váró szemmozgáskövetős tesztelesek esetében, nincsen szükség ötnél több tesztszemély bevonására, valamint az átlagolt hőtérképek tekintetében is jó eredményt kapunk az öt fős vizsgálatokkal (Prantner, 2015a).

A használhatósági vizsgálatokba bevont felhasználói létszám

Napjainkban elfogadott gyakorlat *Nielsen* 5 fővel való tesztelési ajánlása a használhatósági vizsgálatok kapcsán. Jelentősen eltérő felhasználói csoportok esetén további felhasználók bevonása azonban javasolt (pl.: oktatók, tanulók). Természetesen, ahogyan kimutatásában is látható (48. ábra), több fővel való tesztelés több hiba feltárását eredményezheti. A költséghatékonyság érdekében javasolt inkább többször, kevesebb fővel tesztelni, ugyanis bizonyos ergonómiai hibák, további hibákat elrejthetnek. Az első tesztelés alkalmával rendszerint a súlyosabb hibákra fény derül és azok javítása után újabb tesztek végezhetők. Ezekkel egyrészt a korábbi hibák javításának eredményessége is ellenőrizhető, másrészt pedig újabb, már rejtettebb hibákra is betekintést kaphatunk. Kulcsfontosságú a korai és a gyakori felhasználói tesztelés (*Nielsen*, 2000).

Összefoglalás, kitekintés

A használhatósági tesztek elvégzése az, egyik legmeghatározóbb a weboldalak látogatottságát illetően. A fejlesztés folyamatába bevont használhatósági teszteknek köszönhetően jelentős költségeket takaríthatunk meg, hiszen hibás tervek és elképzelések nem kerülnek fejlesztésre, ezzel a fejlesztéshez szükséges időt lerövidíthetjük és hatalmas költségeket takaríthatunk meg. Egyes ada-

tok azt mutatják, hogy a fejlesztési szakaszban nem tesztelt weboldalak létrehozása tízszer drágább a tervezett árnál, továbbá százszor drágább azoknak a hibáknak a kijavítása, amelyekre a weblapok használatba vétele után derül fény (Herendy, 2008). A szoftverfejlesztési projektek 63 %-a használhatósági (usability) problémák miatt lépik túl az eredetileg tervezett költségeket (Damjanovich, 2008 idézi Herendy, 2008). Ezek az eredmények tehát már a 2008-as évektől köztudottak a UX szakemberek számára, mégsem lehet eléggé hangsúlyozni jelentőségét, ugyanis még napjainkban készülnek olyan digitális termékek, amelyek használhatósági tesztelések nélkül kerülnek piacra.

A bemutatott két módszer mellett számos izgalmas és eredményre vezető UX kutatási módszer van, amivel érdemes megismerkedni, mint például a perszónák alkotásának módszerével, a mentális modell kutatással, az empátia térképpel, élmény térképpel vagy a stoyboardinggel¹¹⁵.

6. Útmutató a digitális oktatási és tanulási platformok tervezéséhez

6.1. A tervezés és felhasználói kutatások előtti lépések

Bármit tervezünk vagy alkotunk a következő kérdésekből érdemes kiindulni, még mielőtt a felhasználók igényeinek a felderítésébe belekezdünk. *Ki(k)nek tervezünk? Mit kívánunk nyújtani tartalmak és funkciók tekintetében? Mi a célunk a produktummal?* A kérdések bárminek a megtervezése kapcsán jó kiindulópontot jelentenek tehát, így egy digitális produktum vagy konkrétan egy online tanulástámogató platform vagy alkalmazás tervezése esetében is segítenek tisztázni az elsődleges célokat.

- **Kiknek** a számára készítjük az adott digitális terméket?
- **Milyen tartalmakat és funkciókat** szeretnénk rajta elhelyezni?
- **Mi a célunk** vele? Milyen eredményt vagy hatást szeretnénk elérni rövid vagy hosszú távon? Illetve milyen támogatást kívánunk nyújtani általa?

Jelen esetben digitális oktatási vagy tanulási felületek szemszögéből vizsgálódunk, így a fentiek mellett azt is fontos tisztázni, hogy miként képzeljük el a tervezett produktum felhasználási kontextusát, azaz **milyen formában**, milyen

¹¹⁵ A UX kutatási módszerek alapos megismeréséhez jó iránymutatást jelent a UX kutatási módszerek című könyv és az *Ergomania* leírásai (Herendy et al., 2024; *Ergomania*, é.n.a).

körülmények között, milyen **tanulási környezetben** kerül majd használatra a tervezett szoftver, weboldal, alkalmazás vagy digitális szolgáltatás stb.?

6.2. Kérdések oktatási-tanulási platformok tervezésekor

Sokféle felhasználása lehet egy digitális terméknek, esetünkben oktatási-tanulási platformnak. Rendszerint több szempontú használatnak is meg kell felelnie. Alapvető kérdés például, hogy jelenléti, azaz tanórai használatra tervezzük támogatásként vagy otthoni felhasználásra és önálló felkészülésre szeretnénk alkalmassá tenni? Vagy mindkettőre? Webes felületben vagy mobilalkalmazásban gondolkodunk?

Számtalan kérdés felmerül, mielőtt egy rendszer tervezéséhez hozzáfogunk a saját vagy a megrendelő elképzeléseit illetően. Ezekből néhány eshetőség, kategorizálva olvasható az alábbiakban¹¹⁶.

Tanórai használat – egyéni tanulás – mindkettő?

Tanórai használat esetében szempont az, hogy az oktató miként tudja a rendszerre alapozva támogatni a tanórákat. Szempont lehet például, hogy az órán bemutatott prezentációk és feladatok később otthonról is elérhetők legyenek. Amennyiben online tanulásra, egyéni felkészülésre szánjuk, kérdés, hogy mentortanári útmutatást feltételezünk-e a digitális termék vagy tananyag/ismeretanyag mellé? Vagy esetleg teljesen egyéni feldolgozásra szánjuk? Támogatjuk-e bármiféle AI-megoldással a keretrendszert, amiben a tanuló tanul?

Jelenléti tanóra – távoli tanóra –hibrid?

Kérdés az is, hogy jelenléti vagy online formában fogják használni a tanórákon, vagy esetleg mindkettőn a készülő platformot, azaz hibrid alkalmazásban? Hibrid forma esetén a jól kivitelezhető metodika természetesen az, hogy van egy elsődleges támogató platform, amit a jelenlévők és a távolból csatlakozók egyaránt látnak és használnak tanórai keretek között, ez ugyanaz, amit a tanár maga is használ a prezentációi bemutatásához, illetve megosztásához a tanórán, s ez az órai kereteken kívül is elérhető marad a későbbiekben a tanuló számára. Hibrid tanórák esetében tehát egy elsődleges, közös platform ad egy-

¹¹⁶ A II. *Neveléstudományi megközelítés* című fejezet e lehetőségek tárházát mutatja be részletesen, melyek ismeretében érdemes gondolkodni a terveken.

értelmű kiindulópontot a tanuláshoz és biztosít egy egységes keretet a tanórához jelen és távollévők számára, valamint nyújt biztonságot a tanulók számára a tanórán kívüli, további információfelvételhez és tananyageléréshez.

Kommunikációs lehetőség

Meghatározó az is, hogy a felület létrehozásakor tervezünk-e kommunikációs és interakciós lehetőségeket biztosítani (tanárral, mentorral, tanuló társakkal, AI-jal)? Szinkron vagy aszinkron kommunikációt biztosítanánk, vagy mindkettőre alkalmasnak kívánjuk tenni? Belső üzenetet lehessen küldeni a tanár és diáktársak számára? Nyilvános belső üzenetküldés (blog és fórum jelleg) lehetséges legyen (konnektivista és MOOC kurzusokon jellemző módszertan)? Chat lehetőség biztosítva legyen a rendszerben? Hanghívás, videókonferencia támogatott legyen?

Ezek valamelyikének, vagy egy-egy megoldásnak, vagy ezek kombinációinak biztosítása nagy hajtóerőt jelenthet a nem jelenléti formában megoldandó projektfeladatok vagy más modern módszertanok támogatásához.

Közösségépítés lehetősége?

Fontos lehet az is egy tanulási környezetben, hogy építhet-e bármilyen kapcsolati hálót, közösségi hálót a tanuló a rendszerben. A háló lehetőséget adjon-e a csak a csoporttársakkal való kapcsolódásra? Kollaboratív (közös tartalomlétrehozás) megoldásokat támogasson-e a felület? Vagy csak egyéni tartalomlétrehozást és a létrejött produktum megoszthatóságát biztosítsa a tanulók között?

A létrehozott produktumokat értékelhessék, annotálhassák a tanulótársak? Elrakhassák-e maguknak a tanulók a kedvencekbe vagy gyűjteménybe a hasznosnak vagy érdekesnek ítélt tartalmakat? Ezekon belül létrehozhatnak-e kategóriákat? Címkékkel elláthatók legyenek-e mindezek?

Modern tanulási módszerek támogatásának aspektusai?

Progresszív tanulási módszerek támogatása esetén közösségi tartalommegosztás, közösségi értékelés, közös alkotás (kollaboráció) lehetősége jó, ha biztosított. Tehát kérdés, hogy közösségi és/vagy kooperatív tanulást tervezünk-e a rendszer által támogatni? Azaz probléma-, kutatás- vagy projektalapú tanulási módszereket vagy a felfedezési tanulási módszer használatát kívánjuk-e elősegíteni? Esetleg konnektivista kurzus megvalósítására alkalmassá szeretnénk-e

tenni? (Utóbbi megvalósításához például – a ma már nem a legnépszerűbb megoldásokba sorolható – fórum biztosítása szükséges.)

Tanulási folyamatot támogató digitális megoldások

Készíthet-e digitális jegyzeteket a tananyaghoz a tanuló, ami elmenthető a rendszerben? Kiemelhet-e fontosnak ítélt szövegrészeket valamilyen vizuális eszközzel (pl.: színes áttetsző digitális kiemelőfilc, piros „szabadkézi” digitális keretezési lehetőség a tananyaghoz, könyvjelzők, digitális postit-ek elhelyezése a tananyagban) Kommentezhet-e szövegesen tananyagegységeket (ezeket képes-e átalakítani a rendszer nyomtatott betűkké, vagy eleve billentyűzet-bevitel valósulhat meg), fűzhet-e ezekhez saját hangfájlt (ennek szövege nyomtatott karakterekké alakítható-e), képeket vagy elteheti-e magának ezeket a kedvencekbe, gyűjteménybe, értékelheti-e, annotálhatja-e azokat a tanulóközösségben vagy a ön maga számára? Elképzelhető, hogy mindezen tananyagrészlet-kiemelési eszközöket egy csoport használja, s a tagok látják is egymás, vagy az oktató kiemeléseit, kommentjeit (pl.: amit az oktató a tanóra alatt „belerajzolt”, hozzáfűzött digitálisan a tananyaghoz mentésre kerül és később előhozható).

Ezeket a lehetőségeket könnyen használják a tanulók, hiszen az analóg, materiális világ, tanulási eszköztár és stratégia leképezése történik digitális eszközrendszerekre, ezzel megteremthető a hangulata a klasszikus tanulási formáknak modern digitális környezetben, aminek köszönhetően vélhetően szívesen használják a tanulók és az oktató (az SDK nevű cég ezt „Mood-hatásnak” nevezi).

Feladatok, tesztek biztosítása

Kérdés, hogy legyenek-e a rendszerbe tesztfeladatok beépítve, amelyek nem csak a szintfelmérésben, vagy értékelésben segíthet, hanem általuk a tananyag is elmélyíthető. A feladatokban az a jó, hogy cselekvésre készíteti a tanulót, s ezáltal aktív folyamatban vesz részt. A tervek kidolgozottságát finomítani lehet a feladattípusok változataival (feleletválasztós, több jó válasz, igaz-hamis, szókitöltő, szóválasztó, párosító, sorba rendező, kifejtős stb.). Amennyiben pontozási lehetőség is megadható, úgy akár gamifikációs elemek is beépíthetők a rendszerbe.

AI támogatás?

Ma már felmerül az a kérdés is, hogy mesterséges intelligencia által megvalósítható rendszerekkel segítjük-e a tanulók tanulását és ha igen, akkor miként

(chatbot vagy chat lehetőség biztosítása, tanulási utak ajánlása, kapcsolódó témák és fogalmak ajánlása, feladatkiosztás, csoporttárs ajánlása kooperációra, aki pl. ugyanazon a tananyagrészen dolgozik aktuálisan stb.).

Amennyiben adaptív digitális platformot tervezünk, szempont lehet az is, hogy logoljuk a tanuló rendszerben elért eredményeit, és bejárta útvonalait, majd annak megfelelően kínálunk számára további tartalmakat.

Az is elképzelhető, hogy a tanulók gépébe épített kamerával monitorozzuk a tanuló tekintetét tanulás közben (amennyiben engedélyezik a követést) és a feltérképezett tanulási preferenciáiknak¹¹⁷ megfelelően (és/vagy kognitív terheltségük ismeretében¹¹⁸) kínálunk egyéni feladatokat számukra.

Tartalomfelépítés, didaktikai szempontok

Szempont a tervezésnél az is, hogy miként bontsunk egy tananyagot részekre, mennyi képernyőoldalon jelenjen meg egy-egy tananyagegység. Ezek végén szerepeljenek-e önellenőrző kérdések, tesztkérdések? Elhelyezzünk-e feladatokat a tananyagrészen? Ez növeli a tananyag dinamizmusát, viszont általa hosszabb és nagyobb terjedelmű is lesz a tananyag.

Hogyan legyenek összekapcsolva az egyes tananyagrészek vagy tananyag-elemek? Esetleg a mikro- vagy nanolearning eszközzel élve csak kis, „falatnyi” tanulási elemeket szeretnénk létrehozni? Ha igen, ezeket, miként kapcsoljuk össze, hogyan helyezzük egy átlátható rendszerbe vagy hálózatba?

Ezeket a kérdéseket szükséges előre tisztáznunk, körvonaloznunk, mintegy még tágítható kiindulási nézőpontot, még azelőtt, hogy a digitális tanulási platform potenciális felhasználóit (tanulókat) megkérdeznénk egy ilyen felülettel kapcsolatos igényeikről.

6.3. Megoldási ötletek

Az alábbiakban néhány jó ötletet és bevált gyakorlatot sorakoztatunk fel, amelyekkel izgalmasabbá és feldolgozhatóbbá tehetők a tananyagok vagy egyéb oktatási-tanulási tartalmak a tanulók számára.

¹¹⁷ Tudatosan nem tanulási stílust említünk, ugyanis nincsen egyetlen kizárólagos tanulási befogadási útjuk a tanuló személyeknek, tehát preferenciáiról beszélhetünk

¹¹⁸ Ehhez EEG készülék szükséges, amivel nem rendelkeznek általánosságban otthon a tanulók, viszont elképzelhető, hogy iskolákon vagy vállalatokon belül idővel beépülő eszköz lesz, amennyiben bizonyításra kerül e módszernek a hatékonysága.

Rövid motivációs videók beillesztése

Hosszabb tananyagok esetében például jó megoldás, ha a digitális tananyag-részek az oktatók rövid videóbeköszönésével kezdődnek mintegy motivációs jelleggel, amelyben a tanár röviden ismerteti a feldolgozandó téma fontosságát, kontextusba helyezi, illetve szempontokat ad a tanuláshoz, ezzel motivál, felkelti a tanulók érdeklődését és meghatározza a fontosabb fókuszpontokat a tananyagban, mellyel irányítja a tanulók figyelmét a kiemelt részekre (A MOOC kurzusok többsége is él ezzel a megoldással).

Tananyagtartalom-típusok alkalmazása

Egy jó koncepció a hosszabb tananyagok esetében az, ha ún. tananyagtartalom-típusokat használunk (például: definíció, feladat, érdekesség, önellenőrző kérdések stb.) amelyek a klasszikus tananyagszövegtől eltérő stílusban jelennek meg a digitális oldalakon – módszertanilag kicsit közelítve a klasszikus tankönyvek koncepciójához. Az egyes tananyagtartalom-típusok a digitális felületen eltérő megjelenést kapnak (pl.: minden definíció kék keretben jelenik meg, az önellenőrző kérdések kurzívan szedve láthatók stb.), amellyel súlyozható fontosságuk és értelmezhető szerepük. Ez a jellegű „darabolás” és kiemelési technika könnyebben átláthatóvá és emészthetőbbé teszi a tananyagegységeket.

Tartalmi elemek láthatóságának tanulók általi beállítási lehetősége

Amennyiben így van felépítve egy tananyag, akkor az informatikai rendszerben viszonylag már könnyen megoldható, hogy a különféle tananyagelemek megjelenését például ki-be kapcsolhatóvá tegyük, így a tanuló maga döntheti el, hogy milyen mélységben kezdi el elsajátítani az anyagot. Például először csak a definíciókat jeleníti meg, azokat olvassa át, majd később a videókat is megnézi, végül a tananyag szövegét is bekapcsolja. Vagy egy másik tanuló például az érdekességeket olvassa át először, beállítva, hogy csak azok jelenjenek meg az oldalon és utána merül el mélyebben az anyag feldolgozásában, más tanuló pedig például a feladatokkal kezd, mert már tájékozott az adott témában. Ez egy jó és bevált módszertan a tananyagkészítésben, de ritkán látni erre jó megvalósítást¹¹⁹.

¹¹⁹ A Nemzeti Köznevelési Portálon ez a koncepció megvalósult (<https://nkp.hu>, u.m.: 2025.04.25.)

A kevesebb sokszor valóban több

Természetesen az is jó megoldás lehet, ha egy szűk feladatkörre, egyfelhasználós elgondolást tervezünk akár csak mobilapplikáció formájában. Nem feltétlenül szükséges a digitális platformokat széles felhasználási körre és közösségre építeni, és minden lehetőséget belegyúrni egy digitális alkalmazásba.

Annak is nagy ereje lehet, ha egy „faék” egyszerűségű, egyértelmű használatú, kis rendszert tervezünk, az is lehet szerethető, népszerű és módszertanilag hatékony.

A UX-UI tervezés ereje

Ennél a pontnál lép be a felület vizuális és funkcionális kialakításának a szerepe és ereje. Hatalmas ügyfélszerzési potenciált jelenthet egy tervezett koncepció esetében a frontendjének, azaz a felületi, arculati kialakításának kényelmesen és gördülékenyen használható megvalósítása, ami által egy szűk feladatkörre használható szoftver is nagyon népszerűvé válhat. Egy egyszerű, letisztult, magas affordanciával rendelkező felület is sikeres lehet a felhasználók körében, könnyed és kézenfekvő használhatóságának köszönhetően, és/vagy vonzó vizuális kialakítása okán. Ennek kialakításához kétségtelenül a UX-szakemberek értenek leginkább. Az oktatási szakembereknek érdemes velük együtt dolgozni, mert igazán új és innovatív megoldások születhetnek az UI-UX tervezőkkel való kooperációból.

Összegzés

Számos összetevője van tanulás terén a motivációnak, az elköteleződésnek, illetve a hatékony tanulásnak digitális tanulási környezetben (*Tapscot*, 2009; *National Academies of Sciences*, 2018). Nagyon fontos, hogy ezek a **didaktikai szempontok** érvényesüljenek tervezéskor. A szempontok sokasága jól érzékelteti, hogy milyen mély tudást és koncepcióalkotást igényel a didaktikai tervezés.

Talán a didaktikai szempontok komplexitása a legfőbb ok, ami miatt nem kerülnek ki az egyetemek falai közül a tananyagok, tananyagsegédletek tervezése és nem jut el a UX-tervezőkhöz, designerekhez, mert önmagában már módszertani értelemben is meglehetősen összetett a tervezési folyamat.

7. Hibrid rendszerek HCI szempontú támogatása

7. táblázat Hibrid rendszerek ember-számítógép interakció szempontú támogatása
(saját összeállítás)

TERÜLETEK	ESZKÖZÖK ÉS TÁMOGATÁS
Koncepcionális aspektusok	Szoftverergonómia Használhatóság Felhasználói élmény Felhasználóközpontú tervezés Inkluzív design Gyakori tesztelés
Emberi tényezők	Észlelhetőség Érzékelhetőség Érthetőség Élményszerűség Megtanulhatóság Megjegyezhetőség Értékesség Minőség
Funkcionalitás	A használhatósághoz kapcsolódva: Egyértelműség Kongruencia Affordancia Hatékonyság Hibakezelés Hozzáférhetőség Átlátható és érzékelhető stratégia Fenntarthatóság
Megjelenés	Színhasználat Elrendezés Konvergencia

IV. Informatikai vonatkozások

„A technológia megváltoztatja (rewriteing) az agyunkat. Az általunk használt eszközök meghatározzák és formálják a gondolkodásunkat.”

Siemens, 2005

Az informatikai vonatkozások kapcsán, felsőoktatási fókusszal, bemutatásra kerülnek a hibrid osztálytermi informatikai rendszerek alapvető megoldási típusai: melyek lehetnek manuálisan, illetve digitálisan vezérelt rendszerek. Alapvető különbséget jelent a hibrid rendszerek esetében, hogy a streaming szolgáltatás saját, vagy külső informatikai háttérrel kerül megoldásra. A fejezetben hangsúlyosan tárgyaljuk a hibrid tanórákat támogató digitális platformok szerepét az oktatási és tanulási folyamatokban, bemutatjuk típusait, koncentrálna a tanulásmenedzsment rendszerek (Learning Management System, LMS) jelentőségére, amelyekből a legelterjedtebbek rövid bemutatásra kerülnek. Továbbá szóba kerülnek a digitális platformokkal szemben támasztott alapvető követelmények fontossága, nevezetesen: a biztonsági kérdések szerepe, az akadálymentesség követelménye, a reszponzivitás illetve a keresőoptimalizálás szempontjai.

1. A hibrid oktatás-tanulás informatikai háttere

Napjainkban már nem különleges az, hogy hibrid formában kerülnek megtartásra a tanórák, sőt egyre inkább elvárásként jelenik meg a felsőoktatás szintjén ennek lehetősége, elsősorban levelezős kurzusokon. Egy hibrid óra megvalósulásához gyakorlatilag elegendő egy oktatói laptop, amelyen fut egy videokonferenciát biztosító szoftver és a tanteremben egy nagyméretű kijelző. Elegendhetetlen támogatást jelent egy tananyagot tartalmazó online platform, amit az oktató az óráján használ a prezentációk és tananyagsegédletek, feladatok stb. letöltésére és megosztására, fontos, hogy ugyanehhez a rendszerhez legyen hozzáférésük a jelenlévő és a távolból csatlakozó tanulóknak is.

Amennyiben egy tanórán több tanuló sem tud részt venni személyesen, és előzetesen kéri az oktatótól, hogy csatlakozhassanak távolról (remote) a tanórához és ezt a lehetőséget az oktató biztosítja számukra, akkor már hibrid ok-

tatásról beszélhetünk. Természetesen az intézmények saját szabályozási rendszerének a jogköre is az, hogy mennyiben támogatja (engedi meg, vagy írja elő) a hibrid tanórák megtartását; emellett a hibrid órák megvalósulása jellemzően az oktatók nyitottságán is múlik.

Amennyiben minőségi hibrid oktatást kívánunk hosszú távon megvalósítani, úgy egyrészt innovatív és professzionális, erre a célra tervezett és gyártott informatikai hardver eszközök beszerzésére, valamint hibrid oktatást megvalósító speciális szoftverekre van szükség. Szoftverek tekintetében – módszertani szempontból – kiemelten ajánlott legalább egy olyan digitális platformot alkalmazni, amelyen az oktatási tartalom rendezett és átlátható formában, tér- és időfüggetlenül elérhető a tanulók és az oktatók számára egyaránt.

Számos lehetőség kínálkozik hibrid órák megvalósítására, amelyek különböző szintű hardvertechnológiákat és szoftveres támogatást kínálnak. Alapvetően három típusú hibrid megoldási koncepció sorolható fel, amelyek Magyarországon lévő egyetemeken is megvalósultak:

- 1) Manuális kapcsolókkal megvalósított hibrid rendszerek;
- 2) Digitálisan vezérelhető hibrid rendszerek streaming-szolgáltatás nélkül;
- 3) Digitálisan vezérelhető hibrid rendszerek saját streaming-szolgáltatással.

Ezek részletesebb tárgyalása előtt tekintsük át, hogy milyen hardver, illetve szoftverösszetevőkből áll egy hibrid rendszer ökoszisztémája.

1.1. A hibrid rendszerek ökoszisztémájának hardverelemei

Az alábbiakban bemutatásra kerül egy professzionális hibrid rendszer hardver összetevőinek elemei:

- központi számítógép;
- interaktív kijelző tábla;
- távolról csatlakozó tanulók képernyőképeit megjelenítő kijelző;
- oktatói PTZ kamera és hallgatói PTZ kamera;
- érintőképernyős teremvezérlő rendszerpanel;
- bluetooth-os, univerzális USB érintőgombcsatlakozó, ami csatlakoztatható a saját gépekhez (asztali tanári gép, saját mobilkészülék);
- hangszórórendszer, mikrofon.

A hibrid rendszerek esetében elsősorban egy **központi számítógépre** van szükség, amely vezérli a hibrid ökoszisztéma összes hardver összetevőjének (kijelzők, kamerák, mikrofonok, csatlakoztatott számítógépek, mobilkészülékek stb.)

összehangolását és emellett biztosítja a videokonferencia szoftver futását. Ez utóbbinak köszönhetően a távolból is csatlakozhatnak tanulók a fizikai térben megtartott órához. A központi számítógép gondoskodik a hibrid óra folyamán előállt videó-, hang- és képernyőtartalmak biztonságos mentéséről és későbbi elérhetőségéről is.

Az **interaktív kijelző tábla** elengedhetetlen része egy minőségi hibrid rendszernek, amelynek köszönhetően az oktatók könnyedén és kényelmesen navigálhatnak, rajzolhatnak és jegyzetelhetnek egy nagyméretű (kb. 80-90"-os képátlójú hasznos munkaterület), érintésérzékeny képernyőn, mely a jelenlévők számára jó minőségben szolgáltatja a tanárok által mutatott tananyagtartalmakat. Ennek képe a távolból csatlakozó tanulók számítógépén is megjelenik, a tanárok óra alatt hozzáadott jegyzeteivel, rajzaival és kiemeléseivel együtt.

Az érintésérzékeny kijelző alapvető feltétele egy minőségi és gördülékeny folyamú hibrid órának, hiszen ez biztosítja a modern tanulási módszerek támogatását. Egy tanóra módszertanilag értékes, amennyiben a tanulók is bevonásra kerülnek. Egy érintésérzékeny kijelzőt bármely tanuló – egy **toll eszköz**nek vagy a saját kezének a használatával – könnyedén, előismeret nélkül, intuitívan képes használni, amennyiben feladatot és szereplési lehetőséget kap az órán. Ezek a táblák jellemzően több pontos multitouch lehetőséget biztosítanak, azaz több tanuló számára teszik lehetővé az együttműködést a tábla teljes felületén.

Egy totális hibrid megoldás azt is biztosítja, hogy a távolról csatlakozók is aktívan részt vegyenek a tanóra menetében. Ennek feltétele, hogy saját gépük-ről ők is írassanak vagy rajzolhassanak a tanóra fizikai terében lévő kijelzőre, aminek a megvalósulásához a videokonferencia szoftvernek rendelkeznie kell azzal a tulajdonsággal, hogy a fizikai térben lévő táblakép egyben interaktív munkaterületként legyen értelmezve a videókonferencia rendszerben.

A **távolból csatlakozó tanulók képernyőképeit megjelenítő kijelzőre** is szükség van a teljes hibrid-élmény eléréséhez, amelyet az oktatóval szemben helyeznek el a tanóra fizikai terében (rendszerint a tanárral szemben lévő falon). Ez biztosítja, hogy az előadó, ne az előtte lévő monitort nézze órátartás közben, amikor kommunikálni kíván a távoli tanulókkal, hanem a tanteremben lévő tanulókkal együtt láthassa az arcukat, vagy a megosztott képernyőjüket. Rendszerint e kijelző felett kerül elhelyezésre az előadást közvetítő streamingelő kamera.

A PTZ (pan-tilt-zoom) kamerák sajátossága, hogy mozgásvezérlésük és beállításuk távolról is vezérelhető. A hibrid ökoszisztémák része legalább két PTZ

kamera. Egyik az **előadó képét közvetítő és rögzítő kamera (streaming kamera)**, amelynek elhelyezése a tanteremben az interaktív táblával szemben lévő falon (vagy plafonról megoldott kiálláson) kerül rögzítésre, illetve a másik, szintén a **fizikai térben elhelyezett, tanulókat közvetítő és rögzítő kamera**.

A professzionális hibrid rendszerekben alkalmazott PTZ kamerák speciális jellemzőkkel rendelkeznek, amelyek speciális arcfelismerő szoftvereknek köszönhetően képesek követni az előadót mozgás közben is. Illetve lehetséges, hogy előre definiált pozíciókra (arcokra) állnak rá közvetítéskor a tanulók sorából. Ezeknek a technológiáknak köszönhetően tehát az oktató szabadon mozoghat a hibrid tanóra tartása közben, nem kell törődnie azzal, hogy esetleg kiséstől a kameraképből, ugyanis szoftveresen megoldott a kamerának mutatott első arc követése az egész óra folyamán. A tanulók felvételére és mutatására szolgáló kamerák szintén lehetnek arcfelismerő szoftverrel támogatottak, melynek köszönhetően pl. egy teljes osztályképről rá tud közelíteni egyes, előre beállított és programozott arcokra a tanulói kamerarendszer. A kameraállásokat az oktatók egy digitális érintésérzékelő panel (központi teremvezérlő rendszerpanel) segítségével tudják irányítani, illetve a számokkal azonosított, tanóra elején beállított arcokra irányítani és kameraállásokba kapcsolni.



49. ábra A hibrid rendszerek interaktív kijelzője és a felette elhelyezett tanulók képét közvetítő PTZ kamera arcfelismerés során¹²⁰

¹²⁰ Az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Digitális Technológia Intézetének rendszere.

Az **érintőképernyős teremvezérlő rendszerpanel** lehetővé teszi a teremben telepített összes eszköz egyetlen, központi helyről való irányítását. A teremvezérlő rendszer paneléről kezelhetők a kameraképek beállításai (pl. az osztott-képernyős üzemmód), a hangerőszabályozás, vagy a kijelzőn megjelenő forrás-számítógép (port) módosítása. A teremvezérlő rendszer paneléről lehet a saját mobil eszközök képét is tükrözni az osztálytermi interaktív kijelzőtáblára.

A képernyőmegosztás tehát vezeték nélkül (tükrözött módon) valósulhat meg egy **bluetooth-os, univerzális USB-s érintőgombos csatlakozót** a saját eszközbe illesztve.

Általában a nagyméretű interaktív kijelző keretébe kerül beépítésre a **hangszórórendszer**, illetve legalább egy jó minőségű **mikrofonra** is szükség van a minőségi hangfelvételhez, amely vagy a rendszerekbe beépítve, vagy külön asztali hangszóróval oldható meg.

1.2. A hibrid rendszerek ökoszisztémájának szoftverei

Nézzük meg, milyen szoftverek szükségesek egy professzionális hibrid tanóra megvalósításához:

- videokonferencia szoftver;
- oktatási célokra kifejlesztett digitális fehértábla szoftver;
- vezeték nélküli prezentációs rendszer szoftvere;
- PTZ kamera szoftverei a kamerák funkcióihoz kapcsolódva:
 - beépített AI arcfelismerő szoftver,
 - beépített AI-jal támogatott követő algoritmus;
- intelligens hang-átjátszó szoftver.

A hibrid tanórák megvalósításához elsősorban **videókonferencia szoftverre** van szükség, ami lehet Microsoft Teams, Cisco WebEx, Zoom és egyéb UC&C platformmal való interoperábilis rendszer. Szükség van emellett egy **oktatási célokra kifejlesztett digitális fehértábla szoftverre**, amely lehetővé teszi speciális tollal vagy szabadkézzel készült jegyzetek létrehozás. A rajzolt vagy írt elemeket lehet mozgatni, méretezni, forgatni, csoportba foglalni, könnyvjelzővel el-látni stb., illetve a kézzel írott magyar vagy angol szövegeket nyomtatott karakterűvé alakítani. Ez a szoftver teszi lehetővé az interaktív kijelző képének a vektorgrafikus PDF formátumban való exportálását is vagy e-mailben történő továbbküldését (vannak olyan hibrid rendszerek, amelyek automatikusan, saját szerverükre mentik a tanóra videóját és képernyőképeit az óra végén).

A **vezeték nélküli prezentációs rendszer** szoftveresen oldja meg a képernyőmegosztást az asztali vagy a mobil eszközök számára egyaránt, ehhez kapcsolódik az univerzális bluetooth-os univerzális USB-s érintőgombos csatlakozó. Tehát ez a szoftver felelős a vezeték nélküli forrás-számítógép képének az interaktív kijelzőre való, vezeték nélküli átviteléért, illetve az osztott képernyőmegosztásért. Az **AI-os algoritmusokkal támogatott kameraszoftvekről** már az előzőekben esett szó. Az **intelligens hang-átjátszó szoftver** biztosítja a videók hangjának továbbítását a hangszórókra, ami legtöbb esetben az interaktív kijelző keretébe került beépítésre.

1.3. Hibrid rendszerek típusai

UC&C (Unified Communications and Collaboration) rendszereknek nevezik azokat a szoftvereket, amelyek képesek egyetlen felületen megvalósítani és egyesíteni a kommunikációs és kollaborációs eszközöket a valós idejű és a nem valós idejű együttműködéshez. Az UC&C elnevezés magyarul az egységes kommunikáció és kollaboráció kifejezést takarja. Ez a felület általában olyan eszközöket tartalmaz, mint a csevegés, a hangtovábbítás, e-mail, a jelenlét-figyelés, a kattintással tárcsázás, valamint video- és webkonferencia biztosítása. A hibrid tanórák idején természetesen szinkron módon vannak jelen a tanulók, de implicit velejárója szokott lenni az ilyen rendszereknek az, hogy utólag is elérhetők a tanórák felvételei, illetve az ott létrejött képernyőrajzok és jegyzetek. Vannak tehát olyan rendszerek, amelyek automatikusan saját szerverre mentik ezeket az adatokat és automatikusan elérhetővé teszik utólag az oktató, illetve a hallgatók számára, oktatói jóváhagyással.

Azokat a rendszereket, amelyek ezt biztosítják, nevezzük Olyan **Digitálisan vezérelhető hibrid rendszereknek**, amelyek **saját streaming-szolgáltatást is** biztosítanak, ezek drága és kényelmes rendszerek, a probléma velük az, hogy a rendszer forgalmazójának a szerverén helyezkednek el az adatok és a szolgáltatásért folyamatosan fizetni szükséges¹²¹.

A másik típusú rendszerek szintén **Digitálisan vezérelhető hibrid rendszerek, viszont a streaming szolgáltatás nélküliek**, így a videók és képernyőképek biztonságos tárolásáról és eléréséről a felsőoktatási intézményeknek maguknak

¹²¹ Ilyen pl. a *Streamnet* rendszerei. Az *LSK-Hungarian Ltd.* rendszere a következő típusú.

szükséges gondoskodniuk, viszont az adatok a saját birtokukban maradnak. Ebben az esetben szokás használni saját videokonferencia szoftvert (Pl.: *Microsoft Teams, Cisco WebEx, Zoom*).

A harmadik, legolcsóbb megoldás esetében – ami közel sem nyújt akkora kényelmet és gördülékenységet a hibrid tanórák tartása során, mint az előző kettő – **Manuális kapcsolókkal megvalósított hibrid rendszerekről** beszélhetünk, ahol fizikai váltókapcsolókkal kezelik az előadók az egyes forrás-számítógépek képének megosztását. Illetve a két kamera képének a megosztását is, ez a megoldással jellemzően nem lehet osztott képernyőképet biztosítani. Természetesen ebben az esetben is saját videokonferencia szoftverre, illetve az óra alatt létrejött adatok, saját megoldású mentésére és tárolására van szükség.

1.4. VR, AR, MR és XR technológiák a hibrid tanórák támogatására

Külön tárgyaljuk azt az esetet, ami Magyarországon még nem terjedt el, nevezetesen, amikor VR, AR, MR és XR technológiák is bevonásra kerülnek a hibrid tanórák keretébe. Ezeknek a rendszereknek a zökkenőmentes kezelése egy előadónak nagy kihívást jelenthet, hiszen fontos, hogy a tananyagtartalom maradjon fókuszban a tanórák megtartása alatt és se magának az oktatónak, se a tanulóknak ne vegye el az órát behálózó technológiai lehetőségek használata a figyelmüket. Átgondolt szervezést és nagy koncentrációt jelentenek tehát ezeknek a tanóráknak a megtartása az oktatók számára. Ezek jellemzően inkább kisebb létszámú, gyakorlati jellegű órák esetén ajánlott. Például az orvostudományban alkalmazzák ma már ezeket a technológiai megoldásokat külföldön.



50. ábra VR-ral történő hibrid oktatás

Fontos szempont ezeknél a tanóráknál az, hogy a VR technológiától sokszor óva intik a használóit, ugyanis mozgásos szimulációk esetében sok ember szervezete nehezen viseli a mozgó képek befogadását, illetve a kisebb mozgások esetében például egy szemüveg vagy sisak hordása balesetveszélyes lehet, mert az emberi agy nem mindenkinél képes összehangoltan kezelni a fizikai térben és a vetített térben történő együttes mozgást (McMillan et al., 2017).

2. Hibrid oktatást-tanulást támogató digitális tanulási platformok

Ebben az alfejezetben röviden áttekintjük azokat a típusú rendszereket, amelyek jó támogatási platformot biztosíthatnak a hibrid tanórákhoz, majd az ezekkel szemben elvárt követelmények (ajánlások kerülnek hét pontba összefoglalva, s egyben ismertetve egy ajánlott koncepciót az elsődleges rendszerekkel szemben, másodlagos rendszerek szerepe is tárgyalásra kerül.

2.1. Hibrid tanulási platformok típusai

Többször említésre került az elsődleges online platform fontossága, de milyen egyéb rendszereket lehet még alkalmazni másodlagos platformként, amelyek elősegítik a tanulók fejlődését? Az alábbiakban különböző webes platformok, típusok szerinti bemutatása következik, amelyek támogatást adhatnak a hibrid oktatás esetében akár elsődleges, akár további platformként a felsőoktatási szférában.

Használhatunk tanulásmenedzsment (LMS) vagy tartalomkezelő rendszereket (CMS) a tananyagtartalmak megosztására. Számos oktatási intézmény Európában vagy a tengerentúli országokban saját fejlesztésű rendszerrel támogatja az oktatási tananyagok megosztását, emellett a tanárok saját oktatási portálokat is alkalmazhatnak hibrid oktatásra. Másodlagos platformok tekintetében, például megemlíthetők a tömeges nyílt online kurzusok (MOOC) tartalmai, vagy a nagy egyetemek világszerte ingyenesen elérhető, nyílt kurzusok termékei (OCW), illetve a nagyobb technológiai cégek támogató rendszerei és tartalmai.

Változatos, hogy az egyes felsőoktatási intézményekben, milyen rendszereket használnak, amelyet az intézmények vezetése meghatároz, előír vagy korlátoz. A fent említetteket rendszerint vegyesen alkalmazzák hibrid oktatás vonatkozásában, hiszen a platformok és tartalmak sokszínűsége egy holisztikusabb

látókört ad az egyes szakterületek tekintetében. Tekintsük át részletesebben ezeket a rendszereket!

Tanulásmenedzsment rendszerek (LMS)

Elsődleges rendszer választásának tekintetében a legkézenfekvőbb megoldás a tanulásmenedzsment rendszerek (Learning Management System, LMS) használata, amely webalapú platformokat eleve a tanulási folyamat támogatásának céljából fejlesztettek. Az LMS rendszerek képesek nagy mennyiségű felhasználó kezelésére, lehetővé teszik kurzusok létrehozását, amelyekhez oktatók, tanulócsoporthoz vagy akár egyéni tanulók is hozzárendelhetők.

Ezek zárt, központosított rendszerek, ilyen típusú digitális platformokkal jellemzően rendelkeznek a felsőoktatási intézmények, de számos esetben vállalatok is alkalmazzák őket belső szakemberképzésre és továbbképzésekre, elsősorban e-learning alapú tanfolyamok lebonyolítása céljából.



51. ábra Legelterjedtebb LMS rendszerek (Gartner, 2025)

Az LMS rendszerekben a kurzusok alá oktatási tartalmakat, például tananyagokat, videókat, feladatokat, kvízeket, hivatkozásokat és egyéb forrásokat lehet feltölteni és a tanulók számára elérhetővé tenni, a megosztásához és a tartalmak kezeléséhez ezek a rendszerek nagy segítséget jelentenek. Feladatbankok is létrehozhatók bennük, amelyekből eltérő sorrendű tesztfeladatsorok generálhatók; továbbá számos eszközt biztosítanak mindezek kidolgozásához és a feladatok, tesztek értékeléséhez.

A tesztek kitöltései nyomon követhetők a rendszerben, valamint támogatott jelentések és elemzések készítése is a tanulók egyéni teljesítményeivel kapcsolatosan. Adminisztratív előnyöket is kínálnak, például beadandó feladatok szöveges értékelésére, pontozására, osztályozásra, a tanórai jelenlét rögzítése és jelentéskészítések automatizálására.

Kiegészítő modulok telepítésével mély, analitikai elemzések is végezhetők velük a tananyagtartalmak használatát illetően, továbbá telepített modulokkal

különbéle AI-támogatások építhetők a rendszerekhez, mint például tanulást segítő chatbotok, amelyeknek köszönhetően a tanulók kérdéseket tehetnek fel a tananyag tartalmával kapcsolatosan, segítve az egyéni felkészülést.

Az egyetemek már a Covid időszak előtt – azaz a hibrid oktatás népszerűségét megelőzően – alkalmaztak LMS rendszereket, így nagy segítséget jelentettek a pandémia időszakában a felsőoktatás szférájában. Amennyiben ezeket a rendszereket fokozottabban elkezdjük használni a nappali kurzusok támogatására is (követve a tantárgyi tematikát tananyagtartalmuk felépítését illetően), úgy **hibrid oktatásra kiváló elsődleges tanulástámogató rendszerként** használhatók. Hiszen a rajtuk lévő tananyagok a tanórák előtt, közben és után is elérhetők az oktatók, a fizikai térben lévő tanulók és a távolból csatlakozó diákok számára egyaránt.

Pozitívum, hogy különféle progresszív oktatási és tanulási tevékenységek támogatására alkalmasak, mint például: az online tanulásra, a fordított osztálytermi modellek megvalósítására, valamint az interaktív és együttműködésen alapuló tanulási élmények lehetőségeinek megteremtésére.

Számos LMS rendszer létezik, amely a felsőoktatás területén választható. Ezek között találhatók ingyenes és fizetős rendszerek egyaránt. Az 51. ábrán a legismertebbek találhatók, amelyek értékelése a *Gartner* piackutató cég oldalán évszám megjelenítése nélkül található, ugyanis folyamatosan bővül ezek értékelése. Az oldalon az egyes LMS-ek lehetőségeinek összehasonlítása is megtalálható (*Gartner*, é.n.). Egyre több új LMS keretrendszer születik, amelyek számos AI-támogatást kínálnak a kurzuskészítés és személyre szabott tanulási útvonalak, adaptív tanulási lehetőségek, fejlett analitika és interaktív tudásfelmérő eszközök tekintetében, pl: *iSpring Learn*, *Continu*, *Paradiso*, *e-Khool*.

Az Eötvös Loránd Tudományegyetemen például *Canvas* az elsődleges keretrendszer, míg az Eszterházy Károly Katolikus Egyetemen a *Moodle* van használatban.

Tartalomkezelő rendszerek (CMS)

Tartalomkezelő rendszerekkel (Content Management System, CMS) is létrehozhatók elsődleges, hibrid tanulási platformok. A tartalomkezelő rendszerek nagyobb halmazt képeznek, mint a tanulásmenedzsment rendszerek. A tanulásmenedzsment szoftverek is tartalomkezelők, csak ez a szűkebb halmaz tulajdonképpen oktatás-tanulás támogatására létrehozott célszoftvereket jelent.

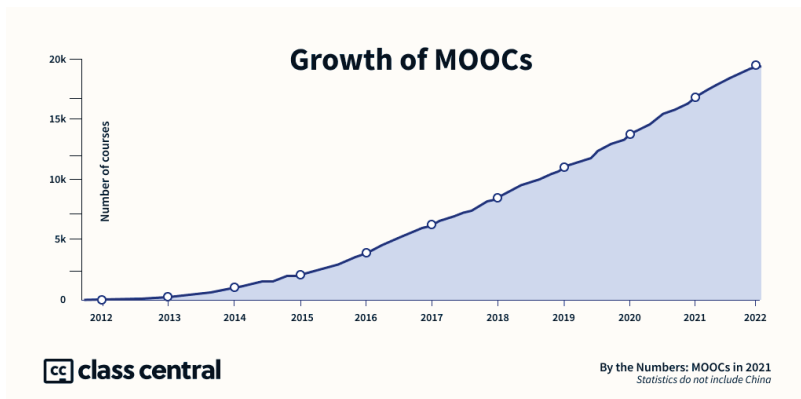
Tartalomkezelő rendszerekben tehát szintén létrehozhatók tanulsmene-
dzselők, de akár egy-egy szakterület tudásanyagát is szolgáltatathatják széleskö-
rűen, ami kiegészítő platformként is szolgálhat egy elsődleges tanulási platform
mellett. A különbség az az elsődleges és másodlagos rendszerek között, hogy az
elsődleges platformokon maguknak a tanóráknak a menete és ütemezett tart-
alma kerül elhelyezésre és vezetik az egyes tanórák menetét. A másodlagos
platformok pedig bármely szakmai témát feldolgozhatnak, amelyek lehetnek
nyitott (bárki számára elérhető) vagy akár zárt rendszerek is.

Saját CMS/LMS vagy oktatói portál rendszer

Sok intézmény készít saját LMS-t CMS szoftverek használatával, ami ugyan-
úgy alkalmas elsődleges platformként való használatra. Sok Egyetem Európában
és a tengerentúlon is, saját fejlesztésű rendszert használ az oktatásszervezésre
és/vagy a tananyagok megosztására. Van, ahol egy rendszerrel valósítják meg
ezeket a feladatokat és van, ahol eltérőekkel, mint ahogyan Magyarországon is
az adminisztrálás, óraszervezésre külön szoftvert használunk.

Tömeges nyílt online kurzusok (MOOC)

A Tömeges nyílt online kurzusok (Massive Online Open Course, MOOC) nép-
szerősége fokozatosan növekszik. Az egykor még kétségesnek titulált kurzus-
típusokat mára valóban tömegesen végzik el a szakemberek, távoktatásban részt
vevő tanulók és hobbiból önmagukat továbbfejlesztő személyek.



52. ábra MOOC kurzusok növekedésének üteme (Class Central, 2021 idézi Shah, 2021)

A MOOC kurzusok nagymennyiségű, ingyenes kurzus keretében biztosítanak tudásanyagokat változatos témákban. 2021-es adatok szerint 220 millió tanuló (Kínát nem számítva) vett részt MOOC kurzusokon 2021-ben, amely évben 40 millió új tanuló regisztrált. Összesen 950 egyetem 19,4 ezer MOOC kurzust indított el abban az évben, és csak 2021-ben összesen 3,1 ezer új kurzust hoztak létre és kb. 500 tanúsítvány kiadásának lehetőségével bővült a kínálat. Ezek a számok évről-évre növekszenek (*Shah, 2021*).

A MOOC kurzusokból származó bevételek és piaci kép igazán plasztikusan szemlélteti ennek a területnek a növekedését és jelenőségét (53. ábra).



53. ábra A MOOC kurzusok jelenlegi piaci képe és piaci előrejelzése

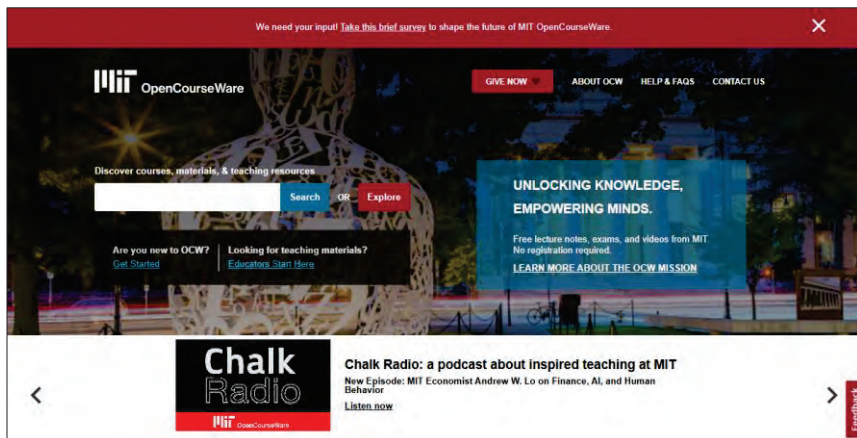
(*The Business Research Company, 2025*)

A MOOC szolgáltatók között a legnépszerűbbek a *Techtarget* cég által végzett felmérés szerint 2025-ben a következők: *Alison, Coursera, edX, FutureLearn, Udacity, Udemy* (*Techtarget, 2025*). A tengerentúli országokban bevett szokás, hogy a „verified course” kategóriába sorolt MOOC kurzusok elvégzését egyes egyetemek elfogadják.

Nyílt kurzusok terméke (OCW)

Az OpenCourseWare (OCW) olyan egyetemi kurzusanyagokat jelent, amelyeket szabadon elérhetővé tesznek az interneten. Az első OCW-projektek az

1990-es évek végén indultak, majd elterjedtek Európában és az Egyesült Államokban is. Azóta világszerte elismert eszközzé váltak az oktatási tartalmak nyilvános megosztására. A felsőoktatási rangsorokban előkelő helyen álló, a világ egyik legjobb egyetemének számító Massachusetts Institute of Technology (MIT) 2002-ben indította el az OCW projektet, ahol ingyenesen elérhetők a tanórák tananyagai, videói és házi feladatok, valamint tesztek is.



54. ábra Az MIT OCW rendszerének nyitóoldala (<https://ocw.mit.edu/>)

Nagyobb technológiai cégek edukációs támogatása

Számos, innovatív technológiai cég kínál oktatástámogató platformokat, szolgáltatásokat és tudásanyagokat is ingyenesen vagy kedvezményesen, amelyek célja az intézmények, oktatók és tanulók digitális eszközökkel, szoftverekkel és tudástartalmakkal való támogatása.

Az *Apple Education* program keretében ingyenes tananyagokat kínálnak, mint az *Everyone Can Code* és az *Everyone Can Create* lehetőségek.

A *GitHub Education* ingyenes hozzáférést biztosít diákok és tanárok számára a GitHub prémium szolgáltatásokhoz, a program célja a programozási készségek fejlesztése és a nyílt forráskódú projektek támogatása.

A *Microsoft Education* ingyenes vagy kedvezményes hozzáférést biztosít a *Microsoft 365 Education* csomaghoz, amely tartalmazza az *Office* alkalmazásokat (*Word*, *Excel*, *PowerPoint*), a *Teams*-et és az *Azure* felhőszolgáltatásokat.

A *Google for Education* ingyenes hozzáférést kínál a Google Workspace for Education eszközeihez (pl. *Google Docs, Sheets, Slides, Classroom*) és a *Chromebook*okhoz kedvezményes áron ad hozzáférést.

Az *Amazon Web Services (AWS) Educate* program ingyenes felhő kreditet és képzési forrásokat biztosít a diákok és oktatók számára, hogy megismerjék a felhőalapú technológiákat. Az *AWS Academy* intézményi tanterveket is kínál cloud computing oktatásához.

Oktatók saját portálja

Vannak hazai és külföldi példák is arra, hogy oktatók saját weboldalt tartanak fent, amelyen tananyagsegédleteket osztanak meg ingyenesen és/vagy szakmai blogot vezetnek.

Összegezve tehát az elsődleges rendszer esetében a legegyszerűbb és jól támogatott megoldás az LMS rendszerek használata, hiszen az egyetemek mindegyike alkalmazott már ilyen rendszereket korábban is, még a Covid időszak előtt, azaz a hibrid oktatás időszakát megelőzően.

2.2. Az elsődleges platformok szerepe és koncepciója

A hibrid hardvereszközöktől, informatikai szempontból, tulajdonképpen függetlenek azok az elsődleges oktatást-tanulást támogató digitális platformok, amelyek fontosságát már korábban is hangsúlyoztuk. Módszertani szempontból kulcsfontosságú tehát, hogy legyen egy dedikált, elsődleges webalapú platform biztosítva a hibrid oktatáshoz kapcsolódóan.

Az alábbiakban megfogalmazzuk az elsődleges platformokkal szemben támasztott tartalomszervezést és -elérést illető követelményeket (ajánlásokat), amelyek áttekintésével érthetővé válnak a pontoknak az okai, szerepe és jelentősége.

- **Integráció: egy platformon legyen elérhető a hibrid tanórák teljes tartalma és a hozzájuk kapcsolódó tananyagrészek.** és a megtartott órák tartalmát illetően pedig utólag hozzáférhetőek legyenek az órák alatt létrejött tartalmak és produktumok (tanórai videó, képernyőképek, feladatok, tevékenységek).

Fontos, hogy az elsődleges rendszeren legyenek elérhető az összes tananyagtartalom és ne szétszórta, több rendszerben jelenjenek meg. Ez a platform a kiindulópont, a referencia az adott kurzusok vonatkozásában.

- **Áttekinthetőség:** egy kurzus teljes tananyagtartalma órai bontásban legyen elérhető, így annak menete és tartalmi ütemezése átláthatóvá válik. Azáltal, hogy tanórai bontásban kerülnek megjelenítésre az elsődleges online felületen az egyes órák tananyagrészei és azok mindenre kiterjedő egyéb tartalmai és forrásai, a kurzus teljes anyaga átláthatóvá válik. Az oktatók tehát tanórai bontásban helyezték el az órai prezentációkat, a hibrid tanórák videóit, tananyagsegédleteket, irodalomgyűjteményt, linkgyűjteményt, feladatokat stb. Így ez a felület:
 - **vezeti a tanóránkénti haladást**, az oktatók által előre ütemezett tartalmak alapján (ami a tanárok számára is könnyebbé teszi);
 - **a tanulók átlátják az egyes témák tartalmát**, s utólag egyénileg is dolgozhatják a tananyagrészeket, amennyiben sem fizikailag, sem pedig távolról csatlakozva nem tudtak azon részt venni pl. betegség vagy egyéb elfoglaltságuk okán.
 - **a tanórák gördülékenyebbé válnak** egy ilyen koncepcióval felépített platform használatával.
- **Kiszámíthatóság:** amennyiben ugyanazt a rendszert éri el az oktató, a fizikailag jelenlévők és a távoli terekben lévő tanulók is és az oktató tartja az eredeti ütemezéshez magát, akkor **kiszámíthatóvá és egzakt módon vizsgálhatóvá válnak a tartalmak**, ami biztonságot ad a tanulók számára a tanulásban és haladásban.
- **Rugalmasság:** az, hogy **folyamatosan és rendezetten ugyanazon a platformon** elérhető minden tartalom, rugalmasságot jelent a tanulók számára, hiszen bárhol, bármikor tanulhatnak.
- **Egyértelműség:** a rendezett tartalomnak köszönhetően egyértelműek és behatárolhatók az egyes tananyagrészek, elengedhetetlen, hogy az **egyes feladatok, követelményei és határidői**.
- **Elérhetőség:** az elsődleges platformon lévő tartalmak **mindvégig, a kurzus ideje alatt legyenek elérhetőek**. A tananyagok vonatkozásában lehetőleg már az órákat megelőzően is (ezzel lehetőséget adva a tükrözött osztálytermek módszerének), de azok után, minden tartalom az adott tanórához legyen elérhető. Az is jó megoldás lehet módszertani szempontból, ha nem érhető el a tananyag az órák előtt, mert lehetséges, hogy a nagymennyiségű tartalom frusztrálja a tanulókat, viszont ahogy telnek az órák, mindig legyenek láthatóak a már megtartottak anyagai.
- **Nyitottság:** A kötelező tananyag tehát legyen az elsődleges platformon, **az ajánlott tananyagtartalom vagy a témához kapcsolódó egyéb tartalmak**

és szoftveres támogatások túlnyúlhatnak ezen az elsődleges rendszerke-reten, de javasolt az egyéb platformok linkjeit is az elsődleges platformon megjeleníteni. Tehát az informatikai rendszerekből lehet többet is alkalmazni, hiszen hasznos, ha a tananyag kapcsán kitekintést adunk a tanuló számára, például külföldi, ingyenes kurzusokat vagy szakmai blogokat ajánlunk számukra adott tématerületen.

Tulajdonképpen már a hibrid tanórától függetlenül is érdemes volt a fent leírt ajánlások szerint szervezni a tartalmakat, akár online, akár jelenléti órák támogatásáról van szó. Viszont a hibrid elgondoláshoz a fent megfogalmazott pontok **egy biztonságos, stabil működési kertet adnak, amely igazán jól összefogja a fizikai terekben jelenlévő és a távolról csatlakozó tanulókat**. Egy ilyen koncepciót betartva a tanulók akár váltakoztathatják is a tanórai jelenlétük formáját, azaz követhető a kurzus, ha egyik órán fizikailag vannak jelen, másikon távolról csatlakozva követik azt, illetve könnyen pótolhatják, ha kihagynak egy-egy tanórát. Ettől válik a rendszer követhetővé, mégis rugalmassá.

3. Hibrid oktatást támogató digitális platformok jellemzői

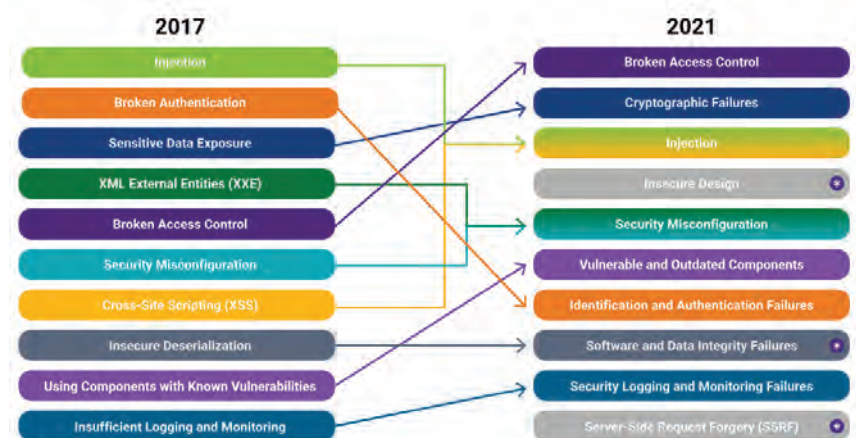
Ebben az alfejezetben a hibrid oktatás során alkalmazandó webes platformokkal kapcsolatos informatikai vonatkozású alapkövetelményeket tárgyaljuk. Röviden szó esik biztonsági és adatvédelmi kérdésekről, súlyozottan az akadálymentességi követelményekről, a reszponzív megjelenés fontosságáról és keresőoptimalizálás (SEO) és kereshetőség szempontjairól.

3.1. Biztonság és adatvédelem

Napjainkban egyre hangsúlyosabbá válik az adatbiztonság és adatvédelem kérdése. Ennek kapcsán beszélhetünk rendszerbiztonsági, illetve adatbiztonsági szempontokról egyaránt.

Adatbiztonsági szempontból kiemelt fontosságú az oktatók és a tanulók személyes adatainak a védelme. Továbbá jelentős az oktatók által tárolt tananyagok, tananyagelemek, tantárgyleírások, feladatok, képek, hangok és videók és egyéb szellemi termékeinek a biztonságba helyezése, azaz biztonságos tárolása és védelme. Fontos jelentőségű, hogy a tanórai videók is védve legyenek, azaz sem a streamelés alatt, sem azután ne legyen elérhető illetéktelenek számára.

A rendszerbiztonságot tekintve említhető az Open Worldwide Application Security Project (OWASP) top 10 rangsora, amely a tíz legkritikusabb webes alkalmazásbiztonsági kockázatot tartalmazza, és elhárítási útmutatót is mellékel ezekre vonatkozóan.



55. ábra Az OWASP Top 10 jelentések tíz legkritikusabb webes biztonságkockázatai
(Blackduck, é.n)

A következő magas biztonsági kockázatot és sebeshetőséget jelentő területek 2021-ben (OWASP, é.n.): Hibás hozzáférés-vezérlés, Kriptográfiai hibák, Injektálás, Nem biztonságos kialakítás (új), Biztonsági hibák, Sebezhető és elavult összetevők, Azonosítási és hitelesítési hibák, Szoftver- és adatintegritási hibák (új), Biztonsági naplózási és monitorozási hibák, végül a Szerveroldali kérés-hamisítás (új). Az 55. ábrán a 2017-es listához mérten jelennek meg a 2021-es tételek, illetve új elemek (Blackduck, é.n).

Az OWASP egy nonprofit alapítvány, amely a szoftverbiztonság javítására törekszik. Nyílt közösségi modell szerint működik, tehát bárki részt vehet és hozzájárulhat az biztonsági kérdésekkel kapcsolatos online csevegésekhez és projektekhez.

Az OWASP nyílt közösségi közreműködőinek széleskörű tudására és tapasztalatára épít. A Top 10 jelentés a világ minden tájáról származó biztonsági szakértők konszenzusán alapul.

A kockázatokat a felfedezett biztonsági hibák gyakorisága, a feltárt sebezhetőségek súlyossága és potenciális hatásuk nagysága szerint rangsorolják. A jelentések célja, hogy a fejlesztők, illetve a webes- és alkalmazásbiztonsági szakemberek betekintést nyerjenek a leggyakoribb biztonsági kockázatokba, továbbá a megállapításokat és ajánlásokat beépíthessék saját biztonsági gyakorlatukba, ezáltal minimalizálva a szoftverek és alkalmazások tekintetében előforduló kockázati tényezőket.

3.2. Akadálymentesítés

A Digitális Oktatási Cselekvési Tervben (2021–2027) az inkluzív és hozzáférhető európai digitális oktatás jövőképe erőteljesen fókuszba kerül. A digitális oktatás esetében az esélyegyenlőség biztosítása a digitális akadálymentesítéssel kezdődik, melynek a hardver elemek elérhetősége mellett a szoftveres vonatkozásai egyaránt mérvadók.

Az online tananyagok idő- és térfüggetlen jellegéből adódóan erős támogatást jelentenek a fogyatékossgal és bármely akadályozottsággal vagy képességzavarral élő személyek számára az információk elérését és a szükséges tevékenységek elvégzését illetően; az akadálymentesítés fokozottan fontos a tanítást és tanulást támogató webfelületek esetében, hiszen ezzel válik egyenlő esélyűvé a tudáshoz való hozzáférés.

Elengedhetetlen ma (2025), hogy egy közszolgálati szférában megjelenő, tanulást-oktatást támogató weboldal ne legyen akadálymentes. Az akadálymentesítés leginkább informatika területéhez illeszkedik, hiszen nagyrészt kód szinten dől el, egy weboldal akadálymentessége. Az akadálymentesítés sok esetben egy utólagos, kódjavító és -kiegészítő folyamat. Fontos megemlíteni, hogy már a tervezési folyamatnál érdemes figyelembe venni a WCAG szabványban leírt teljesítési kritériumokat és azok ismeretében tervezni a digitális produktumok tartalmát, funkcióit és felületét. A tervezési szakaszról az előző, III., HCl vonatkozású blokkban, annak 3.6. alfejezetében bővebben olvasható.

3.2.1. Akadálymentesítés és akadályozott személyek

A weboldalak akadálymentessége a tartalmakhoz való egyenlő esélyű hozzáférést jelenti. Az akadálymentesítés az informatikában hasonló jelentéssel bír, mint az építészetben, azaz a fizikai terek akadálymentesítésének analógiájára

érdemes elképzelni a digitális terek akadálymentesítését is, amelyeknek a jelentősége hasonlóan fontos és elengedhetetlen, mint a fizikai valóságban való akadálymentesítés.

Egy akadálymentes épületbe be lehet menni kerekesszékkal, a falon található feliratokat Braille írással is feltűntetik és egy alacsony ember is meg tudja nyomni a lift gombjait. Egy **akadálymentes weblap** szintén **úgy van kialakítva, hogy mindenki jól tudja használni**, függetlenül attól, hogy milyen fogyatékos-sága, betegsége van, milyen eszközt használ böngészésre vagy mennyire ért az informatikához. A weboldalak akadálymentesítése elengedhetetlen.

Tehát fontos például az, hogy egy vak felhasználó is hozzáférjen a szöveges tartalmakhoz; amit nem olvasással ér el, hanem felolvasó szoftver támogatásával valósít meg. Fontos egy hallássérült számára például, hogy a képernyőjén vizuálisan is megjelenjenek a hangeffekteket hordozó tartalmak. Ahogyan szintén fontos, hogy a mozgásukban korlátozott személyek – akiknek nem alakult ki a finommotoros mozgásuk bármilyen rendellenesség okán (azaz a kéz és a kéz ujjainak finom összerendezett mozgása) – is képesek legyenek navigálni egy weboldalon, egerhasználat nélkül.

Szükséges hangsúlyoznunk, hogy egy akadálymentesített weboldal bármely, nem tartós képességzavarral élő személy számára is elengedhetetlen, ugyanis bárki kerülhet ideiglenesen „fogyatékos” helyzetbe.

Ha valakinek például műtötték a szemét, vagy idősebb korban van, ami túl-nyomórészt látásproblémákkal jár, vagy csak fáradt és emiatt nem tiszta a látása, akkor ideiglenesen **gyengénlátónak** minősül. Amikor valakinek a mobiltelefonjába erősen belesüt a nap, szintén látássérültnek érezheti magát és emiatt például már számára is fontossá válik a kontrasztos megjelenítés mobilkész-

nek a kijelzőjén.

Például, ha valaki eltöri a kezét vagy ínhüvelygyulladása van, akkor úgy használja a számítógépet, mint egy **mozgáskorlátozott személy** (például billentyűzettel közlekedik az oldalon, vagy hangvezérlést alkalmaz, esetleg fejmozgással irányítja a számítógépét), hiszen nehezen, vagy egyáltalán nem tudja mozgatni az egeret.

Amennyiben például valakinek fülgyulladása van, akkor **siket vagy hallássé-
rült** minőségben éli napjait. Az is lehetséges, hogy zajos helyen van (pl. zsivajgó étterem vagy hangos közlekedési eszköz), vagy éppen olyan helyen, ahol nem használhatja hangosan a számítógépét (pl.: könyvtárak, hivatalok, orvosi váró-

termek, közlekedési eszközök stb.) és nincsen fülhallgató sem nála. Ezekben az

esetekben a képernyőn vizuálisan megjelenő szövegekre és egyéb tartalmakra, támaszkodhat kizárólag.

Tehát a weblapok akadálymentesítésére nem csak a képességgazavarral élők miatt van szükség, hanem amiatt is, mert bárki ideiglenesen kerülhet „fogytékos” helyzetbe¹²².

3.2.2. Vonatkozó törvényi szabályozások és szabványok

Az alábbiakban csak azok a legfontosabb törvények és szabványok kerülnek említésre, amelyek közvetlenül érintik, a jelen érvényben lévő szabályozást Magyarországon az akadálymentesítendő webfelületek, egyéb infokommunikációs hardver- és szoftvertermékek és szolgáltatásokkal kapcsolatosan¹²³.

A weboldalak akadálymentesítésével kapcsolatban Magyarországon jelenleg két szabvány van érvényben.

- **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1.** verziójú nemzetközi webszabványra és az
- **MSZ EN 301 549 jelzetű magyar szabvány**, melynek alapja az EN 301 549 európai szabvány (A WCAG szabványok AA szintjére épül).

A 2018. évi LXXV. törvény a közsférabeli szervezetek honlapjainak és mobilalkalmazásainak akadálymentességi követelményeiről szól. A törvény nem említi közvetlenül a WCAG szabványt, mint kritériumot, de implicit módon azt írja elő, hogy a közsférabeli szervezetek honlapjai és mobilalkalmazásai a WCAG 2.1 szabvány szerint AA szintű teljesítési feltételeknek feleljenek meg.

A WCAG helyett az EN 301 549¹²⁴ szabványra hivatkozik, amely alapvetően a WCAG 2.1 AA szintjére épül, ennek követelményeit veszi alapul és hivatkozik is rá.

Az EN 301 549 szabvány olyan értelemben bővebb a WCAG szabványnál, hogy a web mellett, a hardverek, a szoftverek (pl. a mobilalkalmazások és egyéb digitális produktumok), vagy például a PDF dokumentumok és különféle kommunikációs szolgáltatások akadálymentességi követelményeire is kiterjed.

¹²² További példák a III. fejezet 3.6. *Inkluzív tervezés* alfejezetében találhatók (38. ábra).

¹²³ A témában érintett jogszabályok, rendelkezések és szabályozások az Akadálymentes-web.hu szakmai oldalon elérhetők (*Szántai, 2024*).

¹²⁴ Az EN 301 549 szabvány címe: *Accessibility requirements for ICT products and services*, magyarul: *Az IKT-termékek és -szolgáltatások akadálymentesítési követelményei*.

A törvényben nincs a fogyatékos felhasználókra vonatkozó megkülönböztetés, hanem azt írja elő, hogy minden állampolgárnak (függetlenül, hogy fogyatékos vagy sem) joga van a közzsférai szervezetek honlapjaihoz és mobilalkalmazásaihoz való akadálymentes hozzáférésehez (Szántai, 2024).

2020. szeptember 23 naptól minden közzsférai honlapnak akadálymentesnek kell lennie (bármilyen régen készült), illetve minden közzsférai lekérhető műsorszolgáltatásnak (pl. hang- és videótárnak) akadálymentesnek kell lennie, amit ezután az adott dátum után tesznek közzé.

2021. június 23. naptól minden közzsférai mobilalkalmazásnak akadálymentesnek kell lennie.

A 2022. évi XVII. törvény (az *Európai Akadálymentességi Direktíva* alapján) bizonyos termékekre és szolgáltatásokra vonatkozóan 2025 júniusától kötelező akadálymentességi követelményeket ír elő, amelyek érintik pl. a lakossági banki és az e-kereskedelmi szolgáltatásokat is (pl. webshopok).

2025. június 28. naptól az egyes banki és kereskedelmi szolgáltatásokhoz kapcsolódó honlapoknak és mobilalkalmazásoknak szintén kötelező módon akadálymentesnek kell lenniük. A direktíva érvényes a privát gazdasági szereplők honlapjaira és mobilalkalmazásaira egyaránt.

3.2.3. A WCAG szabvány felépítése és verziói

2008-ban jelent meg a WCAG 2.0 verziószámú Web-akadálymentesítési útmutató a *World Wide Web Consortium* (W3C) összeállításában, a dokumentumban a webes alkalmazások és weboldalak akadálymentesítésére vonatkozó alapelvek, irányelvek és teljesítési feltételek kerültek megfogalmazásra (56. ábra).

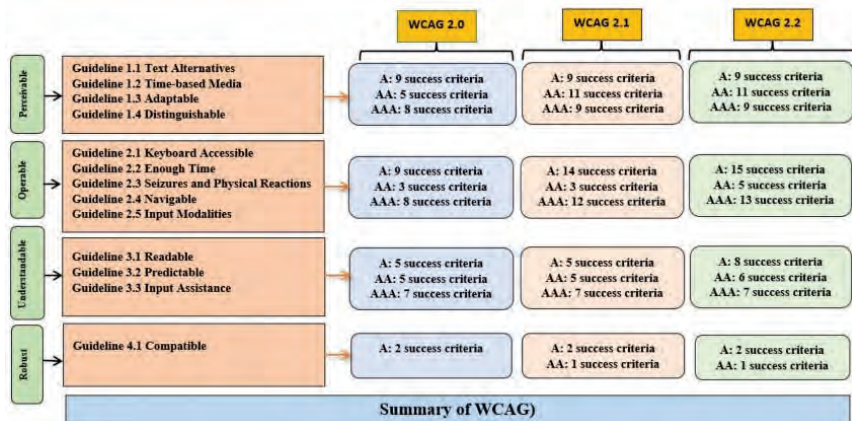
Először ajánlásként jelent meg a WCAG 2.0 verzió, 2012-ben pedig szabvánnyá nyilvánították (ISO/IEC 40500:2012).

A WCAG 2.1 szabványverzió 2018-ban jelent meg a korábbi, WCAG 2.0 verzió kibővítéseként, amely mellett a WCAG 2.0 szabvány is érvényben maradt. Mivel a 2.1-es verzió a 2.0-ás kiegészítése, így azok a weblapok, amelyek a WCAG 2.1-nek megfelelnek, eleget tesznek a részét képező, 2.0 verziószámú WCAG szabványnak is.

A WCAG 2.2. verzió 2023-ban jelent meg, amely további követelményeket határoz meg a WCAG 2.1 szabványhoz. Ez azt jelenti, hogy azok a weboldalak, amelyek megfelelnek a WCAG 2.2 verziójának, egyben eleget tesznek mind a WCAG 2.0 és a WCAG 2.1 szabványnak leírtaknak is.

Jelenleg tehát mindhárom szabvány érvényben van, ajánlott ma a weboldalakat a **WCAG 2.2. szabványverzió szerint (AA szintnek megfelelően) javítani**, ugyanis ez a másik kettőt is magában foglalja.

A WCAG szabvány kiadott verziói három szintet különböztetnek meg az akadálymentes hozzáférésre vonatkozóan: A, AA és AAA szinteket, ahol a legalacsonyabb szint az A. Az A szint feltételei olyan minimum követelményeket határoznak meg, amelyeket egy honlap kapcsán feltétlenül be kell tartani ahhoz, hogy azt alapvető szinten akadálymentesnek lehessen nevezni. Az egyes szintek egymásra épülnek. A szigorúbb AA szint teljesítéséhez minden A és AA szinten található feltételnek teljesülnie kell. A legszigorúbb AAA szint eléréséhez pedig az összes A, AA, valamint AAA szintű kritériumnak meg kell felelni.



56. ábra WCAG szabvány 2.0, 2.1, 2.2 verziók áttekintése (Jinat et al., 2023)

A WCAG 2.0 angol és magyar nyelvű leírása, illetve a WCAG 2.1 és WCAG 2.2 verziójú szabványok angol megfogalmazása online elérhető, ahogyan a WCAG 3.0 legújabb szabványtervezete is¹²⁵. AI-támogatást jól lehet használni a weboldalak akadálymentesítésekor (Abonyi-Tóth, 2023), de nem érdemes a böngészők vagy képernyőolvasók automatizmusára bízni, mert eltérően oldják meg.

¹²⁵ A WCAG 2.0 angol nyelven: <http://bit.ly/2bIKahy>, magyar fordításban: <http://bit.ly/2x9O19g>, illetve az újabb WCAG 2.1. szabvány elérése: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>, és a WCAG 2.2. szabvány linkje: <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>.

A WCAG 3.0. tervezete: <https://www.w3.org/TR/wcag-3.0/> u.m.: 2025.04.01.

Így nem mindenki számára lesz ugyanaz az eredmény. AAA szintet legtöbb weboldalnál nehéz elérni, ugyanis nagyon munkaigényesek egyes követelmények teljesítése, például a hangokat tartalmazó videók esetében követelmény az AAA szinten, hogy a jelnyelvvel változatok is legyenek elérhetők a hangokat tartalmazó videóanyagok esetében.

Fontos kiemelni, hogy egy weboldal akadálymentesítésének megvalósítását nagyban meghatározza magának a weboldalnak a tartalma és komplexitása. Egy összetett szerkezetű és funkcionálisát tekintve gazdag weboldalt valóban nagyon nehéz akadálymentesíteni általában AAA szintnek megfelelően (eleve a sok funkció okán általában kész, nem akadálymentes kódmodulokat építenek be). Azokat a weboldalakat viszont, amelyek pl. csak egy szöveget és egy képet tartalmaznak, könnyedén akadálymentesíthetünk AAA szintnek megfelelően is fehér háttér- és fekete szövegszín definiálással és alternatív szöveg megadással.

3.2.4. Az akadálymentesítési vizsgálatok szempontjai

Amikor akadálymentesíteni kívánunk egy már létező webes platformot, akkor célszerű egy szempontrendszer szerint haladni a vizsgálatot illetően, illetve a szempontrendszer keretébe ágyazottan, javasolt a hibajelzéseket megadni a fejlesztők és programozók számára, így könnyebben áttekinthetővé válnak a fejlesztői csapatok számára a tennivalók és könnyebben fel tudják maguk között osztani a feladatokat (ezek nagyon eltérő jellegű kódolási műveleteket jelenthetnek).

Magyarországon az Oktatási Hivatal rengeteg webes felülettel rendelkezik (megközelítőleg összesen 250 db). Az Oktatási Hivatal portáljainak a 2018-ban kiadott LXXV. törvény alapján már akadálymentesnek kell lenniük, ugyanis esetükben természetesen közsférabeli weboldalakról van szó (ahogyan az összes oktatási intézmény honlapjaira is igaz ez). Az Oktatási Hivatal 2023 végén kidolgozott egy akadálymentességi ellenőrzést támogató szempontrendszert (belső auditként), amely egy megbízható keretet és támpontot ad az akadálymentesítési feladatokhoz. A kidolgozott szempontrendszer fő pontjai az alábbiakban olvasható, melyek további, jelen kiadványban nem szereplő alpontokat is tartalmaznak (készítők: *Prantner Csilla, Hosszú János és Csuzda Miklós*, 2023). Tekintsük át ezeket az alábbiakban!

- I. Az oldal megjelenése, ergonómiai szempontok
- II. Működtethetőség (menü, captcha)
- III. Az oldal nyelvének jelölése és a lapfűlön megjelenő cím

IV. Régiók az oldalakon

V. Címsorozás az oldalakon

VI. Űrlapelemek és címkék az oldalakon

VII. Ikonok, gombok és egyéb elemek megjelenése, feliratozása az oldalakon

VIII. Hivatkozások az oldalakon

IX. Színkontrasztproblémák az oldalakon

X. Az oldal billentyűzettel való kezelhetősége

A szempontrendszer egy ajánlás, ami jó alapot képez a webes platformok akadálymentességének vizsgálatához akár más közsférabeli honlapok, vagy banki és kereskedelmi weboldalak és alkalmazások tekintetében.

3.2.5. Akadálymentességi vizsgálatok metodikája

Az akadálymentesítés szempontjából kiemelt felhasználói csoportok már a III., ember-számítógép interakcióval foglalkozó fejezet 3.5. pontjában, az *Akadálymentességi szabvány (WCAG)* című alfejezetében bemutatásra került (5. táblázat). Az akadálymentesítési ellenőrzéseket célszerű ezeknek a csoportoknak a figyelembevételével elvégezni, ezeken belül is az egyes képességzavar típusokba tartozó személyek szempontjaira külön javasolt koncentrálni.

Azaz érdemes külön-külön áttekinteni az egyes oldalakat (vagy oldaltípusokat) vak felhasználók; gyengénlátó és szintévesztő felhasználók; hallássérült felhasználók, mozgáskorlátozottak, illetve kognitív képességzavarral élők szempontjából (Prantner, 2018a).

Ennek megfelelően az alábbiakban táblázatokba rendezve áttekintjük, hogy milyen jellegű akadályokba ütközhetnek az egyes főbb képességzavartípusba tartozó személyek, amely helyzetekbe (ahogyan már többször hangsúlyoztuk korábban) ideiglenesen bárki (pl. egy időszakos betegség miatt) kerülhet.

Ezek mellett szükséges megemlíteni, hogy szituációs helyzetek is okozhatnak problémákat bárki számára, amelyekre szintén találhatók példák az alábbi táblázatokban.

Mire szükséges figyelni az egyes csoportok esetében? Az alábbi táblázatok bal oszlopában helyezkednek el az egyes csoportokra vonatkozó **problémák** megfogalmazásai, jobb oldalon pedig **megoldási javaslatok**, illetve a hétköznapi helyzetek kapcsán az adott problémák kerülnek leírásra a táblázatok végén.

A vak emberek jelentős része idős korban veszíti el látását. A videók esetében szokás *teljes szövegű leírást* is megadni a vakoknak a képi tartalomhoz.

8. táblázat Vak felhasználók csoportja (saját összeállítás)

PROBLÉMÁK	MEGOLDÁSI JAVASLATOK
A képi információt nem érik el	Adjunk meg a képeknek alternatív szöveget! Adjunk meg a táblázatoknak címet, leírást, fejléct! Videókhöz teljes szövegű leírás. Szemantikailag helyes kódok alkalmazása: jelentés-jelölő HTML elemek használata. Aktuális menüpont jelzése a kódban.
Űrlapok kitöltése során sem látják a tartalmat	Választógombok és jelölőnégyzetek, kapcsolók állapotának jelzése a képernyőolvasóknak. Szabványos beviteli mezők alkalmazása. Beviteli mezők címkékkel való ellátása a kódban. A kötelezően kitöltendő mezők jelzése kód szinten.
Billentyűzetről kezelik a számítógépet (ritkán hanggal, kézgesztusokkal)	A weboldal minden része, funkciója billentyűzettel is elérhető legyen (pl. TAB-bal, kurzormozgató billentyűkkel, ENTER, SPACE)! (Emiatt is fontos, hogy minden felolvasható legyen.)
Képernyőolvasót (vagy ritkán Braille-kijelzőt használnak)	Minden információ szerepeljen a weblapokon szöveges (felolvasható) formában is. Utaljunk szövegesen arra, ha új ablakban töltődik be egy információ vagy új oldalra navigálunk.
Nem tudnak a látásra hagyatkozva válogatni a tartalmak között	Legyenek régiók definiálva az oldalon a kódban az egyes tartalmi részek gyors elérése érdekében. Ügyeljünk a helyes címsorszintek megadására! Beszédes, hosszabb hivatkozásszöveget adjunk.
HÉTKÖZNAPI HELYZETEK	Szemműtét, szemgyulladás; erős, vakító napsütés.

Idős korban a látás romlik. Számítógépen dolgozó személyek esetében is gyakori a látásromlás. A nagyobb betűméret mindenki számára jó, pihenteti a szemet, érdemes alapértelmezetten nagyobb méretű karaktereket választani.

A karakterek méretének a módosításához ne helyezzünk el a weboldalakra külön beállítási lehetőségeket, mert a böngészők nagyító funkciója ezt tudja.

A szemünkben lévő csapok segítségével érzékeljük a színeket, amennyiben a megvilágítás elegendő. A férfiak szemében genetikai adottságukból fakadóan kevesebb csap helyezkedik el, a férfiak 8%-a színtévesztő.

Nem kell a gyengénlátó és színtévesztő felhasználók számára alternatív színösszeállítást biztosítani, mert ők gondoskodnak a számukra legjobb háttér- és szövegszín beállításról a böngészőjükben. Ők is használhatnak képernyőolvasót.

9. táblázat Gyengénlátó, színvak, szintévesztő felhasználók (saját összeállítás)

Gyengénlátó felhasználók

PROBLÉMÁK	MEGOLDÁSI JAVASLATOK
Képi információ segítséget jelenthet számukra	Jó minőségű, nem kis méretű képek és ikonok elhelyezése az oldalon. Jól észlelhető, normál szövegtől eltérő megjelenésű hivatkozások (ajánlott: aláhúzás).
Sokan képernyőnagyítást használnak	Karakterméret állíthatóságát ne biztosítsuk külön . Nagyítással ne kerüljenek takarásba az egyes elemek . Nem jó, ha felugró elemeket tartalmaz az oldal , mert váratlanul eltakarhatnak fontos információkat.
HÉTKÖZNAPI HELYZETEK	Fáradt szem, fájó szem, erős napfény.

Színvak vagy szintévesztő felhasználók

PROBLÉMÁK	MEGOLDÁSI JAVASLATOK
Nem jól érzékelnek színeket, bizonyos színeket nem tudnak megkülönböztetni	Kontrasztos színek alkalmazása a weblapokon. Kontrasztos háttér és szövegszín kombinációk alkalmazása a szövegek esetében. Csak szín ne hordozzon , másképp nem elérhető információt .
HÉTKÖZNAPI HELYZETEK	Monokróm képernyők, alacsony színhűségű kijelzők, rossz projektorok.

Amennyiben az oldalon van hang, az tiszta legyen, ne induljon el automatikusan, amennyiben mégis, az legyen megállítható, kikapcsolható. Legyen megkülönböztethető az előtérben lévő beszédhang az aláfestő zenétől.

Hétköznapi helyzetek: hangszóróval nem rendelkező gépek vagy fülhallgatóval nem rendelkező személyek. Munkahelyek, ahol többen is dolgoznak egy szobában vagy például könyvtárak. Hangos helyszínek: éttermek, műhelyek, tömegközlekedés, egyéb zajos helyszínek, szórakozóhelyek.

A mozgáskorlátozott felhasználóknak általában nem alakul ki a finommotoros mozgásuk, emiatt nehezen kezelik az egeret. Egyes esetekben pedig speciális eszközöket alkalmaznak egérkurzor mozgatására, például: lábegér, fejegér, szemegér. Ezekkel az eszközökkel nehéz kisméretű képeket bepozícionálni (ahogyan ép személyeknek, időseknek vagy gyerekeknek is nehéz lehet a kicsi méretű ikonokra való klikkelés), emiatt ne használjunk nagyon kisméretű ikonokat!

10. táblázat Siket és halláskárosult felhasználók (saját összeállítás)

PROBLÉMÁK	MEGOLDÁSI JAVASLATOK
Nem hallják a gép jelzéseit.	Csak hang ne hordozzon , másképp nem elérhető információ, jelzést.
Nem hallják a videókat és podcastokat hangját	Legyen szöveges alternatívája az időfüggő médiaelemeknek (videóknak és hanganyagoknak), hogy el tudják azokat olvasni. Jó, ha jelnyelvvel is látható egy hang- vagy videóanyag tartalma.
Születéstől fogva siketek	Nem beszélnek anyanyelvi szinten nyelvet, mert nem hallották a kiejtést, nem tudták megtanulni. Egyszerű és rövid tagmondatokban értik meg az információkat.
HÉTKÖZNAPI HELYZETEK	Fülgulladás, hangos helyszínek, vagy olyan helyszínek, ahol nem lehet hangoskodni.

11. táblázat Mozgásukban akadályozott felhasználók (saját összeállítás)

PROBLÉMÁK	MEGOLDÁSI JAVASLATOK
Sokan billentyűzettel kezelik a számítógépet	Legyen látható billentyűfókuszkeret az interaktív elemeken , hogy lássák, hol tart a vezérlés az oldalon. Legyenek ugrólinkek , amikkel az oldal egyes főbb információrészeire tudnak ugrani.
Sokan speciális eszközzel kezelik a számítógépet (pl. fejegér, lábegér)	Ne használjunk kis méretű ikonokat! Ne használjunk kis méretű képeket hivatkozásként! Többosztályú menü esetén rögzíteni lehessen a lenyúló panelt a képernyőn egérkattintással.
Nehézkes billentyűhasználat	Ne kelljen korábban bevitt adatokat, újra beírni javításra, csak a hibát kelljen javítani.
HÉTKÖZNAPI HELYZETEK	Kéztörés, ínhüvelygyulladás, fáradtság miatt rossz kézkoordináció, rossz ütemű duplakatt. Idősek, gyerekek.

Kognitív képességszavar miatt akadályozott felhasználók

A kognitív képességszavarba sok probléma beletartozik, ahogyan az ADHD (figyelemhiányos hiperaktivitás-zavar) is tüneti és súlyossági fok szempontjából széles spektrumot foglal magában. Így nehezen meghatározható egyértelműen az, hogy mely csoportoknak, mi nyújt pontosan segítséget. Általánosságban elmondható viszont, hogy az egyszerű, rövid mondatok és jól tagolt szövegek mindkét csoportba tartozó személyek számára nagy segítséget jelent.

3.2.6. Leggyakrabban előforduló akadályok a weboldalakon

Különbféle jellegű akadálymentességi problémákkal találkozhatunk a weboldalakon, amelyek rendszerzésében a 3.2.4. alfejezetben leírt szempontrendszer segítséget nyújthat.

A legnehezebben javítható hibák az előre megírt (akár fizetős és sajnos akadálymentes kódkészletként hirdetett) kód-modulok használata okozza. Ezek nem mindig szabványos űrlapelemeket és megoldásokat használnak.

Javításuk nehéz, mert nem minden paraméterük állítható, például nem mindig adnak lehetőséget magyar nyelvi fordításra sem. Tekintsük át a weboldalakon leggyakrabban előforduló akadályokat!

Szövegjelölők és kiemelések hiánya vagy helytelen használata

A HTML jelölőelemek (tagok) jelentésjelölésre és a struktúra megadására szolgálnak. Amennyiben a szövegünkben van hosszabb idézet, sorközi idézet, művekre való hivatkozás, vannak listák és felsorolások, definíciók, mozaikszavak, úgy használjuk az ezen szövegelemeket jelölő HTML elemeket, amelyek mindegyike a tartalom struktúráját is jelölik azon felül, hogy a böngészőben van, egy alapértelmezett, normál szövegtől eltérő, megjelenésük (ezek a következők: `<blockquote>`, `<q>`, `<cite>`, `<ul>`, `<ol>`, `<dl>`, `<abbr>`).

Azokat a HTML jelölőelemeket alkalmazzuk (új oldalak létrehozása esetén lehetőleg HTML5-ösöket), amelyek tartalomjelöléssel is járnak. Tehát szövegrészek hangsúlyozása esetén `<i>` `</i>` helyett használjunk `<em>` `</em>` jelölőpárt, mely a szemantikai (tartalmi) kiemelés mellett a böngészőben kurzív (döntött) formában jelenik meg; vagy kiemelés esetén `<b>` `</b>` helyett használjunk `<strong>` `</strong>` jelölőpárt, mely a szemantikai kiemelés mellett, a böngészőben félkövér megjelenést eredményez.

Bekezdések jelölése

A weboldalakon megjelenő folyó szövegeket helyezzük minden esetben `<p>` ... `</p>` jelölőpárok közé, azaz tegyük a szövegeket bekezdésekbe. Így azok megjelenése a CSS állományok segítségével egyszerűen megadhatóvá és könnyen módosíthatóvá válik. A `<p>` HTML jelölőelem blokkszintű elem, azaz a bekezdésekbe helyezett szövegek minden esetben új sorban kezdődnek, és az utánuk következő elem is új sorba kerül.

Címsorok

A weboldalon megjelenő címeket a címsor jelölésére szolgáló `<h1> ... </h1>`, `<h2> ... </h2> ... <h6> ... </h6>` jelölőpárok közé tegyük, ahol a `<h1> ... </h1>` a főcímeket, a `<h2> ... </h2>` az alcímeket, a `<h3> ... </h3>` elempár pedig a további alcímeket jelöli és fogja közre a kódban. Ezzel a jelöléssel adjuk meg böngészők számára tehát az egyes címek hierarchiaszintjét, amelyet a böngészőben való megjelenés is követ a CSS állományban definiált megjelenítések szerint.

Fontos szabály, hogy minden oldalon `<h1>`-es jelölővel adjuk meg az első címet, s rendre a következő számmal jelzett `<h...>` elemmel folytassuk az alcímek jelölését. Amennyiben csak főcímek vannak az oldalon, úgy mindegyik cím `<h1>`-es jelöléssel legyen ellátva.

A címsorjelölők mindegyikének van egy alapértelmezett megjelenése és mérete a böngészőkben, a `<h1>`-es a főcímek alapértelmezett mérete, amely egy általánosan megszokott címméretnél jóval nagyobb méretű. Helytelen megoldás, ha a weblapunk megjelenése szempontjából a kedvezőbb default betűméretnek tűnő `<h2>` vagy `<h3>` szintű jelölővel adunk meg a tartalmilag és szemantikai szempontból, első szinten lévő címeket. A helyes megoldás az, ha `<h1>`-es címjelölővel kezdünk (a nagy alapértelmezett betűméret ellenére is), majd annak méretét magunk állítjuk egy CSS állományban a számunkra megfelelő, kisebb méretre. Ezeknek a HTML jelölőknek ugyanis nem kizárólag a megjelenítés tekintetében van fontos szerepük, hanem a címek hierarchiaszintjeinek szemantikus jelölése terén is.

Hivatkozások (linkek) szövegének megfogalmazása

Ügyeljünk az `<a> ... </a>` jelölőpár között megadandó szövegek megfogalmazására! Ez a szöveg jelenik meg a böngészőben aláhúzva a hivatkozásokban, jelezve ezzel a linkek helyét, és ugyanezeket olvassák fel a képernyőolvasó szoftverek a vakok és gyengénlátók számára. Fontos, hogy a szövegben egyértelműen legyen megfogalmazva az a tartalom, ami a rá való klikkelés után várhatóan betöltődik.

Helytelen a „klikk”, „ide”, „itt”, „ugrás” stb. kifejezések használata hivatkozások megadása esetén! Ugyanis a képernyőolvasót használók gyorsbillentyűk segítségével lekérhetik az adott oldalon megjelenő összes link szövegét. Amennyiben az oldalon minden link esetében helytelenül pl.: az „itt” szócskát használjuk 5 helyen, akkor a képernyőolvasók a vakok számára az oldalon elérhető linkek felolvasásakor a következőket fogják hallani: „itt, itt, itt, itt, itt, itt”. Ez

nem nevezhető informatívnak, és nem segíti a vak felhasználókat a navigálásban. Emiatt adjunk meg hosszabb, beszédesebb szövegeket a hivatkozásokban.

Rossz példa: A mentességi kérelem itt letölthető PDF formátumban.

Jó példa: A mentességi kérelem letöltése PDF formátumban.

Ne használjunk aláhúzást kiemelésre

Aláhúzott szöveget ne alkalmazzunk szövegben való kiemelésre! Ne legyenek aláhúzva olyan szövegrészek, amelyek nem linkeket jelölnek, tehát ne használjunk `<u> ... </u>` HTML jelölőket, lehet, hogy ezeket ma is értelmezik a böngészők és aláhúzzák a vonatkozó részeket, viszont a HTML5-ös szabvány nem is tartalmazza ezt az elem típust.

A képekhez kötelező alternatív szövegek megadása

Az `<img>` jelölő használatakor, azaz képbeszúrás esetén, mindig adjunk az „alt” attribútumnak értéket! Az alt attribútumnév az „alternative text” angol kifejezésből ered. Ebben adható meg a kép alternatívájaként egy rövid szöveg, ami a képen látható tartalmat írja le. Fontos, hogy ezt minden esetben az adott téma kontextusának megfelelően adjuk meg! A képernyőfelolvasók ezeket felolvassák. Amennyiben valami hiba folytán a kép nem jelenik meg, úgy az alt attribútumban megadott kifejezés íródik ki a böngészőben a kép helyén.

Amennyiben egy adott kép csak dekorációs elemként jelenik meg a szövegben, azaz a szöveg tartalmát nem támasztja alá és nem ad hozzá plusz információt sem, akkor dekorációs elemnek minősül és nem javasolt alternatív szöveget megadni hozzá. Viszont ebben az esetben is szükséges a kép jelölőjébe beírni az üres értékadást az alternatív szöveg kapcsán (`alt=""`).

Táblázatoknál cím és szöveges összefoglaló megadása, layout elkerülése

Táblázatok esetében a `<caption>` jelölőpárok között adható meg a táblázat címe, használata erősen ajánlott, a cím kiíródik a böngészőben is. A jelölőpárt a `<table>` nyitó jelölő után és még az első sor nyitó `<tr>` előtt kell megadni.

Táblázatok esetében summary attribútummal adható meg a táblázat rövid, átfogó leírása, ami hasznos a képernyőolvasót használók számára.

Táblázatot sose használjunk a weboldal layoutjának (oldalfelépítésének) megalkotására, helyette használjuk az erre létrehozott régiójelölő HTML5-ös jelölőpárokat: `<header>`, `<main>`, `<footer>`, `<nav>`, `<section>`, `<aside>`.

Űrlapok elemeinek azonosítása

Űrlapok esetében az egyes beviteli űrlapelemeknek adjunk címkéket, hogy a képernyőolvasót használók is könnyen eligazodjanak az űrlap kitöltésekor. Fontos, hogy kódban összekapcsoljuk a megadott címkéket a hozzájuk tartozó beviteli elemekkel, hogy a megfelelő űrlapelemnél kerüljenek felolvasásra.

A több elemből álló, összetartozó választógombokat és jelölőnégyzeteket fogjuk közre a <fieldset> jelölőpárral, illetve adjunk a csoportnak címet a <legend> jelölőpárok között.

3.2.7. A weboldalak szabványosságának ellenőrzése

A weboldalak érvényes (valid) kódolása nagyon fontos, egyrészt hasznos összetevője a keresőoptimalizálásnak, másrészt szorosan összefügg az akadálymentesítéssel is, például a WCAG szabvány *robosztusságára* vonatkozó alapelv és a *kompatibilitás* irányelv kapcsolódási pontokat jelentenek. A WCAG szabvány viszont nem írja elő az akadálymentes weboldalakkal szemben, hogy tiszta, valid kódot tartalmazzanak.

Akadálymentesítéskor viszont célravezető, ha az ellenőrzési folyamatokat a kódok helyességének ellenőrzésével kezdjük, amennyiben van erre erőforrása a fejlesztői csapatnak, hiszen sok kód helytelenségéből adódó probléma egyben akadálymentességi problémát is eredményez. De nem minden HTML validálási probléma jelent minden esetben akadálymentességi problémát is.

A weboldalak szabványosságának ellenőrzése esetén, HTML- és CSS-kódjuk helyességét, érvényességét ellenőrizzük. Kérdés, hogy az egyes oldalak kliens oldalon megjelenő oldalai, bizonyos HTML, illetve CSS verziók szerint valid kódokat tartalmaznak-e. Jó volna, ha ma már minden weboldal HTML5 és CSS3 szabványok szerint épülne fel. A régen készült oldalak mindegyikét lehetetlen újraírni, ezért a korábban használt verziók szerinti ellenőrzésre is szükség van.

A W3C Szervezetnek saját validáló webszolgáltatásai vannak, melyekkel ingyenesen, könnyedén ellenőrizhetők a weboldalak kódjai. A *W3C Markup Validation Service* (<https://validator.w3.org/>) oldalán beilleszthető az ellenőrizni kívánt weboldal URI címe és kiválasztható, hogy melyik szabvány szerint kérjük az ellenőrzést, ebben a formában csak a publikus oldalak ellenőrizhetők teljeskörűen. A védett, zárt rendszerek kódrészletei manuálisan is beilleszthetők az erre megadott szövegmezőbe vagy fájlként feltölthetők a validáló oldalra.

A CSS-kódok helyességének ellenőrzésére szintén van ingyenes validátora a

W3C Szervezetnek (<https://jigsaw.w3.org/css-validator/>), amely *W3C CSS Validation Service* néven ismert. Az oldalon szintén többféle módon ellenőrizhetők a CSS-kódok. Beírható az ellenőrizésre szánt oldal URI címe, amely megoldással a vele letöltődő CSS-kódok kerülnek ellenőrzésre, vagy feltölthetők konkrét CSS állományok is, illetve szövegmezőbe bemásolható egy konkrét kódrészlet.

Egy webhelyről akkor mondhatjuk el, hogy a valid kóddal rendelkezik pl. HTML5 szabványnak megfelelően, ha annak minden oldala érvényes kódokat tartalmaz a HTML5 szabvány szerint. A HTML és CSS validátoraival természetesen nem szükséges minden aloldalt külön-külön ellenőrizni. A CSS állományok linkelve vannak a HTML-ekhez, ezért érdemes olyan oldalak ellenőrzését választani, amelyekhez a lehető legtöbb CSS kód van kapcsolva, vagy a CSS állományokat egyszerűen töltsük fel fájlként ellenőrzésre. A HTML oldalak ellenőrzése esetén érdemes a különböző típusú oldalakat ellenőriztetni a validátorral, a hasonló felépítésűek valószínűleg csak tartalmukban térnek el.

A valid kódok nem feltételei tehát az akadálymentességnek, ugyanis sok akadálymentességi problémát nem a helytelen kódolás okoz; viszont erős kapcsolat van közöttük. Egy érvényes kóddal rendelkező weboldal nagy valószínűséggel kevesebb akadálymentességi problémát tartalmaz. Érdemes tudni, hogy azok a weboldalak, amelyek kódja valid, rangosabb helyet foglalnak el a keresőoldalak találati listáján (Search Engine Results Page, SERP).

3.2.8. A weboldalak akadálymentességének vizsgálata

A szabvány egyes részeinek tekintetében – az egzakt megfogalmazásoknak köszönhetően – vannak automatikusan ellenőrizhető összetevők. Viszont számos esetben elengedhetetlen a humánesztelés és bizonyos kétes esetek humán értékelése.

A validátorok működéséhez hasonlóan, van akadálymentességet ellenőrző automatizmus is (WAVE), amely számos akadályt vagy kódolási megoldást (jót és rosszat egyaránt) képes detektálni és megjeleníteni, mint például: alternatív szövegek hiánya; szíkontraszt hibák jelzése; címsorszintek és régiók megnevezése/hiányának jelzése; űrlapelemek címkézésének ellenőrzése és hibajelzései.

A weboldalak WCAG szabvány szerinti akadálymentességének vizsgálatára a WAVE (Web Accessibility Evaluation Tool) nevű webszolgáltatás jól használható. Létezik webes változat, amellyel publikus felületek ellenőrizhetők, illetve elérhetők böngészők alá beépülő kiegészítők is, amelyek kényelmesebbé teszik az ellenőrzést és zárt rendszerek vizsgálatára is biztosítanak lehetőséget. Emellett

számos hasznos, ellenőrző kiegészítő érhető el (pl.: WCAG Color Contrast Checker, axe DevTools - Web Accessibility Testing). A WAVE segítségével a kód szintjén lévő akadálymentességi hiányosságok jól feltérképezhetők (beépített színkontraszt ellenőrző is tartozik hozzá), képes a weboldalak strukturális felépítésének a vizsgálatára és megjelenítésére.

A webfelületre a validátorokhoz hasonlóan csak be kell illeszteni az ellenőrzésre szánt weboldal URI címét és láthatóvá válnak az akadálymentesítéssel kapcsolatos hibák és figyelmeztetések. Ezek ikonok segítségével az adott probléma helyén kerülnek megjelenítésre, az ikonokról bővebb információkhoz juthatunk az adott problémákkal és azok javításával kapcsolatosan (a WAVE használatára a 6. esettanulmányban látható példa). A WAVE felismeri a WAI-ARIA (Accessible Rich Internet Applications) szabvány elemeit is a kódon belül¹²⁶.

3.2.9. A weboldalak ellenőrzése különböző böngészőkben

A weboldalak ellenőrzésénél elengedhetetlen, hogy többféle eszközön, többféle felbontásban, illetve különböző böngészőben megtekintsük a megjelenést és ellenőrizzük a működést. Napjainkban a weboldalak reszponzív webdesignnal épülnek fel, amelynek köszönhetően a tartalom elrendezése és a képek mérete optimálisan alkalmazkodik a megjelenítésre szánt képernyőfelület méretéhez. Az oktatást és tanulást támogató weboldalak esetében ez amiatt fontos, mert sok tanuló használja ezeket a felületeket az asztali gép és laptop mellett, tabletről és mobiltelefonról is. Ezen a két eszközön való ellenőrzés a mobiltanulás miatt elengedhetetlen, hiszen sok tanuló ingázik, munka mellett tanul, levelezős képzésre jár stb.

3.2.10. Röviden a sárga-fekete ikonról és egyéb kapcsolókról

Még napjainkban is előfordul weboldalakon (leginkább az általi szektorban) az a sárga ikon, amelyiken három fekete pont van. Legtöbb ember számára sajnos ez még mindig azt a benyomást kelti, hogy akadálymentes az oldal, valójában éppen ennek hiányára utal. Az ikon egy előre definiált megjelenítési módot kínál, amin, fekete háttéren sárga, nagyméretű karakterekkel szedve jelenik meg



¹²⁶ Az ARIA (Accessible Rich Internet Applications) szabványban meghatározott címkék olyan attribútumok, amelyek hozzáadhatók a HTML-elemekhez a kódban amiatt, hogy további információkat nyújtsanak az adott elemek céljáról és funkcióiról a kisegítő technológiák, például a képernyőolvasók számára.

a szöveges tartalom. Ez azonban a gyengénlátók csak egy szűk csoportjának jelent segítséget. Ugyanis közülük sokan pl.: kék háttéren fehér karaktereket tudnak könnyebben olvasni, vagy fekete háttéren fehéret, illetve ezek inverz változatait.

A gyengénlátók viszont jellemzően maguk állítják be böngészőjükben azt a megjelenítési módot, amely számukra a legkönnyebben olvasható, így a weboldalakat automatikusan az egyéni beállításaiikkal látják. Tehát felesleges az egyes oldalakon ezzel foglalkozni, főként amiatt is, mert nem tudjuk, hogy egy adott gyengénlátó felhasználónak, melyik beállítás volna megfelelő (ráadásul az egyéni böngészőbeállítások felülírják az általunk definiált megjelenítést).

A történetben a legrosszabb az, hogy a leírt alternatív oldalt „vakbarát” verzióknak nevezik, miközben könnyen belátható, hogy a vak emberek számára nem segítség a színek módosítása és a karakterméret növelése sem. Ráadásul rossz szemléletet is sugall ez a „megoldás”, ugyanis a vakok és gyengénlátók segítése nem meríti ki az akadálymentesség fogalmát, hiszen több csoportra is koncentrálnunk szükséges akadálymentesítéskor.

Körülbelül 10-15 éve terjedt el az ikon használata, amikor az EU-s pályázatok előírták, hogy legyenek akadálymentesek a nyert pályázatokhoz kapcsolódó weboldalak, gyors „megoldásként” pedig, kiraktak egy ilyen sárga „vakbarát” ikont az oldalakra. Olyannal is találkoztam, hogy egy statikus oldalt kötöttek rá, a weboldal készítésének idején megjelenő aktuális hírekkel, emiatt az ún. „vakbarát” verzióban 5-6 évvel korábbi hírek jelentek meg, mint például a weboldal főoldalán. Tehát a „vakbarát” verziót csak a pályázatnak való megfelelés okán eszkábálták össze gyorsan, azzal sem törődve, hogy legalább az aktuális híreket automatikusan forgassák át egy alternatív CSS-definiálással.

A karakterméretek beállítását biztosító gombok elhelyezése is felesleges az egyes weboldalakon külön, ugyanis a mai böngészők lehetőséget adnak erre is.

3.2.11. Az akadálymentesítés kapcsolata más területekkel

A webes akadálymentesítés számos, más terület céljaival egybeesik, mint például az ergonómiával (Ergonomy), a használhatósággal (Usability), a felhasználói élménnyel (UX), a multimodalitással, a tanulói stílusok és preferenciák támogatásával, az eszközfüggetlenséggel, a responzivitással, a mobil designnal, illetve a keresőoptimalizálással (SEO) és az AI algoritmusok hatékonyságával is (pontosabban az AI megoldások tartalomgyűjtési lehetőségeivel).

Kutatások bizonyítják, hogy *„az akadálymentes oldalaknak többek között jobb a kereshetőségük, kevesebb a fenntartási költségük és több emberhez jutnak el”* (Abonyi-Tóth–Pataki–Mátételki, 2011, 16).

3.3. Reszponzivitás

A felhasználók többféle, eltérő kijelző méretű eszközön néznek webes tartalmakat. Az okostelefonoktól és tabletektől kezdve a laptopokon és asztali számítógépek átlagos méretű monitorain át, egészen a nagyméretű full HD felbontású kijelzőkig, használnak böngészésre eszközöket.

A rezponzív weboldalak tartalma, mindig az adott eszköz, illetve böngészőablak méretéhez igazodva, optimális elrendezésben jelenik meg, tehát minden esetben rugalmasan alkalmazkodik a számára adott terület kihasználásához. A tartalom struktúrája, mérete és elrendezése automatikusan változik, hogy minden platformon jól olvasható és használható legyen.

A rezponzív tartalommegjelenítés szintén elengedhetetlen tényező az oktatást-tanulást támogató digitális felületek esetében. A mobilnézetek leginkább a tanulók számára fontosak, akik sokat tanulnak saját mobil eszközeiken például utazás közben. A mobil eszköz esetében nem csak mobiltelefonokra, hanem bármilyen hordozható eszközre, így tabletekre is gondolunk.

A rezponzív webdesign szorosan összefügg az akadálymentesség kérdéseivel, hiszen egy jól megalkotott rezponzív weboldal – függetlenül attól, hogy mobiltelefonon vagy nagy kijelzőn nézzük-e tartalmát –, minden elemnek a láthatóságát és hozzáférhetőségét biztosítja és képernyőkép nagyításával sem ugranak egymásra az elemek és kerülnek takarásba információt hordozó.

3.4. Keresőoptimalizálás és kereshetőség

A keresőoptimalizálás (Search Engine Optimization, SEO) fontosságát talán nem szükséges hangsúlyozni, hiszen a weboldaltulajdonosok egyik fontos célkitűzése, hogy oldalaik minél előkelőbb helyet foglaljanak el a keresőmotorok (Elsősorban Google) találati listájában, amikor a felhasználók bizonyos kulcsszavakra vagy kifejezésekre, keresnek. Ha jó helyen szerepel a találati lista oldalán (Search Engine Results Page, SERP) egy weboldal, akkor az azt jelenti, hogy több felhasználóhoz jutnak el a rajta elhelyezett tartalmak és szolgáltatások is. Számos trükkje és fortéja van annak, hogy hogyan érhető el ez.

3.4.1. A SEO és az akadálymentesítés összefüggései

Az akadálymentes weboldalak kiemelten jó SEO-val rendelkeznek. Az akadálymentesítés ugyanis épp azokat a szempontokat helyezi előtérbe, ami egy weboldal jó SEO-jához vezet.

Akadálymentesítés során elsődleges cél, hogy minden vizuális tartalomnak (időfüggetlen és időfüggő médiaelemnek egyaránt) legyen szöveges alternatívája, hogy ezáltal minden információ elérhető legyen a vak és gyengénlátó felhasználók számára is. Azaz minden tartalom elérhető legyen a látássérültek által használt képernyőolvasó mechanizmusok számára azért, hogy azok fel tudják olvasni a teljes weboldaltartalmat.

A képernyőolvasók (pl. *Jaws*, *NVDA*, *VoiceOver*, *TalkBack*) hasonló automatizmussal járnak be a weboldalak tartalmát, mint a keresőmotorok vagy a mesterséges intelligencia tartalombejáró algoritmusai. Emiatt van az, hogy ha a képernyőolvasók számára akadálytalanná tesszük a tartalom bejárását és minden vizuális elemhez rendelünk szöveges alternatívát, akkor ugyanazokat a keresőmotorok és az AI-szolgáltatások is elérik. Emiatt is kulcsfontosságú a szerepe az akadálymentesítésnek. Tehát az akadálymentesítés nem csak a képességhavarral élő felhasználók tartalomhozáférése miatt elengedhetetlen (ami már önmagában egy etikus elérendő cél), hanem gazdasági előnyökkel is jár.

Továbbá az akadálymentesítés szempontjából szintén fontos a szövegek jó és célratörő megfogalmazásmódja az érthetőség okán, mint ahogyan szintén fontos keresőoptimalizálási szempontból a szövegek megfogalmazása.

3.4.2. A SEO területei

A teljesség igénye nélkül, néhány fontos szempontot sorolunk fel, amelyek keresőoptimalizálás szempontból mérvadók.

Kulcsszókutatás: annak feltérképezése, hogy a célközönség milyen szavakat, kifejezéseket használ a kereséseiben.

Tartalomoptimalizálás: minőségi, releváns, jól strukturált szövegek írása, amelyek tartalmazzák a megfelelő kulcsszavakat.

Technikai SEO: a weboldal technikai felépítésének optimalizálása (pl. gyors betöltés, mobilbarát megjelenés, strukturált adatok).

Linképítés (backlinking): más, hiteles weboldalakról érkező hivatkozások szerzése, amelyek erősítik a weboldal hitelességét.

Felhasználói élmény (UX): könnyű navigáció, átlátható szerkezet, jó olvashatóság, mindez szintén fontos rangsorolási szempontból.

Az akadálymentesítéssel és a rezponzivitással összefüggésben 2015 óta a mobilbarát weboldalak előnyt élveznek a rangsorban, tehát azok az oldalak, amelyek mobilról nehezen olvashatók, hátrébb sorolódnak a mobilos keresések sorában. A validált kóddal rendelkező oldalak, illetve a titkosítással ellátott weboldalak szintén előnyt élveznek a Google rangsorában.

3.4.3. Kereshetőség

A hibrid oktatás-tanulás során használt, elsődleges digitális platformok, azaz amelyeken a kurzusok tananyagai, illetve az órai videók és óra alatt készül digitális táblaképek helyezkednek el, rendszerint zárt rendszerek. Ennek okán a rendszer belső oldali nem érintettek keresőoptimalizálás szempontjából, csak a főoldal, amelynek tartalma publikus, azaz bárki számára elérhető (persze az is szempont, hogy egy intézmény tanulói könnyen megtalálják a kurzusukat támogató platform belépési pontját).

Az elsődleges platformok zárt rendszereit illetően viszont elengedhetetlen fontosságú, hogy kiválóan kereshetők legyenek a tartalmak a rendszeren belül. Ezt a jellemzőt nagy fajsúllyal szükséges kezelni, ugyanis a tanulás támogatása miatt ez egy fontos kérdés. Így jó, ha egy belső keresővel akár külön tartalomtípusokra is kereshetnek a tanulók, például képekre, videókra, hanganyagokra, prezentációkra és egyéb dokumentumokra. Az intelligens keresőkkel megkönyíthetők a tanulók munkája, hiszen azok egy-egy karakter leütése után a kurzusok tartalmát illetően releváns szavakat kínálnak fel. Fontos szerepe van az összetett kereséseknek is, amelyekkel szofisztikáltabb találati lista érhető el, ez összefügg a tartalomtípusokra való kereséssel.

A hibrid oktatás másodlagos platformjainak tekintetében, a nyílt tartalmakat szolgáltató rendszerek esetén szintén kulcsfontosságúak a keresőoptimalizálással kapcsolatos területek.

4. Oktatási és tanulási platformok analitikája

Az oktatási adatbányászat a tanulási folyamatokból származó adatok elemzésével foglalkozik (*Romero–Ventura, 2020*), a tanulási analitika pedig a tanulók viselkedésének megértésére összpontosít (*Clow, 2013*) a digitális térben. Ezek megvalósítása érdekében speciális szoftverek integrálására van szükség az ok-

tatási és tanulási platformok rendszerébe, lehetővé téve ezzel a tanulási folyamatok hatékonyabbá tételét, a tanulók személyre szabott támogatását és az intézményi döntéshozatal javítását (Csernai, 2024).

AI lehetőségek beépítésével is támogathatók a tanulók egyéni, tanulási igényei és preferenciái, segítségükkel az adaptív tanulási rendszerek hatékonysága növelhető. Ezek vagy teljesítmény alapján kínálhatnak feladatokat, vagy figyelhetik a tanulók tanulási stratégiáját és az alapján is ajánlhatnak például új tananyagtartalmakat vagy érdekes információkat adott témákban.

5. Hibrid tanulási környezetek informatika szempontú követelményei

12. táblázat Hibrid tanulási környezetek informatikai követelményei (saját össz.)

TERÜLETEK	ESZKÖZÖK ÉS TÁMOGATÁS
Hardver eszközök	Hibrid megoldást megvalósító egység Tanári számítógép, tanulói számítógépek Saját mobiltelefonok, tabletek (BYOD, 1:1 modell) Legalább 2 jó minőségű kamera (oktató és tanulók követésére) Kiváló hangminőséget biztosító mikrofon Kiváló hangminőséget biztosító hangszórók Elektronikus kijelzőtábla, toll
Innovatív hardver eszközök	Sisak, szemüveg, kinetikai érzékelők stb.
Szoftverek	Hibrid megoldást megvalósító szoftver Videokonferencia rendszer Prezentációs szoftver Munkaterület kollaborációs tevékenységre
Digitális platform informatikai vonatkozásai	Biztonság és adatvédelem Akadálymentesség Reszponzivitás Keresőoptimalizálási és kereshetőség
Javaolt kiegészítő szoftveres megoldások	Oktatási adatbányászati és tanulási analitikai szolgáltatások Adaptív tanulást elősegítő szolgáltatások AI szolgáltatások (chat, adaptivitást segítő)

V. Esettanulmányok

„Az egész több, mint a részek összessége.”

Kurt Loffka

A fejezetben egy oktatói portál-keretrendszer tervezésének és fejlesztésének izgalmasabb fázisai kerülnek bemutatásra. A *Tanítlap* elnevezésű keretrendszer 2017-re készült el Drupal tartalomkezelő rendszerrel, amely a felsőoktatásban résztvevő oktatók kurzusokkal kapcsolatos feladatainak a támogatására és a tanulók tanulásának segítésére került fejlesztésre. A portálkeretrendszer támogatást biztosít a modern tanulási elvek és módszerek alkalmazásához.

A portál tervezésének és fejlesztésének folyamata több szakaszból (fázisból) állt, amelyek közül néhány esettanulmányként olvasható az alábbiakban. Az esettanulmányok között helyet kap az előkutatás, a tartalomtervezés, az információ architektúra és a megjelenés tervezése, a platform informatikai fejlesztése, szemmozgáskövetővel támogatott használhatósági tesztelés, akadálymentesítés, bevérvizsgálat, logfájl elemzés és a szoftver bevezetésének edukációs folyamata. Így mindösszesen 9-10, egy témára összpontosító esettanulmány olvasható a fejezetben.

A megvalósult portál-keretrendszer kutatási fázisai

A kutatási folyamat során *Burkhardt* és *Schoenfeld* tanulmányában leírt, 21. század elejére jellemző neveléstudományi¹²⁷ kutatások három típusa közül mindegyik alkalmazásra került: **(a) elméleti jellegű, kvalitatív megközelítés** („*the humanities approach*”); **(b) kvantitatív tudományos módszer** („*the science approach*”) és **(c) rendszerfejlesztésre fókuszáló kutatás** („*the engineering approach*”) (*Burkhardt–Schoenfeld*, 2003). A 13. táblázatban látható, hogy az egyes kutatási fázisok a tanulmány szerint mely típusba sorolhatók.

A felépített koncepciót és a fejlesztett rendszert illetően fontos kiemelni,

¹²⁷ Amiatt a neveléstudományi kutatások felépülése mérvadó, bár rendszertervezést és fejlesztést is tartalmaznak az esettanulmányok és a teljes kutatási folyamat, mert az oktatás területén került alkalmazásra a rendszer és elsősorban a tanulók tanulástámogatása céljából készült. Továbbá a neveléstudomány újabb irányzatainak és módszereinek eszmiségére alapozva került megtervezésre, illetve az oktatáshoz-tanuláshoz kapcsolódó megfogalmazott célok elérését hivatott a gyakorlatban segíteni.

hogy a pedagógia területén, a gyakorlatban vártunk eredményeket és az oktatás mindennapi gyakorlatában kívántuk vizsgálni a tervet, valamint az elkészült rendszert.

Az oktatói portál **tervalapú kutatás (Design-Based research)** keretében valósult meg, amelyet **akciókutatás (Action research)** módszerével került kipróbálásra és módszertani használata finomításra.

A rendszertervező, -fejlesztő és -ellenőrző kutatási fázisok egyfelől *Nádasi András* 2015-ös tanulmánya szerint **fejlesztő kutatás** (*Nádasi, 2015*) kategóriába ¹²⁸, másfelől az OECD Frascati-kézikönyv szerint **kísérleti fejlesztésnek** tekinthetők ¹²⁹, amelynek sajátossága, hogy „*a kutatásból és vagy a gyakorlati tapasztalatból szerzett ismeretanyagból merítve, új anyagok, termékek vagy eszközök előállítására, új eljárások, rendszerek és szolgáltatások bevezetésére, valamint a már előállított vagy bevezetett ilyen termékek, eszközök stb. lényeges továbbfejlesztésére törekszik.*” (OECD, 2002).

Módszertani sokszínűség jellemzi a portálkeretrendszer kapcsán elvégzett kutatási folyamatot, hiszen az **irodalomkutatás**, az **akció- és tervalapú kutatások** mellett **kvantitatív kérdőíves kiértékelést, kvalitatív és kvantitatív szemmozgáskövetős vizsgálat és logfájllelemzés** is alkalmazásra került.

A 13. táblázat első oszlopában megjelenő jelzések magyarázata:

- a) elméleti jellegű, kvalitatív megközelítés;
- b) kvantitatív tudományos módszer;
- c) rendszerfejlesztésre fókuszáló kutatás.

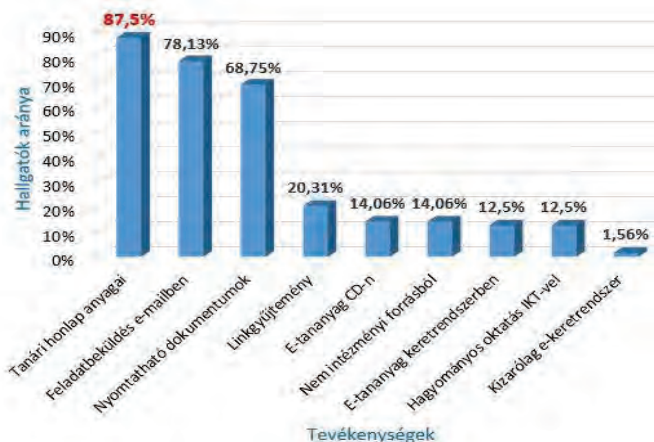
¹²⁸ *Nádasi András Az oktatástechnológiai, tantárgymódszertani kutatások tipológiája; fejlesztés és innováció* című tanulmányában kifejti, hogy a fejlesztő kutatásoknak mindig van valamilyen eredménye, újszerű hozzádka és értékesek az oktatástechnológiai kutatásokban.

¹²⁹ A kézikönyv a tudomány és technika területén folyó K+F tevékenységre kiterjed.

Tervezési felépítés						
konceptió felépítése	A oktatói portál léti/jogosultságának és az írástudó való nyitottság felmérése (attitűdvizsgálat)	kvantitatív (online kérdőív)	K1-Elo-Tan K2-Elo-Okt	EKKE oktatók EKKE hallgatók		
	Tervezési modellek áttekintése	kvalitatív módszer	Irodalomkutatás	n. r.		
	Az oktatói portállal szembeni tartalmi és funkcionális elvárások felmérése	kvantitatív (online kérdőív)	K1-Elo-Tan K2-Elo_Okt	EKKE oktatók EKKE hallgatók		
	A rendszer koncepciójának megtervezése	rendszertervezés	Terv-alapú kut., UCD elv	n. r.		
vizsgálat	A rendszertervezés során kialakított koncepció gyakorlatban történő kipróbálása	akciókutatás keretében megvalósuló kutatás-fejlesztés	Terv-alapú kutatás, Drupal tartalomkezelő rendszer	n. r.		
	A rendszer technikai ellenőrzése	kódellenőrzés	Validátorokkal történő kódellenőrzés	n. r.		
	A rendszer struktúrájának tesztelése, menürendszer ellenőrzése	a menürendszer bejárása	Gyakorlatban történő portálbejárás	n. r.		
	A portál vizsgálata abból a szempontból, hogy eleget tesz-e a WCAG 2.0 szabvány szerinti A szintnek	A portál akadálymentességének vizsgálata	WAVE alkalmazás (webes akadálymentesség ell. szoftver)	n. r.		
vizsgálat	A saját fejlesztésű oktatói portál ergonomiai és használhatósági vizsgálata			EKKE hallgatók		
		felhasználói tesztelés (usability test)	Mikrotevékenységek elvégeztetése	EKKE oktatók		
		ergonomiai tesztelés	Szemmozgáskövető eszköz	EKKE hallgatók		
				EKKE oktatók		
vizsgálat	Az oktatói portálok látogatottságának és használati gyakoriságának vizsgálata	látogatottsági vizsgálat	Logfile elemzés	a portált használók és hallgatók		
			K2-Elo-Tan	EKKE hallgatók		

1. Elő kutatás, oktatói portálok létjogosultságának kérdése

Az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem¹³⁰ (későbbiekben: EKKE) és jogelődj-ei hallgatóinak internethasználatával kapcsolatos 2009-es felmérés eredményeképpen kimutatásra került, hogy a tanárok által használt tanulást támogató elektronikus megoldások közül a hallgatók **az oktatók saját weboldalát** veszik a legtöbbször igénybe (Lengyelné, 2009). A felmérésben részt vevő hallgatók **87,5%-a** használta a tanárok saját weboldalait a feladatok és/vagy a segédletek letöltéséhez (57. ábra) úgy, hogy az intézmény már rendelkezett Moodle e-learning keretrendszerrel és azt bármely oktató használhatta.



57. ábra Hallgatói rangsor: az elektronikus eszközök kedvelése (Lengyelné, 2009)

Emellett az egyetemen Weblapszerkesztés és Webdesign tantárgyak oktatójaként többször kértek tanár kollégák arra, hogy készítsék számukra saját oktatói weboldalt, amire feltölthetik órai prezentációikat és tananyagsegédleteiket a kurzusaikra járó tanulók számára.

Így jött az elhatározás, hogy ha több oktató is igényli, hogy legyen saját weboldala, illetve a hallgatók is a tanári weboldalakat használják legszívesebben a

¹³⁰ A vizsgálatok idején még Eszterházy Károly Főiskola (EKF), majd Eszterházy Károly Egyetem (EKE), mindkét intézménynév az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem (EKKE) intézmény jogelődje. 2016. július 1-től vált egyetemmé.

tanulásuk támogatásához (szívesebben, mint a Moodle rendszert), akkor igazán hasznos volna **egy oktatói portálkeretrendszer** elkészítése, hiszen azzal mindkét fél nyer.

1.1. Elő kutatások kérdőívei

A fenti tények és saját weblapom mindennapokban tapasztalt hatékonysága arra késztetett, hogy 2012-ben felmérjem, mekkora szükség van oktatói weblapokra oktatói és hallgatói körökben, illetve azt is, hogy ezeket a weblapokat mennyire tartják hasznosnak azok, akiknek készül, tehát mi a megítélésük az oktatók és a hallgatók szerint az egyetemünkön¹³¹.

Így összeállítottam két kérdőívet (oktatói és hallgatói), amelyeket megelőzően 7 oktató kollégával készítettem interjút a témában, 5 alkalommal pedig fókuszcsoporthoz tartozó diákokkal, amelyeken 4-5 főt kérdeztem.

Az interjúk segítettek a kérdőívek összeállításában, az oktatóknak szánt előfelismerésről szóló kérdőívet **K1-Elo-Okt** névvel, míg a tanulóknak szólót **K1-Elo-Tan** azonosítóval láttam el. A két kérdőív kérdéskörökből épült fel. Az oktatói kérdőív 41 kérdésből, míg a hallgatói 33 kérdésből állt.

1.2. Oktatói kérdőív tartalma és szerkezete

Az oktatói kérdőív annyiban különbözött a hallgatóitól, hogy voltak benne elágazások és nem minden oktató ugyanazt a kérdésblokkot töltötte ki.

Az oktatói kérdőív felépítését összefoglaló táblázat (14. táblázat) jobb oszlopában látszik, hogy feltételekhez kötött kérdésblokkok is szerepeltek a kérdőívben: 3-as, 5-ös és 6-os blokk.

A 3. blokkban bizonyos kérdésekre azoktól vártam választ, akiknek volt már saját weboldala (érdekelt annak tartalma, felépítése – 3.a. blokk), illetve bizonyos kérdésekre azoktól, akiknek nem volt még weboldala, de szeretnének sajátot (azaz várhatóan van már elgondolásuk arról, milyen legyen – 3.b. blokk). Ezek részletező kérdései miatt volt bővebb az oktatói kérdőív a hallgatóinál.

¹³¹ Kicsit feszélyezett, hogy szerettem volna tanulóközpontú oldalakat készíteni, ez a koncepció pedig, ahogyan a neve is tükrözi, valamelyest az oktatók személye köré épül. Viszont meggyőződtem az, hogy egy tanulási folyamatban mindig fontos a tanár szerepe, személyisége és egyénisége, aki meghatározó a tanulás motivációját illetően.

14. táblázat A K1-Elo-Okt kérdőív tartalmi egységei és szerkezete

Kérdőív részei	Tartalmi egységek		Kérdés db száma	Kik válaszolnak a kérdésekre
1. blokk	Demográfiai adatok		6	Minden kitöltőre vonatkozott.
2. blokk	Oktatói weboldalak látogatása		2	Minden kitöltőre vonatkozott.
3.a. blokk	Saját oktatói weboldalak	kiknek, milyen céllal?	8	Azokra vonatkozott, akik rendelkeztek saját oktatói weboldallal.
		hasznosságuk	2	
		módosításuk	3	
3.b. blokk	Tervezett weboldalak paraméterei		3	Azokra vonatkozott, akik még nem rendelkeztek saját oktatói weboldallal de szeretnék a közeljövőben.
4. blokk	Általános- ságban az oktatói weboldal- akról	hasznosság-megítélés	2	Minden kitöltőre vonatkozott.
		tartalom és funkció	4	
		hallgatók igénye	1	
		kurzusinf. jogosultság	1	
5. blokk	Oktatást segítő e-learning keretrendszerekről (pl.: Moodle)		5	Azok számára jelent meg, akik ezeket már használták.
6. blokk	Oktatást segítő keretrendszerekről (nyílt forráskódú tartalomkezelőrendszerek)		4	Azok számára jelent meg, akik ezeket már használták.

A 3.a. blokk saját oktatói weboldalak *tartalma, célja, használata; hasznosságának megítélése; módosítása, frissítési gyakorisága* kérdésekre vonatkozott¹³², míg a 3.b. részben azt szerettem volna kipróbálni, hogy *mi a céljuk* leendő weboldalukkal, azaz a hallgatói tanulástámogatáson túl más céljuk is van-e a létrehozással (pl.: *szakmai blog, kutatómunka bemutatása, szervezése, tudományos kapcsolattartás* stb.)

Az 5. és 6. blokk esetében érdekelt, hogy függetlenül attól, van-e már weboldala az oktátónak vagy nincsen, használ-e e-learning felületeket vagy egyéb

¹³² Főképp amiatt kérdeztem ezekre, hogy kiderüljön, segítséget jelentene-e azok számára is egy oktatói portálkeretrendszer, akiknek már van saját oldaluk, s lássam miben nyújthatok többet számukra ezzel a rendszerrel (ez gyakorlatilag felért egy konkurenciaelemzéssel is).

rendszereket oktatásának támogatására. Az 1., 2. és 4. blokk minden kérdésével minden oktató találkozott. A 4 blokkban, nem csak az oktatói weboldalak megítéléséről volt kérdés, hanem felmérésre került az is, hogy az oktatók milyen jellegű információkat és szolgáltatásokat helyeznének el az oktatói weboldalakon, illetve ezek közül melyeket jelenítenék meg publikusan, melyeket kötnének jelszavas bejelentkezéshez.

1.3. Tanulói kérdőív tartalma és szerkezete

A tanulónak szánt kérdőív szerkezete a 15. táblázatban szerepel, a 2. és a 4. blokk kérdései megegyeztek az oktatói kérdőív kérdéseivel, csak hallgatói szempontból voltak megfogalmazva. A tanulóktól tehát ugyanúgy megkérdeztem, hogy milyen információkat, illetve szolgáltatásokat várnak megjeleníteni egy oktatói portálon, mint az oktatóktól¹³³.

A 3. blokk egyik kérdésénél meg kellett becsülniük, hogy az oktatóik *hány százaléka rendelkezik saját oktatói weboldallal*. Majd megkérdeztem, hogy *szeretnék-e, ha minél több oktatójuk rendelkezne ilyen rendszerrel* (3 válasz lehetőség volt: igen, nem érzem szükségét, számomra nem fontos).

15. táblázat A K2-Elo-Tan tartalmi egységei és szerkezete

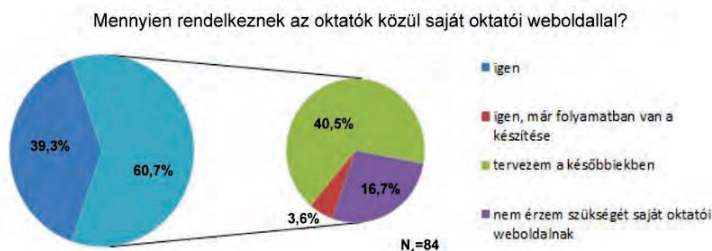
Kérdőív 2 részei	Tartalmi egységek		Kérdés darabszáma
1. blokk	Demográfiai adatok		6
2. blokk	Oktatói weboldalak látogatása		2
3. blokk	Hallgatói vélemények az oktatói weboldalakról, általános megítélés		4
4. blokk	Általánosságban az oktatói weboldalakról	hasznosság megítélése	2
		tartalom és funkciók	4
		kurzusinf. jogosultság	2
5. blokk	Frissítés és módosítandók		4
6. blokk	Oktatást segítő e-learning keretrendszerekről (pl.: Moodle)		5
7. blokk	Oktatást segítő keretrendszerekről (Nyílt forráskódú tartalomkezelők)		4

¹³³ Tehát nem csak az oktatók véleménye volt fontos (K2-Elo-Tan) rendszertervezéskor, hiszen a kezdeti cél eleve a tanulóközpontúság volt.

Megkérdeztem a hallgatókat, hogy tanárként *mely kurzusinformációkat tenéik publikussá „bárki számára” és melyeket láthatnák csak a „kurzusra járók”*¹³⁴ (4. blokk kurzusinf. jogosultság). Az 5. blokkban az került felmérésre, hogy *milyen gyakorisággal frissítik* általában az oktatók a weboldalaikat és azt *milyen célból* teszik. Továbbá megkérdeztem, hogy szerintük *mi az, amin általában változtatniuk kellene a tanároknak a weboldalaikon* (megjelenés, struktúra, jelszavas védelem, kevesebb vagy többféle adat feltöltése stb., saját vélemény) és *mely tevékenységek hatékonyságát lehetne növelni véleményük szerint* (oktatási folyamat, diákok tájékoztatása, oktató adminisztratív tevékenysége, diákok tanulási tevékenysége). A 6. és 7. blokkok *e-learning keretrendszerekről*, illetve a *tartalomkezelő rendszerekről* szoltak mindkét kérdőívben.

1.4. Oktatói portálra való igény oktatói és hallgatói oldalról

A felmérés során 84 EKKE-n dolgozó tanár ($N_1=84$) válaszolt arra a kérdésre, hogy használ-e saját oktatói weboldalt¹³⁵ kurzusainak támogatására. A megkérdezettek **39,3%-a**, azaz 33 fő válaszolt igennel. Azokat az oktatókat, akiknek nincsen saját weboldaluk (**60,7%**, 51 fő) megkérdeztem, hogy szeretnének-e a közeljövőben vagy folyamatban van-e ennek készítése, vagy egyáltalán nem is tartják fontosnak saját weboldal fenntartását.



58. ábra Kimutatás a tanárok oktatói portálokra való igényeiről

¹³⁴ A kurzusinformációk megjelenésével kapcsolatban meg kell hozni a döntéseket, hogy melyek legyenek bárki számára, illetve melyek csak a kurzusokra járók számára elérhetők. Konceptióm, hogy legyenek publikusak olyan általános információk a kurzusokról, amelyek alapján dönthetnek a diákok pl. egy szabadon választható kurzus felvétele mellett, vagy pl. a követelmények áttekintése alapján ütemezhetik egyes tárgyak felvételét.

¹³⁵ A kérdésben egyértelművé tettem, hogy nem az intézmény vagy egy egység (kar, intézet, tanszék, kutatócsoport) által biztosított egyszerű webes adatlapra kérdeztem rá, hanem amelyen oktatási segédleteket is tart a hallgatók támogatása céljából.

Eredményül azt kaptam, hogy azoknak az oktatóknak, akiknek nem volt weboldaluk, **40,5%-a** tervezett saját weboldalt használni a későbbiekben, **4%-nak** pedig a saját oktatói weboldal készítése már folyamatban volt.

Az oktatói portálok létjogosultságának kérdését illetően beszédes mutató, hogy az összes megkérdezett tanár közül, mindösszesen 17% jelölte azt, hogy nem érzi szükségét ilyen oldal használatának. Tehát a minta fennmaradó **83%-a** azon tanárokból állt, akik vagy rendelkeztek már tanári weblappal, vagy terveztek saját oldal létrehozását.

A hallgatói kérdőívben megkérdeztem, hogy szeretnék-e, ha minél több oktatójuk rendelkezne saját oktatói weblappal. A 163 megkérdezett hallgató ($N_2=163$) **71,2%-a** azt az opciót választotta, hogy „jó volna, ha minél több oktató rendelkezne saját webhellyel”, a válaszolók 22,1%-a nem érezte szükségét, hogy minden oktató rendelkezzen saját weboldallal és a megkérdezettek közül mindösszesen 6,7% adta válaszul azt, hogy számukra nem fontos az, hogy egy oktának legyen saját webhelye.



59. ábra Az oktatói weboldalakra való igények hallgatói szemszögből

1.5. A Tanítlap létjogosultsága az LMS rendszerek mellett

Magyarországon és külföldön is gyakorlat a felsőoktatásban, hogy a hagyományos tanórák mintegy elektronikus támogatásaként használnak LMS rendszereket (Learning Management System, magyarul tanulásirányítási vagy tanulásszervezési keretrendszer). Ezekből ma több is az oktatók rendelkezésére áll (pl.: Moodle, Coospace, Canvas, Blackboard, WebCT, ILIAS stb.). Ezekben a digitális rendszerekben a tanárok megoszthatják a kurzusaikkal kapcsolatos információkat és követelményeket, tematikákat, s órákra lebontott, multimédiás tananyagokat oszthatnak meg; vagy bármely egyéb segédanyagot, útmutatót,

feladatkiírást, órai prezentációt próbatesztet stb. tehetnek közre kurzusukon résztvevő diákok számára. Az LMS rendszerekben csoportos vagy egyedi üzenetek írhatók. Emellett sokféle egyéb kommunikációs forma is támogatott, mint pl.: fórum, chatroom, videokonferencia.

Vannak intézmények, karok vagy tanszékek, ahol kötelezik az oktatókat, hogy kurzusaikhoz kapcsoljanak LMS kurzust is támogatásként; valamint van, ahol biztosítottak az LMS-ek használatának feltételei és az oktatók dönthetik el, hogy élnek-e a lehetőséggel.

Ezek a rendszerek zártak, tartalmukhoz csak a kurzusra járó diákoknak van hozzáférési jogosultsága, a rendszerhez való általános hozzáféréshez pedig csak az adott intézmény aktív státuszú hallgatóinak. Külső érdeklődőként nem lehet tehát ezekbe betekintést nyerni, a kurzusokról sem lehet általános információkat olvasni. Sajnos a közös munkavégzést és kooperatív munkát a tanulótársakkal nem támogatják alapvetően ezek a rendszerek, bár egyre több web 2.0-es modul telepíthető hozzájuk.

Nem minden oktató és hallgató használ szívesen LMS rendszereket, mert a túlzottan sok beállítási lehetőség miatt kezelésük sokak számára bonyolult és nehézkes, a felület pedig sokak számára barátságtalan. Az oktatók az LMS-ek esetében csak a kurzusok felépítését illetően vállalnak felelősséget, a teljes rendszer megjelenésébe és működtetésébe oldalszerkezetének alakításába természetesen nincsen befolyásuk. Felületüket általában ezekben a rendszerekben még nem tudják személyessé tenni, vizuálisan személyre szabni.

Sok oktató igényli azt, hogy egy általános, intézményi információs oldalon túl és/vagy a zárt LMS rendszer használata mellett (helyett) egyedi oktatói portált tartson fent, ahol nyilvánosan szakmai híreket is közzölhet, szakmai blogot vezethet, saját maga alakíthatja a webfelület megjelenését és struktúráját, valamint tanulóihoz és oktatási módszereihez igazodva oszthatja meg a tartalmakat.

Vannak olyan oktatási helyzetek, amelyek esetében nincs szükség robosztus, rugalmatlan rendszerekre. Sok esetben maguk a tanárok tartózkodnak ezek használatától, a kisebb létszámú csoportok esetében nem érzik ezek szükségét; helyette egyszerűbb elektronikus támogatást adnak tanulóiknak, esetleg többféle ingyenes, webes rendszert is használnak oktatásuk támogatására (pl.: Google Drive, Dropbox, Facebook-csoport, Google+, Prezi.com, wikik, blogok, Redmenta stb.)

A tervezett *Tanítlap* egy egyszerű, átlátható, nem nagy bonyolultságú tanulást támogató rendszernek készült, amely egy újabb alternatívát jelent *Hartyányi Márta* által leírt, ún. „bazár”¹³⁶ jellegű fejlesztések között. A tanárok többsége szerint bővíthetik ezzel elektronikus, tanulástámogató eszközrendszerüket, a tanulók számára pedig a személyes tanulási környezet (PLE) egy újabb elemét jelentheti. A tervezett portál támogatja az oktatásban használható számos, ingyenes webes eszköz alkalmazását linkek beépíthetőségével, valamint az is megvalósítható általa, hogy hiteles kiinduló linkgyűjtemény legyen, értékes, szakmai anyagokhoz, alkalmazásokhoz. Az alábbi táblázatban a *Tanítlapnak* az összehasonlítása látható a mai, leggyakrabban használt LMS-ekkel. A készített rendszer nem kívánt versenybe szállni az LMS-rendszerekkel, s nem is LMS-nek lett tervezve. Ereje egyszerűségében rejlik, abban, hogy a tanár személye köré épül, egyáltalán nem robosztus, könnyen átlátható és csak olyan funkciókat tartalmaz, amiket a tanárok és tanulók feltétlenül fontosnak tartanak egy oktatói portálon a kérdőívek alapján.

16. táblázat A Tanítlap és az LMS-ek összehasonlítása

Tanítlap portálkeretrendszer	LMS rendszerek általánosságban (pl.: Moodle)
Egyszerűen kezelhető, könnyen megtanulható, az informatika körén kívül eső IKER 1. és IKER 2. szinten lévő tanárok számára önállóan, informatikai segítség nélkül.	Robosztus rendszer, IKER 1. és IKER 2. szinten lévő, informatika területén kívül eső tanárok számára nehezen megtanulható és átlátható rendszer, számtalan beállítással.
Első belépési pont lehet a digitális világba az IKER 1. és IKER 2. szinten lévő tanárok számára.	Komplex rendszer, bizonyos moduljainak kezeléséhez az IKER 3. szint elérése szükséges.
A rendszer egy része bárki számára publikus, a nem regisztrált diákok elérik az órák tematikáját.	Zárt rendszer, csak a kurzusokat már felvett diákok láthatják a kurzusmatikákat.
Csak alapvető és szükséges funkciókat tartalmaz.	Sokféle, szerteágazó funkciókat tartalmaz.
Akadálymentes; reszponzív; bémérten és ellenőrizetten ergonomikus felhasználói felület.	Nem akadálymentesek (<i>Abonyi-Tóth, 2014</i>); nem mindegyik reszponzív.

¹³⁶ A „bazár” jelleg megnevezés itt közel sem pejoratív felhangú, hanem az oktatási segédletek sokszínűségére és széles tárházára utal, amelyek közül a tanárok és tanulók saját módszereikhez igazodva, szabadon válogathatnak.

2. Rendszertervezés: a koncepció felépítése

2.1. A tanulástámogató rendszerrel kapcsolatos elvárások

Egy olyan webes rendszer koncepciójának felépítése volt a célom, amely gyakorlati támogatást nyújt a felsőoktatásban lévő tanárok munkájához és a tanulók tanulásához úgy, hogy megjelenésében, struktúrájában, tartalmában és funkcióiban igazodik az előzetesen felmért oktatói és tanulói igényekhez¹³⁷.

A **K1-Elo-Okt** és **K2-Elo-Tan** kérdőívek segítségével arra is választ vártam, hogy mik az elképzelések az oktatói weboldalak tartalmával és funkcióival szemben a két fő célcsoport részéről. Feltételezem, hogy a tanárok és a hallgatók többsége ($\geq 75\%$ -a) egyaránt úgy gondolja, hogy az oktatói weboldalakat elsősorban a kurzusok támogatására érdemes használni és ennek megfelelően a kurzusokkal kapcsolatos tartalmakat ajánlott fő fókuszba helyezni az oldalon: tananyagsegédletek, tematika, követelmények, irodalom, beadandó feladatok kiírása.

Úgy gondoltam, hogy az oktatói weblapok funkcióit illetően az oktatók és a hallgatók köre egyaránt a belső üzenetküldés és az információszolgáltatás funkciókat igénylik nagyobb arányban a többi funkcióhoz (fórum, szakmai blog, címfelhő, hallgatók egyéni oldala) képest.

Azon túl, hogy kérdőívvel felmértem az oktatói és a hallgatói igényeket a tanári weblapok tartalmával és funkcionalitásával szemben, számos szakirodalmat tekintettem át tervezési elvek, szabályok, szabványok, használhatóság, ergonómia és akadálymentesség témakörében, amelyekről a III. elméleti Human-Computer Interaction (HCI) területhez kapcsolódó fejezetben írtam.

A koncepció létrehozásához jó háttérrel adott a II. elméleti fejezetben tárgyalt neveléstudományi áttekintés, amelyben a legújabb, hatékony, tanulással kapcsolatos nézetek, modern tanulási módszerek összefoglalása és elemzése történt.

¹³⁷ Terveim szerint azokat az információkat tartalmazza kiemelten, amelyeket az oktatók és hallgatók is legalább 75%-ban fontosnak tartanak megjeleníteni egy oktatói weboldalon; továbbá azokat a tartalmakat és funkciókat, amelyeket legalább az egyik felhasználói kör minimum 50%-ban fontosnak tart és biztosítja a tanár-diák közötti információátadást és kommunikációt.

Mindezek amiatt voltak fontosak, mert a tervezés részének kellett annak is lennie, hogy a felület támogassa a blended-learning formát (jelenléti óra és online tanulás). Valamint lehetőséget adjon a differenciált oktatás és az adaptív tanulás kivitelezhetőségére, illetve teret nyisson a progresszív tanulási módszereknek is úgy, mint projekt módszer, problémaközpontú tanulás, felfedező tanulás, kutatásalapú tanulás, konnektivista kurzus, kooperatív tanulás stb., amelyben az egyes oktatók ezekre az irányokra nyitottak.

2.2. Oktatói weboldal tartalmi és funkcionális elemei

A létjogosultsággal kapcsolatos kérdésekre pozitív eredményt kaptam, így érdemes volta **K1-Elo-Okt** és **K2-Elo-Tan** kérdőívekben oktatói és hallgatói oldalról felmért, oktatói weblapok tartalmával és funkcióival kapcsolatos igényeket is összegezni, kiértékelni.

A kérdőívekben bejelölhető lehetőségek összeállítását illetően nem csak az oktatói és hallgatói interjúk adtak támpontot abban, hogy milyen lehetőségek kerüljenek a kérdőívbe megjelölhető opcióként, hanem több oktatói weboldalt is megtekintettem tartalom és funkcionális szempontjából ezeket elemeztem és publikáltam (*Prantner*, 2011a, 2011b).

A felsőoktatás területén lévő oktatói weboldalak elemzése során (külföldi nagy egyetemek (Harvard, Berkeley, MIT) oktatóinak az oldalai is elemzésre kerültek) arra jutottam, hogy három fontosabb terület köré csoportosulnak a tartalmi és funkcionális elemek:

- **általános információszolgáltatás az oktatóról és hírek** (oktató adatai, elérhetősége, szakmai hírek, oktató szakmai blogja stb.);
- **oktatás** (kurzusinformációk, az oktatók által tartott kurzusok megnevezése, tematikája, követelményei, irodalomjegyzék, tananyagsegédletek, órai prezentációk stb.) és
- **kutatás** (az oktató publikációi, kutatási területei, tudományos munkái, tudományos projektekről való tájékoztatás, szakdolgozati és TDK témakörök).

Az alábbiakban következő – tartalmi elemekről szóló – részt két 2011-es tanulmányban (*Prantner*, 2011a, 2011b) publikáltam, a lista *Benedek András*

2005-ös tanulmánya¹³⁸, oktatói weboldalak elemzése, az interjúk, továbbá sok éves saját oktatási és e-learning rendszer használatának tapasztalata (2002-től WebCity, Coospace, Moodle) alapján készítettem.

Az oktatói website-ok/portálok tartalma oktatói és hallgatói szempontból nézve igen sokrétű lehet. Meghatározni egy ilyen portál pontos tartalmát nehéz feladat, mégis kísérletet tettem az alábbiakban egy átfogó felsorolásra, mely az oktatói és a hallgatói munka megkönnyítése szempontjaiból közelít.

A tanár adminisztratív feladatainak támogatása:

- Személyi adatok, elérhetőség;
- Tematika és tantárgyi követelmények;
- A beadandó feladatok egyértelmű megadása;
- Fontosabb időpontok és helyszínek megadása;
- Gyors információközlés a változásokról a hallgatókkal.

**A tanár oktatási céljainak megvalósítását segítő tartalmak (melyek egy-
részt a tanórákon használhatók, másrészt a távolból is, online elérhetők):**

- Szemléltető anyagok, tananyagrészek megosztása;
- Teljes, komplex e-tananyagok és e-segédletek megosztása;
- Jegyzetet helyettesítő segédletek megosztása;
- Órai előadások prezentációinak megosztása;
- Gyakorló feladatok megosztása.

A tanár szakmai támogatása:

- Önéletrajz és publikációk közzétele;
- Kutatásokkal és aktuálisan futó projektekkel kapcsolatos tartalmak közzétele;
- Kutatási felület biztosítása kooperatív munkához;
- TDK témakörök közzétele;
- Szakmai blog az oldalon belül tájékoztatói céllal.

A hallgatók adminisztratív tevékenységeinek megkönnyítésére:

¹³⁸ Benedek András már 2005-ben foglalkozik az oktatói portálok tartalmi követelményeivel *A szakképzés pedagógiai alapkérdései* című kiadványában (Benedek, 2005), amelyben „*tan-tárgyi weboldal*”-akon megjeleníthető lehetőségeket sorol fel, tartalmát tekintve oktatással kapcsolatos területeket fogalmaz meg, melyből egyértelművé válik, hogy az általa megnevezett oldalak tartalma az oktatási célok megvalósításának vannak elsősorban (és joggal) alárendelve.

- Tájékozódás az oktató elérhetőségéről; fogadóórájáról;
- Diákok számára üzenetek, információk megjelenítése (tájékoztatás pl. beadandók határidejéről, rendezvények időpontokról, helyszínekről, információváltozásról stb.);
- ZH-, illetve vizsgaidőpontok megjelenítésére.

A hallgatók tanulásának támogatására:

- Tantárgyi követelmények;
- Tematika;
- Órai prezentációk megosztása;
- Tananyag (ha van elektronikusan);
- Beadandó feladatok pontos kiírása;
- ZH-k és beadandó eredmények feltöltése.

A hallgatók kutatással kapcsolatos munkájának a támogatása:

- Információ az oktató képzettségéről, szakterületéről, kutatásairól;
- Saját terület megadása (amennyiben egy kutatókörön belül léteznek egyéni profilok a diákok számára);
- Kutatási felület biztosítása a diákok számára (pl.: TDK-kör felület, ehhez vegyesen oktatók, tanulók is kapcsolódhatnak);
- Kutatási projektekkel kapcsolatos információk és állományok megosztása.

A szolgáltatások és alkalmazások szempontjából további általános tartalmi egységeket lehet még meghatározni, melyeknek helyük lehet egy oktatói portálon; pl.: fórum, címkefelhő, chatablak, szavazás stb. Ezeknek a tartalmi részeknek a meghatározására jelen szövegben nem térek ki részletesen.

Az oktatói website teljes tervezése alatt szem előtt tartottam a fenti lista tételeit. A **K1-Elo-Okt** és **K2-Elo-Tan** kérdőívekben – a tartalmi elemekre és funkciókra való igények felmérésénél – a fenti listát vettem alapul.

2.3. Az oktatói oldal tartalmával kapcsolatos felmérések eredményei

A **K1-Elo-Okt** kérdőív 27. kérdésében kerültek felsorolásra azok a tartalmak, amelyek választhatóak voltak. Az 60. ábrán százalékos kimutatásban tekinthetők meg a tanárok válaszai. Az ábra eredményeiből jól látható, hogy az oktatók a kurzusok támogatását tartják a legfontosabbnak, azaz az oktatás területét kí-

vánják egy oktatói weblappal elsősorban támogatni, mindemellett fontos számukra a kutatási területről való információszolgáltatás és a publikációk megjelenítése is.

**Oktatói weboldal tartalmi összetevői
az oktatói vélemények alapján (%-os kimutatás)**



60. ábra Tartalmi igények kimutatása - oktatói vélemények

Fontosnak tartottam, hogy a hallgatók véleményét is megtudjam, hiszen – annak ellenére, hogy az oktatók az oktatói weboldal tulajdonosai és adminisztrátorai – tanulóközpontú rendszert kívántam létrehozni.

Tanulóközpontú rendszer alatt azt értem, hogy a weblapon a tartalomszolgáltatás olyan formában történik – és a tanárok is olyan struktúrában töltik fel az adatokat az oldalakra –, hogy a tanulók könnyen megtalálhassák a keresett információkat, illetve, hogy a tanárok könnyen értesíteni tudják a tanulókat a fontosabb feladatokról, határidőkről és eseményekről.

A könnyű információkeresés érdekében például ki kell emelni a beadandó feladatok kiírásait, jól látható helyen kell megjeleníteni a tematikákat, a követelményeket és a határidőket. Fontos, hogy legyen visszacsatolási lehetőségük a tanulóknak és legyen olyan része a weboldalnak, ahová a tanulók is fel tudnak tölteni anyagokat egymás számára annak érdekében, hogy kooperatív tanulás, projektmunka stb. valósulhasson meg.

Az oktatóknál már bemutatott tartalmi lehetőségek igényfelmérése hallgatói szemszögből a **K2-Elo-Tan** 15. kérdésével történt.

Oktatói weboldal tartalmi összetevői a hallgatói vélemények alapján (%-os kimutatás)



61. ábra Tartalmi igények kimutatása hallgatói vélemények

Tehát a tanároknak és a hallgatóknak a többsége ($\geq 75\%$ -a) egyaránt úgy gondolkodik, hogy az oktatói portálokat elsősorban a kurzusok támogatására érdemes használni és ennek megfelelően a kurzusokkal kapcsolatos tartalmakat szükséges az oktatói portálokon feltétlenül megjeleníteni, tehát fontosabbak, mint pl. a szakmai blogok, tanárok kutatásai, amelyekhez hallgatók is csatlakozhatnak.

A fenti kimutatásokkal egyértelműen választ kaptunk arra, hogy mindkét oldal elsődleges jelentőséget tulajdonít az oktatói kurzusok nevének¹³⁹, a tematikának, a követelményeknek és az irodalmaknak a megjelenítésére¹⁴⁰.

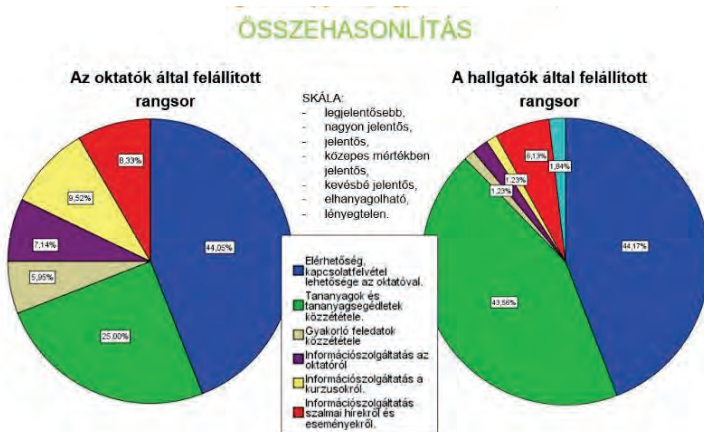
Bár a tananyagsegédletek fontosságára külön nem kérdeztem rá, hiszen biztos voltam, hogy annak mindkét felhasználói kör egyaránt szükségét érzi. Egyik

¹³⁹ Az „*oktatott kurzusok megnevezése*” amiatt szerepelt a listában a jelölhető elemek között, mert fontos, hogy a hallgatók lássák az összes kurzust, amit az oktató tanít, még ha az adott félévben nincs is meghirdetve. Így lehet a későbbiekben azon tárgyak felvételével is számolni és információkat gyűjteni azokról.

¹⁴⁰ A kurzusokkal kapcsolatos egyéb információk amiatt voltak kérdésesek, mert az EKEE használ Neptun rendszert, amelyben szerepelnek ezek az információk és a Tanulmányi Osztályon is kaphatnak a tanulók felvilágosítást a kurzusokkal kapcsolatban. Ennek ellenére fontosnak tartják a tanárok és a diákok azt, hogy a kurzusokkal kapcsolatos információk a tanár oldalán is megtalálható legyen.

kérdésnél fontossága erőteljesen megmutatkozott, ahol az oktatói portálok tartalmi elemeit fontosságuk alapján kellett rangsorolni. Az oktatóknál ez a **K1-Elo-Okt 26.**, a hallgatóknál pedig a **K2-Elo-Tan 14.** kérdésben szerepelt.

Az eredmények az 62. ábrán láthatók, ahogyan az is, hogy a hallgatók számára nagyobb arányban számít (43,56%) a tananyagok és tananyagsegédletek közzététele, mint a tanárok esetében (25%).



62. ábra Az oktatói portálokon szereplő tartalmak rangsora

2.4. Az oktatói oldal funkcióival kapcsolatos felmérések eredményei

A **K1-Elo-Okt 29.** és a **K2-Elo-Tan 17.** kérdéssel mértem fel az oktatók, illetve a tanulók igényeit az oktatói weboldalakon megjelenő funkciókkal (szolgáltatásokkal) kapcsolatosan, az eredmények az alábbi grafikonokon láthatóak.

Az eredmények azt mutatták, hogy a hallgatók általánosságban nagyobb igényt tartottak az oktatói weboldalakon a különféle funkciókra (szolgáltatásokra), mint a tanárok. A hét felmért területen az általános információs oldal, híroldal fenntartásán kívül mindegyik esetben a hallgatók igénye nagyobb volt az egyes funkciókra.

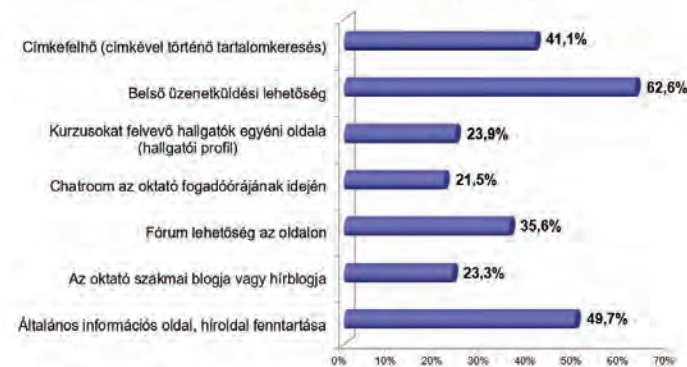
A felmért területek közül kettő emelkedik ki, ezek mindegyike mindkét felhasználói körben magasabb igényként jelent meg: a belső üzenetküldési lehetőség és az általános információs oldal, híroldal fenntartása. Mindkét felhasználói kör esetében legalább 50%-os vagy közel 50%-os igényként jelentek meg.

Az oktatói weboldalakon lévő funkciókra való igény %-os kimutatása az oktatói vélemények alapján



63. ábra Az egyes funkciókra való igények kimutatása oktatói oldalról

Az oktatói weboldalakon lévő funkciókra való igény %-os kimutatása a hallgatói vélemények alapján



64. ábra Az egyes funkciókra való igények kimutatása hallgatói oldalról

Az ezek után rangsorban következő szolgáltatás a fórum lehetőség volt az oldalon, amely tanári részről 32,14%-os, hallgatói részről pedig 35,6%-os kíváncsalmoként jelent meg. A címkefelhő a hallgatói oldalról viszonylag magas igényt mutatott (41,1%), míg a tanári oldal nem tartotta jelentősnek ennek létét

(21,43%). A többi funkcióra (szolgáltatásra) való igény mindkét oldalnál kevesebb, mint 25% volt.

Tehát az oktatók és a hallgatók köre egyaránt a belső üzenetküldés és az információszolgáltatás funkciókat igényelték nagyobb arányban a többi funkcióhoz (fórum, szakmai blog, címkefelhő, hallgatók egyéni oldala) képest.

2.5. A portál struktúrájával kapcsolatos döntések¹⁴¹

A struktúra megtervezése komplex összetevője egy oktatói portálnak, hiszen különböző jellegű tartalmakat kellett logikusan úgy elhelyezni a felületen, hogy a menüpontok és információs területek segítségével minden látogató könnyen és gyorsan megtalálja az általa keresett információt vagy igénybe vehesse a kívánt szolgáltatást. Az elemzett weboldalak és a kérdőívek eredményei alapján egyértelművé vált, hogy a portálnak három fő, egymástól jól elkülöníthető tartalmi egységből kell felépülnie:

1. **általános és az oktatóval kapcsolatos információk és hírek;**
2. **az oktatással és kurzusokkal kapcsolatos blokk és**
3. **a tudományos munkával és a kutatási területekkel kapcsolatos információk.**

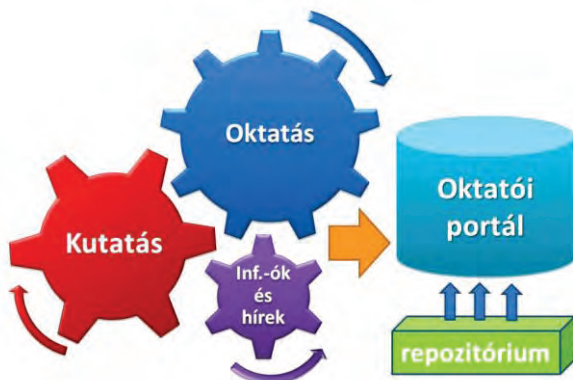
Mindezek mellett folyamatosan frissülő híreknek és dinamikus funkcióknak kellett elérhetőnek lenniük kurzusonként és a főoldalon. A három nagy egység mellett jelentős volt a tananyagsegédlet, a dokumentum és linkgyűjtemény, amelyek összessége a repozitórium elnevezést kapta a tervben.

*A rendszer komplexitásának, széleskörű funkcionális lehetőségeinek, nagy mennyiségű (és rendezett) adattartalmának és főként az oktató szakmaiságát és oktatását összefoglaló jellegének köszönhetően az **oktatói portál** elnevezést kapta az oktatói weboldal, weblap vagy site megnevezések helyett. A továbbiakban ez a kifejezés kerül használatba.*

Az alábbi három tartalmi egységnek (65. ábra) egyrészt karakteresen vissza kell köszönnie a weboldal menürendszerében, másrészt a megjeleníteni kívánt tartalmakat (és funkciókat) logikusan, menüpontok alá kell szervezni, ennek megfelelően az alábbi főmenüpontok születtek:

¹⁴¹ Ennek és az alábbi alfejezetnek egyes kisebb részletei egy 2012-es publikációban szerepeltek (Prantner, 2012).

1. **Informálás és híradás kapcsán:** *Főoldal, Bemutakozás, Kapcsolat,*
2. **Oktatás kapcsán:** *Kurzusok,*
3. **Kutatás kapcsán:** *Kutatás és Publikáció.*



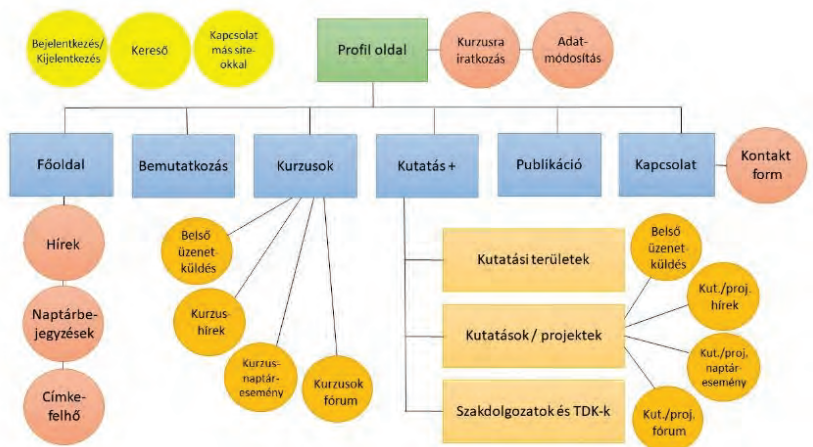
65. ábra Az oktatói portál-koncepció tartalmi egységei

A főmenüpontok almenüpontokkal és funkciókkal egészültek ki, a döntések alapján a 66. ábrán látható struktúra rajzolódott ki.

A téglalapokban az egyes oldalak (menüpontok), a körökben az oldalakon megjelenő funkciók láthatóak. A sárga körökben olyan funkciók jelennek meg, amelyek bármely oldalon elérhetők, a pirosas körökben, amelyek egyes oldalakon belül helyezkednek el és a narancságában lévők kurzusokhoz, illetve kutatásokhoz/projektekhez kapcsolódnak, csak az ezekre feliratkozottak láthatják.

A megnevezett menüpontokon felül további menüpontok és almenüpontok is létrehozhatóak a portálon (a meglévők pedig elrejtethők), így minden oktató a saját oktatására és tudományos munkájára szabhatja oldalát. Mindez a struktúra testreszabhatósága okán fontos.

A tanári portálok tartalmi és funkcionális összetevőinek kapcsán is születtek döntések. Azok a tartalmak, amelyeket **mindkét felhasználói kör legalább 75%-ban** fontosnak tartott, az oktatói portál oldalain kiemelten (külön címszó alatt) jelennek meg. Azok a tartalmak és funkciók, amelyek **legalább az egyik felhasználói oldalról legalább 50%-os** igényként jelentek meg, automatikusan helyet kaptak az oktatói portál koncepciójában.



66. ábra Az oktatói portál-koncepció tartalmi egységei¹⁴²

Az alacsonyabb százalékat elérőkről korábbi webes rendszertervezői és -fejlesztői szakmai tapasztalatok, több, mint egy évtizedes oktatói tapasztalat, illetve többféle e-learning rendszer több, mint egy évtizedes múltra visszatekintő gyakorlata alapján¹⁴³ született döntés, miszerint kapjon-e, s ha igen, milyen formában kapjon helyet az adott tartalom vagy szolgáltatás a rendszerben.

A rendszertervet összefoglaló poszter a 67. ábrán látható.

2.6. Jogosultságkezeléssel kapcsolatos döntések

Publikus tartalmak

Felmerült, hogy mely tartalmak legyenek bárki számára publikusak és melyek csak a regisztrált tagoknak elérhetőek. Az a döntés született, hogy a *Főoldal*-on megjelenő hírek (vagy blogbejegyzések), továbbá a *Bemutakozás*, a *Kutatás*, a *Publikáció*k és a *Kapcsolat* főmenüpontokban szereplő tartalmak bárki számára elérhetőek lettek. Emellett publikusak a *Kutatás* alatti *Kutatási területek*, illetve a *Szakdolgozatok és TDK-k* almenüpontok alatti részek.

¹⁴² A használhatósági teszt után vált véglegessé a struktúra. Az azt megelőző fázisban nem volt *Kutatás* menüpont, helyette a *Kutatási területek* a főmenüben szerepelt, annak a menüpontnak csak két almenüpontja létezett.

¹⁴³ 2002–2006: WebCT, 2006–2008: Coospace illetve 2008–2017: Moodle használata.

Conception of the educational portal

Csilla Kvaszingerne Prantner (csilla@ektf.hu)

Eszterházy Károly College, Mediainformatics Institute



Introduction

Well designed and appropriately structured instructor portals providing relevant and useful information content are indispensable for students of the digital age. A sophisticated instructor website facilitating access to sound and proper information, educational and support materials offers reliable and safe support for the learning process. A professional site or link collection of a well-known instructor is a much more trustworthy source than any hit list or link assortment provided by any search engine.

Background

Nowadays wide variety of electronic/digital educational tools are available. At the Eszterházy Károly College a Gallup poll based survey has been performed to discover which supporting tool is the most preferred by the students. More than 87% of the interviewed students use the education portals.

Objectives

The aim of this project is to introduce the detailed results and conclusions of the survey performed and to review our proposal of a new portal system designed for educator use. By this handy tool we provide an option for teachers of tertiary education regardless of one's deftness in web design. We provide a well documented package, which enables one to construct, maintain and run one's educator's portal without any further informational assistance.

Conceptual framework

The building of the educational portal is based on the User-Centered Design method.



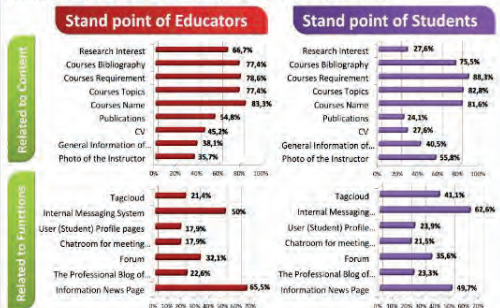
Source of the figure:
http://www.sapsdesignguild.org/resources/ucd_process.asp

Proceeding

1. Declaration of professional request and objectives.
2. A comprehensive survey of the demands of both students and educators had been performed.
- 3.a. The technical design of system is based on the newest Standards of the W3C Organization (HTML5, CSS3, WCAG 2.0 A) and the general software quality principle.
- 3.b. The content and functional component choices are based on the questionnaire results and the design of these components are based on Quality Factors of Web Development Applications in the ECOM (E-learning Evaluation Quality Model).
4. The educational portal concept is going to be implemented in Drupal 7 CMS.
5. The developed system is going to be tested by teachers and students with manual user testing and by the following softwares: TestCompleted and Ogama Softwares, using eyetracker.

Results of the survey

An optimal subservient interface could be very useful to develop based on a comprehensive survey of the demands of both students and educators.



Decisions related to the conception of the educational portal

The portal consists of three main parts:

- News feed and information service
- Education
- Research.



The contents of the site are supported by a central repository accessible only by educators.

The educational part is organized according to the courses. Components provided to each course are as follows:

- General informations about the course itself
- Teaching material related from the repository
- News feed/blog
- Calendar
- Messaging
- Forum.

Each items above are optional to be displayed at other courses or/and on the main page.

The main outcome of the project is going to be a Drupal based installation profile and a MultiSite.

Bibliography

1. Michael D. Corry, Theodore W. Frick, Usa Hansen Ph.D.: User-Centered design and usability testing of a web site: An illustrative case study. In: Educational Technology Research and Development, Vol 45, Issue 4., pp 65-76. 1997.
2. Stephanos Mavromoustakos, Katerina Papanikolaou: A Quality Evaluation Model for Web 2.0 e-Learning Systems. In: Experiences and Advances in Software Quality, Vol X, Issue 5., pp 64-74. 2009.

Acknowledgements

The colleagues of the Mediainformatics Institutes of Eszterházy Károly College: Dénes Nagy, Bálint Szabó, Lenke Tóthné Parászó.

Funding

Development of the frame system is supported by the TAMOP-4.2.2.C-11/1/KONV-2012-0008 project, sponsored by the EU and European Social Foundation.

67. ábra Az oktatói portálok koncepciója – poszter

Kurzussal kapcsolatos jogosultságkezelés

Az elgondolás szerint a *Kurzusok* menüpontban minden, tanár által oktatott kurzus megnevezése szerepel; azok is, amelyek az aktuális félévben nincsenek meghirdetve. Ez amiatt fontos, mert így a hallgatók tájékozódhatnak arról, hogy az adott oktató, milyen kurzusokat tart azo(ko)n kívül, amiket már felvettek nála; így tervezhetőbb az órarend és a kreditszám a későbbiekben¹⁴⁴.

Nyilván úgy válik a jövőbeli kurzusfelvétel tervezhetővé, ha a hallgatók a kurzusokkal kapcsolatosan elérik az alapvető információkat; így született egy döntés, miszerint a tematikák, a követelmények és a kurzus teljesítéséhez szükséges irodalmak jegyzéke bárki számára publikusak a portálon.

Az oktatott kurzusok kapcsán egyértelmű volt, hogy a tananyagsegédletek és órai prezentációkat az oktatók nem tennék bárki számára elérhetővé, számos adatot pedig célszerű csak az adott kurzusra feliratkozottak számára megjeleníteni, mint például: a kurzus beadandóinak kiírását, határidőket, ZH időpontokat, híreket például az óra megtartásával kapcsolatos változásokról; ezek az adatok sokak számára feleslegesek, sőt zavaróak. Így ezek csak azoknak a tanulónak láthatók, akik regisztráltak a weboldalra és jelentkeztek az adott kurzus(ok)ra.

Kutatások/projektekkel kapcsolatos jogosultságkezelés

A *Kutatások/projektek* hasonlóképpen épül fel, mint a *Kurzusok* menüpont. Jogosultság kapcsán mindkettőnél vannak publikus, azaz bárki számára látható elemek és olyanok, amelyeket csak az adott kurzusra, illetve kutatások/projektekre feliratkozott személyek láthatnak.

A *Kutatások/projektek* esetében viszont picit összetettebb a jogosultságkérdés abból a szempontból, hogy ott nem csak az elemek láthatóságáról, hanem szerkeszthetőségéről is szó van, hiszen az adott kutatás/projektre feliratkozott személyek tölthetnek fel információkat, fájlokat, linkeket és írhatnak híreket, naplóáreményeket is az adott kutatások/projektek oldalra.

A kommunikáció jogosultsági kérdései

A kommunikációval kapcsolatos jogosultsági kérdések a *Kapcsolat* menüpontban lévő információs form és a fórumbejegyzések kapcsán érdekesek. E-

¹⁴⁴ A portálon a *Kurzusok* menüpont alatt a felsorolt kurzusnevek két kategóriába sorolva jelennek meg: *Jelenlegi félév kurzusai* és *Korábbi félévek kurzusai*. Így könnyebb átlátni azokat.

mailt bárki küldhet az oktátónak a *Kapcsolat* menüpont alatti űrlap segítségével. A kurzusonként, illetve kutatások/projektenkénti fórumokra viszont csak az adott kurzusra, illetve kutatás/projektre feliratkozott személyek írhatnak.

2.7. A megjelenéssel kapcsolatos döntések

Vizuális megjelenése legyen átlátható, egyszerű és minimalista. Három szín használata: fekete, fehér és egy harmadik szín, ami harsány és később módosítható az oktatók által, az alapértelmezett legyen zöld (#6F9C00).

Reszponzív weboldal

Reszponzív weboldal-elrendezés valósuljon meg, amely igazodik a megjelenítő eszköz méretéhez és mobiltelefonokon, tableteken, laptopokon, valamint-nagyméretű képernyőkön egyaránt az adott eszköz méretéhez igazodva, optimális megjelenést biztosít.

Testreszabhatóság

Célként fogalmazódott meg, hogy a rendszer megjelenése (színvilága, oldal-elrendezése) és menüstruktúrája a default megjelenésen túl az oktatók igényeinek megfelelően módosítható/testre szabható legyen.

A Drupal ún. *Panels* moduljával kerül megvalósításra az elrendezés változtathatósága a tanárok számára. A színvilág kapcsán fontos, hogy lehetőségük legyen különböző stílusok közül választani, továbbá módosíthassák az oldal-címét háttérrel és cserélhessék a logóját.

2.8. A technikai megvalósítással kapcsolatos döntések

A megtervezett rendszer Drupal 7 tartalomkezelővel készül. A rendszer multisite formában kerül megvalósításra, amelynek lényege, hogy az oktatói portál-rendszer kódja egy webszerveren foglal helyet, s ugyanazt a kódot használja minden egyes oktatói portál oldal, amelyekhez külön-külön egy-egy adatbázis tartozik az egyes oktatók adataival¹⁴⁵. A rendszer technikai tervezése a W3C Organization aktuálisan legújabb szabványain alapul (HTML5, CSS3, WCAG 2.0 A).

¹⁴⁵ A multisite megkönnyíti a rendszer frissítését, hiszen a Drupal frissítésekor csak egyetlen helyen kell a kódot felülírni, majd ún. revertálással „kényszeríteni” az egyes site-okat, hogy már az új kódot használják. Az oktátónak így nem kell frissítési műveletekkel foglalkozniuk, mert az informatikusok központilag elvégzik mindezt. Az oktatók így mentesülnek a tartalomkezelők sajátos hátrányától, az új verziók megjelenése esetén szükséges frissítésektől.

A felépült oldalak URL címe a következő: <http://tanitlap.ektf.hu>, ezt követően a „/” jel után lévő karaktersor azonosítja be az egyes oktatók portáljait.

Kapcsolódó publikációk

Az oktatói portálok tartalmi elemei és a webes segédletek készítése

Prantner Csilla (2011a): A tanulás mobilitásáról, a hálózaton történő tanulás. In: Berke József (szerk.): Multimédia az oktatásban. Budapest: MTE SZ Neumann János Számítógép-tudományi Társaság, 2011. Paper 18. <http://bit.ly/2qDlfet>, u.m.: 2025.03.21.

Prantner Csilla (2011b): Portál alapú, oktatást támogató rendszerek: Oktatói portálok. In: Cser L, Herdon M (szerk.): Informatika a felsőoktatásban 2011 konferencia. 1140 p. Debrecen: Debreceni Egyetem Informatikai Kar, 2011. pp. 717-725. <https://tinyurl.com/3jztfxww>, u.m.: 2025.03.21.

Prantner Csilla (2012): Az oktatói portálok oktatásban betöltött szerepe. In: Nádasi András (szerk.): Agria Media 2011 Információtechnikai és Oktatástechnológiai Konferencia és Kiállítás és ICI-11 Nemzetközi Informatikai Konferencia. Eger: Líceum Kiadó, 2012. pp. 164-169. <https://tinyurl.com/yunxr7nw>, u.m.: 2025.03.21.

Az oktatói portál koncepciójáról szóló két jelentős publikáció

Prantner Csilla (2014c): Conception of the educational portal. In: ICAI 2014: Proceedings of the 9th International Conference on Applied Informatics, vol. 1-2. 2014.01.29–2014.02.01. Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola (EKF), pp. 343-349. <http://icai.ektf.hu/icai2014/papers/ICAI.9.2014.2.343.pdf>, u.m.: 2025.03.21.

Prantner Csilla (2014d): Új, ingyenesen elérhető oktatói portálrendszer a felsőoktatásban. In: Kunkli Roland, Papp Ildikó, Rutkovszky Edéné (szerk.): Informatika a felsőoktatásban 2014. Konferencia helye, ideje: Debrecen, Magyarország, 2014.08.27-2014.08.29. Debrecen: Debreceni Egyetem Informatikai Kar, 2014. pp. 171-178. http://www.sze.hu/~erdosf/publikaciok/IF2014_kiadvany.pdf, u.m.: 2025.03.21.

3. Rendszerfejlesztés: informatikai háttér és layout

A felmérések és a tervezési folyamat után a rendszer megvalósításának fázisáról szól ez az esettanulmány, főként informatikai vonatkozásokat bemutatva.

3.1. A rendszerfejlesztés eszközei

Az elképzelt oktatói portált a tervek alapján **Drupal 7** tartalomkezelő rendszer segítségével valósult meg¹⁴⁶. A megvalósításhoz szükség volt a **HTML5** leírónyelv, illetve a megjelenés kialakításához **CSS3** ismeretére is.

Néhány Drupal-modul kódjába szükségképpen bele kellett nyúlni ahhoz, hogy a kívánt, problémaspecifikus megoldás valósulhasson meg, ezekben az esetekben **PHP** szerveroldali szkriptnyelvet használtam.

A rendszer megvalósítása **Acquia Dev Desktop** támogatásával történt, ezzel biztosítottam a virtuális szerverkörnyezetet és tudtam localhoston fejleszteni.

A Drupal, nyílt forráskódú tartalomkezelő rendszerrel (Content Management System, CMS) dinamikus weblapok készíthetők, amely biztosítja a tartalmak rugalmas kezelését és strukturált megjelenését, viszont – mint minden CMS rendszert – bizonyos időközönként (új verziószám megjelenése alkalmával) szükséges frissíteni az adatok védelme érdekében.

A portál egy oktató önálló website-jaként lett megtervezve és akként is működik, viszont nyilvánvalóan informatikai szempontból nem célszerű megoldás annyi Drupal rendszert telepíteni egy szerverre, amennyi oktató használ ilyen portált, mindezt úgy, hogy a rendszerek alapkódja gyakorlatilag ugyanaz. Ez azt is jelentené, hogy ahány alkalommal frissítjük a Drupalt, annyszor az összes oktató site-ja esetében ezt meg kellene tenni.

Az optimális megoldás az ún. multisite¹⁴⁷ megvalósítása volt, amit a Drupal támogat. Ez azt jelenti, hogy egyetlen ún. báziskódot használ több adatbázis is; oktatónként pedig külön adatbázis került létrehozásra és egy-egy saját könyvtár a szerveren, ahová az oktatók saját adatai és állományai kerülnek a használat során. Tehát mindegyik oktató gyakorlatilag ugyanazt a kódot használja csak a

¹⁴⁶ Ehhez Nagy Gusztáv könyvét (Nagy, 2012) és a Drupal hivatalos oldalát használtam: (<http://drupal.org>), valamint a magyar Drupal közösség oldalát (<http://drupal.hu>).

¹⁴⁷ A MultiSite-os megoldáshoz az EKE rendszergazdájának segítségét kaptam, aki az ehhez szükséges al-domaineket létrehozta és a szükséges adatbázis beállításokat elvégezte, valamint a Drupal.org oldalát (Drupal, é.n.)

saját adatbázisával.

Ebben az esetben a kódot is egyetlen alkalommal kell frissíteni, viszont minden adatbázist érdemes külön frissíteni, amennyiben az előző verzióhoz képest voltak adatbázisokat érintő változások, ez utóbbi scriptekkel megoldható. Ennek a megvalósításnak nincsen nagy gyakorlata Magyarországon, nem használnak jellemzően alsite-okat, azaz multisite-okat.

3.2. Telepített modulok és saját feautere-ök

A Drupal moduláris felépítésű, az alap core¹⁴⁸ csak a minimális legfontosabb összetevőket tartalmazza, minden újabb kis feladatkörnek megfelelően új, azt ellátó modul telepítésére van szükség; telepítés után pedig a modul adott, egyedi problémára konfigurálására. Mivel a Drupal nyílt forráskódú tartalomkezelő rendszer, így a letölthető modulok kódja ismert, és szükség esetén módosítható, amire gyakran van is szükség. Ha a modul beállításai nem lehet megoldani egy speciális problémát; új modul is írható (Nagy, 2012).

Létrehozhatóak a rendszerben ún. *feature*-ök, amelyek egy-egy konkrét funkció köré csoportosulva – mintegy moduláris jelleggel – külön könyvtárba kimenthetők, s ilyen formában könnyen hozzáépíthetők egy már meglévő, szerveren működő rendszerhez.

Erre a megoldásra nagy szükség volt, hiszen egy ilyen portál használatokor léphetnek fel a felhasználók és magam részéről is további fejlesztési igények, ezért érdemes *feature*-ökbe kimenteni a létrehozott funkciókat, így az adatbázison végrehajtott módosítások (pl.: új mezők létrehozása, azok default értékeinek beállítása stb.) is kódba kerülnek, s könnyedén változtathatunk a meglévő adatbázisok szerkezetén¹⁴⁹ valódi adatbázis műveletek elvégzése nélkül¹⁵⁰.

A rendszer működéséhez számos modul telepítésére és sok saját *feature* létrehozására volt szükség, amelyek a 68. ábrán láthatók. Természetesen ezek jó

¹⁴⁸ Drupal core: a Drupal „magja”, ez az alaprendszert jelenti, amihez választhatóan, adott feladatok elvégzésére való modulok telepíthetőek.

¹⁴⁹ Meglévő mezőket átnevezhetünk és új mezőket is létrehozhatunk, de annak a mezőnek a szerkezetén, amihez már kapcsolódnak adatok a rendszerben, nem változtathatunk.

¹⁵⁰ Amennyiben saját *feature*-ön is történik változtatás/újítás, úgy a Felépítés>Features menüpont alatt a megfelelő *feature*-ön ún. revertálást kell elvégezni minden egyes felhasználónál (ami scripttel megoldott), ezzel utasításba adva a Drupalnak, hogy már az adott *feature* új kódja szerint működjön.

részének telepítése és létrehozása nem a fejlesztés első lépései között történtek, hanem folyamatában.

admin_language	features	module_filter	tanitlap_fonts
admin_menu	field_group	node_clone	tanitlap_kurzus
admin_menu_source	field_permissions	og	tanitlap_kutatas_projekt
admin_views	filefield_sources	panels	tanitlap_news
backup_migrate	filefield_sources_plupload	pathauto	tanitlap_publikacio
better_formats	fontyourface	pathologic	tanitlap_roles_permissions
ckeditor	honeypot	plupload	tanitlap_event
colorbox	i18n	queue_mail	transliteration
commentsblock	inline_entity_form	references	variable
ctools	libraries	registration_role	view_unpublished
custom	link	rules	views
date	logintoboggan	strongarm	views_between_dates_filter
diff	maillog	tagclouds	views_bulk_operations
droogle	menu_clone	tanitlap_base	webform
entity	message	tanitlap_bemutakozas	wysiwyg
entityreference	message_notify	tanitlap_features	README.txt

68. ábra A Tanítlap rendszer működéséhez szükséges modulok

Az esettanulmányban nem kerül részletezésre, hogy melyik Drupal modul milyen feladatot lát el, miért volt szükség a telepítésére, viszont több, fent látható modul neve a fejlesztési lépések kapcsán szóba kerül a V.3-as alfejezet további részében. A saját *feature*-ök „*tanitlap_*”-sal kezdődnek, amelyeknek zömmel beszédes neve van, az elnevezésekből következtetni lehet, hogy mely menüponthoz tartoznak vagy, hogy milyen funkcióhoz kapcsolódnak. Néhány elnevezés a fentiek közül talán nem teljesen egyértelmű, ezek magyarázatul szolgál az alábbi táblázat.

17. táblázat Néhány feature neve és funkciója

A Feature neve	Amiért a feature felelős
tanitlap_base	A benne lévő adatokat és változókat több feature is használja.
tanitlap_features	A menü működéséhez kapcsolódik.
tanitlap_news	A Hírek működésével kapcsolatos feature.
tanitlap_roles_permissions	A tanítlapon, a felhasználók jogosultságaival kapcsolatos adatokra.
tanitlap_event	A Naptáresemények működésével kapcsolatos feature.

3.3. A portálon definiált szerepkörök

A portálon három szerepkör létezik: *administrator*, *oktató* és *hallgató*. Az *administrator* szerepkör automatikusan létrejött a Drupal telepítésével, e szerepkörrel bejelentkezve építhető maga a portál.

Az oktatók saját portáljukhoz automatikusan *oktató* szerepkört kapnak egy előre adott felhasználónévvel és jelszóval, amelyeket ajánlott módosítaniuk. Az *oktató* szerepkörhöz számos, portál szerkesztésével kapcsolatos jogosultság van rendelve: meglévő oldalak szerkesztése, a menüpontok nevének módosítása, az oldalak elrejtésének lehetősége, oldalak URL címének módosítása, új oldalak létrehozása. Az *oktató* szerepkörhöz tartozik a portál megjelenésének módosítása, egyes oldalak elrendezésének módosíthatósága, a hallgatók kurzusra beiratkozásának felülbírlata, kutatások/projektek-re jelentkezések elfogadása és elutasítása, saját tartalmak szerkesztése, hírek és naptáresemények írása továbbá oldalak, kurzusok, kutatások/projektek létrehozása.

A *hallgató* szerepkörbe kerül automatikusan minden új, portálra regisztrált felhasználó, ami ennek megfelelő jogosultságokat von maga után. Nevezetesen, feliratkozási jogosultság bármely oktató által létrehozott kurzusra, feliratkozási kérelem küldése bármely oktató által létrehozott kutatás/projektre. A felvett kurzusok és a felvett kutatások/projektek teljes tartalmának megtekintése és utóbbira feltöltési lehetőség. Továbbá fórum-hozzászólási lehetőség a felvett kurzusokhoz és kutatások/projektekhez.

Amennyiben egy másik oktató szeretne beregisztrálni az oldalra, úgy a portáltulajdonos oktató *oktatói* szerepkörre megváltoztathatja a bejelentkező tár státuszát.

3.4. A megjelenés terve és létrehozása

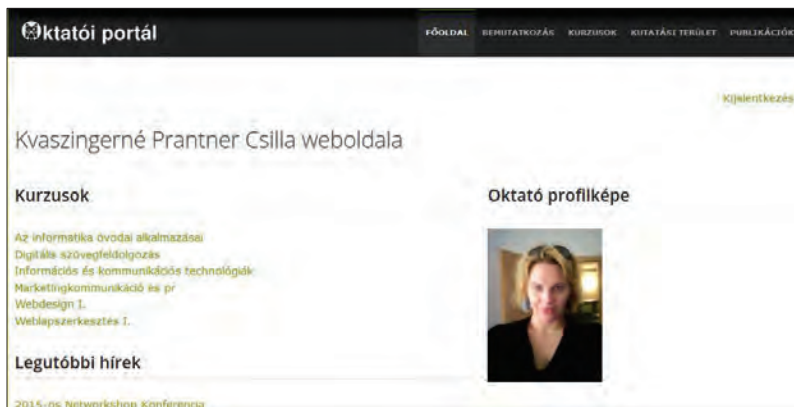
A tervek szerint minden oldal tetején fekete sávban baloldalon a logó, jobboldalon pedig a menüpontok helyezkednek el. A menüpontok alatt a *Bejelentkezés* lehetősége van, amit baloldalon az oktató neve követ.

Az előző esettanulmány tevékenységei során pontosan körvonalazódott, hogy az egyes oldalakon milyen tartalmak szerepelnek. A tartalmi elemeket Drupal paneleken terveztem elhelyezni, ami az oktatók által átrendezhető a későbbiekben, így egy alapértelmezett elrendezést kellett kiválasztani minden oldalon. Az egyes oldalak tartalma és elrendezése a következő esettanulmányban kerül bemutatásra.

3.4.1. Első smink¹⁵¹ létrehozása

Drupal telepítés után a layout (arculati megjelenés) megalkotása, azaz a smink létrehozása következett, cél az egyszerűség, átláthatóság és letisztultság volt. A smink neve *Oktatói portál*, amely a Zen sminkből készült.

A layout és a portál tartalma a reszponzív felépítésnek köszönhetően optimálisan igazodik a mobilok és a tabletek kijelzőinek méretéhez továbbá a kis- és nagyképernyőkhöz is. A smink megjelenése az alábbiakban látható.



69. ábra A *Tanítlap* oldal Oktatói portál nevű sminkjének megjelenése

¹⁵¹ Drupalban a layoutokra angolul a theme, magyarul smink kifejezést használják. Ugyanezt az angol szót használják Wordpress esetében is, csak a Wordpress esetében témának szokták fordítani. Joomla-nál template-nek hívják angolul és sablonként használják magyarul.

A rendszerfejlesztés fázisa után a használhatósági vizsgálat következett (5. esettanulmány), amely során olyan hiányosságai derültek ki az *Oktatói portál* eredeti sminkjének, hogy alapjaiban újra kellett gondolni a megjelenését és a menüszerkezet működését¹⁵². Az új smink elgondolása szerint:

1) az almenüpontok nem csak a főmenüre való klikkeléssel jelennek meg, hanem automatikusan legördülnek, amint a felhasználó áthalad a főmenüpon-
tokon az egérrel; illetve amely

2) barátságosabb, feltűnőbb, színesebb és vonzóbb a fiatalok számára.¹⁵³

3) Az eredeti tervben szerepelt az is, hogy a portálon jelenjenek meg olyan website-ok faviconjai, amelyek az oktatók szakmai életéhez kapcsolódó profi-
loldalakra irányítanak (pl. LinkedIn);

(4) olyan smink volt a cél, amelynél több színséma közül választhat az oktató.

Az utóbbi két tényező (3, 4) az első sminkben még nem volt megvalósítva, csak tervben létezett, fejlesztésük az ütemezés szerint későbbre volt tervezve.

Mivel a színsémák közötti választás sem volt még az eredeti sminkben meg-
oldott¹⁵⁴ és az automatikusan lenyíló menüt is nagyon sok munka lett volna megoldani a meglévő *Oktatói portál* smink alapjaira építve, így inkább az ingye-
nesen elérhető ún. *multiple color* (több színsémát tartalmazó) és automatikusan
lenyíló menüt biztosító smink keresésébe fogtam.

Változatlanul tervben volt az is, hogy a tanárhoz kapcsolódó szakmai profi-
loldalainak faviconjai valahol elhelyezésre kerüljenek a portálon és hogy általá-
nosságban vizuálisan barátságosabbá, vonzóbbá és színesebbé váljon az oldal.

3.4.2. Új smink

Sikerült az elvárásoknak megfelelő megoldásra találni az ún. *SimpleCorp*
nevű sminkben, amely egy olyan ingyenesen elérhető multiple color rendszerű
téma volt¹⁵⁵, amely néhány szükséges átalakítást megtéve megoldást nyújtott
mind a négy, fent említett igényre. A smink HTML5-ös és CSS3-as szabványon

¹⁵² A régi smink menüjének működése esetében a felhasználói tesztek során kiderült, hogy nem találták meg a tanulók az almenüpontokban lévő információkat.

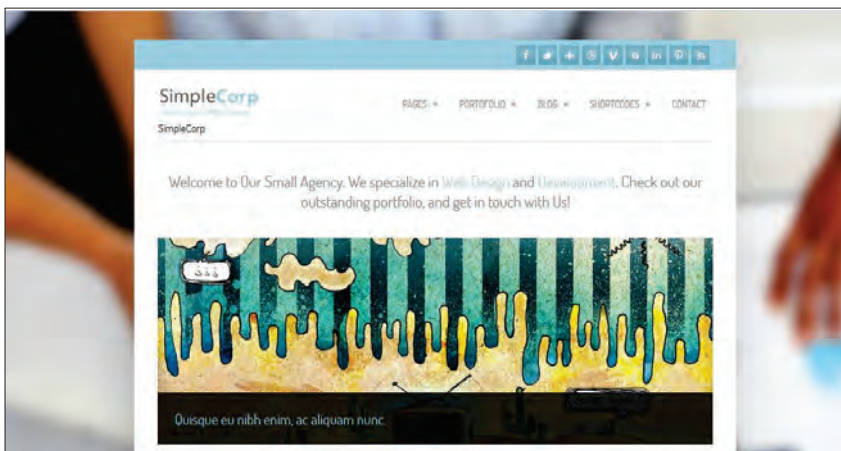
¹⁵³ A hiányosságok felszínre kerüléséről az 5. esettanulmányban részletesen lehet olvasni.

¹⁵⁴ Az előzetes tervek szerint az eredeti sminkben a színséma-váltás abból állt volna, hogy a zölddel látható linkek színén lehetett volna 6 másik ajánlott szín valamelyikének a választá-
sával változtatni.

¹⁵⁵ A SimpleCorp smink elérése: <https://www.drupal.org/project/simplecorp>, utolsó megte-
kintés: 2017.07.27.

alapult és emellett rezponzivitásra¹⁵⁶ vonatkozó elvárásnak is eleget tett, így briliáns megoldást jelentett.

Az automatikusan legördülő menük, a színsémaválasztás és a faviconok elhelyezésének kérdése megoldódott. A usability tesztek során kiderült az is, hogy a hallgatók az eredeti sminket picit unalmasnak találták, és a színeesebb oktatói weboldalakat favorizálják, amiken nagyméretű képek helyezkednek el.



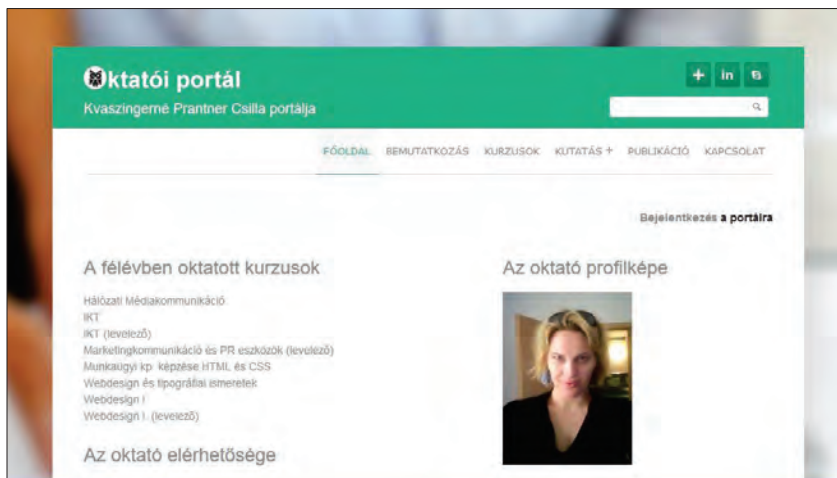
70. ábra A SimpleCorp smink alapértelmezett megjelenése

A *SimpleCorp* ezen is segített, hiszen egyrészt a fejlécben markánsan megjelenhet egy oktató által választott szín, másrészt a háttér tekintetében – a korábbi, teljes képernyőszélességben fehér háttérszín helyett – színes kép van elhelyezve, a szövegrészek háttere viszont maradt fehér, ez utóbbinak köszönhetően, megvalósult a letisztult megjelenés igénye is ezzel az új témával.

A smink megfelel a koncepcióban megfogalmazott HTML5 és CSS3 szabványoknak is, bár rezponzivitását tekintve nem működött pontosan, azaz sok

¹⁵⁶ 2015-ben még nem volt szokványos megoldás a rezponzivitás, mint elvárás már megjelent a weblapfejlesztés terén, külföldi oldalakon voltak jó példák. (Csak zárójelben jegyzem meg, hogy a magyar felsőoktatási intézményben használatos Egységes Tanulmányi Rendszer, amely a tanulók tanulmányi és pénzügyi adminisztrációját, oktatási, oktatás-szervezési feladatainak regisztrálását és információs rendszerét látja el 2025-ben lett rezponzív.)

apró igazításra, módosításra és finomításra volt szükség ahhoz, hogy nagyképernyőn és mobiltelefonokon egyaránt valóban megfelelően jelenjen meg¹⁵⁷.



71. ábra A Tanítlap smink megjelenése

Módosítva lett a fenti színes sáv magassága annak érdekében, hogy baloldalon beférjen a portál logója és címe, jobb oldalon pedig a keresőmező a favi-
conok alatt. Módosításra kerültek a betűtípusok is annak érdekében, hogy szé-
lesebb, jobban olvasható karakterek legyenek az oldalon és a magyar ékezetes
betűk is helyesen jelenjenek meg. Az oktatók számára új háttérképek feltöltését
tettem lehetővé, ezzel a testreszabhatóság a színséma-változtatás mellett foko-
zottabban teljesülhetett.

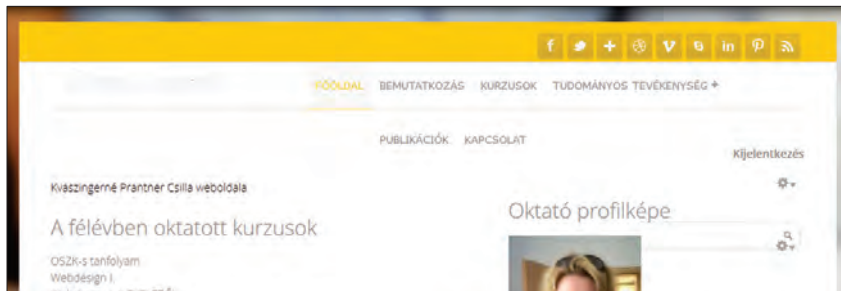
3.4.3. Az új smink finomítása és a testreszabhatóság

Amint a *Tanítlap* portál a *SimpleCorp* sminkbe átkerült, számos probléma
jelentkezett a layoutban, amely a következő képernyőképen látható (72. ábra).

1. A fehér színű Oktatói portál logó bal felül nem látható a fehér háttéren.
2. A „Prantner Csilla weboldala” feliratnak (ami ez esetben a webhely címe)
a menü felett kellene megjelennie.

¹⁵⁷ Sminkek módosításakor a Drupalban ún. alsmink létrehozására van szükség, amely ez
esetben a *Tanítlap* elnevezést kapta és a *SimpleCorp* sminkből lett származtatva. Az új meg-
jelenés az 72. ábrán látható.

3. Jobb oldalt a keresőmező belelóg az oktató fényképébe.
4. A menüsornak egy sorban kellene elhelyezkednie.
5. Csak azoknak a faviconoknak kellene látszódnuk, amelyekhez link kapcsolódik.



72. ábra Tanítlap a SimpleCorp sminkben, megjelenő problémák az oldalon

A smink helyes megjelenése érdekében a main.css állományban kellett módosításokat végezni.

A portál oktatók általi testreszabhatóságának biztosítása fontos cél volt. A színvág, a portál logója és címe a sminknek köszönhetően alapértelmezetten változtatható volt a smink beállításainál¹⁵⁸.

A smink beállításainak panelén sok olyan elem szerepelt, amelyek beállításihoz nem szerettem volna, hogy hozzáférjenek az oktatók, ezeket el kellett rejteni; emellett néhány beállítási lehetőséget hiányoltam. Olyan modulokat kellett keresni, amelyekkel egy párbeszédablak bizonyos részei elrejtethők. A következő beállítások kikerültek a smink beállításait tartalmazó párbeszédpanelre; ilyen volt a (1) háttérkép cseréjének, illetve a (2) *Főoldal* és *Kapcsolatok* menüpontok átnevezésének biztosítása. A faviconok kapcsán meg kellett oldani, hogy (3) amennyiben nem ad meg linket az oktató, úgy az adott favicon meg se jelenjen a fejlécben¹⁵⁹.

¹⁵⁸ Az elrendezés változtathatósága pedig az ún. *Panel* modulnak köszönhetően valósult meg, a megoldás a következő alfejezetben olvasható.

¹⁵⁹ A panelen tehát a *Főoldal* és *Kapcsolatok* menüpontok nevezhetők át, cserélhető a logó és a háttér, továbbá a social ikonok linkjei módosíthatók. A panel egyes részeinek megjelenítéséhez és elrejtéséhez nem találtam megfelelő Drupal modult. Próbálkoztam többel is, pél-

*A smink újragondolása, új megoldás keresése jól példázza az **Akciókutatásban**, a **Tervalapú kutatásban** és a **Felhasználóközpontú tervezésben** lévő rekurzív elgondolást, miszerint újratervezzük, és újból megvalósítjuk azokat a részeket, amelyek az ellenőrzés és tesztelés során nem mutatkoztak megfelelőnek, ezt mindaddig tesszük, amíg el nem jutunk a kívánt igények megvalósításához.*

3.4.4. Az oldalak elrendezésének módosíthatósága

Több oldal elrendezése is módosítható: a *Főoldal*, a *Bemutakozás*, az egyes kurzusok, illetve az egyes kutatások/projektek oldalai. Ez a lehetőség a portál testreszabhatóságát erősíti. Az említett oldalak esetében oktatóként bejelentkezve a képernyő alján megjelenik egy fekete sávban két gomb: *Az oldal testreszabása* és *Elrendezés módosítása* (74. ábra alja).

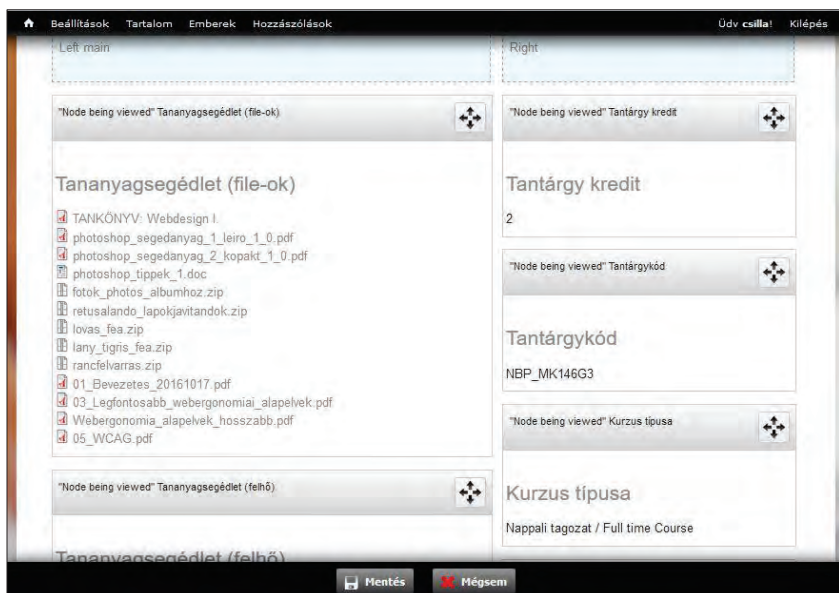
Az *oldal testreszabása* gombra klikkelve az adott oldal szerkezete panelekre rendezetten jelenik meg, példaként tekintsük meg a már ismert Webdesign I. kurzus oldalát!

A képernyőképen látható, hogy a panelek jobb felső sarkában mozgatható-ságot jelző ikonok vannak. Ezekkel drag and drop módszerrel egyszerűen áthelyezhetők az egyes panelek. Az oszlopokban lévő sorrendjük is módosítható, illetve másik oszlopba is áthelyezhetőek. A képernyő függőleges osztása 2/3-ad, 1/3-ad arányú, amely valamelyest meghatározza azt, hogy értelemszerűen a baloldalra érdemes a nagyobb szélességet igénylő információk elhelyezése. Másrészt a gyakrabban frissülő, értékesebb tartalmakat célszerű webergonómiai szempontból a baloldalra helyezni. Az oldal alján lévő *Mentés* gombra klikkelve rögzíthető az oktató által megadott új elrendezés, amely értelemszerűen a többi kurzus adatainak elrendezésére egyaránt érvényes lesz.

A megelőző oldalon az *Elrendezés módosítása* gombra klikkelve pedig a függőleges elrendezések arányai módosíthatóak (A 75. ábra alján látható ilyen gomb, csak a *Bemutakozás* oldal kapcsán).

Ugyanígy tehát több oldal default elrendezése módosítható az oktatók által, amelyre Drupalban a *Panels* modul ad lehetőséget.

dául a *Webform access granular* nevű modul ígéretesnek tűnt, mégsem lehetett ennek segítségével és a Drupal jogosultságkezelőjével olyan finoman szofisztikálni a *Beállítások* panel lehetőségeit, ahogyan elvárásom lett volna; valamint új lehetőség felvétele sem volt megoldható a Drupal eszközkészletével. Így szükséges volt a php kódba belenyúlni, annak érdekében, hogy minden része a panelnek az elvárásaimnak megfelelően működjön. A portálon még egy-egy panel tartalmából kellett virtual tabot és egy felesleges fület elrejteni.



73. ábra A Webdesign I. kurzus oldalán megjelenő panelek

Nagyon fontos az, hogy a *Panels* modul beállítási lehetőségei között adható meg az, hogy mely panelek mely felhasználók számára láthatók. Az adott csoporthoz (pontosabban kurzushoz vagy kutatás/projekthez) tartozó felhasználó, illetve a csoporthoz nem tartozó felhasználók számára megjelenő képernyőket külön fel kell építeni panelekből.

Kapcsolódó publikációk

A rendszer létrehozásához szükséges háttértudás kapcsán

Prantner Csilla (2014a): Webdesign. Eger, Líceum Kiadó. <https://mek.oszk.hu/14100/14110/>, u.m.: 2025.03.21.

Prantner Csilla–Nagy Dénes (2014b): Weblapfejlesztés. Eger, Líceum Kiadó. <https://mek.oszk.hu/14100/14137/>, u.m.: 2025.03.21.

A fejlesztett rendszerről szóló publikációk

Prantner Csilla (2015c): Ingyenesen elérhető oktatói portál felépítésének elve és használata. [előadás] In: Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet (szerk.): Networkshop 2015. Konferencia helye, ideje: Sáropatak, Magyarország, 2015.03.30-2015.04.02. Budapest: Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet (NIIFI), Paper 66. <http://niif.videotarium.hu/hu/recordings/10653>, u.m.: 2025.03.30.

Prantner Csilla (2015d): Newly developed portal framework in being introduced in the hungarian tertiary education, EDUKACJA TECHNIKA INFORMATYKA 11:(1) pp. 292-297. <http://bit.ly/2hiyL6j>, u.m.: 2025.03.21.

Prantner Csilla (2016c): Novaa konstrukcia prepodavatel'skogo sajta v sisteme vyssego obrazovania v vengrii. In: Suklin Dmitrij Ivanovic (szerk.): Novation. Varna: Fond Sodejstvia Naucnomu Razvitiu Novacia, 2016. pp. 5-9. (6.). <http://bit.ly/2rEHBfo>, u.m.: 2025.03.21.

4. Rendszerfejlesztés 2: oldalak tartalma és funkciói

4.1. A portál oldalainak felépítése

Drupal 7-ben a standard telepítéssel két alapértelmezett tartalomtípus jön létre, amelyek közül választhatunk, amikor egy oldalt létrehozunk. Ezek: *Cikk (Article)* és *Egyszerű oldal (Basic Page)* tartalomtípusok. A tartalomtípus azt határozza meg, hogy a website-on belül az adott oldalon, milyen jellegű adatokat tudunk kiírni, illetve beolvasni; egy oldal létrehozásakor kötelező megadni, hogy milyen tartalomtípusú¹⁶⁰. Amennyiben a kívánt feladat elvégzéséhez nem megfelelő a core¹⁶¹-ba épített két tartalomtípus egyike sem, úgy ezek módosíthatók vagy új (saját) tartalomtípusok hozhatók létre.

A *Tanítlapon* számos tartalomtípus létrehozására volt szükség: *Bemutakozás, Kurzus, Kutatas/projekt, Listazas_Kurzusok, Listazas_Kutatasok_Projektek, Hírbejegyzés, Naptáresemény, Publikáció, Lista_Publikacio*. Továbbá módosítottam az *Egyszerű oldal* tartalomtípust és a *Webform* modullal létrehozott, ún. *Webform* tartalomtípust is, ez utóbbit a *Kapcsolat* menüpont oldalához tartozik.

Tekintsük át a menü minden elemét érintve, hogy melyik oldal felépítése miként valósult meg! A *Főoldal* tárgyalását vesszük utolsóként, mert az jelentősen eltér a többi oldal felépítésétől, ugyanis zömmel más menüpontok alatti tartalmak összeválogatásából áll, amik mellett még hírek, naptáresemények és címkefelhő kapott helyet. Kezdjük az áttekintés az *Egyszerű oldal* tartalomtípusú lapokkal!

4.2. Egyszerű oldalak létrehozása

Az *Egyszerű oldal* tartalomtípusnak alapértelmezetten csak egy *cím* és egy *törzs* mezője van. A *Kutatás* főmenü oldala, a *Kutatói területek* és a *Szakterületek és TDK-k* almenüpontok oldalai ilyen tartalomtípusúak. Ezen oldalak csak egyszerűbb szöveges leírásokat és felsorolásokat tartalmaznak.

Mindezek ellenére lehetséges, hogy vannak oktatók, akik szeretnének ezekre az oldalakra képeket, file-okat vagy linkeket feltölteni. Tehát szerencsés,

¹⁶⁰ Ez meghatározza az oldalhoz tartozó adatbázisban tárolt adatok mezőnevét, típusát.

¹⁶¹ Core-nak hívják a rendszer „magját”, a Drupal azon részét, amely telepítéskor felkerül a szerverre, ez nem tartalmazza tehát az utólag telepített modulokat, sminkeket, feature-öket.

ha a szövegrészek mellett lehetőséget adunk képek, fájlok, linkek és galéria¹⁶² feltöltésére is, természetesen ez nem azt jelenti, hogy mindezeket az oktatóknak kötelezően ki is kell használniuk. Ennek megfelelően további négy mezőt hoztam létre az *Egyszerű oldal* tartalomtípus adatbázisában, a teljes adatbázis látható az alábbiakban.

18. táblázat Az Egyszerű oldal tartalomtípus adatbázisa

Felirat	Mező típusa	Felületi elem
Title	A tartalommodul eleme	– rejtett –
Body	Hosszú szöveg és összefoglaló	Szövegdozoz összefoglalóval
Kép	Kép	Kép
Fájl	Fájl	Fájl
Link	Hivatkozás	Hivatkozás
Galéria	Kép	Kép

Biztosítani szerettem volna a tanárok számára – a site struktúrájának testreszabhatósága érdekében –, hogy saját maguk is létrehozhassanak Egyszerű oldal típusú oldalakat, amelyekre általuk kívánt tartalmakat tölthetnek fel, s amelyeket kedvük szerint elhelyezhetnek a portál menüstruktúrájában általuk választott névvel.

Ha ilyet kínálunk, muszáj több tartalmi lehetőséget biztosítani az „Egyszerű oldalak”-on, hogy az oktatók igényük szerint több dolgot is feltölthessenek.

4.3. A Bemutakozás oldal

Új tartalomtípust és az ehhez tartozó adatbázismezőket hoztam létre. Tekintsük át a *Bemutakozás* oldalhoz tartozó *Bemutakozás* tartalomtípus adatbázisának a felépítését az alábbiakban és a *Bemutakozás* oldal megjelenését!

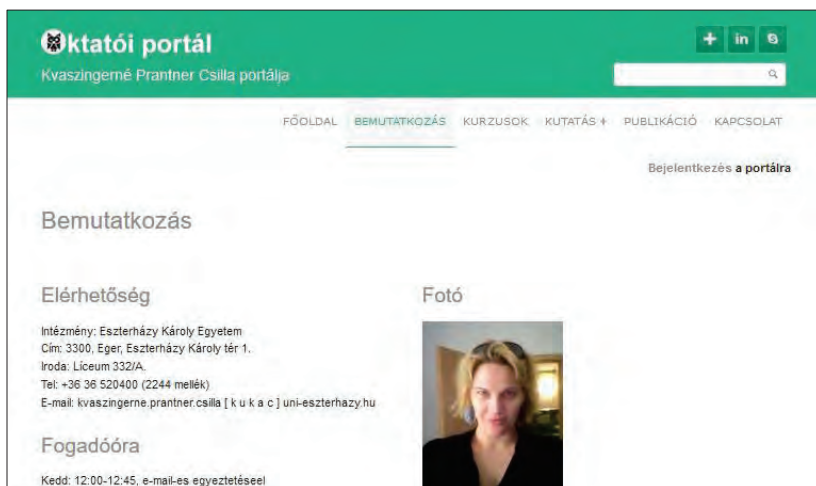
Az adatbázis első négy látható eleme és a fogadóóra ideje megjelenik a portál *Főoldalán* is (zöld háttérű mezők)¹⁶³. A *Bemutakozás* oldal a *Bemutakozás* tartalomtípus létrehozása után készült el.

¹⁶² Galéria létrehozása egy EKKE-n oktató művészstanár kérése volt, aki említette, hogy a művészet területén dolgozó oktatók számára szükségsszerű, hogy a *Bemutakozás*, a *Kurzusok*, a *Kutatások/Projektek* és *Publikációk* esetében lehessen képeket feltölteni. Ebből a megfontolásból került az *Egyszerű oldal* tartalomtípusba galéria mező.

¹⁶³ A használhatósági vizsgálat során kiderült, hogy a fogadóóra idejét a tanulók a *Bemutakozás* menü alatt nem találják meg és a *Főoldalon* vagy az egyes kurzusok alatt keresik. A fogadóóra idejének elhelyezésén tehát változtatni kellett, így az egy újabb tervezés és megvalósítás alkalmával került a főoldalra.

19. táblázat A Bemutakozás oldalhoz kapcsolódó adatbázis

Felirat	Mező típusa	Felületi elem
Title	A tartalommodul eleme	– rejtett –
Beosztás	Szöveg	Szövegmező
Egység	Hosszú szöveg	Szövegdoboz (többsoros)
Fotó	Kép	Kép
Elérhetőség	Hosszú szöveg	Szövegdoboz (többsoros)
Az oktató e-learninges felülete	Hivatkozás	Hivatkozás
Fogadóóra	Hosszú szöveg	Szövegdoboz (többsoros)
Rövid bemutatkozás	Hosszú szöveg	Szövegdoboz (többsoros)
Önéletrajz	Hosszú szöveg	Szövegdoboz (többsoros)
Fájlok	Fájl	Fájl
Linkek	Hivatkozás	Hivatkozás
Galéria	Kép	Kép



74. ábra A Bemutakozás oldal felső része

A *Panels* modul telepítésével bármely oldalon panelek (azaz kisebb képernyőrészek) kerülhetnek definiálásra, amelyekbe különféle tartalmak helyezhetők, például más oldalak részletei vagy egy-egy mező tartalma.

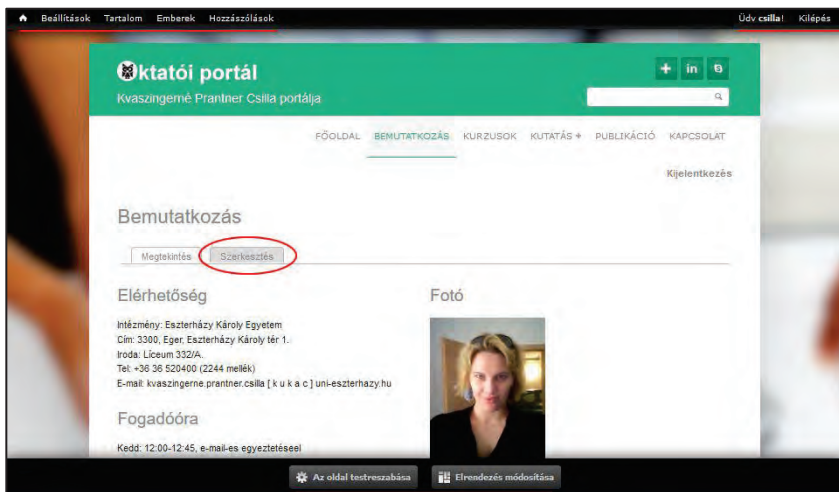
Elhelyezhetőek bennük ún. *view*¹⁶⁴-k (nézetek) is. Így lehet többféle tartalmat, s akár különböző oldalak tartalmait is egy oldalra tenni. A panelek használatának köszönhetően valósítható meg az is, hogy az alapértelmezett oldalelrendezések módosíthatóvá váljanak az oktatók számára.

Az oktatók szerkesztési lehetőségei a rendszerben

Amint belép egy oktató az oldalra, a korábbiakon túl, további lehetőségek válnak elérhetővé:

- egy új menüsor a képernyő bal tetején,
- a profil oldal elérése a képernyő jobb felső sarkában
- egy Szerkesztés fül az adott oldalon és
- az oldal alján az elrendezés módosítását biztosító gombok.

A 75. ábrán látható a *Bemutakozás* oldal szerkeszthető változata és az elérhető új funkciók 3 helyen kiemelve piros színnel (kerettel és aláhúzással).



75. ábra Oktatói szerkesztő mód és a Panel modulnak köszönhető alakíthatóság

¹⁶⁴ View-nak nevezzük azokat a nézeteket, amelyek valamely tartalomtípus adatait egy megadott szűrővel, megadott rendezésben kilistázza. View-t létre lehet hozni teljes oldalként, vagy ún. content pane-ként (tartalomtábla), ez utóbbit egy panelbe be lehet helyezni.

Belépéskor az adott oktató profiloldala jelenik meg, a fenti képernyőképen a *Bemutakozás* oldalon állva láthatóak az új lehetőségek, amelyek az „oktató” szerepkörben lévő felhasználók számára jelennek meg: *Az oldal testreszabása* és *Elrendezés módosítása* gombok.

Ez kulcsfontosságú összetevő a portál testreszabhatóságának szempontjából. A Bemutakozás oldalon az egyes címmel ellátott tartalmak kerültek külön-külön panelekre.

4.4. A Kurzusok és a Kutatások/Projektek oldalak

A *Kurzusok* főmenühöz és a *Kutatások/Projektek* almenühöz tartozó oldalak listázó oldalak, és *Listazas_Kurzusok* illetve *Listazas_Kutatások_Projektek* (saját) tartalomtípusúak¹⁶⁵. Ezek az oldalakon hat-hat ún. view¹⁶⁶-t helyeztem el, amelyek kilistázzák a kurzusokat (illetve a kutatásokat/projekteket) bizonyos csoportosításban. Az említett két tartalomtípus eseteiben az adatbázisában kizárólag egy-egy mező található, ez mindkettő esetében a Drupalban a kötelező cím mező. Több mezőre a listázáshoz nem volt szükség, csak hat megfelelő view-t kellett létrehozni mindkét esetben.

Az egyes kurzusok osztályozva jelennek meg annak érdekében, hogy könnyebben áttekinthetőek legyenek. A Kurzusok oldalon különválasztottam az adott félévben oktatott kurzusokat „*Jelenlegi félév kurzusai*” néven a „*Korábbi félévek kurzusai*”-tól. Mindkettőn belül volt „*nappali*”, „*levelező*” és „*egyéb*”¹⁶⁷ kategória. Ennek megfelelően készült el hat view, amelyek mindegyike *Tartalomtábla típusú*¹⁶⁸, azaz elhelyezhetőek panelekben egy oldalon (76. ábra).

A *Kutatások/Projektek* aloldal felépítése is ilyen módon történt, csak a hat kategória ebben az esetben úgy jött létre, hogy a „*jelenlegi*” és „*korábbi*” kategóriák mindegyikében lehetett „*Kutatás*” vagy „*Projekt*”, vagy „*Egyéb csoportmunkák*” lehetőség.

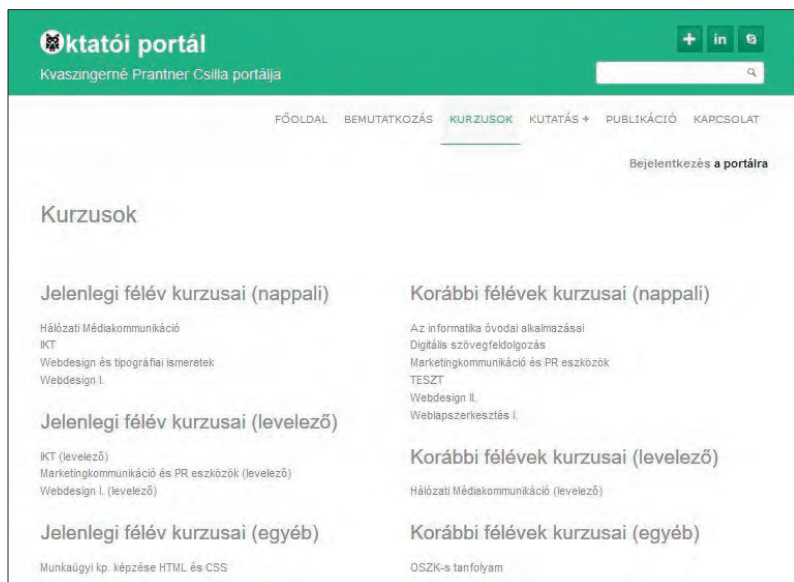
¹⁶⁵ Egyedi tartalomtípusok létrehozására volt szükség több view egy oldalon történő megjelenítéséhez.

¹⁶⁶ A view nézetet jelent, lényege az, hogy adott tartalomtípusok esetében tartalmakra lehet vele szűrni, s azokat egy meghatározott elrendezésben kiírni a képernyőre. A *Kurzusok* és a *Kutatások/Projektek* oldalakon tehát view-k vannak elhelyezve.

¹⁶⁷ Az egyéb kifejezés bármilyen külső tanfolyamra vagy képzésre vonatkozhat.

¹⁶⁸ A *Tartalomtábla típusú* view azt jelenti, hogy nem egy html oldalon jelenik meg az adott szűrés, hanem egy kis egységként (blokként), amelyből több is beépíthető egy oldalra, például betehető panelekre, ahogyan én is alkalmaztam.

Az egyes kutatások/projekteknek a célja az volna, hogy több résztvevős kutatásokat, projekteket, illetve a tanulók csoportos munkáját támogassa. Ezzel projektmódszer vagy bármilyen csoportmunka, kooperatív tanulás stb. valósítható meg (megjelenése hasonló tehát a *Kurzusok* oldalához (76. ábrához).



76. ábra A Tanítói portál Kurzusok oldala

Az említett oldalak listázó oldalak tehát. Az egyes konkrét kurzusok, illetve kutatások/projektek oldalai természetesen másképp épülnek fel.

4.5. A konkrét kurzusok és kutatások/projektek oldalai

A *Tanítólapon* számos kurzus, illetve kutatás/projekt jelenhet meg. Ezek oldalainak felépítését szintén meg kellett tervezni, a hozzájuk tartozó tartalomtípusokat létre kellett hozni és azok mezőit átgondolni, definiálni. A két tartalomtípus, amire szükség van ezeknek az oldalnak a létrehozásához az a *Kurzus*, illetve a *Kutatás/Projekt* tartalomtípusok. Ezek ahhoz kellene, hogy az oktatók maguk hozhassanak létre *Kurzus* illetve *Kutatás/Projekt* típusú oldalakat, amikre feliratkozhatnak majd a tanulók. Ezeken az oldalakon nagyon sok adat kerül megjelenítésre, tekintsük meg az ennek megfelelően létrehozott adatbázisokat!

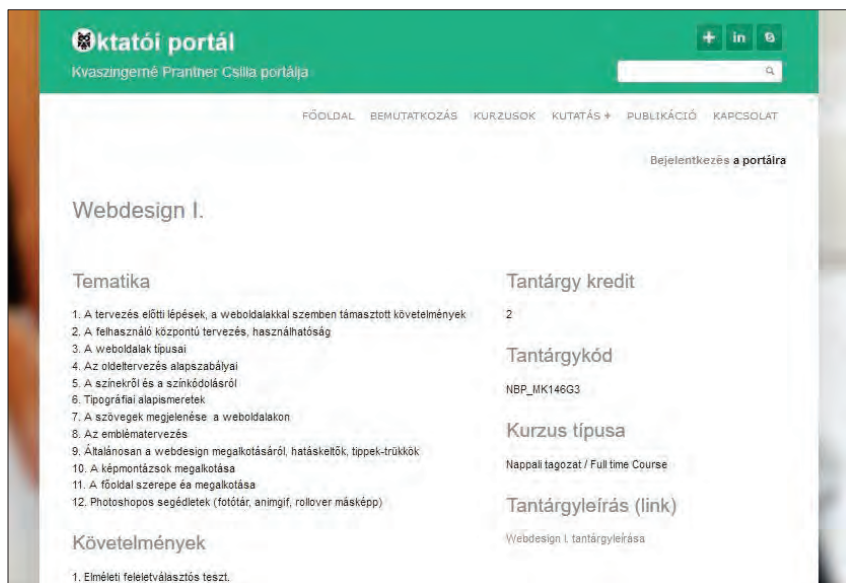
20. táblázat Az egyes kurzusok oldalaihoz tartozó adatbázis

Felirat	Mező típusa	Felületi elem
Csoport	Logikai	Egyszerű be/ki jelölőnégyzet
Kurzusnév	A tartalom modul eleme	– rejtett –
Kurzus típusa	Lista (szöveges)	Jelölőnégyzetek/választógombok
Tantárgykód	Szöveg	Szövegmező
Tantárgy kredit	Szöveg	Szövegmező
A félévben oktatott-e a kurzus?	Lista (szöveges)	Jelölőnégyzetek/választógombok
Kurzus címkék	Kifejezés hivatkozás	Autocomplete felületi elem
Tantárgyleírás (file)	Fájl	Fájl
Tantárgyleírás (link)	Hivatkozás	Hivatkozás
Tematika	Hosszú szöveg	Szövegdoboz (többsoros)
Követelmények	Hosszú szöveg	Szövegdoboz (többsoros)
Irodalom	Hosszú szöveg	Szövegdoboz (többsoros)
A kurzus e-learning felülete	Hivatkozás	Hivatkozás
Beadandó feladat (file-ok)	Fájl	Fájl
Beadandó feladat (felhő)	Hivatkozás	Hivatkozás
Tananyagsegédlet (file-ok)	Fájl	Fájl
Tananyagsegédlet (felhő)	Hivatkozás	Hivatkozás
Külső segédlet	Hivatkozás	Hivatkozás
Galéria	Kép	Kép

A fenti mezők közül a kék háttérűek csak azok számára láthatóak, akik csatlakoztak a kurzushoz (adatbázisnév szerint csoporthoz), a többi mező tartalma pedig bárki számára elérhető (amennyiben az oktató töltött fel hozzá adatot). Ahová adat nincs feltöltve, ott a címszó sem jelenik meg az oldalon, így vizuálisan hiány nem tapasztalható.

Egy picit tekintsük át a fenti mezők közül azokat, amelyek funkciója nem egyértelmű első rátekintésre. A **Csoport**, **logikai mező** azt jelöli, amennyiben az értéke igaz (állapota „checked”), hogy ezt a tartalmat (azaz az adott kurzus oldalt) egy egyedi csoportnak értelmezi a Drupal, azaz lehet a rajta lévő tartalmakhoz csoporttagságokat rendelni.

A *Kurzus típusa* nevű mező értéke három közül („nappali”, „levelező”, „egyéb”) pontosan egy lehet. A *A félévben oktatott-e ez a kurzus?* nevű mező értéke pedig igaz vagy hamis lehet. Ennek a két mezőnek az értéke alapján kerül az adott kurzus neve a *Kurzusok* oldal listájának (előző alfejezet) megfelelő címszáva alá a hat közül. Az előbbi mező azt határozza meg természetesen, hogy milyen jellegű a képzés, a második mező pedig, hogy mely oszlopban szerepeljen.



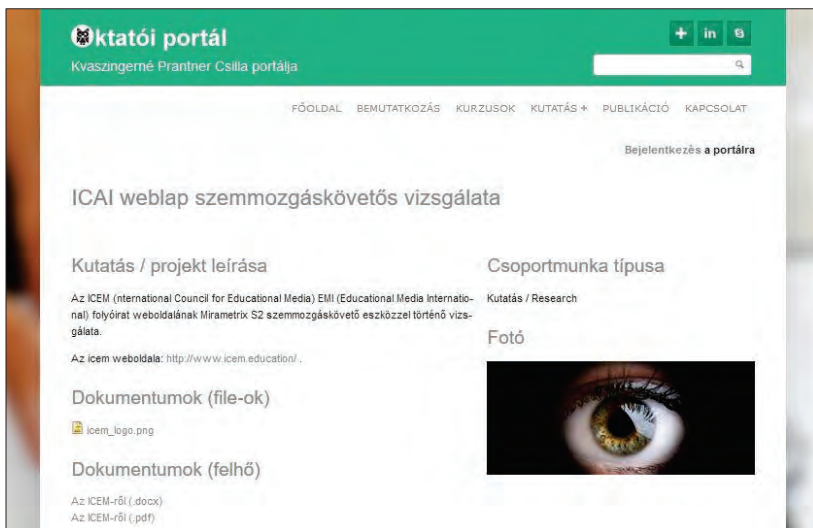
77. ábra A Webdesign I. nevű kurzus nyilvános oldala

(az Irodalom is látszódna lejjebb gördítve)

Nézzünk kurzusoldalra egy példát (A *Webdesign I.* nevű kurzus oldala), hogy lássuk, miként fest azok számára, akik nincsenek feliratkozva arra (77. ábra).

Azoknak a diákoknak, akik feliratkoztak a *Webdesign I.* kurzusra, láthatók a fentiekén túl még a tananyagsegédletek állományai, a beadandó feladatok leírása, a külső linkek, a *Webdesign I.* kurzus hírei, naptáreseményei és fóruma is. Sőt, akik feliratkoztak a kurzusra, hozzászólhatnak a fórumhoz és minden oktató által írt kurzushírt, illetve kurzus-naptáreseményt megkapnak e-mailben is, amennyiben nem változtatták meg az alapértelmezett beállítást erre vonatkozóan. Az egyes kutatások/projektek oldalai hasonlóképpen működnek, mint a kurzusoké, amelyeket szintén az oktatók hozhatnak létre. Nem részletezzük a kutatás/projekt oldalakhoz szükséges tartalomtípus és adatbázis leírásokat.

A *Kutatás/Projekt típusa* és a *Jelenleg futó kutatás/projekt?* mezők határozzák meg ebben az esetben, hogy a hat lehetőség közül melyik listában jelenik meg az adott kutatás vagy projekt. Egy feltöltött „kutatás” típusú oldal képe látható az alábbiakban, azok az adatok jelennek meg ezen, amelyek bárki számára nyilvánosak (78. ábra).



78. ábra Az ICAI weblap szemmozgáskövetős vizsgálata kutatás oldala

Egy konkrét kutatás/projektkezdéshez kapcsolódással több tartalom is elérhetővé válik az oldalon, továbbá a tagok írhatnak kutatás/projekt hírt, létrehozhatnak kutatás/projekt naptáreseményt és hozzászólhatnak az adott kutatás/projekt fórumához is.

Az egyes kurzusokhoz, illetve kutatások/projektekhez való csatlakozásról a későbbiekben lesz szó. A különbség a kettő között az, hogy az önregisztrációval tudnak bármely oktató által meghirdetett kurzusokhoz csatlakozni (feliratkozni), illetve leiratkozni róla önállóan. Míg a kutatások/projektekhez való csatlakozást csak kérelmezni tudják az oktatótól, ahhoz oktatói jóváhagyás is szükséges. Mindemellett az oktató is tud hallgatót regisztrált bármely kurzusához vagy kutatások/projektkezdéshez csatlakoztatni, illetve le is tudja tiltani a tanulókat.

4.6. A Főoldal

A Főoldal igen összetett. Panelekből épül fel, s több más oldal eleme került ki rá. A Bemutakozás oldalról az oktató fotója, az elérhetősége, az egység (amire tartozik az oktató az adott intézményen belül), a beosztása és az oktató fogadóórása került ide. Megjelenik rajta a Kurzusok menüpont alatti „Jelenlegi félév kurzusai”-nak három blokkja, továbbá helyet kaptak rajta Hírek és Naptár-

események, ezekből kizárólag azok, amelyek bármely, nem regisztrált felhasználó számára elérhetők¹⁶⁹. Tehát minden olyan információ, amit általában gyorsan szeretnének elérni a hallgatók. Emellett címkefelhő is található a *Főoldalon*, mintegy gyors elérést biztosítva egyes témákhoz.

79. ábra A Főoldal megjelenése

A jobb oldalon, fent lévő *Bejelentkezés* lehetőség minden oldalon megjelenik. A *Főoldal*¹⁷⁰ Drupalban egy speciális oldal. Ez az ún. *Panels* modulnak köszönhetően panelekkel került felülírásra¹⁷¹. A főoldalon lévő *Hírek*, illetve *Naptáresemények* szintén view-k, amelyek egy-egy panelbe illesztve kaptak helyet.

A *Publikációk* és *Kapcsolatok* oldalak felépítését jelen kiadványban nem mutatom be.

A naptáresemények és hírek megjelenítésével kapcsolatos döntésekre nem

¹⁶⁹ Azaz azok, amelyeket a tanárok kimondottan a Címlapra (is) szántak.

¹⁷⁰ Drupal fordításban: Címlap.

¹⁷¹ Drupalban a következő helyen szerkeszthető a főoldal megjelenése, amennyiben telepítve van a Panels modul: Felépítés>Panels>Manage Pages blokk>Főoldal szerkesztése>Tartalom.

tér ki az esettanulmány, viszont a következő esettanulmányban, az ezzel kapcsolatos szemmozgáskövető tesztekéről lesz szó.

4.7. A Tanítlap nézetei

A *Tanítlap* számos oldalához ún. view-k használatára volt szükség. A Drupal számos beépített view-t használ különféle listák megjelenítésére, egy-egy újabb modul telepítésével (pl.: *Organic Groups*, *Webforms*) újabb view-k is létrejönnek. Amennyiben telepítjük a *Views* modult, a beépített view-kat szerkeszthetjük és saját view-kat is létrehozhatunk. A *Tanítlap* bonyolultságának egy mutatója, hogy összesen 44 view-t tartalmaz, amelyek közül 27 saját, 8 rendszerbe alapértelmezetten beépített vagy egyéb telepített modullal létrejött, 5 az *Organic Groups*¹⁷² és 4 a *Webforms* modulhoz tartozik.

Kapcsolódó publikációk

A rendszer létrehozásához szükséges háttértudás kapcsán

Prantner Csilla (2014a): Webdesign. Eger, Líceum Kiadó. <https://mek.oszk.hu/14100/14110/>, u.m.: 2025.03.21.

Prantner Csilla–Nagy Dénes (2014b): Weblapfejlesztés. Eger, Líceum Kiadó. <https://mek.oszk.hu/14100/14137/>, u.m.: 2017.05.21.

A fejlesztett rendszerhez kapcsolódóan

Prantner Csilla (2015c): Ingyenesen elérhető oktatói portál felépítésének elve és használata. [előadás] In: Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet (szerk.): Networkshop 2015. Konferencia helye, ideje: Sárospatak, Magyarország, 2015.03.30-2015.04.02. Budapest: Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet (NIIFI), Paper 66. <http://niif.videotarium.hu/hu/recordings/10653>, u.m.: 2025.03.30.

Prantner Csilla (2015d): Newly developed portal framework in being introduced in the hungarian tertiary education, EDUKACJA TECHNIKA INFORMATYKA 11:(1) pp. 292-297. <http://bit.ly/2hiyL6j>, u.m.: 2025.03.21.

Prantner Csilla (2016c): Novaa konstrukcia prepodavatel'skogo sajta v sisteme vyssego obrazovania v vengrii. In: Suklin Dmitrij Ivanovic (szerk.): Novation. Varna: Fond Sodejstvia Naucnomu Razvitiu Novacia, 2016. pp. 5-9. (6.). <http://bit.ly/2rEHBfo>, u.m.: 2025.03.21.

¹⁷² Az *Organic Groups* modullal került megvalósításra a kurzusok és kutatások/projektek zárt csoportként való kezelése, valamint a felhasználók csoporttagságának beállítása és a csoporthoz tartozó egyes adatok elrejtése a csoporthoz nem tartozó tagok előtt.

5. Szemmozgáskövetéssel támogatott használhatósági vizsgálat

A használhatósági vizsgálat a hallgatók és az oktatók körében egyaránt megvalósult a tesztelendő felületen, a *Tanítlap* első verzióján. Az oktatók adminisztrátori státuszt látnak el, fontos tehát, hogy a tananyagrészeket és a kurzusokkal kapcsolatos információkat könnyen fel tudják tölteni, meg tudják osztani a diákok számára, illetve képesek legyenek saját adataikon módosítani, új kurzust és menüpontot létrehozni stb. A tanulók esetében az volt a legfontosabb szempont a tesztelésnél, hogy megtalálják-e a keresett információkat, mennyire könnyen tudnak regisztrálni az oldalra, vagy kurzusokra feliratkozni.

5.1. A felhasználói tesztelés eszközei

A *Tanítlap* portál ergonomiai helyességének ellenőrzése és felhasználói tesztelése az ember-számítógép interakció (HCI) területhez kapcsolódik. A vizsgálatok *Mirametrix S2* típusú szemmozgáskövető eszközzel és *OGAMA* ingyenes szoftverrel készültek.



80. ábra A Mirametrix S2 eye tracker eszköz¹⁷³

A *Mirametrix S2* szemmozgáskövető már kiszűrte a kicsi fejmozgásokat, ezzel biztosította a zavartalan vizsgálati körülményeket így a felhasználók természetes viselkedését is. Az adatgyűjtési folyamatot megelőzően a teszt-felhasználók

¹⁷³ Forrás a *Mirametrix* weboldala (*Mirametrix*, 2017).

tekintetmozgásához kellett kalibrálni az eye-trackert ahhoz, hogy megbízható eredményeket kapjunk.

Az OGAMA (Open Gaze And Mouse Analyzer)¹⁷⁴ egy nyílt forráskódú szoftver, amelyet arra fejlesztettek ki a Berliini Egyetemen, hogy monitorozni és rögzíteni lehessen vele a képernyő előtt ülő személyek szemmozgását és ezzel párhuzamosan a képernyőn zajló egérmozgást és kattintásokat.



81. ábra Az OGAMA szem- és egérmozgást rögzítő szoftver

Az OGAMA a nyers adatok tábláinak elérésén felül különféle vizualizációk megjelenítését is lehetővé tette a tekintetadatok kimutatására: figyelemterkép (attention map), tekintet útvonal (scanpath), érdeklődési területek (Area Of Interest, AOI) bemutatása hő térképen (saliency map), fixációk kimutatása, visszajátszható vizsgálati videó hő térképpel vagy tekintet útvonallal stb.

A használhatósági feladatsor, a vizsgálat menete és levezetése Jeff Rubin és Dana Chisnell: *Handbook of Usability testing* című könyve alapján épült fel (Rubin–Chisnell, 2008)

5.2. Vizsgálati célok a tanulói tesztek során

A használhatósági tesztelés során a következő kérdések vizsgálata volt kiírtva célként a tanulók körében.

1: Kérdéses volt, hogy a hírek és naptáresemények megjelenítésének koncepciója megfelelő-e úgy, hogy ezeknek csak a címei olvashatók egy listában a felület jobb oldalán, amelyek részleteit a címszóra klikkelve elérhetik a felhasználók. A feltételezés szerint ebben az elrendezésben áttekinthetők a hírek és a naptáresemények, és könnyen megtalálhatók a keresett információk is, amely

¹⁷⁴ Az OGAMA szoftver weboldala: <http://www.ogama.net/>, utolsó megtekintés: 2025.03.22.

megoldás bár szakít a megszokott naptárformátummal és az oldal közepén megjelenő cikkek szokásával, jobb megoldásnak bizonyul elméletileg, hiszen nem terelik el a tanulók figyelmét a tananyagokról. Továbbá a híreket illetően várhatóan nem ezzel töltенék fel oldalait a tanárok, hanem inkább prezentációkkal és tananyagsegédletekkel. Legtöbbször esetében tehát – cikkek hiányában – csak üresen maradnának a középső területek, s talán sokan a naptárbejegyzéssel sem élnének.

2: Kérdésként merült fel, hogy lenyíljanak-e automatikusan az almenüponatok, amikor a felhasználók áthaladnak az egérrel a főmenüpontok felett, vagy ne. Érvek és ellenérvek is felsorolhatók mindkét megoldás mellett. Egyrészt szerencsés, ha átfutva az egérkurzorral a főmenüpontokon, gyorsan feltérképezhető a portál tartalma, másrészt viszont, sok erőbefektetéssel járt volna adott esetben a lenyíló menük fejlesztése, míg a kattintható változat már készen volt. Másfelől a rollover eseményre megjelenő elemek nem akadálymentesek, ugyanis az oldalakat nagyított méretben használók esetében váratlanul felugró tartalmak a nézett elemek elé kerülhetnek és kitakarhatnak egyéb értékes tartalmakat (WCAG 2.2.). Nagy kérdés volt tehát, hogy a tanulók anélkül is megtalálják-e könnyen a keresett információkat a portálon (konkrétan a tesztben: Szakdolgozati és TDK-s témakörök), hogy nem gördülnek le automatikusan az almenüponatok.

3: Kérdés volt, hogy a sok tananyagsegédlet között, könnyen megtalálják-e a tanulók a beadandó feladatok kiírásait az egyes kurzusok alatt.

A fentiekén kívül még több feladatot is kaptak a diák-tesztalanyok, viszont a fenti három volt kritikusabb kérdés.

5.3. A tesztalanyok számának megválasztása

Nielsen szerint (2000) egy használhatósági vizsgálatot maximum 5 fővel érdemes elvégezni, hiszen ennyi fővel a használhatósági problémák 85%-a kiszűrhető, emellett ajánlott többször, iteratív módon elvégezni a teszteket, a korábban feltárt hibák javítása után. 2012-es cikkében kiegészíti ezeket a megállapításokat azzal, hogy amennyiben szemmozgáskövető vizsgálatot végzünk és megbízható hőtérképes kimutatásokat szeretnénk kapni, úgy 39 személlyel javasolt tesztelni (*Nielsen*, 1993, 2000, 2012b).

Nem csupán az oldal tesztelése volt cél, hanem a használhatósági vizsgálat módszerének a kipróbálása is. Egyrészt skeptikus voltam azzal kapcsolatban,

hogy 5 teszt valóban elegendő lehet bármilyen hiba kiszűrésére, másrészt a szemmozgáskövetéses tesztek mennyiségének biztosítása érdekében – mivel az OGAMA-val mentett szemmozgás-adatokból statisztikákat és hő térképeket kívántam készíteni – a tesztelés végül közel 50 tanuló bevonásával valósult meg, amelyből összesen 42 adatfelvétel lett sikeres. Ezt a mennyiséget amiatt is fontosnak tartottam, hogy kiderüljön, valóban ugyanazt az eredményt kaptam volna bármely 5 tesztszeméllyel történő vizsgálat esetében, mint az összesített nagy mennyiségű adattal.

5.4. A tanulókkal végzett használhatósági tesztelés menete

A tanulókkal az első, *Oktatói portál* nevű sminkkel megjelenő oldal került tesztelésre (79., 85., 86. és 87. ábra). A vizsgálat négy, jól elkülöníthető feladatszból állt.

I. Felvezető tekintetkövetéses feladat

A feladat hét különböző oktatói weboldal nyitóoldalának 10-10 másodpercig történő szabad áttekintése volt, amelyek között már a vizsgált, *Tanítlap* portál nyitóoldala is szerepelt. A feladatnak egyik célja a felhasználók vizsgálatra való ráhangolása volt és az, hogy a *Tanítlapon* kívül más oktatói weboldalak címlapjaival is találkozzanak. (A szemmozgáskövető vizsgálat után az idegen oktatók weboldalainak címlapjait 5 különféle szempont alapján rangsorolniuk kellett a tanulóknak, amely rangsorokból sok minden kiderült azt illetően, hogy milyen oldalakat kedvelnek, melyekről tanulnának szívesen¹⁷⁵.)

A weboldalak nyitóképei között utolsóként a *Tanítlap* oldal nyitóképe jelent meg. Fontos volt, hogy ennek az oldalnak az áttekintéséről tekintettétkép (attention map) készüljön, hogy kiderüljön, mely területeit nézik meg a tanulók, s mely részek kerülnek el a figyelmüket. Cél volt kideríteni, hogy az adott weblap nyitóoldalának egyes területeit, milyen sorrendben tekintik át, melyik elemre vetül először a tekintetük. Ezzel ellenőrizhető, hogy azok a részek, amelyeket oktatóként szeretnénk, hogy megnézzenek a diákok, valóban a figyelem középpontjába kerülnek-e vagy sem. Ha kiderül, hogy nem, akkor azt a területet vizuálisan vonzóbbá, kiemeltebbé kell tenni annak érdekében, hogy a figyelem oda terelődjön.

¹⁷⁵ Az idegen oktatók oldalainak kiválasztási módjáról a későbbiekben lesz szó.

II. Interaktív feladat. Hová tekint, s hová klikkel először a felhasználó?

A feladatban 15 másodpercig szabadon klikkelhettek a *Tanítlap* oldalon a nyitóoldalról kiindulva. A kérdés az volt, hogy a weboldal mely területére történik az első klikelés a hallgatók részéről, s mit néznek meg először abban az esetben, ha szabadon használhatják, miután a weboldalt már 10 másodpercig áttekinthették. Megvizsgálandó célként fogalmazódott még az is, hogy a klikelés után hová irányult az első tekintet az újonnan betöltődött oldalon.

III. Használhatósági tesztelés mikro-feladatsorral

Ebben a részben hét kisebb feladványt kaptak a tanulók, amelyek mindegyikében valamilyen információt kellett megkeresni az oldalon. Minden információ megtalálásáért minimum egyet klikkelni kellett, de információként csak annyit kaptak, hogy klikkelhetnek szabadon. A feladatsor az alábbi volt.

- 1. feladat:** Keresse meg a weboldalon, az oktató fogadóórájának az idejét!
- 2. feladat:** Keresse meg a Networkshop konferencia dátumát 2015-ben!
- 3. feladat:** Keresse meg, mely évtől tanít az oktató az intézményben!
- 4. feladat:** Keresse meg Tüdös Zsuzsa nevű szakdolgozó weboldalának linkjét!
- 5. feladat:** Keresse meg a *Webdesign I.* tantárgy alatt a beadandó feladatot!
- 6. feladat:** Keresse meg azt, hogy a *Marketingkommunikáció és PR eszközök* tantárgyból mikor volt az utolsó ZH időpontja!
- 7. feladat:** Keresse meg az *Informatika óvodai alkalmazása* nevű kurzus „interaktív tábla” címkéjét!

Az egyes feladatok akkor értek véget, amikor megtalálták a teszt személyek a keresett információt, egérrel rámutattak és leütötték a SPACE billentyűt, majd a következő feladat kiírása újabb SPACE leütésére jelent meg. Az egyes feladatok elsődleges célja az volt, hogy kiderüljön a keresésre kiadott információk logikailag jó helyen találhatóak-e a portálon: megtalálják-e a felhasználók, ott keresik-e, ahol van. Tehát a felhasználók gondolkodásmódja, viselkedése került vizsgálatra, miközben a portálon történt tevékenységük és tekintetútvonaluk is detektálásra és tárolásra került.

Mindegyik feladat esetében szoftveresen rögzítésre került, hogy:

- mennyi klikelés kellett a keresett információk megtalálásához,
- mennyi időbe telt, amíg megtalálták az információkat és
- mely területekre tekintettek feladatvégzés közben.

A feladatok elvégzését során rögzítésre került az is a megfigyelő által, hogy:

- valóban azt az információt találták-e meg, amit a feladat szerint meg kellett keresni, azaz jól oldották-e meg a feladatokat és
- egy háromfokozatú skálán jelölésre került a kísérletvezető által az is, hogy véleménye szerint, milyen nehézségű volt a feladat megoldása az egyes vizsgálati alanyok számára, tehát mekkora szellemi terheltséggel (effort) járhatott a feladat elvégzése szemmel láthatóan (könnyű, közepes, nehéz skálán)¹⁷⁶.

IV. Kiegészítő értékelések, attitűdvizsgálat

a.) Az oktatói weboldalak nyitóoldalainak rangsorolása

A számítógépes vizsgálat után hat oktató weboldalának színes, nyomtatott címlapját öt szempont szerint kellett rangsorolniuk a diákoknak: *tetszetősség, bonyolultság, hivatalosság, unalmasság, átláthatóság*. Erre amiatt volt szükség, hogy kiderüljön, hogy általánosságban milyen stílusú weboldalak tetszenek a tanulóknak, s milyenekről tanulnának szívesen. A *Tanítlap* nem szerepelt a rangsorolásban, mert azzal elfogultak lettek volna a diákok, hiszen a számítógépes vizsgálat azon történt. A *Tanítlap* rangsorban való részvétele nélkül is körvonalazódott az, hogy mi az igényük az oktatói weboldalak vizualitását illetően¹⁷⁷. 3 neveléstudománnyal foglalkozó professzor és 3 informatikus tanár oldala került a vizsgálatba. Közülük mindkét területről egy külföldi oktató oldala, 2 EKKE-s, 2 pedig ELTE-s oktatóé voltak¹⁷⁸.

b.) A használhatóság öt minőségi komponense mentén való értékelés

A rangsoroló feladat után a használhatóság Jakob Nielsen-féle öt minőségi komponense szerinti értékelés következett¹⁷⁹. Tulajdonképpen négy faktor mentén, 5-ös skálán értékelték a portált a tanulók: megtanulhatóság (Learnability), hatékonyság (Efficiency), hiba és a hibakezelés jósága (Error & Error Frequency) és elégedettség (Satisfaction) szempontok szerint. A megjegyezhetőség (Memorability) jellemző mentén nem lehetett értékelni, hiszen arra a weboldal többszöri tesztelése engedett volna csak lehetőséget.

¹⁷⁶ Ez utóbbi szubjektív mérőeszköz, semmiképpen sem mondhatjuk, hogy a mérési módszer egzakt, ám mégis sokat jelent a megfigyelő véleménye arról, hogy egy adott feladat elvégzése láthatólag, milyen nehézségű szintet jelent a felhasználók számára, hiszen a cél az, hogy minden feladat a lehető legkönnyebben legyen elvégezhető.

¹⁷⁷ Másfelől a teszt végén spontán jelleggel, szóban meg lettek kérdezve, hogy azt hová tennék a rangsorban, így őszintébbek voltak, mert nem volt rögzített nyoma a válaszuknak.

¹⁷⁸ A hat oktatói weboldal kiválasztásának módja egy cikkben szerepel (Prantner, 2014e).

¹⁷⁹ A használhatóság Nielsen-féle minőségi komponenseiről a III. fejezetben olvasható.

c.) szemantikus differenciál skála szerinti értékelés

A szemantikus differenciál skála mérőeszköz használata volt az utolsó feladat, amelyben ellentétpárok mentén értékelték a felhasználók a portált -3-tól +3-ig terjedő skálán¹⁸⁰.

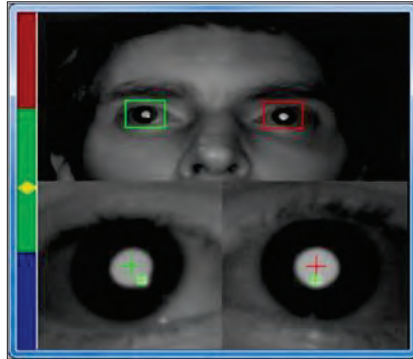
5.5. A tesztelési környezet

A tesztelés egy erre a célra optimálisan berendezett tesztlaboratóriumban történt, amelynek az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem adott helyet. A labor egy csendes, folyosóforgalomtól is félreeső szobában lett kialakítva, ahol a nyugodt körülményeknek köszönhetően zavartalanul folytatható a tesztelés. A tesztalanyok háromnegyed óránként voltak beosztva, a tesztelés menete minden tesztalany esetében ugyanúgy folyt le. Minden tanuló részletes szóbeli tájékoztatást kapott arról, hogy milyen jellegű mikro-feladatok várhatóak a teszt folyamán, milyen céllal készülnek ezek a tesztek, mennyi időt vesznek igénybe és mi-ben kérjük a segítségüket.

Minden tesztalany számára ki lett hangsúlyozva, hogy nem őket teszteljük, hanem egy oktatói weboldalt. Hangsúlyozva volt az is, hogy amennyiben egy-egy feladatot nem sikerül helyesen elvégezniük, az nem az ő hibájuk, hanem az azt jelenti, hogy a weboldal kifogásolható. Kértük, hogy nyíltan osszák meg véleményüket a weblapról, hiszen nem egy jó értékelés „publikálása” a cél, hanem valós hibák és hiányosságok kiszűrése és felderítése annak érdekében, hogy egy jól működő és jól használható weboldal születhessen. Hangsúlyoztuk, hogy ez az a fázis, amikor még a fejlesztési folyamat közepén járunk és a feltárt hibákon most még könnyen lehet javítani.

Az ilyen használhatósági tesztelések folyamán nagyon fontos, hogy jó bizalmi viszony alakuljon ki a tesztelő és a tesztalanyok között, hogy valóban megosszák a véleményüket. A tájékoztató után a szemmozgáskövető kalibrációja következett. A 82. ábrán látható, hogy miként érzékeli az eszköz a szemet és a tekintet irányát. Minden egyes vizsgálat előtt az adott tesztszemély tekintetéhez kellett kalibrálni az eszközt a pontos detektálás érdekében. Ezt úgy végzi el a szoftver, hogy 9 részre osztja a képernyőt, és ezek között egy fehér pont mozog, amelyet a tesztalanyoknak követniük kell a szemükkel.

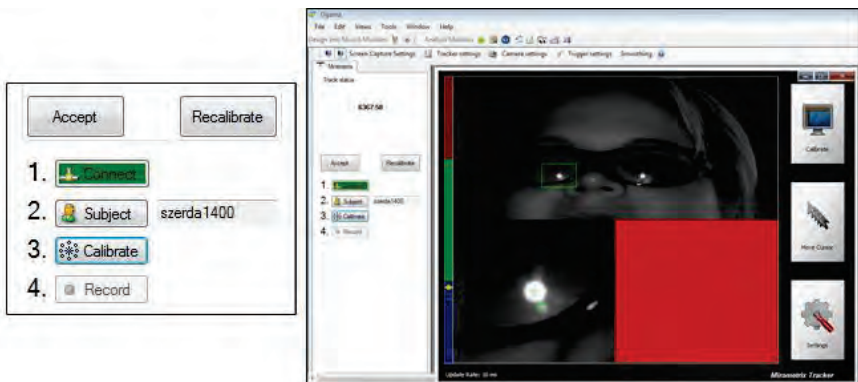
¹⁸⁰ A szemantikus differenciál skála használata *Herendy Csilla* (2009) cikke alapján történt.



82. ábra A szemmozgáskövető szoftver működés közben

A tesztelés során a tesztvezető előtt egy laptop volt, amin az *OGAMA* szoftver futott (84. ábra), a tesztsubjekt előtt pedig egy monitor (amin a laptop kiterjesztett képe jelent meg), a kalibráció és a vizsgálati diasor természetesen a tanuló képernyőjén volt látható a monitor alatt helyezkedett el a *Miramatrix S2* készülék, egy billentyűzet és egy egér, amit a tanulók kezeltek.

A precíz detektálás előfeltétele, hogy a szoftver pontosan érzékelje mindkét szemet, ami ellenőrizhető az eszköz szoftverének képén (82., 83. ábra).



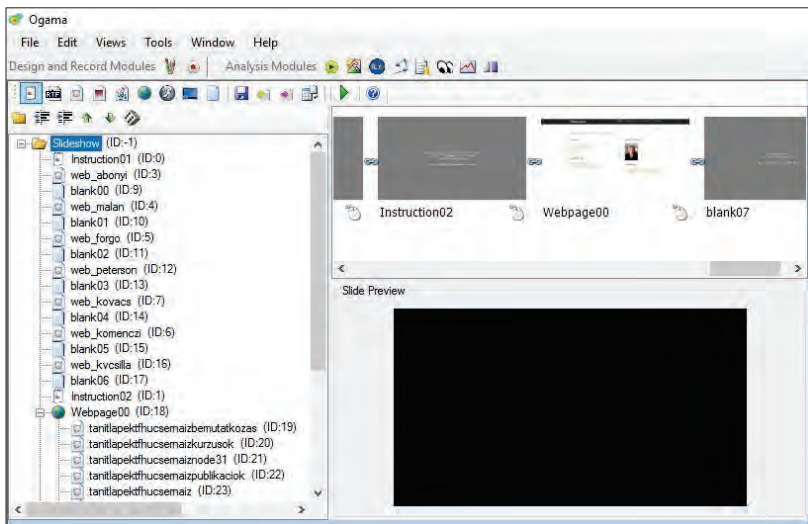
83. ábra Az OGAMA szoftver felülete és a szemmozgáskövető szoftvere

Egyes tanulók szemét a szoftver nem találta meg vagy nem követte tartósan, ez látszik a 83. ábrán, ahol a szemüveg csillanását érzékeli szemként a szoftver. A képen látható tesztfelhasználóval emiatt nem volt elvégezhető a vizsgálat.

A következő adatokat rögzítettük: tanulók neve, életkora, jobb- vagy balkezes, szemüveges vagy kontaktlencsét hord¹⁸¹.

5.6. A vizsgálati diasor felépítése

A vizsgálati diasor úgy volt felépítve, hogy végigvezesse a tanulókat a teljes feladatsoron, így önállóan végig tudtak haladni az egyes feladatokon, így a kísérletvezetővel minimális kommunikáció zajlott feladatvégzés alatt. Minden feladat szövege kiírásra került a képernyőre és csak akkor kezdődött el, amikor a tesztalany SPACE leütésével jelezte, hogy készen áll a feladat elkezdésére (instructional slide). Ekkor a program megjelenítette azt a diát, vagy kattintható weboldalt, ami az adott feladat elvégzéséhez szükséges volt.



84. ábra Az OGAMA-ban felépített diasorból részlet

Amikor a felhasználó megtalálta a keresett információt az oldalon, akkor az egérrel rá kellett pozícionálnia a megtalált elemre a képernyőn, majd egy újabb SPACE-t kellett ütnie. Az egyes feladatok befejezése után, üres, szürke képernyő volt látható (blank slide), s újabb SPACE leütésével jelent meg az újabb feladat kiírása, a feladatsor vezérlése így a tesztalany kezében volt.

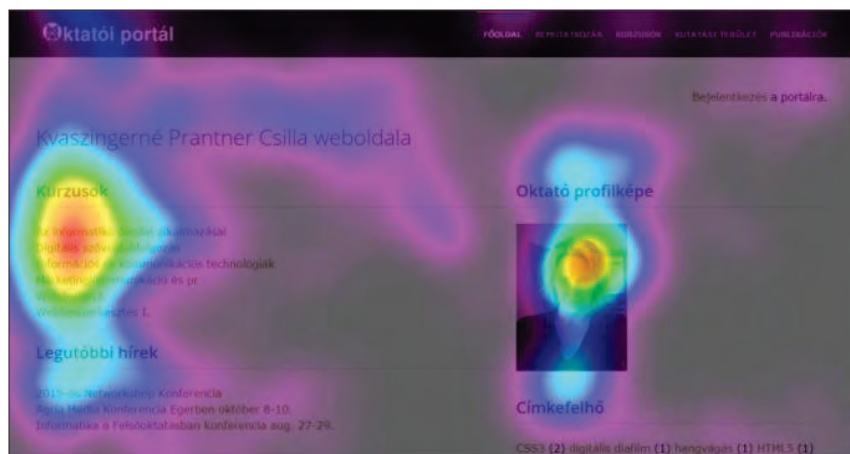
¹⁸¹ Legtöbb szemüveges tesztalannyal nagyon jól elvégezhető volt a vizsgálat.

5.7. A vizsgálat eredményei és kiértékelésük¹⁸²

A *Tanítlap* felépített használhatósági tesztsorán 42 tanuló végezte el (24 nő és 18 férfi). A tesztszemélyek egyetemi hallgatók voltak, 19–27 évesek, átlag-életkoruk 21,33.

I. Felvezető tekintetkövetéses feladat

A vizsgált weboldal nyitóoldalának 10 másodpercig történő áttekintéséről az mondható el, hogy a hallgatók leghosszabb ideig a kurzusok neveit és az oktató fotóját tekintették meg, ami jól kivehető a hőtékről (*attention level map*, magyarul: tekintettékrépnek vagy figyelemtékrépnek is nevezzük), ahol mind a 42 személy által megfigyelt területek átlagolt kimutatása látható. A piros színnel jelzett területek kapták a legtöbb, míg a szürkék a legkevesebb figyelmet.

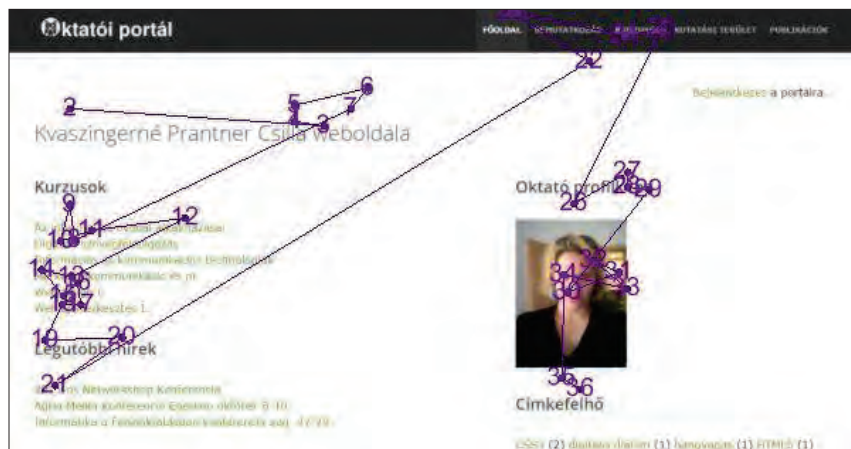


85. ábra A weboldal nyitóoldalának tekintettékrépe (*attention map*)

Szemléletes az ún. pásztázási útvonal (*scanpath*) kimutatás, amely esetében az követhető, hogy milyen sorrendben történt a weboldal egyes területeinek az áttekintése. Mikor személyenként tekintjük végig a scanpath kimutatásokat, akkor észrevehető, hogy eltérő sorrendben tekintették át a weboldal területeit a felhasználók. Sokan a weboldal címének elolvasásával, vannak, akik a menüpontok áttekintésével és sokan a kép megtekintésével kezdtek. Legtöbb látogató

¹⁸² Az alfejezet a *The evaluation of the results of an eye tracking based usability tests of the so called Instructor's Portal* című publikáció alapul (Prantner, 2015a).

nem nézte meg az összes tartalmat az oldalon (legalábbis az első 10 másodpercben nem), hanem csak a számukra érdekeseket tekintette meg. A 86. ábrán egy olyan felhasználó szemmozgás útvonala látható, aki alaposan és szisztematikusan vizsgálta át az oldal tartalmát és sokakkal ellentétben észrevette a menüt.



86. ábra A weboldal megtekintésének útvonala egy tanuló esetében

II. Interaktív feladat. Hová tekint, s hová klikkel először a felhasználó?

Ennél a feladatnál a felhasználók 15 másodpercig szabadon kattinthatnak a *Tanítlapon*. Érdekes adat, hogy mennyien klikkeltek 15 másodperc alatt, hány-szor és hová? Ebből az érdeklődés és az egyes elemek kiemelésének jósága meg-állapítható. Ezek a kimutatások és statisztikák nem fontosak jelen értékeésnél.

III. Használhatósági tesztelés feladatsorral

A weboldal használhatóságának javítását illető kérdésekben felszínre került tervezési hibák, s azok javításának megoldásáról olvasható az alábbiakban.

1. feladat: A fogadóóra idejét kellett megkeresni. Minden diák sokat időzött az egyébként nem sok információt tartalmazó főoldalon, így több tanulót is szükséges volt hangosan emlékeztetni arra, hogy a keresett információ megta-lálásának érdekében lehet klikkelni, az információ ugyanis a tanár adatait meg-jelenítő *Bemutatkozás* menüpont alatt volt elérhető. Sok diák a *Kurzusok* me-nüpont vagy egy konkrét kurzus alatt kereste a fogadóóra idejét.

A tesztelés haszna, módosítási terve: a használhatóság javítása érdekében a fogadóóra idejét a főoldalon kell elhelyezni. *Ez később megvalósult.*

2. feladat: A 2015-ös Networkshop konferencia pontos dátumát kellett megkeresni. A Networkshopról szóló hír címe, s így a konferencia neve is megtalálható volt a főoldalon. A hír címére kellett klikkelni ahhoz, hogy olvasható legyen a keresett dátum. Ezt a feladatot könnyen megoldották a hallgatók.

A tesztelés haszna, megállapítás: a feladatmegoldás mutatói szerint a hírek megfelelően kerültek elhelyezésre az oldalon, változtatására nincs szükség. Tehát jó, hogy nem látszódnak a hírek szövegei, csak a címük, hiszen így jól áttekinthetők és a weblap szempontjából magasabb prioritású információk foglalhatják el a főoldal nagyobb területét. Legtöbb diák a kurzussegédletek miatt keresi fel az oldalt, emiatt kerültek főhelyre az aktuális évben oktatott kurzusok és nem a hírek. A hírek sok oldalon ritkán frissülnek, emiatt nem jó nagy területet szálni számukra az oldalon.

3. feladat: Azt az évszámot kellett megkeresni, amióta a tanár oktatni az intézményben. Ez egy könnyű feladatnak bizonyult, kivétel nélkül mindenki a *Bemutakozás* menüpont alatt kereste az információt elsőként, és az oldalon belül is könnyen megtalálták.

A tesztelés haszna, megállapítás: a teszt alapján bebizonyosodott, hogy az adott információ elhelyezése jó a weboldalon.

4. feladat: Tüdős Zsuzsanna szakdolgozó weboldalának linkjét kellett megtalálni. Ez bizonyult a legnehezebb feladatnak. Keresték az információt a *Főoldalon*, a *Kurzusok*, a *Publikációk*, a *Kutatási területek* és a *Bemutakozás* pont alatt egyaránt. Csak néhányan vették észre azt, hogy a *Kutatási területek* pontra klikkelve megjelenik egy almenüpont *Szakdolgozatok és TDK munkák* címmel. Többször is kiválasztva a jó főmenüpontot, nem vették észre a keresett elemet.



87. ábra A főmenüpont és az almenüpont képe

Olyannyira nem vették észre, hogy szinte minden diáknak elmondtam (42 főből 2-en találták meg nehézkesen) a megfejtést annak érdekében, hogy tovább tudjunk haladni a feladatokkal. Ennek a problémának a kiszűrése az első három vizsgálattal megtörtént. Nagyon nagy ergonómiai hiba lett kiszűrve ezzel a feladattal. Ráadásul azon kevesek közül is, akik ráklikkeltek a *Kutatási területek* menüpontra, csak néhányan vették észre a megjelenő almenüsört, mert az nagyon beleolvadt a fekete-fehér színvilágba. Nem volt jó az sem, hogy a menüpontok fekete háttérrel vannak a képernyő tetején megjelenítve, mert így nehezen voltak észrevehetőek, belesimultak a monitor (egyébként épp fekete) keretébe. Jobb lett volna, ha lejjebb helyezkednek el és/vagy színes háttérrel kerülnek kiemelésre, továbbá függőlegesen gördülnének le a főmenüpontokból.

Két hallgató kivételével senki sem találta meg a keresett információt, ketten igen, de nehézkesen és 10 másodpercen túl.

A tesztelés haszna, módosító terv: olyan almenüpontokra van szükség, amelyek automatikusan legördülnek, ahogy a főmenüpontra húzzák a felhasználók az egeret, annak érdekében, hogy jól észlelhetők legyenek. Élénk és színes háttér szükséges az almenüpontok kiemelésére, amely elkülöníti őket a főmenüsávtól. *A módosító terv megvalósult azáltal, hogy új smink került telepítésre, amely többek között erre a problémára is megoldást nyújtott. A tesztből az is kiderült, hogy nem jó, ha az almenüpontok vízszintesen kerülnek egymás mellé az oldalon.*

5. feladat: a *Webdesign I.* nevű tantárgy alatt a beadandó feladat leírását tartalmazó fájlt kellett megtalálni. Összesen hatan találták meg 10 másodpercen belül, és akik megtalálták, azok is nehezen. Kevesen keresték a *Tananyagsegédlet* címszó alatt, pedig ott volt a többi, kurzushoz feltöltött állomány között. Sokan helytelenül, az oldalon található „beadandó” szóra mutattak megoldásként, amely kurzus oldalán a *Követelmények* cím alatti általános leírást tartalmazó szövegben volt található. Ők nem értelmezve kerestek, csak a szóképre.

A tesztelés haszna, módosító terv: legyen „*Beadandó feladatok*” címszó minden kurzus oldalán annak érdekében, hogy a tanulók könnyen megtalálják a beadandó feladatok követelményeit. *A terv megvalósításra került, méghozzá olyan formában, hogy külön készült Beadandó feladatok (file-ok) illetve Beadandó feladatok (felhő) címszó is*¹⁸³.

¹⁸³ A felhő változattal, a tanulóktól könnyen bekérhető a beadandók például a tanár által Google Drive-on előre létrehozott mappa URL-címének megadásával.

6. feladat: a *Marketingkommunikáció és PR eszközök* tantárgyból az utolsó ZH időpontját kellett megtalálni. A feladat könnyen ment, a naptáresemények között találták meg az információt. Változtatásra nem volt szükség, a keresett információ egyértelműen és gyorsan megtalálható volt.

7. feladat: Az *Informatika óvodai alkalmazása* nevű kurzus „interaktív tábla” címkéjét kellett megtalálni a weboldalon. A keresett kifejezés többször is szerepelt az adott tantárgy oldalán, nem mindenki mutatott a címkére. A hallgatók teszt közben tett megjegyzéseiből arra lehet következtetni, hogy többen nem tudják azt, hogy mire szolgálnak a címkék, és sokan függetlenül attól, hogy ismerik a felhasználásukat, nem szeretik ezt a megoldás¹⁸⁴.

A teszt haszna, megállapítás: a tesztek eredményei nem indokolták, hogy a címkékkel kapcsolatosan módosításra kerüljön sor. Annyit érdemes megjegyezni, hogy a címkefelhő léte ezen az oldalon, e felhasználók körében nem javít az oldal használhatóságán, bár általa a keresés elvileg könnyebb, gyakorlatilag sokak számára bonyolultabbá, s átláthatatlanabbá teszi az oldalt. Komoly változtatásra nincsen szükség, viszont átgondolandó a címkefelhő szerepe. (A későbbi, oktatókkal végzett felhasználói tesztelés során kiderült, hogy e felhasználói kör könnyen megtalálta a címkét és kimondottan kedveli a használatát.)

IV. A rangsorolás, a Jakob Nielsen-féle minőségi összetevők, illetve a szemantikus differenciál skála szerinti értékelések eredményei

A nyitóoldalak több szempont szerinti sorba rendezése folytán kiderült, hogy a tanulók egyöntetűen a színes oldalakat kedvelik, továbbá különösen tetszik nekik az az oldal, ahol egy nagy, színes nyitókép található az oldalon. Szeretik azt is, ha egy oldalon a szöveg háttere fehér, annak ellenére (vagy oktatói portálon szempontból éppen ezért), hogy az hivatalosságot tükröz.

Jakob Nielsen használhatóság minőségi összetevői szerinti és a szemantikus differenciál skálán történő értékelések eredményei¹⁸⁵ alapján a következő döntések alakultak ki az oldal designját illetően: színesebb oldal létrehozása; nagyobb méretű kép elhelyezése a nyitóoldalon; kevésbé hivatalos inkább; modernebb” megjelenés. Az új smink bevezetése mindezekben segített.

¹⁸⁴ Mára (2025) kihaltak a jobb oldali sávban megjelenő címkefelhők a weboldalokról, néhány szakmai oldalon viszont még megtalálható ez a megoldás teljes oldalon, hiszen jó támogatást ad a keresésnél (Pl. [https://ergomania.hu/ux-blog/\(Címkék\)](https://ergomania.hu/ux-blog/(Címkék)), <https://www.akadalymentesweb.hu/cikkeim/tema/>).

¹⁸⁵ Az eredmények részleteinek ismertetésére a tanulói tesztek kapcsán nem, viszont az oktatókkal végzett tesztelés és a beválás-vizsgálat során ismertetésre kerül.

5.8. A tesztszemélyek száma

Mind a 7 feladat esetében, 5 tesztszemély is elég lett volna, hogy az egyes feladatokban vizsgált megoldásokról kiderüljön, hogy ergonómiai szempontból helyesek vagy sem. 5 személy több mint nyolcszoros (42 fő) bevonásával sem derült fény több ergonómiai hibára egyik feladtnál sem, mint ha a tesztet csak 5 fővel (bármely 5-tel) végeztük volna el.

A tanulók ugyanazoknál a feladatoknál ugyanúgy, vagy nagyon hasonlóan reagáltak. A 2., 3. és 6. feladatot mindenki könnyen megoldotta, ez esetekben bármely 5 személlyel elvégezve a tesztet, ugyanerre az eredményre jutottunk volna. Az 1. feladatot senki sem tudta elvégezni a 4. feladatot 42 főből csak 2-en, ők is nehezen, tehát ez esetekben is elég lett volna bármely 5 fővel tesztelni ahhoz, hogy kiderüljön, ergonómiailag rossz a vizsgált menü koncepciója. Az 5. és 7. feladtnál pedig 5 személlyel elvégeztetve a tesztet, szintén ugyanezek a döntések születtek volna, mint amire a 42 fővel való vizsgálat során jutottunk.

5.9. A teszteredmények alapján megvalósult módosítások

A használhatósági teszt eredményeiből eredő módosítások a portált illetően összefoglalva az alábbiak voltak.

A megjelenítést érintő módosítások, melyek zöme az új, választott smink finomításával valósultak meg (lásd még a V.3. alfejezet esettanulmányát):

- színeesebb oldal és módosítható színvilág;
- innovatívabb, modernebb és vonzóbb megjelenés;
- nagyméretű, színes háttérkép, (saját háttérkép feltöltési lehetőség);
- más oldalakra mutató faviconok (a tanárok egyéb kontaktjaira nyitás)

A működést illetően történő változások:

- automatikusan legördülő almenük;
- a tanár fogadóórájának ideje a főoldalra került át;
- minden kurzus alatt önálló címszót kapnak a beadandó feladatok, illetve azok feltöltési helye *Beadandó feladatok (file-ok)* és *Beadandó feladatok (felhő)* formájában.

A használhatósági vizsgálat eredményeiből fakadóan néhány szempontot tehát újra kellett gondolni, és a rendszerfejlesztés fázisában az új terveket meg kellett valósítani. Ezek után a módosított portál újabb szemmozgáskövetővel támogatott használhatósági vizsgálatnak lett alávetve, ezúttal már a tanárok felhasználói csoportján.

A tesztelés során feltárt hiányosságok pótlása és a hibák javítása elengedhetetlen lépés. Komolyan kell venni, hogy a hibák javításra, a hiányosságok pótlásra kerüljenek, hiszen ezen múlik a rendszerek sikeressége és térül meg a tesztelésbe befektetett munka. Sokszor abba a hibába esnek a fejlesztők, hogy azt hiszik, ha megcsinálták a kiadott feladatokat és működőképes a rendszer, akkor azzal már készen is áll a használatra. A fejlesztési projektek időütemezését és anyagi erőforrásait illetően szükséges kalkulálni a javítási folyamatokkal, ami mára szerencsére már elfogadott és alkalmazott szemlélet.

Az agilis fejlesztési módszertan és egyben projekt módszer támogató keretet biztosít ezek figyelembevételére és mederben tartására, ami által a heti-kétheti sprintek során iteratívan megvalósulnak a tervezés-tesztelés-fejlesztés fázisai.

Az iteratív tervezési-fejlesztési szemlélet a tervalapú kutatás, a felhasználóközpontú tervezés, az 5D, illetve a dupla gyémánt modellnek megfelelően eredményesen megvalósult, illetve az első használhatósági vizsgálat egyértelműen jót tett a készülő portálnak, hasznossága megkérdőjelezhetetlen.

5.10. Az oktatókkal elvégzett használhatósági tesztelés

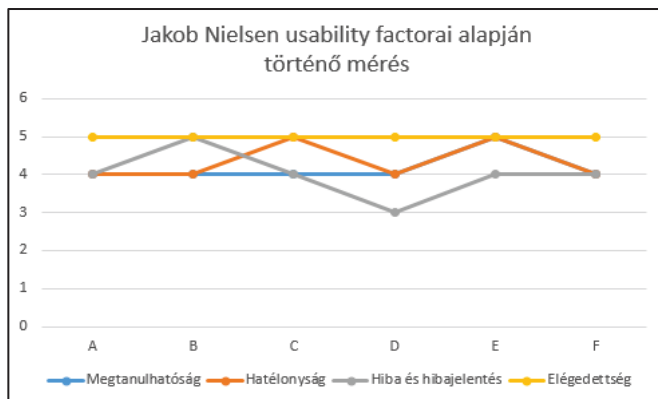
A diákokkal történő használhatósági tesztek követő javítások után az újabb használhatósági teszt a tanárok felhasználói körével valósult meg, mindösszesen 6 fővel, hiszen bizonyítást nyert, hogy az ergonómiai tesztek esetében 5 főnél több bevonására nincsen szükség (a plusz egy fő biztonsági tartalék volt arra az esetre, ha a szemmozgásadatok rögzítése sikertelen lett volna). Az oktatókkal elvégzett feladatok megoldása sikeres volt, a tanárok könnyen megtudták őket oldani. Változtatási javaslatra és a portálon való módosításra ezúttal, a teszt alapján, nem volt szükség. A vizsgálat 6 olyan EKKE-n oktató tanárral valósult meg, akiknek szakterületei eltérőek.

21. táblázat Az oktatókkal végzett használhatósági tesztelés mintája

Teszt személyek	Az.	Nem	Kéz	Szem	Kor	Szak, terület
1 teszt személy	A	ff	jobb	normal	50	informatika, oktatástechnológia
2 teszt személy	B	ff	jobb	normal	41	mozgókép kultúra
3 teszt személy	C	ff	jobb	normal	32	magyar (digitális bölcsészet)
4 teszt személy	D	ff	jobb	normal	29	pszichológia
5 teszt személy	E	nő	jobb	normal	30	neveléstudomány, könyvtár
6 teszt személy	F	nő	jobb	kontaktlencse	33	matematika

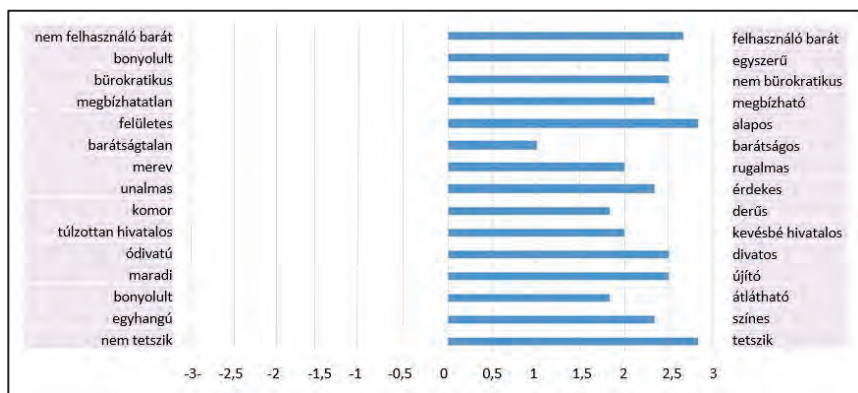
Az egyes feladatok szemmozgáskövetővel rögzített adatainak értékelése nem kerül részletesen ismertetésre, a feladatok megoldásai jól sikerültek és

minden oktatónak könnyen elvégezhetőek voltak. Ergonómiai hibák felfedezésére ezúttal nem került sor, így módosításra sem volt szükség a felületen. A használhatóság minőségi összetevői mentén történő értékelésen jó eredményt ért el a portál, melynek grafikonja a 88. ábrán látható az oktatók értékelésében.



88. ábra Használhatóság minőségi komponensei szerinti értékelés 5-ös skálán

A szemantikus differenciál skálán történő értékelés nagyon jó eredményt hozott, az ellentétpárok esetében negatív értékelés egy jellemzőpár mentén sem történt. A 89. ábrán a 6 fő értékelésének átlaga látható.



89. ábra Szemantikus differenciaskálán történő értékelés

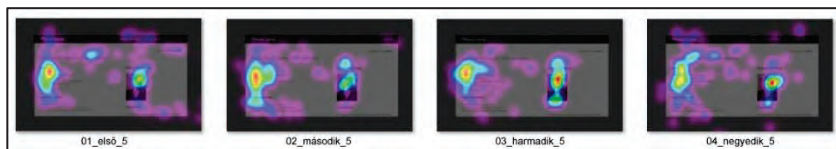
Az első, 42 hallgatóval végzett használhatósági teszthez képest, a második (6 oktatóval végzett teszten), a javítások után, sokkal jobb eredmények születtek mind a Nielsen-féle összetevők, mind pedig a szemantikus differenciál értékelések terén, amely szerint eredményes volt a javítás.

5.11. Összefoglalás

A *Tanítlap* portál jobbá tétele érdekében végzett szemmozgáskövető vizsgálatok során, előre nem várt hozadékként jelent meg az a felismerés, hogy a *Felvezető tekintetkövetéses feladat*nál 42-nél kevesebb számú hőtérképet átlagolva, vizuálisan nagyon hasonló eredményt kaptunk a teljes minta átlagolt hőtérképehez.

Megnéztem, hogy mennyiben különböznek a tekintettérképek, ha csak a minta feléből, például minden páratlan, vagy minden páros számú tesztszemély tekintetéből kérünk átlagolt kimutatást. Készítettem átlagolt hőtérképeket véletlenszerűen kialakított 5 fős csoportokból is (a 90. ábrán pár példa látható). A hasonlóság szembetűnő, a minta felének, és a véletlenszerűen kialakított 5-ösök átlagai esetében; mindegyik kép nagyon hasonlít a 85. ábrához, ahol a teljes minta (42) átlagolt tekintettérképe látszik.

Jakob *Nielsen* 2012-es cikkében azt írja, hogy a szemmozgáskövetős vizsgálatokat legalább 39 felhasználóval kell elvégezni ahhoz, hogy megbízható eredményt kapjunk (*Nielsen*, 2012b). Figyelembe kell vennünk, hogy a technológia rohamos fejlődése befolyásolja ezt a számadatot, hiszen ma már érzékenyebb detektáló műszerekkel és jobb felbontású monitorokkal, hasonlóan pontos eredményt kaphatunk kevesebb (humán)erőforrás befektetéssel is. *Nielsen* megállapítása 2012-es kutatásokra alapozott, a *Tanítlap* hőtérképei 2015-ben készültek, az informatikai mérőeszközök az idő előrehaladtával pedig egyre pontosabbá válnak. Tehát a *Nielsen* által meghatározott 39 főnél ma már jóval kevesebb számú, – kísérletünk szerint 5 – felhasználóval végzett szemmozgáskövető vizsgálat is reprezentatív eredményt ad (*Prantner*, 2015a).



90. ábra Tekintettérképek

–a nyitóoldal véletlenszerűen kiválasztott 5 fős csoportjainak tekintetátlaga

A hőtérképek közötti hasonlóságot matematikai úton történő képelemző módszerekkel volna érdemes vizsgálni további kutatások során, amelyek szám-szerű adatokat nyújtanának az eltérések pontos mértékéről.

Publikációk

- Prantner Csilla (2014e): Az oktatói portálok helye és szerepe a felsőoktatás hazai és nemzetközi gyakorlatában. In: Szlávi Péter, Zsakó László (szerk.): INFODIDACT 2014: Informatika Szakmódszertani Konferencia. Budapest: Webdidaktika Alapítvány, 2014. pp. 1–20. <http://bit.ly/2xoosUJ>, u.m.: 2025.03.25.
- Prantner Csilla (2015a): The evaluation of the results of an eye tracking based usability tests of the so called Instructor's Portal. In: Baranyi P. (szerk.): CogInfoCom 2015: Proceedings of 6th IEEE Conference on Cognitive Infocommunications. Győr: IEEE Hungary Section, 2015. pp. 459-465. <http://ieeexplore.ieee.org/document/7390637/>, u.m.: 2025.03.25.
- Prantner Csilla (2015b): Oktatást segítő tanári weboldalak hardver, szoftver és humán eszközökkel történő használhatósági tesztelésének eredményei. In: Keresztes Gábor (szerk.): Tavasz Szél 2015 / Spring Wind 2015 Konferenciakötet: III. kötet. Eger: Líceum Kiadó, 2015. pp. 189-206. <http://bit.ly/2rEdF2S> (304. oldal), u.m.: 2025.03.25.
- Prantner Csilla (2016d): Eye-tracking eszközzel végzett használhatósági tesztek eredményei – egy felsőoktatásban alkalmazott weblap vizsgálata [előadás]. In: NIIFI (szerk.): Net-workshop 2016. Konferencia helye, ideje: Debrecen, Magyarország, 2016.03.29-2016.04.01. Budapest: Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet (NIIFI), 2016. Paper /event/5/session/8/contribution/45. <http://niif.videotarium.hu/hu/recordings/12925>, u.m.: 2025.03.25.

6. Rendszerellenőrzés: kódvalidáció és akadálymentesítés

Az esettanulmány a *Tanítlap* portál HTML5-ös és CSS3-as szabványok szerinti validálási eljárását és akadálymentesítési folyamatát mutatja be. Kereső-optimalizálás szempontjából ezeknek az eljárásoknak és folyamatoknak jelentős szerepe van.

6.1. A szabványosság ellenőrzése (validálás)

A szabványosság kapcsán azt vizsgáljuk, hogy egy weboldal és a hozzá tartozó stílusállományok kódja valid-e a W3C Organization által definiált HTML5 és CSS3 szabványok szerint. Amennyiben egy weboldal a HTML5 szabványnak megfelelően van felépítve, és aszerint valid kódot tartalmaz, úgy a Google kereső találati listájában előrébb, azaz rangosabb helyre kerül.

A *Tanítlap* vizsgálatakor a validátorok, az első smink esetében még csekély számú hibát jeleztek, amelyek könnyedén javításra kerültek (*Prantner, 2014e*). Viszont a használhatósági vizsgálat során felmerülő problémák javítása miatt egy új (ingyenesen a drupal.org oldalról letölthető) smink/téma került használatba. Bár az új smink számos előnyt hordozott és számos ergonómiai problémát orvosolt, a kód helyessége jelentősen csorbult. Az esettanulmány első részében a sminkcsere utáni hibák és figyelmeztetések javítása kerül bemutatásra¹⁸⁶.

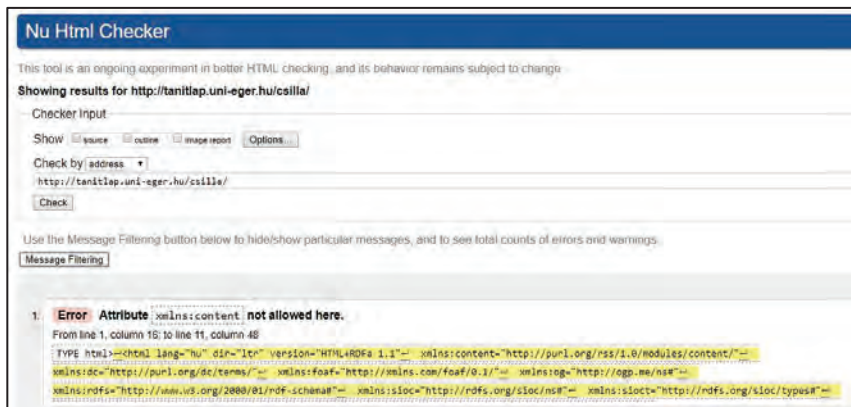
6.1.1. A *Tanítlap* HTML5 szabvány szerinti validálása

A *Tanítlap* főoldalának HTML validátorral történt vizsgálatával – a <http://tanitlap.uni-eger.hu/csilla/> URL cím a W3C HTML validátorába illesztve (<https://validator.w3.org/>) – összesen 53 hiba mutatkozott meg, amennyiben beállításra került, HTML5-ös szabvány szerinti ellenőrzés (72.ábra).

Egyértelmű volt, hogy a hibákat elsősorban a weboldal sminkjében lévő két template fájlban, azaz két .php állományban érdemes keresni, nevezetesen a **html.tpl.php-ban (simplecorp smink mappában)** és a **page.tpl.php-ban (tanitlap alsmink mappában)**, hiszen ezekből generálódtak a weboldal egyes HTML-jei, amiket a validátor vizsgált és amelyek miatt hibát talált. Várható volt, hogy

¹⁸⁶ 2015-ben a hálózaton elérhető, tartalomkezelőkhöz készült témákra, sminkekre és a „nagy”, jólismert LMS rendszerekre is jellemző volt, hogy nem feleltek meg az akadálymentességi követelményeknek (*Abonyi-Tóth, 2014*).

a két állományban lévő hibák javításával a *Tanítlap* összes HTML oldala validdá válik.



91. ábra A portál HTML5-ös hibái

A HTML kód validálása kapcsán szükséges megemlíteni egy nehézséget, nevezetesen, hogy a HTML validációt szerveren lévő weboldalon lehet csak elvégezni, localhoston nem. A szerveren viszont nehéz megoldani a .php-kban tett változások ellenőrzését, mert a szerver PHP caches-t használ és a validálás során, a kódokban tett módosításokat nem látja a validátor, ugyanis a cache-ből a korábbi kódokat lapozza be¹⁸⁷.

A kapott hibák és figyelmeztetések javítása 6 nagyobb lépésben történt meg, melyek során az összes hiba és figyelmeztetés javításra került a főoldalon, és HTML5 szabvány szerint validdá vált a *Tanítlap* nyitó oldalának kódja¹⁸⁸ (92. ábra).

Mivel a portál többi oldala ugyanebbe a „keretbe” volt beépítve, azaz ugyanannak a core-nak és a sminknek, ugyanazon két .php állománya generálta a kódot, így a site egésze vélhetően validdá vált. Ahhoz, hogy kiderüljön, hogy az elmélet a gyakorlatban valóban működik-e, le kellett ellenőrizni. Így a következő

¹⁸⁷ Emiatt minden kódmodosítás után kérésre a rendszergazda, újból indította az Apache-ot, azon a szerveren, amelyen a *Tanítlap* elhelyezkedett, mert nem volt elég sem a drupalos „Flush all caches”, sem pedig egy PHP caches-t ürítő parancs.

¹⁸⁸ A hibakeresés lépései és pontos részletei megtalálhatók Prantner Csilla disszertációjában (6. fejezet és 22. sz. melléklet) (Prantner, 2019) és egy tanulmányban (Prantner, 2018a).

oldalak HTML5-ös szabvány szerint a validátorral vizsgálatra kerültek:

Bemutakozás oldal: <http://tanitlap.uni-eger.hu/csilla/bemutakozas>

Kurzusok oldal: <http://tanitlap.uni-eger.hu/csilla/kurzusok>

Kutatás oldal: <http://tanitlap.uni-eger.hu/csilla/kutatas>

Kutatások/projektek oldal: http://tanitlap.uni-eger.hu/csilla/kutatasok_projektek

Egy kutatás oldal (ICAI szemmozgásköv.): <http://tanitlap.uni-eger.hu/csilla/node/82>

Publikáció oldal: <http://tanitlap.uni-eger.hu/csilla/publikacio>

Kapcsolat oldal: <http://tanitlap.uni-eger.hu/csilla/kapcsolat>

Egy kurzusnak az oldala (Webdesign I.): <http://tanitlap.uni-eger.hu/csilla/node/68>.

Nu Html Checker

This tool is an ongoing experiment in better HTML checking, and its behavior remains subject to change

Showing results for <http://tlap.progpapa.com/>

Checker Input

Show ☐ source ☒ outline ☐ image report

Check by address ▼

<http://tanitlap.uni-eger.hu/csilla/>

Document checking completed. No errors or warnings to show.

Used the HTML parser. Externally specified character encoding was utf-8.

Total execution time 946 milliseconds.

[About this checker](#) • [Report an issue](#) • Version: 18.2.4

92. ábra A portál HTML5 szabvány szerint valid kódot tartalmaz

Mindegyik ellenőrzött oldal esetében a HTML kód HTML5 szabvány szerint validdá vált (92. ábra).

6.1.2. A *Tanítlap* stíluslapjainak CSS3 szabvány szerinti validálása

A *Tanítlap* weboldal CSS-kódja szintén azután lett invalid, hogy – a használatsági teszt során kiderültek a weboldal hiányosságai és a saját smink helyett – egy új, drupal.org-ról letölthető smink használatára került sor. Az új smink

(Simple Corp) úgy volt hirdelve a drupal.org-on, hogy kódja HTML5-ös és CSS3-as, így első benyomásra megfelelőnek tűnt. A probléma csak az volt, hogy a kódok valójában nem voltak validok az említett szabványok szerint, ezáltal a korábban valid *Tanítlap* weboldal kódja invaliddá vált¹⁸⁹, amit orvosolni kellett¹⁹⁰.

A *Tanítlap* oldal CSS3 validátorral történő vizsgálatának eredményét (összesen 22 hibát) az új smink telepítése utáni állapotban a 93. ábra mutatja be. Az egyes hibák típusain kellett végighaladni és rendre javítani azokat¹⁹¹.

The screenshot shows the W3C CSS Validation Service interface. At the top, it says "A W3C CSS érvényesítési szolgáltatása". Below that, it indicates the URL being validated: "http://tanitlap.uni-eger.hu/csilla/ (CSS level 3 + SVG)". The results section shows "22 errors" and lists them in a table. The first error is at line 143, column 11, with the message "background can't find the error message for linear-gradient-missing-40". The second error is at line 184, column 11, with the message "background can't find the error message for linear-gradient-missing-40". The third error is at line 203, column 11, with the message "background can't find the error message for linear-gradient-missing-40". The fourth error is at line 222, column 11, with the message "background can't find the error message for linear-gradient-missing-40". The fifth error is at line 241, column 11, with the message "background can't find the error message for linear-gradient-missing-40".

93. ábra CSS3 szabvány szerinti vizsgálat folyamán felmerülő hibák

A javítások tekintetében 7 hibacsoport volt meghatározható, amelyek a színhasználat paraméterezéséből, kódbeli elírásokból, helytelen értékadásokból, illetve a böngésző által értelmezhetetlen kifejezésekből adódtak. A hibák összesen 5 CSS állományt érintő javítással szűntek meg.

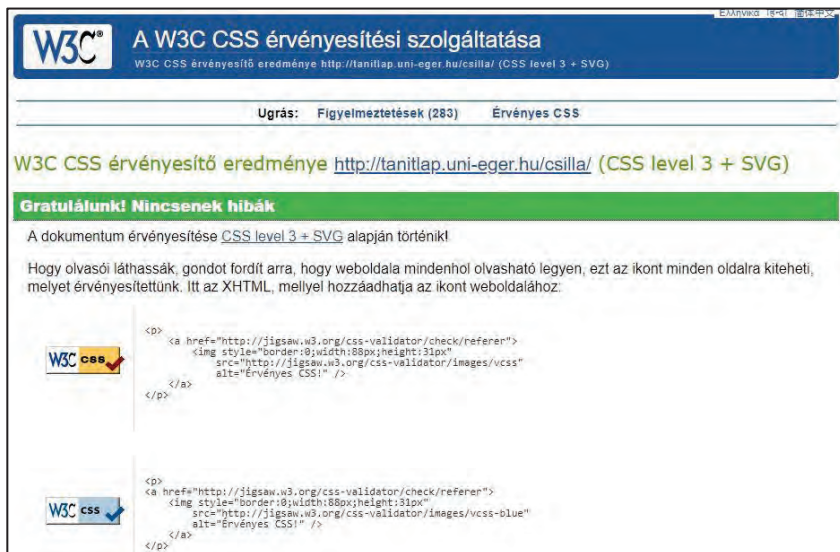
¹⁸⁹ Az *oktatói portálok helye és szerepe a felsőoktatás hazai és nemzetközi gyakorlatában* című INFODIDACT kötetben megjelent publikációban (Prantner, 2014e) még a *Tanítlap* valid kódjáról számolt be. Ugyanebben a publikációban, a tanári portálok valid kódjának fontossága is kiemelésre került és rávilágított arra, hogy az invalid kódokért sok esetben a tartalomkezelők témái/sminkjei felelősek.

¹⁹⁰ A *Tanítlap* első sminkes verziójának validálása és akadálymentesítése nem jelentett plusz munkát, hiszen nem volt szükség sem a validálási folyamatra, sem pedig akadálymentesítésre, ugyanis eleve úgy került felépítésre a portálrendszer, hogy ezeknek a szempontoknak megfelelt.

¹⁹¹ A javítási folyamat részletes leírásáról bővebben olvasható (Prantner, 2018a, 2019).

Fontos megemlíteni, hogy a hibák magas száma nem járt pontosan ugyanennyi javítással, ugyanis a CSS kódban egy-egy helyen történő elírás vagy pontatlanság, jóval több helyen okozott validátor által jelzett problémákat.

A *Tanítlap* oldalhoz tartozó CSS-kódok CSS3 szabvány szerint validdá váltak a javítási folyamat után (94. ábra).



94. ábra A *Tanítlap* portál valid CSS3 kódokat tartalmaz

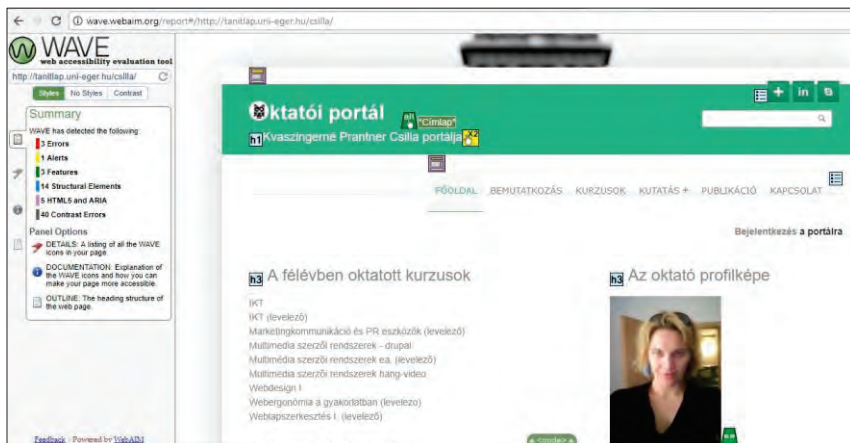
6.2. A *Tanítlap* akadálymentességének vizsgálata

WAVE szolgáltatás támogatásával vizsgálható volt, hogy a *Tanítlap* eleget tesz-e az A szintű akadálymentességi irányelveknek a WCAG 2.0 szabványban foglaltak szerint. 2017-ben, amikor az új smink használata miatt megújult kód akadálymentességi ellenőrzése folyt, még nem készültek el a WCAG szabvány magasabb verziói. Emiatt van szó még a WCAG 2.0-ás verziójáról az esettanulmányban. Ma már a WCAG 2.2 AA szintje az elérendő cél az oktatási-tanulási platformok elvárásait illetően. Jelenleg már a WCAG 3.0 tervezete (<https://www.w3.org/TR/wcag-3.0/>) is elérhető, amit 2024 decemberében tett közzé a W3C (W3C, 2024).

A 95. ábrán látható, hogy a WAVE által jelzett hibák száma, a megújult *Tanítlap*on 3 volt, emellett 40 szíkontraszt probléma és egy figyelmeztetés is

megjelent. Ez utóbbi azt jelzi, hogy humán felülbírálast igénylő kérdésről van szó. Az ábra már a validálási folyamat utáni állapotot mutatja.

A valid kód nem feltétele az akadálymentességnek, viszont a két terület szoros összefüggésben áll egymással. Tulajdonképpen minél kevesebb validálási probléma van egy weboldalon, annál kisebb számban jelennek meg az akadálymentességi problémák is, tehát a validálás által sok akadály is megszűnik.



95. ábra A Tanítlap a WAVE akadálymentességi ellenőrzővel megnézve

A WAVE szolgáltatás a weboldalra helyezett ikonokkal jelzi a WCAG szabvány szerinti hibákat (piros színű ikonok) és figyelmeztetéseket (sárga ikonok). Emellett kijelzi a struktúrával kapcsolatos jelölőket is vizuálisan (kékszínű ikonok), továbbá zöld ikonokkal jelöli azt is, ha olyan jelölőt használunk a kódban, ami HTML5-ös és ARIA szabványok által ismert.

Emellett a képeken lévő alternatív szövegeket is kiírja a képernyőre (zöld jelzésekkel), hogy könnyen ellenőrizhető legyen a megfogalmazás helyessége humán ellenőrzéssel. Ezekkel a segítségekkel könnyebb volt akadálymentességi szempontjából áttekinteni az oldalakat.

6.2.1. Akadálymentességi hibák és javításuk

Az alábbiakban az oldalon talált hibák leírásai és azok javítása szerepel, továbbá ismertetésre kerül a figyelmeztető jelzés értékelése és az összes, WAVE

által jelzett, további ikon vagy felirat értelmezése¹⁹².

(1) Az első hiba az volt, hogy három üres gomb szerepelt az oldalon. A hibát a Colorbox modulban lévő minifájl kódbeli hiányossága okozta, a **jquery.colorbox-min**. A fájlban a Previous, Next és Close gombok esetében nem volt értékadás, csak annyi szerepelt, hogy: `<button type="button">`. Ezt kellett kiegészíteni a megfelelő attribútum-értékadással, helyesen: `<button type="button" value="Previous">`. Ugyanezt a javítást elvégeztem a másik kettő gomb esetében is. A hibák megszűntek a WAVE akadálymentességi ellenőrző szerint.

(2) A második hibajelzés szerint a fotónál hiányzott az alternatív szöveg, ami a felhasználón, esetünkben az oktatón múlik, hogy megad-e alternatív szöveget a feltöltött fotóhoz vagy sem. Ennek lehetőségét a *Tanítlap* a kép feltöltésnél biztosítja. A saját portálon az alternatív szöveg megadását pótoltam.

Az oktatók számára az alternatív szöveg megadásának fontosságát szükséges a későbbiekben hangsúlyozni¹⁹³.

(3) A harmadik hibajelzés a címsorok hierarchiáját jelezte problémaként, nevezetesen a `<h1>`-es címsort `<h3>`-asok követték `<h2>`-ek helyett minden oldalon. A korábbi, saját sminkben ez rendben volt, de az új, drupal.org-ról letöltöttben sajnos nem. Ezt javítani kellett.

(4) A figyelmeztető jelzés az volt, hogy ugyanaz a link két egymáshoz közel lévő elemen szerepelt, így redundás tartalom került felolvasásra a képernyőolvasót használók számára: a logón és az alatta lévő webhely nevén. Javításként a **page.tpl.php-ben** levételre került a webhely nevére a link.

Helyes: a logón az alternatív szöveg meglétének jelzése. A „Címlap” alternatív szöveget jelenítette meg a WAVE, amit megfelelőnek találtam, azon javítani nem kellett, hiszen a szabvány szerint: amennyiben egy képen link is szerepel, úgy a link célját szükséges az alternatív szövegben megnevezni.

Helyes: a kereső beviteli mezőnek megfelelően használt címkéje volt, azaz a `<label>` elem nem hiányzott és helyesen összekapcsolásra került a beviteli mezővel, így a képernyőolvasót használók számára is egyértelmű volt a használata.

Helyes: 3 helyen, hogy listák vannak az oldalon, azaz listában vannak elhelyezve a social ikonok, a menüpontok és az almenüpontok is, ez helyes.

¹⁹² A részletes akadálymentesítés a kódok képeivel együtt megtalálható egy angol nyelvű tanulmányban (Prantner, 2018a) illetve a könyv alapjául szolgáló disszertáció 24. sz. mellékletében (Prantner, 2019).

¹⁹³ Az egyes tanári oldalak a saját oldalam kópiáiként kerültek létrehozásra, ami azért bizonyult jó megoldásnak, mert ez mintaként szolgált az adatfeltöltéshez a tanárok számára.

Helyes: 5 helyen jelezte a program, hogy a HTML szabványnak megfelelő régiójelölők szerepelnek az oldalon: <header>, <nav>, <footer>. Továbbá a <div>-nél tabindex és role attribútum is meg van adva. Mindez akadálymentesség szempontjából helyes.

A **színkontraszt hibákat** illetően 40 problémát észlelt a *WAVE*, a halvány-szürke (#898989) szín nem kellőképpen kontrasztos a fehér (#FFFFFF) háttérrel. A #898989 színkódot sötétebb szürkére (#595959) kellett cserélni, amely eljárás következő alfejezetben leírásra kerül. A cserét a **main.css**-ben 14 helyen volt szükséges javítani, majd a CSS állományt a **tanítlap smink mappába** bemásolni, ami után a hibajelzés 7-re csökkent. A menüpontok hover állapotának zöld színét is ki kellett cserélni sötétebbre (#038358) a **styles.css**-ben 2 helyen. Végül már csak hat kontraszthibát észlelt a *WAVE*, ezek mindegyike olyan szöveg szín-kombinációja volt, amelyek a felső színes fejlécsávban jelentek meg fehér szín-nel. A fejlécsáv színét is a sötétebb zöldre kellett módosítani a **styles.css**-ben.

6.2.2. Színkontrasztellenőrzés

Bár a színek kontrasztjával kapcsolatos hibákat jelzi a *WAVE*, az oldalon használt háttér és karakterszínek kontrasztarányai a <https://contrastchecker.com/> színkontraszt-ellenőrzővel is vizsgálatra kerültek, amely a WCAG 2.0 szabvány egyes szintjeinek való megfelelést is jelezte.



96. ábra Tanítlap háttér-szöveg kontrasztja Contrast-checkerrel ellenőrizve

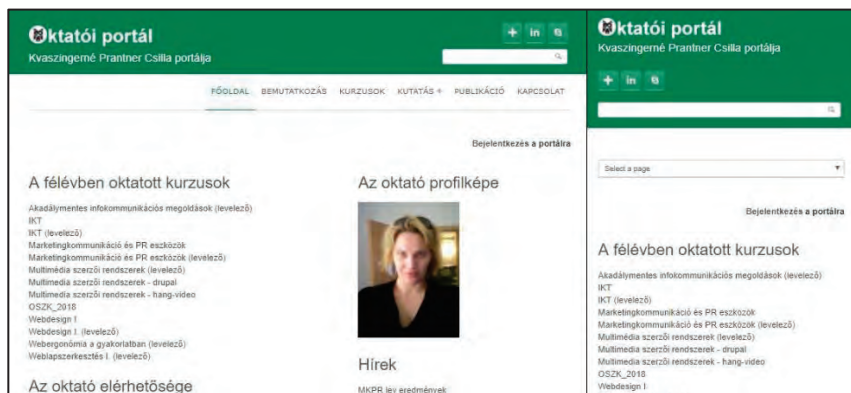
A weboldal szövegszínéhez használt szürke (#898989) a fehér (#FFFFFF) háttérszínnel együtt nem teljesítették a WCAG szerinti elvárt arányszámot (4,5:1), mivel ezek aránya csupán 3,5:1 volt. A Contrast-checkerbe beírva a két szín hexadecimális kódját, a 96. ábrán lévő eredményt kaptuk.

A #595959 kóddal jelölt sötétszürke szín lett az új alapértelmezett szöveg-szín a *Tanítlap* oldalon, amelynek a fehér háttérszínnel együtt alkotott kontrasztaránya 7:1. Inspektorban átírva a karakterek színekódját, vizuálisan jó megjelenítést biztosított az oldal egészében az új szürke szín, így a **tanítlap** almkimben lévő **style.css**-ben a megfelelő helyeken átíráásra kerültek a színekódok.

Színkontrasztok ellenőrzésére javasolt az ún. *WCAG Color contrast checker* böngészőkiegészítő, emellett jól használható a *Webaim* weboldal, illetve ma már a *WAVE* is képes megjeleníteni a kódban használt színekombinációkat, amelyek csúszka segítségével állíthatók: módosítás közben a szín változásával dinamikusan változik az arányszám kijelzése is.

6.3. A portál reszponzivitása

A vizsgálatára azért volt már 2017-ben szükség, mert már akkor is sok diák tanult hordozható eszközökön (M-tanulás/mobil-tanulás), amelyek nagyon eltérő méretűek és felbontásúak lehetnek, az eszközök között szerepelhet okos-telefon, tablet vagy notebook is.



97. ábra A *Tanítlap* portál megjelenése teljes képernyős és mobil nézetben

A reszponzív weboldalak (magyarul úgy lehetne fordítani, hogy „reagáló megjelenésű” oldalak, ma már meghonosodott a reszponzív kifejezés), mindig az adott eszközhöz, felbontásához, illetve ablakméretéhez alkalmazkodva jelenítik meg a weboldalak tartalmát és struktúráját. Így mindig a rendelkezésére álló terület méretéhez optimális elrendezésben jelenik meg a weboldal tartalma. Ma (2025) alapelvárás, hogy a tanulás-tanítás folyamatokat támogató

weboldalak megvalósításakor reszponzív megjelenést alkalmazunk.

A weboldal reszponzivitásának köszönhetően a különböző méretű eszközökön különféleképpen rendeződnek el automatikusan a tartalmak, a *Tanítlap* portál megjelenése ellenőrzésre került több eszközön is: full HD monitoron, laptopon, tableten, Android-os és iOS-es mobiltelefonon. Mindegyiken jól jelenik meg.

A megjelenés ellenőrzésre került különféle böngészőkben is úgy, mint Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox Opera és Safari. Megtekintésre került Microsoft Windows-os, Mac-OS-es és Linux-os környezetben is annak ellenére, hogy a böngészők platformfüggetlenek; illetve iOS-es és androidos telefonokon is kipróbálásra került. Mindegyik rendszeren, mindegyik böngészőben megfelelően jelent meg a portál.

A rendszer minden aloldala akadálymentessé vált, így elmondható, hogy a *Tanítlap* portálkeretrendszer eleget tesz a WCAG 2.0 szabvány szerinti A, sok teljesítési feltétel szerint AA szintnek megfelelő akadálymentességi követelményeknek.

Publikációk

Prantner Csilla (2014e): Az oktatói portálok helye és szerepe a felsőoktatás hazai és nemzetközi gyakorlatában. In: Szlávi Péter, Zsakó László (szerk.): INFODIDACT 2014: Informatika Szakmódszertani Konferencia. Budapest: Webdidaktika Alapítvány, 2014. pp. 1–20. <http://bit.ly/2xoosUI>, u.m.: 2025.03.25.

Prantner Csilla (2018a): Overview of the accessibility of webpages, related research, advantages, guidelines and recommendation. In: Teaching Mathematics and Computer Science, 16: 2 pp 233-262., 30 p. <https://tinyurl.com/7d7d2sfd>, u.m.: 2025.03.25.

7. Akciókutatás

A rendszer elkészülése után a megtervezett koncepció jósága és oktatás-tanulás során való gyakorlati használhatósága akciókutatás keretében, tanórákon jól vizsgálható. Fény derül arra, hogy a fejlesztett oktatói portál megfelelően segíti-e 1) a tanórai munkát, 2) milyen módszertani lehetőségeket biztosít az oktatási folyamatba támogatásként beépítve, továbbá 3) megmutatkozik, hogy segíti-e a tanárok órai munkáját és fokozza-e 4) a diákok órai aktivitását¹⁹⁴.

Van még két fontos összetevő, ami vizsgálható akciókutatással:

1. magának az elkészült tervnek a jósága és adaptálhatósága;
2. a fejlesztés megvalósulásának a sikeressége.

Ez utóbbiak is a valós használat közben kapnak (részben vagy egészben) megerősítést vagy cáfolatot. Tulajdonképpen maga a terv ellenőrizhető, hogy felépíthető-e annak alapján egy működő rendszer, ami bármely más eszközzel is (nem feltétlen Drupal tartalomkezelő rendszerrel) megvalósítható lett volna természetesen; nyilvánvaló viszont, hogy egy konkrét fejlesztéssel látható meg a tervezés eredményessége. Mindez azért hangsúlyos, mert kiderül, hogy a terv globálisan használható-e, a drupalos portál-keretrendszer tehát annak csak egy megvalósítási formája csupán és egy eszköz is a terv ellenőrzésére, ami praktikus egy megvalósult, használható rendszer is egyben.

Az akciókutatás a portál informatikai és didaktikai finomítására is lehetőséget ad, vagy akár további ergonómiai problémákra is fény derülhet általa. A módszertannak és a rendszernek a folyamatos korrigálása és javítása a tapasztalatokra reflektálva kumuláltan fejti ki hatásukat és teszik hatékonyabbá a portállal támogatott tanítási és tanulási folyamatát.

Az akciókutatás eredményeként várható volt, hogy a rendszer órai használatának módszere is tökéletesedik, ezáltal egyre motiváltabbá válnak a tanulók a tananyag elsajátításában, valamint az órák egyre érdekesebbé, a gyakorlati tudás pedig könnyebben elsajátíthatóvá válik.

Az akciókutatás szakaszainak meghatározása a 22. táblázatban került összefoglalásra *Vámos* alapján (*Vámos*, 2013). *Coghlan* és *Brannick* (2001) alapján

¹⁹⁴ Természetesen az oktatók személyiségétől is függ, hogy mennyire használja ki a portálban rejlő lehetőségeket, továbbá tanuló és tantárgyfüggő is, hogy mennyiben motiválható egy ilyen rendszer által a tanulói motiváció.

megfogalmazott 5 akciókutatási lépés ugyanezeket a fázisokat tartalmazza, kivéve az első szakasz fázisát, amelyet nem tekintenek külön egységnek.

22. táblázat A Tanítlap órai használatának akciókutatási szakaszai Vámos alapján

Szakaszok neve	Tevékenységek
1. DIAGNOSZTIZÁLÁS	Az oktatói weboldalak szerepének a felmérése a tanítás-tanulás folyamatában.
2. TERVEZÉS	Miképp épüljön be az oktatói weboldal használata a tanóra menetébe? Hogyan tudják hasznosítani a tanulók tanórán kívüli tanuláskor? Miként tudja jól segíteni a tanár munkáját egy oktatói portál?
3. ELSŐ SZAKASZ MEGINDÍTÁSA	A portál bevezető használata a tanórákon. A portál tanórán kívüli használatának ajánlása a tanulóknak. A portál feltöltése a tanár által.
4. A TERVEK ALKALMAZÁSA	Órai használat (prezentációk és gyakorló feladatok letöltése és linkek használata közösen; differenciált oktatás). Tanórán kívüli felkészülés támogatása (prezentációk, feladatok és linkek egyéni (utó)feldolgozása; önszabályozó tanulás fejlesztése, felfedező tanulás). Tanár támogatása (tanórán, órára való felkészülésben, adminisztrálásban).
5. ENNEK MEGFIGYELÉSE	Órai használat során történő megfigyelés. Tanulók kérdése: hogyan tudták otthon használni? Saját tanári tevékenység megfigyelése, önreflexió.
6. ÚJ SZAKASZ MEGTERVEZÉSE A TAPASZTALATOK ALAPJÁN	Mivel az akciókutatás egy ciklikusan ismétlődő folyamat, e szakaszban a korábbi tapasztalatok alapján újból és újból a korábbi tevékenységek finomított újratervezése történik, illetve újabb és újabb módszerek kipróbálása (a későbbi tervek pl.: projekt munka kipróbálása a portállal).

Az akciókutatás teljes folyamatát áthatotta a ciklikusság, azaz a folyamatos analízis/diagnosztizálás, újratervezés és a tervek finomítása, tapasztalatok értékelése és a reflexió, amelyek új folyamatok elindítását és a korábbiak finomítását eredményezték.

8. Bevéálásvizsgálat

A bevéálásvizsgálat három részre osztható. Egyrészt kimutatásra került, mennyi oktató és hallgató regisztrált az oktatói portálok oldalain és a tanárok mennyi kurzust hoztak létre saját portáljukon így, hogy gyakorlatilag éles használat időszakában járt már a portál. Másrészt kérdőíves felmérés készült a portált használó oktatók és hallgatók körében, akik megosztották tapasztalataikat az elkészült rendszerrel kapcsolatban. Végül sor került a webszerver által generált naplófájl elemzésére, amelyből kiderült, mennyit és milyen célra használták a portált az adott tesztidőszakban.

8.1. Regisztrált felhasználók és kurzusok a *Tanítlap*on

A bevéálásvizsgálat esetében a legbeszédesebb mutató a felhasználók száma és a létrehozott kurzusok száma az „élestedzt” idején. Továbbá annak felmérése, hogy a portált használók mennyire elégedettek vele.

Emellett az előző fejezetben röviden ismertetett akciókutatás keretében, saját diákokkal került kipróbálásra a tanítás gyakorlatában a portálhasználat. A rendszer oly annyira készen állt, hogy használatát fel lehetett kínálni néhány kollégának is, hiszen a *Tanítlap* eredményessége szempontjából jó, ha a kutatásba több oktatónak a tanulócsoportja is bevonásra kerül.

Így a gyakorlatban együttes tapasztalatokkal fedezhetők fel a rendszer előnyei, didaktikai haszna, esetleges hibái, hiányosságai, amely alapján kitéúzhetoők későbbi fejlesztési irányok. Konceptióm szerint nagyobb felhasználói körben történo mindennapi használattal nem csak a rendszer pedagógiai hasznosságáról kapható kép, hanem informatikai szempontból is éles tesztelésen eshetett át a portál.

A *Tanítlap*ot 2018-ban 9 oktató alkalmazta kurzusainak támogatására az EKKE-n, a használat fél éveinek száma változó volt, hiszen az oktatók eltérő félvekben csatlakoztak a rendszerhasználatához (23. táblázat).

A kimutatásban látszik, hogy **2105 tanuló** volt regisztrálva összesen a **9 portálra**, ezeken összesen **112 tantárgy** szerepelt, amelyeket a 9 oktató maga hozott létre oldalán. A *Tanítlap* portál, **5 féléken** kereztül volt már használatban, s folyamatosan újabb oktatók csatlakoztak használatához a későbbiekben.

23. táblázat A Tanítlap portált felhasználói adatai 2018-ban¹⁹⁵

Név	Tanszék	Beosztás	Mennyi tantárgya van a felületen	Mennyi tanuló van regisztrálva hozzá	Hány félévet használta eddig
Oktató 1.	Oktatás- és Kommunikációtechnológia Tsz.	főiskolai docens	3	35	1
Oktató 2.	Pszichológia Tanszék	tanársegéd	20	648	5
Oktató 3.	Pszichológia Tanszék	mesteroktató	8	320	3
Oktató 4.	Sporttudományi Intézet	adjunktus	22	264	3
Oktató 5.	Magyar Nyelvészeti Tanszék	főiskolai docens	22	130	3
Oktató 6.	Pedagógia Tanszék	tanársegéd	15	40	2
Oktató 7.	Humáninformatika Tanszék	tanársegéd	18	551	5
Oktató 8.	Pszichológia Tanszék	főiskolai docens	3	101	2
Oktató 9.	Pszichológia Tanszék	tanársegéd	1	16	1
			112	2105	25

8.2. A véleményeket felmérő záró kérdőívek felépítése

Az előkutatás a **K1-Elo-Okt** és **K2-Elo-Tan** kérdőívekkel történt. A **K3-Uto-Tan** és a **K4-Uto-Okt** elnevezésű záró kérdőívek segítségével az elkészült portálról alkotott vélemények, valamint a rendszer órai és otthoni használatával kapcsolatos tapasztalatok kerültek felmérésre az EKKE oktatói és hallgatói körében a bevélszvizsgálat fázisában. A kérdőívek mindegyike anonim és online volt, amelyekben zárt végű és nyílt végű kérdések egyaránt szerepeltek. A kérdőívek kiértékelése SPSS 17 statisztikai elemző szoftverrel valósult meg.

24. táblázat Az összes kérdőív áttekintése

Mely kutatási fázisban használt?	Mérő-eszköz neve	Mérőeszköz célja	Minta/hatókör	Elemsszám	Adatfelvétel időintervalluma
1. Előzetes igényfelmérés	K1-Elo-Okt	Az oktatói portálok általános megítélésének felmérése.	EKE oktatói	N=83	2012.01.17-2012.01.25
2. Rendszertervezés	K2-Elo-Tan	Az oktató portálokkal szembeni tartalmi és funkcionális elvárások felm.	EKE tanulói	N=163	2013.03.18-2013.03.25.
6. Bevélszvizsgálat	K3-Uto-Tan	A fejlesztett rendszer használóinak véleménye, attitűdvizsgálat.	EKE tanulói	N=365	2017.05.08-2017.11.30.
	K4-Uto-Okt		EKE oktatói	N=8	2018.01.10-2018.01.15.

¹⁹⁵ A közölt adatok 2017.12.01-jén kerültek összeszámlálásra.

8.2.1. A K3-Uto-Tan tartalma és felépítése

A megkérdezett tanulók felkészülését és órai munkáját legalább fél évig támogatta a *Tanítlap* portál, legalább egy kurzus kapcsán, de voltak, akik 2 vagy 3 félévig használták, több kurzus esetében is. A kérdőívvel egyrészt az elkészült rendszerről alkotott hallgatói vélemények kerültek felmérésre, másrészt a hallgatók internetezési szokásainak pár aspektusa került megkérdezésre. A kérdőív összesen 18 kérdést tartalmazott.

25. táblázat A K3 tartalmi egységei és szerkezete

Kérdőív 3 részei	Tartalmi egységek	Kérdés darabszáma
1. blokk	Demográfiai adatok	6
2. blokk	A használhatóság minőségi összetevői mentén történő értékelések	1
3. blokk	Szemantikus differenciálskála (tetszés felmérése ellentétpárok mentén)	1
4. blokk	A Tanítlap oktatói weboldal támogatásával kapcsolatos kérdések	5
5. blokk	Az EKKE-n lévő tanulást támogató elektronikus lehetőségek	5
6. blokk	Tanítlap portállal kapcsolatos nyitott kérdés	1

Felmérésre került, hogy a diákok az EKKE-n *milyen tanulástámogató elektronikus megoldásokkal* találkoztak (2017) és ezek kedvelés alapján való *rangsorolását* is megtették. A válaszlehetőségek tudatosan *Lengyelné* korábbi (*Lengyelné*, 2009) kutatásában lévő összetevők¹⁹⁶ és egyéb kategória voltak. A korábbi eredmények – a tanári honlapok magas népszerűsége okán – hozzátettek 2012-ben a *Tanítlap* portál megtervezésének inspirációjához. Érdekes a diákok véleményét összehasonlítani 8 év eltéréssel. Bármilyen furcsa, de 8 év távlatában még mindig aktuálisak voltak a felsorolt lehetőségek, a tanárok többsége ugyanis korábban alig használt bármilyen digitális támogatást a tanításhoz.

Felmérésre került az is, hogy *milyen tevékenységre használták* a tanulók az internet-eleléréssel rendelkező eszközeiket (12 opció és egyéb kategória). A

¹⁹⁶ Ezek a következők voltak: *Tanári honlap anyagai; Feladatbeküldés elektronikus levélben; Tananyagsegédlet oktatótól elektronikus levélben; Nyomtatható, szerkesztett dokumentumok; Linkgyűjtemény; E-tananyag CD-n; Nem intézményi forrásból származó anyagok; E-tananyag keretrendszerben (Moodle, elearning.ektf.hu); Hagyományos oktatás elektronikus eszközök támogatásával; Kizárólag elektronikus keretrendszer és Egyéb kategória.* Mindez a 2017-e felmérésbe is bekerült. Az eredményekben majd látható lesz, hogy 2009-ben még alig használtak LMS rendszereket a tanulók, 2017-ben ezeknek már megnőtt a népszerűsége.

kérdések között az is szerepelt, hogy *milyen újabb rendszerrel való oktatástámogatással találkoztak*, lehetőségként a következők voltak megadva: *Tanítlap oktatói portál, Egyéb tanári weblap, EKKE e-learning rendszere* (<http://e-learning.uni-eszterhazy.hu>, Moodle keretrendszer), Facebook csoport, Google Drive és Egyéb. Ezeknek hasznosságát értékelniük is kellett 5-ös Likert-skálán. A kérdőív végén szerepelt még a *Tanítlap portállal kapcsolatos nyitott kérdés* is, ahol lehetőség volt a portállal kapcsolatosan bármiféle megjegyzést leírni.

8.2.2. A K4-Uto-Okt tartalma és felépítése

A kérdőívet azok az oktatók töltötték ki (N=8), akik használták a *Tanítlap* portált napi szinten. Az elektronikus kérdőív összesen 19 kérdést tartalmazott.

26. táblázat A K4-Uto-Okt tartalmi egységei és szerkezete

Kérdőív 4 részei	Tartalmi egységek	Kérdés darabszáma
1. blokk	Demográfiai adatok	6
2. blokk	A használhatósági minőségi összetevőinek mentén történő értékelések	1
3. blokk	Szemantikus differenciálskála (tetszés felmérése ellentétpárok mentén)	1
4. blokk	A Tanítlap oktatói portál támogatásával és hasznosságával kapcsolatos kérdések	4
5. blokk	Kérdések a Tanítlap portálról: miért használja, mit nem használ rajta?	2
6. blokk	Oktatása során, milyen elektronikus rendszereket használ, ezeket mennyire tartja hasznosnak	2
7. blokk	Tanítlap portállal kapcsolatos attitűdvizsgálat és nyitott kérdés	2
8. blokk	IKER szerinti önértékelés	1

A fontosabb kérdéseket áttekintjük az alábbiakban.

4. blokk: A *Tanítlap* oktatói portál támogatásával és hasznosságával kapcsolatosan: A tanárok arról lettek kérdezve, hogy *milyen tevékenységek során használták a portált* (ugyanazt a 9 lehetőséget lehetett bejelölni, mint a hallgatói kérdőív esetében). Kérdés volt itt is, hogy ezek során *milyen mértékben találták hasznosnak*. Kérdés volt továbbá, hogy *milyen mértékben könnyíti* a diákok felkészülését (oktatói vélemény szerint), az órai munkát, a diákok tájékoztatását és az oktatók munkáját (5-ös Likert-skála mindenhol). Felmérésre került, hogy *mennyire tartják általánosságban hasznosnak a Tanítlap portálok létét*.

5. blokk: Kérdés volt a *Tanítlap* portálról, hogy a 8 felsorolt lehetőség közül *melyek miatt használják az oktatók a portált* (*Tananyagsegédletek, A tanulók*

tájékoztatása, A határidők naptárban való jelölése, szakmai blog vezetése, Tudományos tevékenység és publikációk bemutatása, Kutatások és projektek bemutatása, Közös projektekben való részvétel, Csoportmunka/projektmunka).

6. blokk: *Milyen elektronikus rendszereket használ, mennyire hasznosak ezek?* (Itt ugyanazok kerültek felsorolásra lehetőségként, mint a tanulóknál a K3-Uto-Tan kérdőívben.

7. blokk: *Tanítlap* portállal kapcsolatos attitűdvizsgálat és nyitott kérdés: 5-ös skálán kellett értékelniük az oktatóknak a portál kapcsán a következő kifejezéseket: *Könnyen kezelem, Tetszik, Szeretem, Ajánlanám másoknak is.* Az utolsó előtti kérdésnél röviden szövegesen meg lehetett fogalmazni a portállal kapcsolatban, hogy mit tartanak jónak a rendszerben, illetve mit nem.

8. blokk: IKER szerinti önértékelés (1 kérdés): Az oktatók értékelték saját digitális kompetenciájuk szintjét az IKER önértékelő rendszernek megfelelően.

8.3. A *Tanítlap* portál hasznosságának mérési eredményei

8.3.1. Hasznossági mutatók hallgatói oldalról

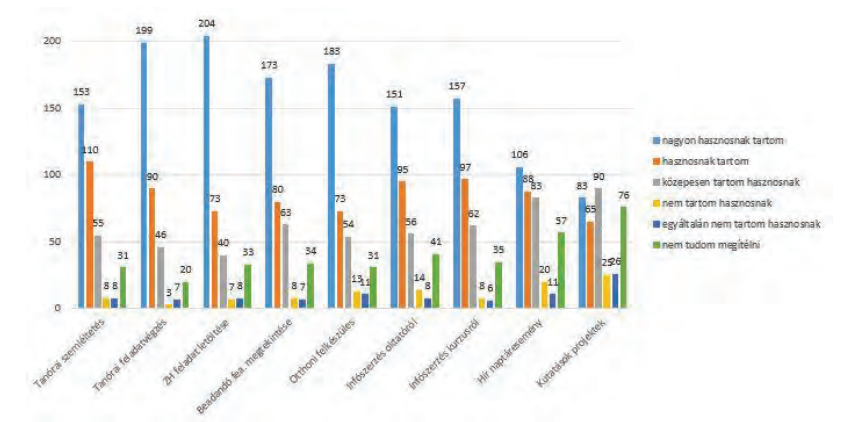
A **K3-Uto-Tan** kérdőívet összesen 365 diák töltötte ki (N=365). A kitöltés időszakai 2016/2017-es tanév tavaszi (2017.05.08–2017.06.15.), valamint a 2017/2018-as tanév őszi (2017.10.20 – 2017.11.30.) félévek voltak. A kitöltő tanulók között 225 nő és 140 férfi volt. A minta összetételét illetően a kitöltők közel fele a PK¹⁹⁷ karról származott; picivel több, mint a negyede a TTK karról, a maradék negyed a BTK és a GTK karról közel hasonló arányban oszlott meg. Közel ugyanannyi nappali (185), mint levelező (180) tagozatos hallgató töltötte ki a kérdőívet. A nappali tagozatosok (18–26 évesek) átlagéletkora 20,53, a levelezősöké (18–61 évesek) pedig 31,14.

A **K3-Uto-Tan** 6-os kérdéséből kiderült, hogy összesen 35 tantárgy kapcsán használták a kitöltő hallgatók összesen a *Tanítlap* portált. A válaszadók között voltak, akik több tantárgy esetében is: pontosan 2 tanuló 5 kurzus, 3 tanuló 4 kurzus, 27 tanuló 3 kurzus és 67 tanuló 2 kurzus esetében.

A kitöltők összesen 35 tantárgy esetében használták a portálrendszert, ebből néhány érdekes adat: Mesepszichológia (81 fő), Egészséges életmód (64), Személyiségfejlődés (56), Információs és kommunikációs technológia (161 fő).

¹⁹⁷ A jelenlegi PK (Pedagógiai Kar) korábban a TKTK (Tanárképzési és Tudástechnológiai Kar) nevet viselte.

A **K3-Uto-Tan** kérdőív 10-es kérdésében 9 tevékenységet kellett értékelniük a válaszadóknak hasznosság szempontjából 5-ös Likert-skálán (98. ábra).



98. ábra Bizonyos tevékenységek kapcsán a *Tanítlap* hasznosságának megítélése hallgatói szemszögből

A grafikonon látható, hogy az első 7 tevékenység kapcsán kiemelkedőek a „*nagyon hasznosnak tartom*” válaszok. Ha ezek mellett a „*hasznosnak tartom*” válaszokat is a **hasznosság** mutatójának vesszük, akkor elmondható, hogy az első 7 tevékenység esetében sorrendben összesen 263, 289, 277, 253, 256, 246 és 254 személy tartotta hasznosnak a *Tanítlapot* 365 válaszadóból (27. táblázat 4. oszlop). Az 5. oszlopban a százalékos mutatók látható.

27. táblázat Hasznossági mutatók számadatai 9 tevékenység kapcsán

N=365	"nagyon hasznosnak tartom" választ adók	"hasznosnak tartom" választ adók	előző kettő összesen db	előző kettő összesen %-ban	"nem tudom megítélni" választ adók	tényleges voksolók elemszáma (módosult N)	a tényleges voksolók esetében az első két oszlop %-os aránya
Tanórai szemléltetés	153	110	263	72%	31	334	79%
Tanórai feladatvégzés	199	90	289	79%	20	345	84%
ZH feladat letöltése	204	73	277	76%	33	332	83%
Beadandó fea. kiírásának meg	173	80	253	69%	34	331	76%
Otthoni felkészülés	183	73	256	70%	31	334	77%
Infószerzés oktatóról	151	95	246	67%	41	324	76%
Infószerzés kurzusokról	157	97	254	70%	35	330	77%
Hír, naptáresemény	106	88	194	53%	57	308	63%
Kutatások, projektek	83	65	148	41%	76	289	51%

Lényeges, hogy kiválogassuk, mely tevékenységek tartoznak a tanórai munkához és melyek az otthoni felkészüléshez, ennek megfelelően két csoport került elkülönítésre: „*Tanórai munka*” és „*Otthoni munka*”¹⁹⁸ megnevezéssel.

28. táblázat A 9 tevékenység besorolása csoportokba

Tanórai munka			Otthoni munka		Tájékoztatás			Kevesen használják
Tanórai szemléltetés	Tanórai feladatvégzés	ZH feladat letöltése	Beadandó fea. megtekintése	Otthoni felkészülés	Infószerezés oktatóról	Infószerezés kurzusról	Hír naptár-esemény	Kutatások projektek

Az első három tevékenység a tanórai munkához tartozik, míg a 4. és 5. az „otthoni” felkészüléshez. A fennmaradó tevékenységek további két csoportba kerültek besorolásra „*Tájékoztatás*” és „*Kevesen használják*” elnevezésekkel, amelyekről a továbbiakban még lesz szó.

A *Tanítlap* portált az órai használat és az otthoni felkészülés terén, hallgatói oldalról mind az öt érintett tevékenység kapcsán a minta legalább 69%-a „*hasznosnak*” vagy „*nagyon hasznosnak*” tartotta. A százalékos számításoknál nem a teljes minta száma volt elemszámként véve, hanem csak a voksukat leadók száma, ugyanis mind a kilenc tevékenység esetében többen választották a „*nem tudom megítélni*” lehetőséget.

Összességében a valós voksolók számát véve mintaelemszámként (7. oszlop) a hasznossági mutatók mind az öt tevékenység kapcsán **legalább 76%-osak**, a legmagasabb pedig **84%** (utolsó oszlop), ami igen jó eredményt jelent a portál hallgatói körében való hasznosság megítélését nézve.

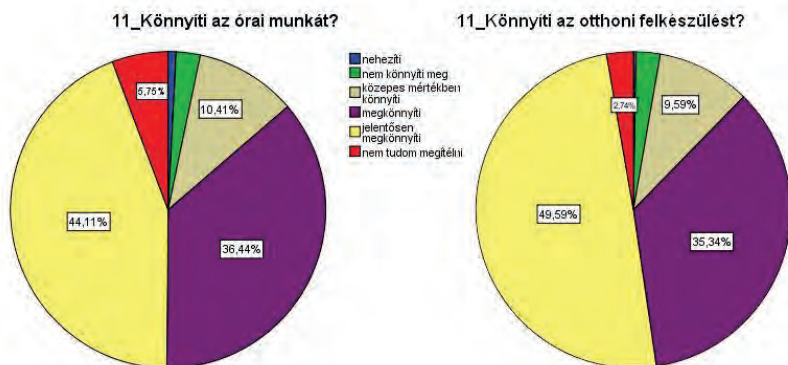
A **K3-Uto-Tan** 11-es kérdésében a diákoktól konkrétan meg lett kérdezve, hogy mennyire könnyíti meg órai munkát és az otthoni felkészülést a portál.

29. táblázat Órai munka és otthoni felkészülés megkönnyítésének értékelése

	Mennyire könnyíti az órai munkát?		Mennyire könnyíti az otthoni felkészülést?	
	db	%	db	%
jelentősen megkönnyíti	161	44,1	181	49,6
megkönnyíti	133	36,4	129	35,5
közepes mértékben könnyíti	38	10,4	35	9,6
nem könnyíti meg	9	2,5	9	2,5
nehezíti	3	0,8	1	0,3
nem tudom megítélni	21	5,8	10	2,7

¹⁹⁸ Bár ma a mobiltanulás idején az „*otthoni munka*” helyett találhatóbb volna a „*tanórán kívüli munka*” elnevezés, a hangsúly itt az egyéni felkészülésen és az iskolán kívüli használaton van.

A pontos eredmények a 29. táblázatban, a szemléltető kördiagramok pedig a 99. ábrán láthatók.



99. ábra Mennyire könnyíti meg az órai munkát és az otthoni felkészülést?

Ha a „megkönnyíti” és a „jelentősen megkönnyíti” válaszokat összevonjuk, akkor kiszámolható, hogy a megkérdezettek **80,5%** úgy gondolja, hogy **az órai munkát, és 85,1%, hogy az otthoni felkészülést megkönnyíti** a portál használata, amely eredmények összecsengenek a 10-es kérdésekre adott válaszokkal.

Ezek az eredmények ígéretesek, és megmutatkozik általuk, hogy a tanulók számára valóban nagy segítséget jelent egy ilyen portál használata.

8.3.2. Hasznossági mutatók oktatói oldalról

A **K4-Uto-Okt**-kérdőívvel került felmérésre a tanárok véleménye a *Tanítlap*-ról. Azok az oktatók töltötték ki a kérdőívet, akik legalább egy féléven keresztül minimum egy tárgy esetében használták a portált. A változatos minta összetétele látható a 23. táblázatról, ahol az is leolvasható, mely oktató, mennyi félévben, mennyi tantárgy esetében használta a vizsgált portált. A kitöltők nemi összetétele 5 nő és 3 férfi volt. A kérdőívet 3 docens (1 a Pszichológia Tanszékről, 1 a Magyar Nyelvészeti Tanszékről és 1 az Oktatás- és Kommunikációtechnológia Tanszékről), 1 adjunktus (Sporttudományi Intézetéről), 3 tanársegéd (2 a Pszichológia tanszékről és 1 a Neveléstudományi Tanszékről) és 1 mestertanár töltötte ki (Pszichológia Tanszék). A legfiatalabb kitöltő két 28 éves nő volt, a legidősebb egy 51 éves férfi, az átlagéletkor 39,36. A kérdőívezés legfontosabb célja az volt, hogy kiderüljön, mennyire tartják hasznosnak a tanárok a portál létét, mennyire könnyíti meg egyes tevékenységüket, mennyiben segíti az órai

munkát, illetve mit gondolnak, mennyire könnyítheti a tanulók tanórán kívüli felkészülését.

A **K4-Uto-Okt** 10. kérdésében ugyanazt a 9 tevékenységet értékelték az oktatók hasznosság tekintetében 5-ös Likert-skálán (30. táblázat), amelyeket a hallgatók a **K3-Uto-Tan** szintén 10. kérdésében.

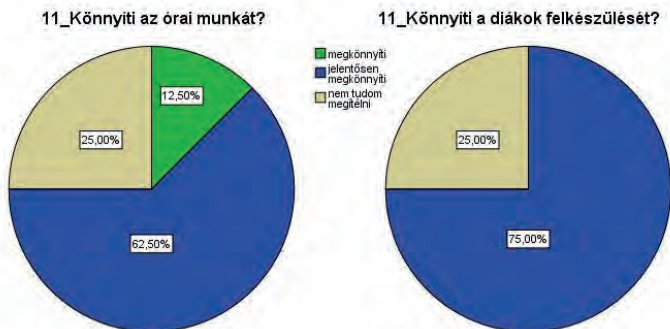
30. táblázat 9 tevékenység hasznosságának értékelése az oktatók által

	Tanórai munka			Otthoni munka		Tájékoztató			Kevesen használják
	Tanórai szemléltetés	Tanórai feladatvégzés	ZH feladat letöltése	Beadandó fea. megtekintése	Otthoni felkészülés	Infószerezés oktatóról	Infószerezés kurzusról	Hír naptár-esemény	Kutatások projektek
5 = nagyon hasznos	6	5	1	6	6	6	7	5	1
4 = hasznos	0	2	0	0	0	0	1	1	0
3 = közepesen hasznos	0	0	0	0	1	0	0	1	0
2 = nem tartom hasznosnak	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 = egyáltalán nem hasznos	0	0	5	0	0	0	0	0	0
6 = nem tudom megítélni	2	1	7	2	1	2	0	1	7
5-ös és 4-es válaszadók együtt:	6	7	1	6	6	6	8	6	1

A tevékenységek ugyanazon kategorizálása megtörtént ez esetben is, így külön megfigyelhető az „*Tanórai munkához*”, illetve az órán kívüli felkészüléshez, azaz az „*Otthoni munkához*” kapcsolódó tevékenységek hasznossági mutatói. Ez esetben is összevonásra kerültek a „*nagyon hasznosnak tartom*” és a „*hasznosnak tartom*” válaszok, s mindegyik a **hasznosság mutatójaként** jelentek meg (30. táblázat alsó sor).

A megkérdezett **oktatók 75%-a** szerint hasznos a portál a tanulók otthoni felkészülése (s ahhoz tartozó mindkét résztvéteken) terén. A tanórai munkához tartozó három tevékenység hasznossági értékének (*tanórai szemléltetés* – 75%, *tanórai feladatvégzés* – 88%, *ZH feladat letöltése* – 13%) átlaga **57,7%**.

A *ZH íratás* és a *Kutatások/projektek* két tevékenység esetén a „*nem tudom megítélni*” válaszok aránya nagyon magas volt (a 30. táblázatban két zöld színnel kiemelt mező), ami azt jelentheti, hogy a 8 oktatóból csak egy-egy személy (valószínűleg ugyanaz) használja ki ezeket a lehetőségeket. A *Kutatások/projektek* funkció alacsony használata probléma, ugyanis ez támogatja a progresszív tanulási módszertanok alkalmazását, a csoportmunkát és a kooperációt. Pozitív viszont, hogy a két említett lehetőség voksa egyaránt a „nagyon hasznos” kategóriába került.



100. ábra Mennyire könnyíti meg az órai munkát és az otthoni felkészülést?

A tanulók otthoni felkészülését mérő kérdésre adott válaszok aránya amiatt lehet ilyen magas, mert sok oktató nem is a tanóra keretében veszi hasznát a portálnak, hanem az órai prezentációkat, szakirodalmakat oszt meg a tanulóival, azaz a tanulók támogatására a tanórán kívül használja¹⁹⁹.

Ha a skála 4. és 5. fokára eső voksokat a korábbi gyakorlat szerint összevonnuk, akkor a minta (N=8) 75%-a voksol arra, hogy mind az órai, mind a tanulók otthoni munkáját megkönnyíti a *Tanítlap* portál.

8.3.3. Általános hasznossági mutatók hallgatói és oktatói oldalról

A **K3-Uto-Tan** és a **K4-Uto-Okt** 12-es kérdéseiben a diáktól és tanároktól a *Tanítlap* általános hasznosságának értékelése került felmérésre. A tanulónak adott kérdés a következő volt, amelyet 5-ös Likert-skálán kellett értékelniük: *Szeretné-e, ha minél több oktató rendelkezne Tanítlap jellegű oktatói oldallal?* A tanulók **84,93%**-a két pozitív választ választotta (*szeretném, úgy gondolom, hogy nagy szükség van rá* – 49,6%; *hasznosnak, jónak tartom, ha van* – 35,3%; *közepesen igénylem* – 8,8%; *nem igénylem különösen* – 4,9% és *abszolút nem*

¹⁹⁹ Egyik oktatóval való beszélgetés alkalmával derült ki, hogy a használata ebben kimerül, mégis nagyon hasznosnak tartja a portált, mert legalább nem e-mailen kell küldenie a segédleteket a diákoknak. Érdekes volna megtekinteni a K3-Uto-Tan tanórán kívüli tevékenységek hasznossági mutatóit tagozatonkénti eloszlásban, ahol megmutatkozna a tanulói értékelésekből, hogy a nappalis, illetve a levelezős hallgatók miként értékelik a portál hasznát. Nagy valószínűséggel a levelező tagozatosok esetében magasabb százaléktörtet kapnánk.

igénylem – 1,4%). A válaszokból kiderült, hogy a tanulók túlnyomó többsége hasznosnak tartja a portált.

A tanároknak a portál általános hasznosságát kellett értékelniük 5-ös Likert-skálán. Mind a 8 válaszadó, azaz a tanári minta **100%-a** a legjobb értéket képviselő, „*nagyon hasznosnak tartom*” lehetőséget választotta. A portál hasznossági értékelését tekintve nagyon jók lettek a mutatók.

8.3.4. Tevékenységek prioritása hasznossági szempontból tanulói és oktatói oldalról

A feltételezésem az volt, hogy a kurzusok támogatása okán használják első sorban a tanárok és tanulók a *Tanítlap*ot. Kíváncsi voltam, hogy milyen százalékbán hányadik helyre sorolják a tananyagletöltés és megosztás lehetőségét. A **K3-Uto-Tan** 13-as kérdésében kértem a hallgatókat, hogy rangsorolják a portál felsorolt lehetőségeit fontosságuk alapján. A 31. táblázatban látható eredmények születtek; fejlécben az egyes tevékenységek, az első oszlopban a rangsor száma szerepel.

Látható, hogy 365 tanuló közül 316-an sorolták az első helyre a tananyagsegédletek letöltését, ami **86,5%-ot** jelent, tehát a tananyagsegédleteket tartják a portál legfontosabb szolgáltatásának.

31. táblázat A *Tanítlap* portál lehetőségeinek hallgatók szerinti rangsora

	Tananyag-segédletek letöltése	Információk a kurzusokról	Információk az oktatókról	Határidők naptárban való jelölése	Az oktató szakmai blogja	Az oktató kutatásainak és projektjeinek bemutat.	Diakkal és oktatókkal közös projektben részvétel	Csoport-munka, projektmunka támogatása
1	316	30	16	3	0	0	0	0
2	44	270	41	10	0	0	0	0
3	5	59	120	181	0	0	0	0
4	0	6	100	171	30	1	0	57
5	0	0	63	0	102	32	100	68
6	0	0	25	0	40	96	107	97
7	0	0	0	0	89	100	93	83
8	0	0	0	0	104	136	65	60

Az összesített rangsor második helyén az „*Információk a kurzusokról*” lehetőség állt, s csak azt követte az „*Információ az oktatókról*”, valamint a határidők naptárban történő jelzése. A tanulókat nem foglalkoztatták a tanárok szakmai élete és kutatómunkája, viszont a csoportmunka lehetősége jó helyre került a rangsorukban, hiszen többen (57 fő, azaz 15%) a negyedik helyre tették.

Az **K4-Uto-Okt** kérdőív 13-as kérdése szerint az oktatók is rangorolták a portál lehetőségeit. A tanári rangsor eredménye a 32. táblázatban látható, a számok azt jelölik, hogy az oktatók szerint az adott tevékenység hányadik helyre került fontosság szempontjából.

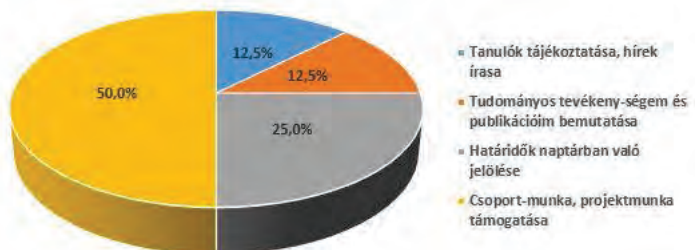
32. táblázat Szolgáltatások fontossági sorrendje

Tananyag-segédletek megosztása diákokkal	Tanulók tájékoztatása, hírek írása	Határidők naptárban való jelölése	Szakmai blog vezetése	Tudományos tevékenység és publ. bemut.	Kutatásaim és projektjeim bemut.	Diakokkal / oktatókkal közös projektben részvétel	Csoport-munka, projektmunka támogatása
1	2	4	7	5	6	8	3
1	3	6	5	4	8	7	2
1	2	4	8	3	6	7	5
1	2	3	7	6	4	8	5
1	2	6	7	4	5	8	3
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	7	8	5	6	4	3
1	4	5	6	2	7	8	3

Eszerint egyértelmű, hogy a tanárok is elsősorban a tananyagsegédletek diákokkal történő megosztása céljából használják a portált, a válasz egyöntetű.

A Rangsor második helyén a tanulók tájékoztatása és hírek írása állt az oktatói rangsorban, két oktató értékelését kivéve. Továbbá ígéretes eredmény, hogy a rangsor 3. helyén a csoportmunka és projektmunka támogatása állt. Az eredmény azt mutatja, hogy a *Tanítlapot* használó, EKKE-n oktató tanárok nyitottak az innovatív módszertanokra, amelyet a 101. ábrán megjelenő eredmények jól szemléltetnek (még ha egyelőre nem is használják ki ezeket a lehetőségeket).

3. hely a fontossági sorban



101. ábra A fontossági rangsor harmadik helyén zömmel a csoportmunka és a projektmunka áll

8.3.5. 2009-es és 2017-es eredmények összehasonlítása

A **K3-Uto-Tan** 15-ös kérdése összevethető Lengyelne 2009-es felmérésével (V.1. alfejezet), hiszen ugyanannak a kérdésnek még mindig volt létjogosult-

sága. A 2009-ben feltett kérdés ugyanannak az intézménynek a hallgatói körében újra előkerült tehát: „Intézményünkben milyen tanulást támogató elektronikus megoldásokkal találkozott?”. A választható lehetőségek is természetesen ugyanazok voltak.

33. táblázat Elektronikus tanítást-tanulást támogató lehetőségek használata

	2009 (N=64)		2017 (N=365)	
	N1=64	%	N2=365	%
Tanári honlap anyagai	56	87,5%	303	83,01%
Feladatbeküldés e-mailben	50	78,13%	269	73,70%
Nyomtatható dokumentumok	44	68,75%	192	52,60%
Linkgyűjtemény	13	20,31%	142	38,90%
E-tananyag CD-n	9	14,06%	26	7,12%
Nem intézményi forrásból	9	14,06%	86	23,56%
E-tananyag keretrendszerben	8	12,5%	230	63,01%
Hagyományos oktatás IKT-vel	8	12,5%	151	41,37%
Kizárólag e-keretrendszer	1	1,56%	35	9,59%

A kutatásból látszik, hogy az innováció irányában mozdultak el a lehetőségek használata, azaz egyre inkább érvényesül a digitális átállással együtt járó rendszerek, megoldások és módszerek használata (sötét narancssárgával kiemelve a magasabb értékek egy-egy lehetőségénél). Az e-tananyag keretrendszerben lévő megjelenésének alkalmazása jelentősen megugrott 2017-re: 12,5%-ról 63%-ra nőtt (50,5%-os növekedés!), míg az e-tananyag CD-n való megjelenésének használata jelentősen lecsökkent az egyébként sem túl magas értékről: 14%-ról 7,1%-ra. Mindezek mellett a nem intézményi forrásból nyert segédletek és a linkgyűjtemények használata, továbbá a hagyományos oktatás IKT-vel való támogatása nőtt. Ez utóbbi 2009-hez képest jelentősen, közel 39%-kal növekedett. Az is egy mutató, hogy a kizárólag e-keretrendszerrel történő oktatás is több, mint 8%-kal emelkedett a korábban mért eredményekhez képest.

Látható, hogy annak ellenére, hogy az e-keretrendszerekben megjelenő tananyagok használata, milyen mértékben ugrottak meg, a tanári weblapoknak még mindig a legnagyobb a szerepük az intézményben, nevezetesen 83%, habár a 2009-es eredményhez képest 4,5%-kal kevesebben jelölték meg 2017-ben ezt a lehetőséget. Kis mértékben csökkentek az e-mailen történő feladatbeküldések (4,5%-kal) és a nyomtatható dokumentumok használata is (16%-kal).

Összegzőként elmondható, hogy annak ellenére, hogy 2009-hez képest az e-keretrendszerekben lévő e-tananyagok elérhetősége jelentősen nőtt

2017-re, a tanári honlapok használata pedig 4,5%-kal csökkent, még mindig a tanári honlapok vezették a listát 10%-kal minden más lehetőség előtt.

Egy újabb kérdés eredménye ráerősített a tanári weboldalak népszerűségére, amelyben felsorolt elektronikus megoldásokat rangsorolniuk kellett a tanulóknak aszerint, hogy melyiket használják szívesebben. A **népszerűségi listát kimagaslóan a tanári honlapok vezették**, ugyanis ezeket a minta (N=365) **43,84%-a** tette első helyre. Ezt követte 21,64%-kal az emailen való feladatbeküldés, majd 14,25%-kal a tananyagsegédlet küldés emailen. Az e-keretrendszerben lévő e-tananyagok népszerűsége igen alacsony volt, amit a minta 1,1%-helyezett az első helyre.

8.4. Log fájl elemzés

A bevéralásvizsgálaton belül log fájl elemzés is megvalósult. Bár tanári és tanulói oldalról is megmutatkozott, hogy mindkét felhasználói kör döntő többsége kurzustámogatás (tananyagmegosztás) okán használja a *Tanítlap* portált, kíváncsi voltam, hogy ez az eredmény a valós használatban megmutatkozik-e, emiatt volt érdekes az oktatói portálok log fájljának elemzése.

Az elemzés a használat mennyiségére és a betöltött oldalak azonosítására irányultak. Céлом volt kideríteni, hogy többnyire a kurzusok oldalait vagy más oldalakat tekintettek-e meg a felhasználók a használat során. A *Tanítlaphoz* tartozó log fájlban a webszerver által mentett portálhasználattal kapcsolatos adatok szerepeltek 2015.04.13. naptól 2016.10.20. napig²⁰⁰.

A fájl szerkezetét egy könnyebben kezelhető formátumra volt szükség konvertálni, így egy Excel-tábla állt elő, melynek mezőnevei a következők voltak: **IP, Dátum, Idő, Letöltött elem, Honnan, Kliens info.**

Egy oldal letöltése alkalmával több sor is kerülhet a log fájlba, hiszen a letöltött oldalhoz tartozó képek, javascriptek, CSS-ek, modulok fájljai stb. külön sorban jelentek meg, így egy oldal letöltése esetén létrejöhetett akár 2-12 sor is a fájlban, így az exceles formában is. Először az egy oldalletöltéshez tartozó sorok kiválogatására volt szükség, azaz a fájl átalakítására úgy, hogy egy oldal letöltéséhez csak egyetlen sor tartozzon. Az Excel-fájlnak összesen 825442 rekordja volt. Az analízáláshoz Excel-függvényeket kellett használni.

²⁰⁰ Ezután tudtom nélkül, helyhiány okán átálltak a rendszergazdák havi egyszeri logolási időre, és az utolsó egy havival mindig felülírták az előző havit, emiatt sajnos nincsen később-ről adatom, egyben kívántam elkérni.

Az Excelbe átkonvertált log fájl elemzése során első feladat a felhasználók által megtekintett oldalak beazonosítása volt (a **Honnan** mezőben jelentek meg az URL címek). Tehát egyetlen oldalletöltéshez rendszerint több sor is tartozott attól függően, hogy az oldal megtekintésével mennyi állomány került letöltésre (**Letöltött elem** mező). *Ismétlődések eltávolítása* funkcióval kerültek a felesleges rekordok törlésre, azaz azoké a soroké, ahol az **IP**, a **Dátum**, az **Idő**, a **Honnan** és a **Kliens info** megegyeztek, a **Letöltött elem** viszont eltérő volt, kiszűrésre kerültek. Így a rekordok száma 230688-ra csökkent, ahol már minden letöltéshez egyetlen sor tartozott.

A cél azoknak az oldalletöltéseknek a megszámlálása volt, amelyek valamely kurzusnak az oldalai. Illetve szükséges volt megszámlálni azokat is, amelyek alkalmával nem kurzusoldalakat néztek meg a felhasználók, hanem egyéb oldalakat, mint például a *Bemutakozás* vagy a *Publikációk* stb. Erre amiatt volt szükség, hogy a két érték összevethető legyen.

Második lépésben kiiktatásra kerültek azok a rekordok is, amelyek még szintén ugyanahhoz az oldalmegtekintéshez tartoztak, csak nem ugyanabban a másodpercben töltődtek le az elemek, amelyben az első elem. 5 másodperces túréshatár került beállításra, hiszen ennyi idő alatt le kell egy weboldal minden elemének töltődnie, ha nem tartalmaz nagyméretű fájlokat (pl.: videókat). Ha 5 másodpercen belül a felhasználó vált oldalt, az eleve más URL címet jelent, így megfelelőnek bizonyult ez a túréshatár. Így azokat a rekordokat, amelyeknél az **IP**, a **Dátum** és a **Honnan** mezők sorában lévő tartalmak megegyeztek a felettük lévő sorokban lévőkkel, de az **Idő** mező esetében kevesebb (vagy egyenlő), mint 5 másodperc különbség mutatkozott az előző rekord letöltési idejéhez képest, törlésre kerültek; ezzel 81484 sorral lett kevesebb az adatbázisban. Maradt 149204 rekord a táblában.

Ezután már csak a **Honnan** mező tartalmával kellett foglalkozni, amely értékeinek alapján külön táblázatokba került kiszervezésre a 9 oktató oldalainak letöltési adatai. Számos rekord kiesett, hiszen azon oktatók adata is az eredeti táblázatban voltak, akik csak kipróbálták a rendszert, s úgy gondolták, hogy valamikor a későbbiekben fogják használni.

Mind a 9 oktató esetében megszámlálásra kerültek (**Honnan** mező oszlopában), a *Bemutakozás*, a *Kutatás*, a *Publikáció* és a *Kapcsolat* oldalak (34. táblázat első 5 oszlopá).

34. táblázat A log fájl kimutatásai

	BEMUTATKOZÁS oldal letöltése	KUTATÁS oldal letöltése	PUBLIKÁCIÓ oldal letöltése	KAPCSOLAT oldal letöltése	előző 4 mező Össz	KURZUSOK oldal letöltés száma	NODE-ok letöltés száma	NYITÓ letöltés száma	előző 4 mező Össz+ NODE-ok száma	Össz+ NODE mennyi %-a NODE
Oktató 1.	111	52	40	44	247	133	548	715	795	69%
Oktató 7.	475	171	222	260	1128	1582	5753	4898	6881	84%
Oktató 9.	74	73	46	20	213	14	355	194	568	63%
Oktató 2.	199	108	138	75	520	808	3291	2395	3811	86%
Oktató 5.	106	50	69	40	265	230	836	635	1101	76%
Oktató 6.	145	61	83	31	320	116	563	509	883	64%
Oktató 4.	308	113	185	150	756	753	4783	3316	5539	86%
Oktató 3.	83	44	39	25	191	216	517	509	708	73%
Oktató 8.	79	57	78	67	281	308	776	867	1057	73%
Össz:	1580	729	900	712	3921	4160	17422	14038	21343	82%

Megszámlálásra kerültek a *Kurzusok* oldalak letöltései is (7. oszlop).

Az oktatók által létrehozott egyedi kurzusokhoz, kutatás/projektekhez, hírekhez, illetve naptáresemények oldalaihoz rendre egyedi számot **rendel a rendszer, amelyet a „/node/” kifejezés után helyez az URL-be, ezek az egyes kurzusoldalak URL címének a végén is szerepelnek.**

Összesen 20 NODE van a 9 portálon, ami nem kurzusra utal, ezek közül 14 saját, 6 más oktatóké²⁰¹. Tehát azoknak az oldalaknak, **amelyekben szerepel a „/node/” kifejezés szinte mindegyike egy-egy kurzus látogatására utal.** Megszámláltam a 9 oktatónál ezeket a rekordokat, amelyek a 34. táblázat 8., sárga háttérű oszlopában láthatók (összesen 17422). A konkrét kurzusokat két oldalról lehet elérni: 1) a Főoldalról (NYITÓ) és 2) a Kurzusok oldalról.

Amikor egy felhasználó belép a rendszerbe, akkor saját adatainak az oldalára érkezik, ahol ezeket módosíthatja, illetve a tanulók a saját kurzusfeliratkozásukon változtathatnak itt. A felhasználók legtöbbször a *Főoldalra*, vagy a *Kurzusok* oldalra lépnek először, s onnan választanak ki konkrét kurzusokat. Sokszor előfordul, hogy saját gépükön megnyitva hagyják a böngészőben az egyes kurzusok oldalait, s ha rálépnek, frissül a tartalom, tehát kezdhetnek akár egy kurzusnak

²⁰¹ Kizárólag egy oktató hozott létre a főoldalon egy hírt, egy másik pedig hármat, aki még két kutatások/projektek oldalát is készített tesztelés céljából, amelyekre diákokat nem írtott fel. Az általam létrehozott kutatás/projektek, hírek és naptáresemény szintén elenyésző számúak voltak, tesztelés céljából lettek létrehozva, azokat hallgatók nem használták, mivel nem is volt releváns számukra. Azok az oktatók, akik használták a portált, egy kivételével ki sem próbálták a kutatások/projektek részt és nem írtak sem híreket, s nem adtak meg naptáreseményeket sem a tanulóknak a *Tanítlapon* keresztül, csak a kurzusokat használták.

az oldalával is. A *Főoldal* bal felső részén az adott félévben oktatott kurzusok közvetlen kiválaszthatók, mégis sokan a *Kurzusok* menüpontba lépve választják ki azokat (amely oldalon azok a kurzusok is szerepelnek, amelyeket nem az aktuális félévben tartanak az oktatók, a *Főoldalon* csak az aktuális félév kurzusai vannak). Tapasztalatom szerint többnyire a levelezősök használják a *Kurzusok* oldalról történő megnyitását a konkrét kurzusoldalnak, akikkel nem használjuk rendszeresen közösen az oldalt.

Kíváncsi voltam, hogy a *Főoldal* (Nyitó oldal) mennyiszer töltődött le az egyes oktatók esetében, a „NYITÓ” fejléccím alatt láthatók ezek az adatok (14038), illetve hogy a *Kurzusok* oldal mennyiszer került megnyitásra (4160). Tulajdonképpen valamelyik oldalt szükséges megnyitni ahhoz, hogy egy konkrét kurzus oldala kiválasztható legyen. Ezek együttesen 18198-szor kerültek megnyitásra, míg az összes konkrét kurzus megnyitása 17422 számot jelent.

Tehát 776 esetben nyitották meg a *Főoldal* és a *Kurzusok* oldalt összesen úgy, hogy nem történt kurzuskiválasztás, csak az oldalakon lévő adatok (oktató adatai, illetve minden kurzus listája) érdekelték a regisztrált látogatókat, vagy nem is voltak még regisztrálva az oldalon.

Az első kék háttérű oszlopban látható a megelőző 4 oszlop értékeinek összege²⁰², kíváncsi voltam, hogy a főmenü oldalait (a *Főoldal* és *Kurzusok* oldal kivételével) mennyiszer töltötték le, emiatt hoztam létre ezt az összeg tartalmú oszlopot, valamint azért, hogy ennek értékeit össze lehessen hasonlítani a *NODE* oszlop (kurzusoldalak letöltése 20 kivétellel) értékeivel.

A 34. táblázatból látható, hogy a letöltött *NODE*-ok száma (17422, amely 20 kivételével valóban a konkrét kurzusoldalak letöltését mutatja) jóval magasabb, mint a főmenüpontok egyéb oldalainak – *Bemutakozás*, *Kutatás*, *Publikáció*, *Kapcsolat* – (tehát minden főmenüpont oldala együtt a *Főoldal* és a *Kurzusok* oldal kivételével) letöltési száma együttesen (3921). Ha megnézzük, hogy a vizsgált letöltések összegének (1. kék mező+*NODE*) hány százaléka kurzusoldal (*NODE*), akkor látható az utolsó sorban összegezett adatokból, hogy az összletöltést nézve a *NODE*-ok 82% (3 barna mező). Az eredmények szerint a látogatók tehát valóban a kurzustámogatás (tananyagsegédletek megosztása és letöltése)

²⁰² A *Kurzusok* oldal letöltési adatait nem vettem bele az összesítésbe, hiszen az a kurzusok megnyitásához tartozik. A kutatások menüponton belül vannak még almenüpontok, de azokat elenyésző számban (a 9 oktató portálján összesen 20) nyitották meg a felhasználók (ezeknek zömét én magam a tesztelési folyamat során vagy a portál bemutatásakor. Ezek között több olyan oldal is van, amelyeket a tanárok fel sem töltöttek saját tartalommal).

miatt használja a *Tanítlap* portált, azaz a portálon a kurzusok oldalai és a tananyagsegédletek magasan a leglátogatottabbak.

Az a feltételezés, miszerint a tanárok a kurzusuk támogatása céljából használnak oktatói portált, oly mértékben beigazolódott a gyakorlatban is, hogy 8 oktató közül 2-en el is rejtették (nem látható, nem elérhető) a *Kutatások* és a *Publikáció* menüpontokat a weboldalukon, mivel azt nem kívánják használni, továbbá 1 tanár csak a *Szakedolgozatok és TDK-k* almenüpontot rejtette el. 4 oktató, bár aktívan használták a portált oktatásuk támogatására, nem adták meg saját kutatási területeiket, valamint a *Szakedolgozatok és TDK-k* oldalukon is még a default adatok szerepelnek. 8-ból 2 oktató jeleníti meg helyesen kutatási területeit és 1 töltött fel adatot a szakdolgozóival kapcsolatosan. 6 esetben elérhető a *Publikáció* oldal, azon viszont csak az MTMT-s publikációs listára hivatkoznak, külön nem töltöttek fel a publikációikat²⁰³. Tíz évvel ezelőtt még nem voltak ilyen mértékben elterjedtek a Publikációkat gyűjtő és megosztó tudományos oldalak, mint a *Scholar*, a *ResearchGate* vagy az *Academia.com*.

Publikáció

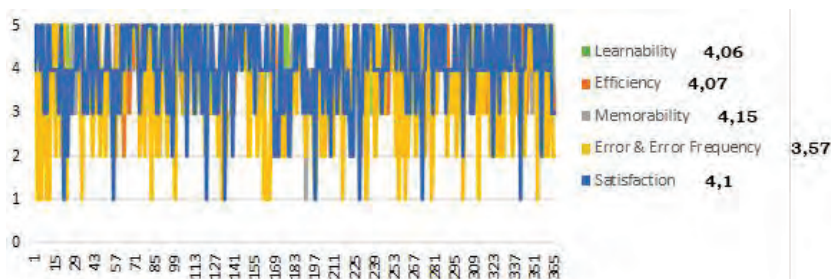
Prantner Csilla (2018b): Review of the development and application of an instructor's portal framework. In: Acta Didactica Napocensia 11: 3-4 pp. 141-155., 15 p.
<https://bit.ly/2XhwDQd>, u.m.: 2025.03.25.

²⁰³ Kivétel ez alól kizárólag én voltam, én pedig amiatt töltöttem fel, hogy szemléltessem a portál lehetőségeit, egyébként én sem tenném, hiszen az MTMT a leghitelesebb forrás.

9. Bevéásvizsgálat 2: használhatóság értékelése és attitűdvizsgálat

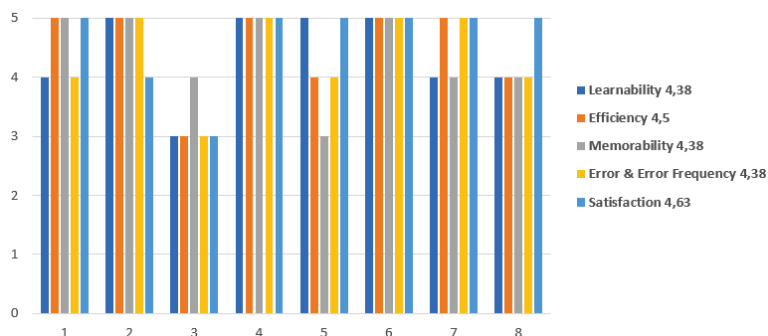
9.1. Értékelések a használhatóság tekintetében

A *Tanítlap* használhatóságának mutatójaként 365 diák és 8 oktató értékelése látható *Nielsen* által meghatározott öt minőségi összetevő mentén (102. és 103. ábra). A grafikonok a hallgatók, illetve az oktatók 5-ös Likert skálán való értékelésének átlagait mutatják az átlagok megjelenítésével.



102. ábra 365 diák értékelése a használhatóság öt összetevője mentén 5-ös skálán

A diákok értékelése esetében picit nehezebben kivehető az összes faktor grafikonja, mert a legfelül lévő *Satisfaction* (elégedettség) nagy részben takarja az értékeket. Viszont ez azt mutatja, hogy legtöbb értékelés a felső sávba esett.



103. ábra 8 tanár értékelése a használhatóság öt összetevője mentén 5-ös skálán

A 103. ábrán az oktatók értékelései láthatók, az egyes összetevők után írva megtalálhatók az adott komponensek szerinti értékelések átlagai is.

Az öt tényező szerinti értékelés átlaga a hallgatói és az oktatói értékelések alapján a 104. ábrán lévő pókháló diagram együttesen mutatja be.

35. táblázat A hallgatói és oktatói értékelések átlagai

5 használhatósági faktor	365 hallgató átlaga	8 oktató átlaga
Learnability	4,06	4,38
Efficiency	4,07	4,5
Memorability	4,15	4,38
Error & Error Frequency	3,57	4,38
Satisfaction	4,1	4,63



104. ábra A hallgatói és az oktatói értékeléseinek átlaga

A **tanulók** értékelése szerint négy faktor értékelése esetében elérik a 4-es átlagot. A **tanárok** esetében mind az 5 komponens mentén 4,3 feletti az átlag.

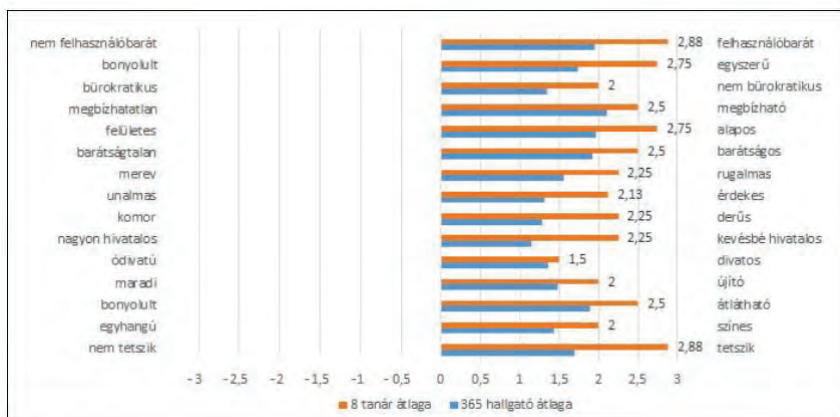
Fontos megjegyezni, hogy több visszajelzés is érkezett a hallgatókkal kérdőívet kitöltető oktatók részéről azzal kapcsolatosan, hogy a tanulók a kérdőívek kitöltése során, több alkalommal is segítséget kértek az *Error & Error Frequency* faktor értékelésekor, ugyanis nem volt számukra egyértelmű, hogy e faktor esetében is a legjobb értékelést az 5-ös szám jelenti. A „hiba” negatív szó, így sokan úgy értelmezték, hogy az 1-es szám választása jelenti a legkevesebb hibázási lehetőséget, az 5-ös pedig a sok hibázásra utal²⁰⁴. Így az *Error & Error Frequency*

²⁰⁴ A pontos faktor megnevezése és magyarázata így került a kérdőívbe: „*Hibakezelés jósága (Error & Error Frequency): Milyen gyakran hibázik a felhasználó? Mennyire jelentősek ezek a hibák? Mennyire könnyedén tudja utólag ezeket orvosolni?*”. Ezekre lehetett a következő válaszok közül választani: „1-egyáltalán nem jellemző”, „2-kevésbé jellemző”, „3-közepesen jellemző”, „4-nagyon jellemző”, „5-maximálisan jellemző”. A kérdések alapján valószínűleg nem volt egyértelmű, hogy a skála melyik vége (1 v 5) jelenti a kevés hibázási lehetőséget az oldalon. A plusz magyarázat a zárójelben „(5 érték: ha ritkán téved a felhasználó, s ha téved, könnyen helyrehozható)” sem tette a kérdés megértését egyértelművé a hallgatók számára.

tényező mentén való értékelés nem hiteles adat, a gyakori téves félreértelmezés miatt.

9.2. Szemantikus differenciálskála szerinti értékelés

A felületet illetően szintén beszédes mutató a szemantikus differenciál skálán történő értékelés is, ahol 15 ellentétpár vonatkozásában egy hétfokú skálán -3 és +3 között kellett értékelni a portált.



105. ábra Oktatók és tanulók értékelése, a tanári átlagok megjelenítésével

9.3. Az oktatói értékelések összevetése az IKER szinttel

Fontos, hogy a használhatóság Nielsen-féle minőségi összetevők szerinti oktatói értékelésének összevetése az adott oktatók digitális kompetencia szintjeivel, amely értékek a 36. táblázatban láthatók.

A tanárok saját digitális kompetenciájukat zömmel 1. illetve 2. szintre értékelték az IKER önértékelő rendszer szerint (az IKER önértékelőről leírást is kaptak, hogy önértékelésük minél pontosabb legyen). Látható, hogy 8 oktató közül ketten helyezték magukat 1-es, 4-en 2-es szintre, illetve egy-egy oktató 3-as, illetve 4-es szintre. Számunkra az 1-es és a 2-es szinten lévő oktatók értékelése amiatt volt fokozottan fontos, hogy kiderüljön az, hogy az alacsony kompetencia szinten lévő tanárok képesek-e önállóan használni a rendszert.

A 36. táblázat azt értékeiből kivehető, hogy az alacsony (1. szintű) digitális kompetenciájú tanárok is képesek önállóan kezelni a *Tanítlap* rendszert, hiszen

még ők sem adtak 3-asnál rosszabb értéket az egyes minőségi mutatók esetében.

36. táblázat A 8 oktató minőségi összetevők menti értékelésének összevetése
– IKER szintekkel való összevetés

	Learnability	Efficiency	Memorability	Error & Error Frequency	Satisfaction	faktorok átlaga	IKER szint
1. oktató	4	5	5	4	5	4,6	3
2. oktató	5	5	5	5	4	4,8	2
3. oktató	3	3	4	3	3	3,2	1
4. oktató	5	5	5	5	5	5	1
5. oktató	5	4	3	4	5	4,2	2
6. oktató	5	5	5	5	5	5	4
7. oktató	4	5	4	5	5	4,6	2
8. oktató	4	4	4	4	5	4,2	2
	4,38	4,50	4,38	4,38	4,63		

A *Tanítlap* portál célja éppen az volt, hogy **az informatika területén kívül eső, alacsony digitális kompetenciával rendelkező (IKER szerint 1. vagy 2. szinten lévő), felsőoktatásban dolgozó tanárok önállóan képesek legyenek elvégezni a *Tanítlap* kezelésével járó tevékenységeket.**

Az egyetlen magasabb (4-es) szinten lévő oktató a használhatóság mind az öt minőségi összetevőjének mentén, a legmagasabb, 5-ös értékelést adta. Ez pozitív eredménynek nevezhető, ugyanis vélhetően ez az oktató gyakran használ informatikai rendszereket, s így az azokkal elvárt használhatóságot illető igény szintje is feltételezetten magas, rendszerünket pedig abszolút pozitívan értékelte.

10. Az oktatók edukációja

Az esettanulmány a portál publikálása és gyakorlatban való használata céljából egy fontos záró fázisa a korábban leírt folyamatoknak, ami természetesen nem kapcsolódik a kutatási folyamatokhoz, így ez a *A kutatási apparátus* táblázatban sem szerepel.

Amennyiben szeretnénk, hogy szoftvert a mindennapi oktatási gyakorlatban alkalmazzanak, úgy elengedhetetlen, hogy a potenciális felhasználói körrel megismertessük annak használatát. A *Tanítlap* használatának ismertetése az oktatók körében amiatt volt fontos, mert az egyes oktatói portálok tulajdonosai ők lesznek, ami azzal jár, hogy jóval komplexebb tevékenységet végezhetnek a portálon, mint a hallgatók:

- számos beállítási és portál-menedzselési lehetőséghez férnek hozzá;
- ők alakítják ki a portáluk megjelenését a szövegeket, a színvilágot és az elrendezést illetően;
- ők határozzák meg és építik fel a tartalmat;
- ők hirdetnek kurzusokat és kutatás/projekteket;
- írnak híreket és adnak meg naptáreseményeket, valamint
- ők tekinthetik át és kezelhetik a kurzusaik tagjait stb.

A tanulók a feltöltött kész portálokra már könnyen eligazodnak, továbbá a portál használatával kapcsolatosan segítséget kaphatnak a tanároktól.

A portál használata oktatóként is egyértelmű és egyszerű, mégis hasznosnak tartottam a tájékoztatást amiatt, hogy egyes funkciókat valóban rendeltetés-szerűen és hatékonyan használhassanak. (Nem biztos, hogy önállóan rájönnek például, hogy kurzusokat lehet klónozni, vagy például, hogy egy megírt hírt több kurzusra is ki lehet küldeni egyidejűleg vagy, mit lehet tenni abban az esetben, ha egy tanuló elfelejtette jelszavát és a sok próbálkozás miatt ideiglenesen letiltotta a rendszert.)

10.1. A portál bemutatása és alapvető beállításai

A szoftver első hivatalos bemutatása 2015. november 6-án történt az Eszterházy Károly Katolikus Egyetemen az ún. *Képzők képzése* program keretében. Ekkor a megjelent oktatók megismerkedhettek a portállal és használatba is vehették saját felületüket, közösen, elvégeztük a portálok testreszabását: felhasználói név és jelszó módosítása, a portál nevének megadása, oktató nevének és e-mailcímének megadása, színsémák közül való választás, profilkép feltöltése, a

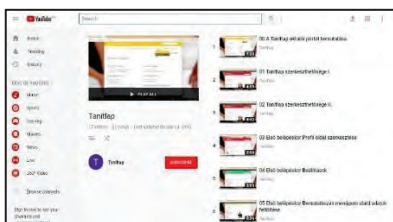
Bemutakozás menüpont feltöltése, illetve egy szabadon választott saját kurzus létrehozása.

Több oktató volt, aki érdeklődött a portál iránt, viszont nem tudott megjeleni a Képzők képzése programon. Számukra kisebb csoportokban vagy egyéniileg megmutattam a portált és megadtam a hozzáférést saját felületükhöz. E-mailben, illetve telefonon bármikor rendelkezésükre álltam és időnként tájékoztató e-mailt küldtem az összes *Tanítlapot* használó oktató számára az új fejlesztésekről és frissítésekről.

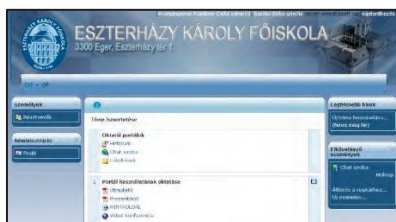
10.2. Oktatóknak készült segédletek és kapcsolattartás

Még az első használhatósági vizsgálat előtt készült két PDF-állomány, amely részletesen bemutatta a portál használatát és kezelését. A működést illetően sok változás nem volt ahhoz képest, hiszen a megjelenés módosult jelentősen.

Később a módosítások után újabb segédletet készítettem, ezúttal videótutoriál formájában. Létrehoztam a *Tanítlap* video-csatornát, ahol összesen 15 videótutoriál került feltöltésre tematikus felosztásban. Összesen 68 percnyi anyag²⁰⁵.



a. A *Tanítlap* videó tutoriáljának YouTube csatornája



b. Támogató Moodle-kurzus felülete

106. ábra A *Tanítlap* portál használatához kapcsolódó digitális segédletek

Biztosított volt egy Moodle-felületet is, amelyen segítségnyújtást vállaltam az oktatók számára az email-es és telefonos támogatás mellett.

Rendelkezésre állt chatszoba és videótelefonálást megvalósító elemek is. A felületen nem érkeztek kérdések; az a kevés kérdés, amit kaptam e-mail vagy

²⁰⁵ A korábban készített útmutatók (user-huide-ok) illetve videó-tutoriál csatorna videói ma is elérhetők a doktori disszertációban megadott hivatkozásokon (u.m.: 2025.04.30.).

közvetlen telefonhívás formájában történt, s legtöbb kisebb fejlesztési javaslatot tettek úgy, mint például legyen többféle formátum is feltölthető, vagy lehessen tesztek beépíteni a rendszerbe. Az elektronikus felületet (amelyen az oktatás folyamán vetített prezentáció és egy portálkezeléssel kapcsolatos útmutató is megjelent) nem látogatták az oktatók, viszont az e-mailjeimet elolvasták, s többen válaszoltak rájuk. Az online tanácsadói felületet az igények hiányában pusztán egy hónapig tartottam fent.

10.3. Az elkészült portál bemutatása során szerzett tapasztalatok

Az oktatásban résztvevő tanárok lelkesedése az oldal használatának bemutatásakor és a szoftver kezelésekor pozitív visszaigazolás volt az elkészített szoftver hasznosságáról. Az oktatók elégedettek voltak a portállal.

Az alábbi pozitív megjegyzéseik voltak a szoftverrel kapcsolatosan:

- könnyen kezelhető;
- átlátható;
- logikus szerkezetű;
- könnyen testre szabható;
- a diákokkal való kommunikációs lehetőségek jók;
- jó, hogy kurzusonként vannak hírek;
- jó, hogy kurzusonként lehet naptáreseményeket létrehozni;
- jó, hogy kurzusonként van fórum-hozzászólási lehetőség és
- a felület megjelenési lehetőségeinek alakítása igazán sokrétű.

Javaslatot tettek néhány hiányosság pótlására:

- lehessen a publikációk közé képeket, filmeket és hanganyagokat feltölteni (mozgóképkultúra és művész oktatók kérték, utóbbi kettő link formában valósulhatott meg);
- sokféle formátum legyen megengedett a tananyagsegédletek feltöltésekor;
- a diákok fotókat tölthessenek fel magukról, mert az segít az oktatónak beazonosítani őket;
- kurzusonként legyen képgaléria, akár több galéria is;
- lehessen tesztek kitöltetni a felületen (ez nem megoldott a saját rendszeren belül, csak javasolt volt a redmenta.hu website linkjét ide feltölteni, s így megoldható a tesztkitöltés is);
- a diákok teljes neve is jelenjen meg a kurzusok csoportjaiban, ne csak az

- alapértelmezett felhasználói név és
- diákok is tölthessenek fel anyagokat a felületre (ez megoldásra került:
 - a kutatások/projektek-en belül (fájlok, dokumentumok, hírek és naptáresemények feltöltési lehetősége, fórumbejegyzés);
 - továbbá minden kurzushoz, amire feliratkoztak, írhattak fórumbejegyzést és
 - Google Drive-os mappába feltölthetnek anyagokat, ahová a portálról mutat az oktató linkje. A linkeknek köszönhetően decentralizálttá válhatott a rendszer.

Zárszó

„A tanulás nem más, mint a változás katalizátora.”

Dale Carnegie

A könyv az *Oktatástervezés (Instructional Design)* új, interdiszciplináris megközelítéséről szól, amely egyaránt figyelembe veszi az *Oktatáselmélet*, az *Ember-számítógép interakció* és az *Informatika* nézőpontjait. Szűkebben értelmezve a *Digitális Pedagógia*, a *UX-kutatás* és az *Alkalmazott informatika* területek innovatív szemléletének és gyakorlatának metszethalmazából indul ki.

A Covid-19 időszak során megtapasztalt online oktatás, nem csak átmeneti megoldást jelentett, hanem nyitottá tett minket arra, hogy ötvözzük azt a hagyományos, fizikai jelenlétet igénylő tanórákkal, ami a hibrid oktatás szemléletéhez és gyakorlatához vezetett. Hibrid oktatás egyre gyakrabban valósul meg az egyetemeken életében, ami idővel a tanulás új normáját jelentheti.

Véleményem szerint az oktatástervezésre ma már – ahogyan a tanulástámogató digitális platformok tervezésére is – hibrid oktatási és tanulási ökoszisztéma keretében érdemes gondolni.

Emiatt kezdődik a kötet címe a „*Hibrid*” szóval és ezért helyeztem kezdőbetűjét az *Instructional Design* terület rövidítése elé: *HxID*. Ez a találkozási pont egy tágabb értelmezési dimenziót nyit a tervezésre, amely a könyv holisztikus háttérszemléletére is utal. E dimenzióban tervezett hibrid tanulási platformok, nem csak hibrid oktatásra, hanem a hagyományosan tartott tanórák és a csak online tartott tanórák digitális támogatására ugyanúgy alkalmasak lesznek.

Az oktatás és a UX tervező területen dolgozó szakértők, illetve a terveket megvalósító informatikus szakemberek szorosabb együttműködésével elérhető volna, hogy a felsőoktatás és a munkaerőpiac résztvevői számára igazán motiváló, élményszerű és vonzó lehetőség nyíljon a tanulására, hiszen egy didaktikai szisztémával, felhasználóra (azaz tanulóra) tervezett, profi ergonómiai keretében jelenhetnének meg tudományos igényű, edukációs tartalmak.

A könyv irányadás és útmutató kíván lenni azoknak a pedagógusoknak, oktatóknak, szakembereknek és fejlesztőknek a számára, akik digitális oktatási felületek tervezésével foglalkoznak.

Ábrajegyzék

1. ábra Ipari forradalmak szakaszolása (saját ábra)	17
2. ábra Tim <i>Urban</i> rajza (Koszó, 2025)	18
3. ábra Humán és gépi erőforrások eloszlása a feladatok terén (saját ábra)	21
4. ábra A legnépszerűbb technológiai trendek 2025-ben (saját ábra)	22
5. ábra Munkaerőpiaci alapkészségek rangsora 2025-ben és 2030-ban (saját ábra)	23
6. ábra 21. századi képességek (Racsko, 2017)	24
7. ábra A mesterséges intelligencia megoldások hype görbéje (Gartner, 2024b)	28
8. ábra Ember-technológia-környezet kapcsolatrendszereke (saját szerkesztés)	31
9. ábra A neuroeducáció téma növekedése 10 év alatt 850 %-os (Acredita, 2024)	51
10. ábra Hibrid oktatás elemei (Racsko–Kis-Tóth, 2022)	56
11. ábra A hibrid megoldások oktatástervezése (Hybrid Instructional Design, HxID) interdiszciplináris kerete (saját ábra)	60
12. ábra A tanulás formái (Komenczi, 2009)	64
13. ábra Oktatási környezetek (saját ábra)	80
14. ábra Az online oktatási környezet kialakulásának állomásai (Lengyelne, 2022)	85
15. ábra A 4R összefoglaló ábrái	91
16. ábra VARK-modell	94
17. ábra: R2D2 modell	95
18. ábra A kutatásalapú tanulás folyamatának lépései (saját szerkesztés)	106
19. ábra A Bloom-taxonómia 2002-es átdolgozott változata (saját szerkesztés)	110
20. ábra Merrill általános oktatási alapelvei (saját szerkesztés)	111
21. ábra Az ADDIE modell, a) 1978-as és b) napjainkban elterjedt rajza (saját szerk.)	112
22. ábra SAM1 modell (saját szerkesztés)	114
23. ábra SAM összetett modell (saját szerkesztés)	114
24. ábra Reeves ábrája kiegészítve saját kutatás fázisaival (saját szerk.)	118
25. ábra Az EEQM modell összefoglaló ábrája, az értékelés 3 tengelye	119
26. ábra Egyértelműsítés a szöveghasználattal (saját ábra)	128
27. ábra Egyértelműsítés a vizuális megjelenítéssel (saját ábra)	128
28. ábra A felhasználói élmény összetevői (Würstl, 2009) (saját szerkesztés)	132
29. ábra UX méhsejt: felhasználói élményt meghatározó jellemzők (Morville, 2004)	133
30. ábra a) Felhasználói élmény elemei (Garett, 2000), b) rétegek megnevezése	135
31. ábra A felhasználóközpontú tervezés (UCD) fázisai (saját szerkesztés)	138
32. ábra A felhasználók szükségletinek hierarchiája (Walter, 2017)	140
33. ábra A felhasználói szükségletek hat szintje (Nguyen, 2024)	141
34. ábra Emberi szükségletek etikai hierarchiája (Balkan–Kalbag, é.n.)	143

35. ábra F, E és fordított L mintázatban való olvasás a képernyőn (Nielsen, 2006).....	146
36. ábra A leggyakrabban előforduló szkennelési mintázatok	147
37. ábra Tipikus szemmozgásminták az információfeldolgozásban (Friedman, 2025) .	148
38. ábra Persona spektrum az inkluzív designban (Microsoft, 2023)	163
39. ábra A három kapcsolódó terület viszonya (Haerin, 2024).....	164
40. ábra A felhasználóközpontú tervezés folyamatábrája (Padro, é.n.)	165
41. ábra Design thinking (IxDF, 2016d).....	167
42. ábra 5D terméktervezési folyamat (Deepak, é.n.).....	168
43. ábra A Duplagymánt modell (British Design Council, 2023)	170
44. ábra A Duplagymánt modell részletei (saját szerkesztés).....	171
45. ábra Felhasználói viselkedés kutatási módszerei (Rohrer, 2022; Herendy, 2023) ..	172
46. ábra Tervezés-fejlesztés alatt használható UX kutatási módszerek.....	173
47. ábra A Kano modell a) tengelyek skálájának végpontjai, b) kategóriagörbék	175
48. ábra Jakob Nielsen usability teszteléshez bevont felhasználók száma	180
49. ábra A hibrid rendszerek interaktív kijelzője és a felette elhelyezett tanulók képét közvetítő PTZ kamera arcfelismerés során	193
50. ábra VR-ral történő hibrid oktatás.....	196
51. ábra Legelterjedtebb LMS rendszerek (Gartner, 2025)	198
52. ábra MOOC kurzusok növekedésének üteme (Class Central, 2021).....	200
53. ábra A MOOC kurzusok jelenlegi piaci képe és piaci előrejelzése	201
54. ábra Az MIT OCW rendszerének nyitóoldala (https://ocw.mit.edu/).....	202
55. ábra Az OWASP Top 10 jelentések tíz legkritikusabb webes biztonságkockázatai .	206
56. ábra Az akadálymentességhez kapcsolódó WCAG szabvány szerkezete	211
57. ábra Hallgatói rangsor: az elektronikus eszközök kedvelése (Lengyel, 2009).....	231
58. ábra Kimutatás a tanárok oktatói portálokra való igényeiről	235
59. ábra Az oktatói weboldalakra való igények hallgatói szemszögből	236
60. ábra Tartalmi igények kimutatása - oktatói vélemények.....	243
61. ábra Tartalmi igények kimutatása hallgatói vélemények	244
62. ábra Az oktatói portálokon szereplő tartalmak rangsora	245
63. ábra Az egyes funkciókra való igények kimutatása oktatói oldalról	246
64. ábra Az egyes funkciókra való igények kimutatása hallgatói oldalról.....	246
65. ábra Az oktatói portál-konceptió tartalmi egységei	248
66. ábra Az oktatói portál-konceptió tartalmi egységei	249
67. ábra Az oktatói portálok koncepciója – poszter	250
68. ábra A Tanítlap rendszer működéséhez szükséges modulok.....	256
69. ábra A Tanítlap oldal Oktatói portál nevű sminkjének megjelenése	258
70. ábra A SimpleCorp smink alapértelmezett megjelenése	260
71. ábra A Tanítlap smink megjelenése	261

72. ábra Tanítlap a SimpleCorp sminkben, megjelenő problémák az oldalon	262
73. ábra A Webdesign I. kurzus oldalán megjelenő panelek	264
74. ábra A Bemutakozás oldal felső része	268
75. ábra A Panel modulnak köszönhető alakíthatóság	269
76. ábra A Tanítlap portál Kurzusok oldala	271
77. ábra A Webdesign I. nevű kurzus nyilvános oldala	273
78. ábra Az ICAI weblap szemmozgáskövető vizsgálata kutatás oldala	274
79. ábra A Főoldal megjelenése	275
80. ábra A Mirametrix S2 eye tracker eszköz	277
81. ábra Az OGAMA szem- és egérmozgást rögzítő szoftver	278
82. ábra A szemmozgáskövető szoftver működés közben	284
83. ábra Az OGAMA szoftver felülete és a szemmozgáskövető szoftvere	284
84. ábra Az OGAMA-ban felépített diasorból részlet	285
85. ábra A weboldal nyitóoldalának tekintettképe (attention map)	286
86. ábra A weboldal megtekintésének útvonala egy tanuló esetében	287
87. ábra A főmenüpont és az almenüpont képe	288
88. ábra Használhatóság minőségi összetevői szerinti értékelés 5-ös skálán	293
89. ábra Szemantikus differenciaskálán történő értékelés	293
90. ábra Tekintettképek	294
91. ábra A portál HTML5-ös hibái	297
92. ábra A portál HTML5 szabvány szerint valid kódot tartalmaz	298
93. ábra CSS3 szabvány szerinti vizsgálat folyamán felmerülő hibák	299
94. ábra A <i>Tanítlap</i> portál valid CSS3 kódokat tartalmaz	300
95. ábra A <i>Tanítlap</i> a WAVE akadálymentességi ellenőrzővel megnézve	301
96. ábra Tanítlap háttér-szöveg kontrasztja Contrast-checkerrel ellenőrizve	303
97. ábra A <i>Tanítlap</i> portál megjelenése teljes képernyős és mobil nézetben	304
98. ábra Bizonyos tevékenységek kapcsán a <i>Tanítlap</i> hasznosságának megítélése hallgatói szemszögből	313
99. ábra Mennyire könnyíti meg az órai munkát és az otthoni felkészülést?	315
100. ábra Mennyire könnyíti meg az órai munkát és az otthoni felkészülést?	317
101. ábra A fontossági rangsor harmadik helyén zömmel a csoportmunka és a projektmunka áll	319
102. ábra 365 diák értékelése a használhatóság öt összetevője mentén 5-ös skálán ..	326
103. ábra 8 tanár értékelése a használhatóság öt összetevője mentén 5-ös skálán	326
104. ábra A hallgatói és az oktatói értékeléseinek átlaga	327
105. ábra Oktatók és tanulók értékelése, a tanári átlagok megjelenítésével	328
106. ábra A Tanítlap portál használatához kapcsolódó digitális segédletek	331

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat Oktatás támogatására szolgáló MI megoldások	33
2. táblázat LMS és LXP rendszerek összehasonlítása (<i>Edstellar</i> , 2025)	52
3. táblázat online környezetben való tanulás hatékonyságának faktorai	68
4. táblázat Hibrid tanulási környezet összetevőinek didaktika szempontú ajánlása	120
5. táblázat Akadálymentesítés szempontjából fajsúlyosan érintett csoportok	159
6. táblázat A Kano modell öt kategóriájának jellemzése	176
7. táblázat Hibrid rendszerek ember-számítógép interakció szempontú támogatása .	189
8. táblázat Vak felhasználók csoportja (saját összeállítás).....	214
9. táblázat Gyengénlátó, színvak, szintévesztő felhasználók (saját összeállítás)	215
10. táblázat Siket és halláskárosult felhasználók (saját összeállítás)	216
11. táblázat Mozgásukban akadályozott felhasználók (saját összeállítás).....	216
12. táblázat Hibrid tanulási környezetek informatikai követelményei (saját össz.)	227
13. táblázat A kutatási apparátus	230
14. táblázat A K1-Elo-Okt kérdőív tartalmi egységei és szerkezete	233
15. táblázat A K2-Elo-Tan tartalmi egységei és szerkezete	234
16. táblázat A Tanítlap és az LMS-ek összehasonlítása	238
17. táblázat Néhány feature neve és funkciója	257
18. táblázat Az Egyszerű oldal tartalomtípus adatbázisa	267
19. táblázat A Bemutatkozás oldalhoz kapcsolódó adatbázis	268
20. táblázat Az egyes kurzusok oldalaihoz tartozó adatbázis	272
21. táblázat Az oktatókkal végzett használhatósági tesztelés mintája	292
22. táblázat A <i>Tanítlap</i> órai használatának akciókutatási szakaszai <i>Vámos</i> alapján	307
23. táblázat A <i>Tanítlap</i> portált felhasználói adatai 2018-ban.....	309
24. táblázat Az összes kérdőív áttekintése	309
25. táblázat A K3 tartalmi egységei és szerkezete	310
26. táblázat A K4-Uto-Okt tartalmi egységei és szerkezete	311
27. táblázat Hasznossági mutatók számadatai 9 tevékenység kapcsán	313
28. táblázat A 9 tevékenység besorolása csoportokba	314
29. táblázat Órai munka és otthoni felkészülés megkönnyítésének értékelése	314
30. táblázat 9 tevékenység hasznosságának értékelése az oktatók által.....	316
31. táblázat A <i>Tanítlap</i> portál lehetőségeinek hallgatók szerinti rangsora	318
32. táblázat Szolgáltatások fontossági sorrendje	319
33. táblázat Elektronikus tanítást-tanulást támogató lehetőségek használata	320
34. táblázat A log fájl kimutatásai.....	323
35. táblázat A hallgatói és oktatói értékelések átlagai	327

Irodalomjegyzék

- Abonyi-Tóth Andor (2014): Kollaboratív, internet alapú tanulási felületek tervezése és a tanulásban betöltött szerepének értékelése. Phd értekezés. ELTE PPK Neveléstudományi Doktori Iskola, Budapest. Témavezető: Dr. Turcsányi-Szabó Márta.
- Abonyi-Tóth Andor (2021a): Oktatási rendszerfejlesztés az ADDIE modell alapján. <https://tinyurl.com/bdfwuepm>, u.m.: 2025.04.05.
- Abonyi-Tóth Andor (2021b): A SAM oktatási rendszerfejlesztési modell. <https://tinyurl.com/9evrz9he>, u.m.: 2025.04.05.
- Abonyi-Tóth Andor (2023): Akadálymentes tananyagok készítésének lehetőségei. MI-ben segíthet az MI? In: Szlávi, Péter; Zsakó, László (szerk.) iNFODIDACT'2023. Budapest, Magyarország: Webdidaktika Alapítvány (2024) p. 1 Paper: 1, 15 p.
- Abonyi-Tóth Andor–Pataki Máté–Mátételki Péter (2011): Bevezetés az infokommunikációs akadálymentesítés világába I. Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány, Budapest.
- Acredita (2024): Higher Education Trends for 2025: How will the technology landscape change next year? <https://tinyurl.com/35vj5ceez>, u.m.: 2025.03.21.
- Aebli, Hans (1951): Didactique psychologique. Application à la didactique de la psychologie de Jean Piaget. Delachaux & Niestlé. Klett Verlag, Stuttgart.
- Alemdag, E., & Cagiltay, K. (2018): A systematic review of eye tracking research on multimedia learning. Computers & Education, 125, pp. 413–428.
- Alhasan, K., Aliyu, S., Chen, L., Chen, F. (2019): ICA-Based EEG Feature Analysis and Classification of Learning Styles. Paper presented at the 2019 IEEE International Conference on Dependable, Autonomic and Secure Computing (pp. 271-276). <https://tinyurl.com/d9jussav>, u.m.: 2025.03.05.
- Allen Michael (2020): Successive Approximations Model. Moving beyond content-centered design. <https://tinyurl.com/j83dsxbx>, u.m.: 2025.04.01.
- Ally, M. (2004): Foundations of educational theory for online learning. In Anderson, Terry (ed.): The practice of online learning. Edmonton, Athabasca University Press.
- Antal Péter (2023): A távoktatás módszertani tapasztalatai járvány idején az Eszterházy Károly Katolikus Egyetemen. In: Kovács Enikő (szerk.) Módszerek a fenntarthatóság jegyében. Tanulmánykötet. Eger, Líceum. 137–148. p. <https://tinyurl.com/3h5ar9p4>, u.m.: 2025.03.25.
- Antal, Péter–Czeplédi László (2022): The Implementation of E-Learning Solutions at the Eszterházy Károly Catholic University: Experiences and Results. Journal of Modern Education Review (2155-7993): 12 7 pp 487-500.

- Antal, Károly–Prantner Csilla–Emri, Zsuzsa (2017): What EEG can tell us about learning? In: *Acta Academiae Agrimensis, Nova Series Tom. XLIV. Secto Biologiae*.
- Antalovits Miklós–Hercegi Károly (2018): Ergonómia és felhasználói élmény. In: Klein Sándor (szerk.): *Munkapszichológia a 21. században*. Edge 2000 Kiadó, Budapest, 2018. Pp. 719–760.
- Ara Jinat–Sik-Lanyi Cecília–Kelemen Arpad (2023): Accessibility engineering in web evaluation process: a systematic literature review. *Universal Access in the Information Society* (2024) 23:653–686.
- <https://doi.org/10.1007/s10209-023-00967-2>
- Attwell Graham P. (2007): Personal Learning Environments-the future of eLearning? <http://bit.ly/2foVDAj>, u.m.: 2025.03.24.
- AWS (2024): Accelerating AI Skills—Preparing The Workforce For Jobs Of The Future. <https://tinyurl.com/22fu4kp6>, u.m.: 2025.02.25.
- Babitch Nick (2016): Z-Shaped Pattern For Reading Web Content. On: Medium Website. <http://bit.ly/2w2Gtnz>, u.m.: 2025.04.30.
- Baker, R., Rossi, L. M. (2013): CHAPTER 14 – Assessing the Disengaged Behaviors of Learners. In, *Design Recommendations for Adaptive Intelligent Tutoring Systems Learner Modeling Vol. Volume I* 153–p164.
- Balkan Aral– Kalbag Laura (é.n.): Ethical Design. Ethical hierarchy of needs. <https://tinyurl.com/3zd5dr3c>, u.m.: 2025.05.08.f
- Baranyi, P., & Csapo, A. (2012): Definition and Synergies of Cognitive Infocommunications. *Acta Polytechnica Hungarica*, 9, 67–83.
- Barkóczi Ilona–Putnoky Jenő (1980): Tanulás és motiváció. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Barnard-Brak, L. - Lan, W. Y. - Paton, V. O. (2010). Profiles in Self-Regulated Learning in the Online Learning Environment. In: *International Review of Research in Open and Distance Learning*, ISSN: 1492-3831, 11(1), pp. 61-79.
- Barrows, H. S.–Tamblyn, R. M. (1980): Problem-based Learning: An Approach to Medical Education. Springer Pub. Co., New York.
- Baseri, Y.–Chouhan, V.–Hafid, A. (2024): Navigating quantum security risks in networked environments: A comprehensive study of quantum-safe network protocols. *Computers & Security*, 103883.
- Bánáthy Béla Henrich (1996): Designing Social System in a Changing World. Springer Nature.
- Báthory Zoltán (1992): Tanulók, iskolák-különbségek. Egy differenciált tanításmélet vázlat. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Benedek András (2005) Tanulásirányítás és kommunikáció. A szakképzés pedagógiai alapkérdései, Budapest, Typotex.
- Benedek András (2007): Tanulás és tudás a digitális korban. *Magyar Tudomány* 2007/9 (1159.).

- Benedek András (2012a): A tanulás formái és sajátos folyamatai. In: Benedek András–Horváth Cz. János–Molnár György–Nagy Gábor Zsolt–Nyíri Kristóf–Szabó Erzsébet Mária–Tóth Péter–Verebics János: Digitális pedagógia 2.0, Typotex Kiadó, Budapest.
- Benedek András (2012b): A tanulás környezete. In: Benedek András–Horváth Cz. János–Molnár György–Nagy Gábor Zsolt–Nyíri Kristóf–Szabó Erzsébet Mária–Tóth Péter–Verebics János: Digitális pedagógia 2.0, Typotex Kiadó, Budapest.
- Bernard Marr Co. (2025): 7 Critical Education Trends That Will Define Learning In 2025. <https://tinyurl.com/babdpe33>, u.m.: 2025.03.05.
- Berteau, P. E.–Hutano, A. (2019). A Review of Eye Tracking in E-Learning. presented at the The 15th International Scientific Conference eLearning and Software for Education, Bucharest (pp.281-287).
- Bessenyei István (2023): Mire jó a mesterséges intelligencia? In. Tani-TaniOnline. https://www.tani-tani.info/mire_jo_a_mesterseges_intelligencia, u.m.: 2025.03.15.
- Bishop, J. L. & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. ASEE national conference proceedings, 30(9). <https://peer.asee.org/22585>, u.m.: 2025.03.25.
- Blackduck (é.n.): OWAPS Top 10 2021. <https://tinyurl.com/vjhhsnba>, u.m.: 2025.05.13.
- Bloom, B.S. (Ed.), Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H., & Krathwohl, D.R (1956): Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 1: Cognitive domain. New York: David McKay. (1956).
- Böhm Peter (1991): Auf dem Weg zum offenen Unterricht. Wien-Klagenfurt.
- Bonk Curt–Zhang Ke (2006): Introducing the R2D2 Model: Online learning for the diverse learners of this world. Distance Education 27(2):249-264. DOI: 10.1080/01587910600789670.
- Boros Norbert (2025): Az AI már ott van a munkahelyeken: de nem úgy, ahogy képzeltük. <https://tinyurl.com/uv4rufm8>, u.m.: 2025.02.25.
- Brandley Steven (2010): Designing For A Hierarchy Of Needs. <https://tinyurl.com/ynr8u569>, u.m.: 2025.04.25.
- Branson, R.K.; Rayner, G.T.; Cox, J.L.; Furman, J.P.; King, F.J.; Hannum, W.H. (1975): Interservice procedures for instructional systems development. TRADOC Pam 350-30, NAVEDTRA 106A Vol. 1-5 ed.
- Braun, Jason M.Ed. (2025): Why Instructional Design Is the Best-Kept Secret in the Design World. LinkedIn. <https://tinyurl.com/5j2wc7p2>, u.m.: 2025.02.25.
- British Design Council (2023): The Double Diamond. A universally accepted depiction of the design process. <https://tinyurl.com/mr4x433z>, u.m.: 2025.04.30.
- Burgstahler Sheryl (2021): Universal Design of Instruction (UDI): Definition, Principles, Guidelines, and Examples. <https://tinyurl.com/ymxpmvsz>, u.m.: 2025.04.25.
- CAST – Center for Applied Special Technology (2024): The UDL Guidelines. <https://udlguidelines.cast.org/>, 2025.03.25.

- Castells, M. (2005): A hálózati társadalom kialakulása. Az információs társadalom klasszikusai. Az információ kora. Gazdaság, társadalom, kultúra, I. kötet. Gondolat-Infonia, Bp.
- Caldarini, G., Jaf, S., & McGarry, K. (2022): A literature survey of recent advances in chatbots. *Information*, 13(1), 41.
- Caldwell, B.–Cooper, M.–Guarino, R. L.–Vanderheiden, G. (2008): Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. <http://bit.ly/2GF8vvq>, u.m.: 2025.03.30
- Caldwell, B.–Cooper, M.–Guarino, R. L.–Vanderheiden, G. (2008): Web Akadálymentesítési Útmutató 2.0. (magyar fordítás) <http://bit.ly/2po8VyE>, u.m.: 2025.03.30
- Cennamo, K.–Kalk, D. (2019): Real world instructional design: An iterative approach to designing learning experiences. Routledge.
- Chango, W., Cerezo, R., Sanchez-Santillan, M., Azevedo, R., Romero, C. (2021): Improving prediction of students' performance in intelligent tutoring systems using attribute selection and ensembles of different multimodal data sources. *Journal of Computing in Higher Education* 33(3), 614–634. <https://doi.org/10.1007/s12528-021-09298-8>
- Czeglédi L. (2009): A felsőoktatás informatizálása, különös tekintettel a technikai eszközök integrációjára. In: Kis-Tóth Lajos (szerk.), *Elektronikus tanulási környezetek kialakítása 1.*, Eger, Líceum K., pp. 10–31.
- Cu, Monica Keisha; Gamboa, Vito Leon; Abraham Sy, Justin John; Tan, Shienie Mae; Ong, Ethel (2023): Humans + AI: Exploring the Collaboration Between AI and Human Labor in the Workplace. *Proceedings of 2023 9th International HCI and UX Conference in Indonesia, CHlUXiD*, pp. 35–40.
- Csernai, Zoltán (2024): Egy online tanulást támogató portál kurzusának vizsgálata Big Data adatelemző módszerekkel. In: Tick, József; Kokas, Károly; Holl, András (szerk.) *Az oktatás, a kutatás és a közgyűjtemények digitális transzformációja felfedezők: NETWORKSHOP 2024*: 33. Orsz. Inf. Konf.: 2024. április 3-5. Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Eger, Budapest, Magyarország: HUNGARNET Egyesület (2024) 213 p. pp. 36–44., 9 p.
- CEUD (é.n.): The 7 Principles. On: Centre for Excellence in Universal Design Webpage. <https://tinyurl.com/3v6pzb5b>, u.m.: 2025.05.04.
- Csikós, Csaba (2004): Metakogníció a tanulásban és a tanításban: az EARLI 10. konferenciájának kutatási eredményei. *Iskolakultúra: Pedagógusok szakmai-tudományos folyóirata* 14: 2 pp. 3–11., 9 p.
- Coghlan, D.–Brannick, T. (2001): *Doing Action Research in Your Own Organization*. London: Sage Publications.
- Colburn, A. (2000): *An Inquiry Primer*. Science Scope, 23. 6. sz. 42–44.
- Comenius (1992): *Didactica Magna*. Seneca Kiadó, Pécs.
- Cameron Tonkinwise (2024): *Ontological Design is essential to Transition Design, but it is a form of agency & a constraint*. On: LinkedIn Webpage, u.m.: 2025.02.23.
- Clow, D. (2013): An overview of learning analytics. *Teaching in Higher Education*, 18(6),

683–695. <https://doi.org/10.1080/13562517.2013.827653>.

Connell Bettye Rose– Jones Mike– Mace Ron–Mueller Jim–Mullick Abir– Ostroff Elaine–Sanford Jones–Steinfeld Ed–Story Molly–Vanderheiden Gregg (1997): The Principles Of Universal Design. <https://tinyurl.com/38u5i8pc>, u.m.: 2025.03.25.

Corry, M. D.–Frick, T. W.–Hansen, L. (1997): User-Centered design and usability testing of a web site: An illustrative case study. In. Educational Technology Research and Development, Volume 45, Issue 4, pp. 65–76. <http://bit.ly/2fsSqwF>, u.m.: 2025.03.30.

Csapó Benő (1992): Kognitív pedagógia. Akadémia Kiadó, Budapest.

Csapó Benő (2002): Az iskolai tudás. Osiris Kiadó, Budapest.

Csapó Benő (2003): Oktatás az információs társadalom számára. Magyar Tudomány, 12.

Csépe Valéria–Győri Miklós–Ragó Anett (2008): Általános pszichológia 1–3. – 2. Tanulás – emlékezés – tudás. <http://bit.ly/2liRQ86>, u.m.: 2017.02.01.

Csertán Ákos (2023): Cyborg-centric design – Élet az antropocén után. Service Design Day Konferencia, SDD Budapest. <https://tinyurl.com/3vm9cspe>, 2025.03.05.

D. Molnár Éva (2002a): Az önszabályozó tanulás. Iskolakultúra. 2002/9. 3–16.

D. Molnár Éva (2002b): Önszabályozó tanulás: nemzetközi kutatási irányzatok és tendenciák. Magyar Pedagógia. 102. évf. 1. szám 63–77.

D. Molnár Éva (2014): Az önszabályozott tanulás pedagógiai jelentősége. In: Benedek András–Golnhofer Erzsébet: Tanulmányok a neveléstudomány köréből, 2013. Tanulás és környezete. MTA Pedagógiai Tudományos Bizottság.

Dacy Lance (2022): Prioritizing with the Kano Model. In. Big Agile Webpage. <https://tinyurl.com/mf385wj5>, u.m.: 2025.05.03.

Davim, J. Paulo (2025): Perceptions of Industry 5.0: Sustainability Perspective. In BioResources. In.: BioResources Open Access Volume 20, Issue 1, Pages 15 - 161 February 2025.

De Corte, E. (2001): Az iskolai tanulás: A legfrisebb eredmények és a legfontosabb tennivalók. Magyar Pedagógia, 101. 4. 413–434.

Deepak Wason (é.n): 5D - Product Design Process. On: Behance Website. <https://tinyurl.com/ycv8dsb4>, u.m.: 2025.03.05.

Design-Based Research Collective (2003): Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. In: Educational Researcher. 5-8.

Dewey John (1912): Az iskola és a társadalom. Lampel, Budapest.

Dewey John–Kilpatrick, W. H. (1935): Der Projekt-Plan. Grundlegund und Praxis. Weimar.

Dirox (2025): Top 9 Trends in Educational Technology to Watch in 2025, <https://tinyurl.com/6dh4f2dx>, u.m.: 2025.03.05.

DOIT – Disabilities, Opportunities, Internetworking, and Technology (2022a): What is universal design? <http://bit.ly/2Hlb92B>, 2025.03.05.

- DOIT – Disabilities, Opportunities, Internetworking, and Technology (2022b): What is the difference between accessible, usable, and universal design? 2025.03.05.
- Dochy, F. (1992): Assessment of Prior Knowledge as a Determinant for Future Learning; The Use of Prior Knowledge State Tests and Knowledge Profiles. Lemma, Utrecht, Kingsley, London.
- Dochy, F.–Segers, M.–Van den Bossche, P.–Gijbels, D. (2003): Effects of problem-based learning: a metaanalysis. Learning and Instruction. Kézirat.
- Donald, M. (1991): Origins of the Modern Mind. Harvard University Press.
- Donald, M. (2001): Az emberi gondolkodás eredete. Osiris Kiadó, Budapest.
- Dorothy Graham–Erik van Veenendaal–Isabel Evans–Rex Black (2008): Foundations of Software Testing, ISTQ Certification. 2nd Edition. Canada. Nelson Education Ltd.
- Downes, Stephen (2008): Place to go: Connectivism & Connective Knowledge. In: Innovate Journal of Online Education, 5 Volume, 1. Issue.
- Driscoll, M. (2000): Psychology of Learning for Instruction. Needham Heights, MA, Allyn & Bacon.
- Drupal (é.n.): Multisite Drupal 7. On: Drupal.org Website. <https://www.drupal.org/docs/7/multisite>, u.m.: 2025.05.22.
- Edstellar (2025): LXP vs LMS: Understanding the Key Differences in 2025. <https://www.edstellar.com/blog/lxp-vs-lms-key-differences>, u.m.: 2025.03.25.
- Educational Technology (2015): Instructional Design Models and Theories. <https://tinyurl.com/4xs6mra7>, u.m.: 2025.04.01.
- Ekman, P., Friesen, W.V. (1976): Measuring facial movement. J Nonverbal Behav 1, 56–75 (1976). <https://doi.org/10.1007/BF01115465>, u.m.: 2025.03.25.
- Elbaly, M. Y. H.–Elfeky, A. I. M. (2023): The Efficiency of Online Learning Environments In Fostering Academic Motivation. European Chemical Bulletin, 12, 6622–6628.
- Emri, Zs. Antal, K. (2022): Az elektorenkefalográfia alkalmazása az oktatásban. Képzés és Gyakorlat neveléstudományi folyóirat 20(1-2):15–27.
- Emri, Zs. Antal, K., Csordás, G., Prantner, Cs., Kis-Tóth, L. (2024): Advantages of EEG monitoring in education. In: Lengyel Dr. Molnár, Tünde (szerk.) Agria Média 2023 és ICI-17 Információ- és Oktatástechnológiai Konferencia: A magas szintű digitális kompetencia a jövő oktatásának kulcsa Eger, Magyarország: Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Líceum Kiadó (2024) pp. 172–181., 10 p.
- Ergomania (é.n.): Szolgáltatásaink. <https://ergomania.hu/ux-szolgáltatások/>, u.m.: 2025.03.31.
- Ergomania (é.n.b): Szolgáltatásaink. Design. Felhasználói Tesztelés. <https://ergomania.hu/ux-szolgáltatások/>, u.m.: 2025.03.31.
- Európai Bizottság (2000): A Memorandum on Lifelong Learning. Brussels, 30.10.2000. SEC (2000) 1832. <http://bit.ly/2e9hKaF>, u.m.: 2025.02.20.

- Európai Bizottság (2006): Classification of learning activities – Manual, <https://tinyurl.com/43hn2fmt>, u.m.: 2025.03.15
- Európai Bizottság (2013): Innovation Union Scoreboard.
- Európai Bizottság (2016): Commission implementing decision on establishing a model accessibility statement in accordance with Directive (EU) 2016/2102.
- Exline, J. (2004): Inquiry-based Learning: Explanation. Concept to Classroom. Workshop: Inquiry-based Learning. <http://bit.ly/1syKRFC>, u.m.: 2025.03.31.
- Exploding Topics (2025): 12 Emerging Education Trends (2024 & 2025). <https://tinyurl.com/bdhct2bc>, u.m.: 2025.03.05.
- Eysenck, M. W–Keane, M. T. (1997): Kognitív pszichológia. Hallgatói kézikönyv. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Falus Iván (2004): Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe. 27–28. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Falus Iván (2003): Az oktatás stratégiái és módszerei. In: Falus Iván (szerk.): Didaktika. Elméleti alapok a tanítás tanuláshoz. Budapest, Magyarország: Nemzeti Tankönyvkiadó Rt. (2003) 550 p. pp. 243-297., 55 p.
- Falus, Iván– Szűcs, Ida (2022): Az oktatás stratégiái. In: Falus, Iván; Szűcs, Ida (szerk.) A didaktika kézikönyve: Elméleti alapok a tanítás tanuláshoz. Budapest, Magyarország: Akadémiai Kiadó (2022) 841 p. pp. 483-511., 29 p.
- Faragó, Boglárka (2016): Tanuláselmélet, tanulásmódszertan. In: Ollé, János; Kocsis, Ágnes; Molnár, Előd; Sablik, Henrik; Pápai, Anna; Faragó, Boglárka Oktatástervezés, digitális tartalomfejlesztés. Eger, Magyarország: EKF Líceum Kiadó, 266 p. pp. 15-26., 12 p.
- Farkas, I., Kovari, A., & Rajcsanyi-Molnar, M. (2024, October): The Emergence of Artificial Intelligence in Education and its Impact on Individual Literacy in Higher Education. In 2024 IEEE 7th International Conference and Workshop Óbuda on Electrical and Power Engineering (CANDO-EPE) (pp. 83-88). IEEE.
- Fessenden Therese (2017): A Theory of User Delight: Why Usability Is the Foundation for Delightful Experiences. On: Nielsen Norman Group Evidence-Based User Experience Research, Training, and Consulting webpage. <https://tinyurl.com/2sw7j8c2>, 2025.04.25.
- Fleming, Neil. Donald. (1995, July): I'm different; not dumb. Modes of presentation (VARK) in the tertiary classroom. In Research and development in higher education, Proceedings of the 1995 Annual Conference of the Higher Education and Research Development Society of Australasia (HERDSA), HERDSA (Vol. 18, pp. 308-313).
- Folding Burritos (2015): The Complete Guide to the Kano Model. <https://tinyurl.com/yh6f9y43>, u.m.: 2025.04.05.
- Forgó Sándor (2009): Az új média és az elektronikus tanulás. Új Pedagógiai Szemle. 8–9. sz. 2009 94.
- Forgó Sándor–Hauser Zoltán–Kis-Tóth Lajos (2001): Médiainformatika. Líceum Kiadó, Eger.
- Forgó Sándor–Racsko Réka (2014): A pedagógiai rendszertervezés és újmédia alapú MOOC-

- kurzus jellemzői a felsőoktatásban. In Nádasi András (szerk.): Agria Media 2014 XI. Informatiótechnikai és Oktatástechnológiai Konferencia és Kiállítás. Eger, 2015, EKF Líceum Kiadó, 365–378. p. <https://tinyurl.com/56hsc5jc>, u.m.: 2025.03.25.
- Fromann Richárd–Damsa Andrei (2016): A gamifikáció (játékosítás) motivációs eszköztára az oktatásban. Új Pedagógiai Szemle 66: 3-4 pp. 76-81., 6 p.
- Frey, K. (1982): Die Projektmethode. Beltz Verlag, Weinheim und Basel.
- Friedman, Vitaly (2025): Fixing Frustrating Design Patterns In 2025. <https://lnkd.in/e5ptMcKW>, u.m.: 2025.04.30.
- Garett Jesse James (2000): The Elements of User Experience. <http://www.iig.net/elements/pdf/elements.pdf>, u.m.: 2025.04.30
- Garett Jesse James (2002): The Elements of User Experience: User-Center Design for the Web and Beyond. Peachpit Pr, Berkeley, ISBN13- 978-0735712027.
- Garms, L.–Paraíso, T. K.–Hanley, N.–Khalid, A.–Rafferty, C.– Grant, J., ... & O'Neill, M. (2024): Experimental Integration of Quantum Key Distribution and Post-Quantum Cryptography in a Hybrid Quantum-Safe Cryptosystem. Advanced Quantum Technologies, 7(4), 2300304.
- Gartner (2024a): Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2025. <https://tinyurl.com/3aerb6vc>, u.m.: 2025.03.07.
- Gartner (2024b): Explore Beyond GenAI on the 2024 Hype Cycle for Artificial Intelligence, <https://tinyurl.com/4sudy5hv>, u.m.: 2025.03.07.
- Gartner (é.n.): Higher Education Learning Management Systems Reviews and Ratings. <https://tinyurl.com/37semffv>, u.m.: 2025.03.27.
- Gaskó Krisztina (2006): A tanulás pszichológiai értelmezése. In M. Nádasi Mária (szerk.): A gyakorlati pedagógia néhány alapkérdése. 3. kötet: Hatékony tanulás. 20–40. o.
- Gróf (2025): Elindult a világ első kvantum nagy nyelvi modellje, ami az MI jövőjét formálhatja. ITBusiness Weboldal. <https://tinyurl.com/5t52wusc>, u.m.: 2025.03.05.
- Gulyás Enikő–Kis-Tóth Lajos–Racsko Réka (2014): Változó tanulási környezetek és módszerek. In Tóth Zoltán (szerk.): Új kutatások a neveléstudományokban. Oktatás és nevelés – gyakorlat és tudomány. <http://bit.ly/2xwSYvd>, u.m.: 2025.04.30.
- Güray Tonguç, Betül Ozaydin Ozkara (2020): Automatic recognition of student emotions from facial expressions during a lecture, Computers & Education, Volume 148, 2020, 103797, ISSN 0360-1315, <https://tinyurl.com/ep6u4yrn>, u.m.: 2025.03.25.
- Györgyi Z. (2022): A negyedik ipari forradalom és a hazai szakképzés. Educatio, 31(1), 56-69. <https://doi.org/10.1556/2063.31.2022.1.5>, u.m.: 2025.02.28.
- Hajdu Krisztián (2024): Mesterséges intelligencia alkalmazása a felsőoktatási könyvtárakban az oktatás és a kutatás támogatására. In: Bocsi, Veronika; Csók, Cintia (szerk.) XXIV. Országos Neveléstudományi Konferencia: Absztraktkötet: Oktatás és nevelés a társadalmi jólét szolgálatában. A nevelés és az oktatás kihívásai a válságok korában: Debreceni Egyetem 2024. október 24-26., 1 p. <https://tinyurl.com/3jd5ra5u>, u.m.: 2025.02.28.
- Halász Gábor (2005): Képességfejlesztés, iskolavezetés és pedagógiai paradigmaváltás.

- Halmi Adriána Fanny (2022): Mi a MOOC jövője a magyar felsőoktatásban?
- Handa, K., Tamkin, A., McCain, M., Huang, S., Durmus, E., Heck, S., ... & Ganguli, D. (2025). Which Economic Tasks are Performed with AI? Evidence from Millions of Claude Conversations. arXiv preprint arXiv:2503.04761. <https://tinyurl.com/52jadvp7>, u.m.: 2025.02.20.
- Haerin (2024): What's the difference between Inclusive Design / Accessibility / Universal? On Medium Website. <https://tinyurl.com/ycyx4kr8>, u.m.: 2025.04.25.
- Hartnett, M. (2016): The Importance of Motivation in Online Learning. In M. Hart.
- Hartyányi Mária et al. (2011): TeNeGEN. A net generáció kihívása. Tanárok a hálón.
- Harper, K. A.–DeWaters, J. (2008): A quest for website accessibility in higher education institutions. *The Internet and Higher Education*, 11(3-4), 160-164.
- Havas Péter (2004): Akciókutatás és a tanulás fejlesztése. *Új Pedagógiai Szemle*, 6. 3–8. <http://bit.ly/1T64UZd>, u.m.: 2025.03.31.
- Heindrich Éva (1997): Projekt menedzsment. In Deák Csaba–Heindrich Balázs–Heindrich Éva: Vezetési ismeretek. School of Business Közhasznú Társaság, 205/1997.151.
- Hense Jan–Mandl Heinz–Gräsel Cornelia (2003): *Probléma-központú tanulás*. In: Kaleidoszkóp, 2003, január. pp: 52–62. [Digitális folyóirat] <http://bit.ly/100cMUG>, u.m.: 2025.03.02.
- Herendy Csilla (2008): Weboldal-fejlesztés: innovatív és hagyományos módszerek In: Média-kutató. <http://bit.ly/2fdvssj>, u.m.: 2025.02.30.
- Herendy Csilla (2009): Weboldal-fejlesztés: innovatív és hagyományos módszerek II. In: Média-kutató. <http://bit.ly/2fcCaPq>, u.m.: 2025.02.30.
- Herendy, Csilla (2023): A UX kutatás elmélete és gyakorlata. Budapest, Magyarország: BME Ergonómia és Pszichológia Tanszék, 154 p. ISBN: 9789634218920.
- Herendy, Csilla–Herczegfi, Károly–Szabó, Bálint–Tóvölgyi, Sarolta (2024): UX kutatási módszerek: A felhasználói élmény kutatása során alkalmazható gyakorlati módszerek, tudományos háttérük és összefüggéseik. Budapest, Magyarország: Edge 2000 Kiadó (2024), 249 p. Műgyetem Digitális Archívum ISBN: 9789639760578 ISBN: 9789639760646
- Horváthné Hadobás, Olga Erzsébet–Stoffova, Veronika (2024): Solve Math Problems Step by Step with AI support. In: Luis, Gómez Chova; Chelo, González Martínez; Joanna, Lees (szerk.) INTED2024 Conference Proceedings : 18th International Technology, Education and Development Conference Valencia, Spanyolország : IATED (2024) pp. 5015-5023., 9 p.
- Hunyadi Györgyné–M. Nádas Mária (2000): Pedagógiai tervezés. Comenius Bt., Pécs.
- IAAP – International Association of accessibility Professionals (é.n.): Website. <https://www.accessibilityassociation.org/>, u.m.: 2025.04.30.
- Ilie Gligorea, Marius Cioca, Romana Oancea, Andra-Teodora Gorski, Hortensia Gorski, Paul Tudorache (2023): Adaptive Learning Using Artificial Intelligence in e-Learning: A Literature Review.
- Illich, Ivan (1971): Deschooling Society. Harper & Row.

- IxDF – Interaction Design Foundation (2016a): User Centered Design (UCD). <https://tinyurl.com/2d4cd458>, u.m.: 2025.04.25.
- IxDF – Interaction Design Foundation (2016b): What is User Experience (UX) Design? <https://tinyurl.com/2d4cd458>, u.m.: 2025.04.25.
- IxDF – Interaction Design Foundation (2016c): What is Emotional Design (ED)? <https://tinyurl.com/2cr525cf>, u.m.: 2025.04.25.
- IxDF – Interaction Design Foundation (2016d): What is Design Thinking (DT)? <https://tinyurl.com/yyd2xs34>, u.m.: 2025.04.25.
- IxDF – Interaction Design Foundation (2021): Who is Don Norman? <https://tinyurl.com/2j7k4b25>, u.m.: 2025.04.25.
- Ireland, T. (2007): Situating connectivism. <https://tinyurl.com/6v5ffv67>, u.m.: 2025.04.05.
- ISO - International Organization for Standardization (2018): ISO 9241-11:2018 szabvány. Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts. <https://tinyurl.com/44msj9ks>, u.m.: 2025.04.01.
- ISO - International Organization for Standardization (2019): ISO 9241-210:2019 szabvány. Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems. <https://tinyurl.com/yck9p6k9>, u.m.: 2025.04.01.
- Jacko, Julie A. (2012): Human Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications”, Third Edition. C&C Press, Taylor and Francis Group, 2012.
- Jain, Y. R.–Callaway, F.–Lieder, F. (2019). Measuring how people learn how to plan. In CogSci (pp. 1956-1962).
- Jayakumar, H. (2024): Az ügynök AI és a generatív AI: A különbség megértése. Solix Technologies weboldal. <https://tinyurl.com/ykck8z62>, u.m.: 2025.03.07.
- James, M.–Black, P.–McCormick, R.–Pedder, D. (2007): Promoting learning how to learn through assessment for learning. In: James, M et al. (szerk.): Improving Learning How to Learn. Classrooms, schools and networks. Routledge, London and New York, 3–29.
- Jonassen, D. H. (1999): Designing Constructivist Learning Environment. In: Reigeluth (ed): Instructional-Design Theories and Models. Volume II. Erlbaum, Mahwah, 1999.
- Katona, J.–Kovari, A. (2023): User Acceptance of New HCI Technologies. In 2023 IEEE 6th International Conference and Workshop Óbuda on Electrical and Power Engineering (CANDO-EPE) (pp. 000181-000184). IEEE.
- Karl, É.–Nagy, E.–Molnár, G.–Szűts, Z. (2024): Supporting the Pedagogical Evaluation of Educational Institutions with the Help of the WTCAi System. Acta Polytechnica Hungar., 21(3).
- Kárpáti Andrea (2008): Az egyéni tanulás támogatása. In: Kárpáti Andrea (szerk.) A 21. század iskolája. 151–170. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó, Microsoft Magyarország.
- Kerr Bill (2007): A challenge to connectivism. Paper presented at Online Connectivism Conference.

- Khlaif, Z. N., Salha, S. (2021): Using TikTok in education: A form of micro-learning or nano-learning? *Interdisciplinary journal of virtual learning in medical sciences*, 12(3), 213–218.
- Kirschner, P. A. (2005): Learning in innovative learning environments. Editorial. *Computer sin Human Behavior*, 4. sz. 547–554.
- Klusch Matthias–Lässig Jörg–Wilhelm Frank K. (2024): Quantum Computing and AI. *Künstl Intell* 38, 251–255. <https://doi.org/10.1007/s13218-024-00872-7>, u.m.: 2025.03.05.
- Kochmar, Ekaterina–Dung Do Vu–Belfer Robert–Gupta Varun–Vlad Serban Iulian–Pineau Joelle (2022): Automated Data-Driven Generation of Personalized Pedagogical Interventions in Intelligent Tutoring Systems, *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 32:323–349,
- Koczka, Ferenc–Prantner, Csilla–Bíró, Csaba (2023): Educational Issues Raised by the Availability of the Quantum Computer. *CENTRAL-EUROPEAN JOURNAL OF NEW TECHNOLOGIES IN RESEARCH EDUCATION AND PRACTICE* 5: 1 pp. 1-17., 17 p. (2023) Affairs.
- Kőfalvi Tamás (2006): e-tanítás. Információs és kommunikációs technológiák felhasználása az oktatásban. Alapismertetek a tanári mesterségre készülőek számára. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Komenczi Bertalan (1999): Off line – Az információs társadalom közoktatási stratégiája. Új Pedagógiai Szemle 1999/07–08.
- Komenczi Bertalan (2007): Tananyagfejlesztés elektronikus tanulási környezetekben. Eszterházy Károly Főiskola. Médiainformatika Intézet, Eger. <http://bit.ly/2G3xb2B>, u.m.: 2025.03.01.
- Komenczi Bertalan (2009): Elektronikus tanulási környezetek. Kognitív szeminárium sorozat. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Komenczi Bertalan (2011): Információ és társadalom. <https://tinyurl.com/uepcv7eu>, u.m.: 2025.03.25.
- Komenczi Bertalan (2013): Elektronikus tanulási környezetek sajátosságai – elméleti megközelítések és modellek. In: Benedek András–Golnhofer Erzsébet: Tanulmányok a neveléstudomány köréből, 2013. Tanulás és környezete. MTA Pedagógiai Tudományos Bizottság.
- Koszó Kamill (2025): 2025, az utolsó "normális" év? AI-Budapest Weboldal. <https://aibudapest.substack.com/p/2025-az-utolso-normalis-ev>, u.m.: 2025.02.17.
- Kovan, M.–Turcsanyi-Szabo, M. (2025): The Impact of Prompt Engineering and a Generative AI-Driven Tool on Autonomous Learning: A Case Study. In *Education Sciences*. 2025, 15, 199.
- Kovari Attila (2025): A systematic review of AI-powered collaborative learning in higher education: Trends and outcomes from the last decade. In. *Social Sciences and Humanities OpenVolume* 11January 2025 Article number 101335
- Krizsán Norbert (2023): A kiterjesztett ember problémája. Service Design Day Konferencia. SDD Bu-dapest 2023. <https://tinyurl.com/bdejn3xr>, u.m.: 2025.03.05.
- Krathwohl, David R. (2002): A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview In: *THEORY INTO*

- PRACTICE, Volume 41, Number 4, Autumn 2002. College of Education, The Ohio State University (2002)
- Krug, Steve (2008): Ne törd a fejem! Felhasználóbarát webdesign. HVG. Kiadó Zrt., Bp.
- Kulcsár, Zsolt (2009a): Az integratív e-learning felé. <https://tinyurl.com/48k3ye7d>, u.m.: 2025.01.30.
- Kulcsár Zsolt (2009b): Hálózati tanulás. In: Oktatás-Informatika folyóirat 2009/1. szám. pp. 4–13.
- Kurzweil, Ray (1999): The Age of Spiritual Machines. The Viking Press. New York.
- Kurzweil, Ray (2001): The Law of Accelerating Returns. KurzweilALnet.
- Kurzweil, Ray (2005): The Singularity is Near. The Viking Press. New York.
- Kurzweil, Ray (2024): The Singularity Is Nearer: When We Merge with AI. Penguin Books.
- Lane J. L. (2007): Inquiry-based Learning. <https://tinyurl.com/vjxe22hb>, u.m.: 2025.03.30.
- Lanszki, A. (2019): Tanulói kreativitás fejlesztése digitális történetmesélés segítségével. Iskolakultúra, 29(4-5), 71–85. <https://doi.org/10.14232/ISKKULT.2019.4-5.71>.
- Latour Bruno (2007): Beware your imagination leaves digital traces. Times Higher Literary Supplement, 6th April 2007.
- Leaver, B., Ehrman, M., & Shekhtman, B. (2005). Learning styles and learning strategies. In Achieving Success in Second Language Acquisition (pp. 65–91). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511610431.005.
- Lee, V. S.—Greene, D. B.—Odom, J.—Schechter, E.—Slatta, R. W. (2004): What is inquiry-guided learning? In V. S. Lee (Ed.) Teaching and Learning Through Inquiry: A Guidebook for Institutions and Instructors. Sterling, Virginia: Stylus, pp. 3–16.
- Leiszter Attila (2011): Webergonómia – Jakob Nielsen nyomán. Typotex Kft. Második kiadás. Elektronikus Kiadó, Budapest.
- Lengyelne Molnár Tünde (2009): Hallgatói kérdőív elemzése. In: Kis-Tóth Lajos (szerk.): Elektronikus tanulási környezetek kialakítása I. Eger, Líceum. 52–63. p.
- Lengyelne Molnár Tünde (2019): A digitális átállás könyvtári aspektusai. Tudományos és Műszaki Tájékoztatás 66: 11 pp. 645–654., 10 p.
- Lengyelne Molnár Tünde (2022): A könyvtárak digitális ökoszisztémája. Budapest, Gondolat.
- Luo, Z., O'Steen, B., Brown, C. (2020): The use of eye-tracking technology to identify visualisers and verbalisers: Accuracy and contributing factors. Interactive Technology and Smart Education, 17(2), pp. 229–247.
- M. Nádasi Mária (2001): Adaptivitás az oktatásban. Comenius Bt., Pécs.

- M. Nádasi Mária (2003): Projektoktatás. Oktatás-módszertani Kiskönyvtár, Gondolat Kiadó, Budapest.
- Maggi Savin-Baden (2003): Facilitating Problem-based learning. The Society for Research into Higher Education & Open University Press, United Kingdom.
- Magyarország Kormánya (2016a): Fokozatváltás a felsőoktatásban. <https://tinyurl.com/ywpbmh9h>, u.m.: 2025.03.30.
- Magyarország Kormánya (2016b): Magyarország Digitális Oktatási Stratégiája. <https://tinyurl.com/mvv8kxcu>, u.m.: 2025.03.30.
- Magyarország Kormánya (2014): Nemzeti Infokommunikációs Stratégia 2014–2020. <https://tinyurl.com/yrabtu3z>, u.m.: 2025.03.30.
- Magyarország Kormánya (2019): Szakképzés 4.0 – a szakképzés és felnőttképzés megújításának középtávú szakmapolitikai stratégiája, A szakképzési rendszer válasza a negyedik ipari forradalom kihívásaira. Innovációs és Technológiai Minisztérium. <https://tinyurl.com/2p83bt2p>, u.m.: 2025.03.30.
- Makádi Mariann–Fazekas Bertalan Péter–Horváth Gergely (2013): Tanulási-tanítási technikák a földrajztanításban. Budapest, Eötvös Loránd Tudományegyetem.
- Mandl, H.–Reinmann-Rothmeier, G. (1995): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten (überarbeitete Fassung). <https://tinyurl.com/2eew45js>, u.m.: 2025.03.30.
- Mangaroska, K.–Giannakos, M. (2018): Learning analytics for learning design: A systematic literature review of analytics-driven design to enhance learning. IEEE Transactions on Learning Technologies, 12(4), 516-534.
- Manyika, James et al. (2017): A future that works: Automation, employment, and productivity [online]. New York: McKinsey, Global Institute Research, 2017. 135 p. Hozzáférhető: <https://tinyurl.com/mw5ecc75>, u.m.: 2025.03.15.
- Mátyás Turós–Róbert Nagy–Zoltán Szűts (2025): What percentage of secondary school students do their homework with the help of artificial intelligence? - A survey of attitudes towards artificial intelligence, Computers and Education: Artificial Intelligence, Volume 8, 2025, 100394, ISSN 2666-920X, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100394>.
- Mavromoustakos, S.–Papanikolaou, K. (2009): A Quality Evaluation Model for Web 2.0 e-Learning Systems. In: Experiences and Advances in Software Quality, Vol X. Issue 5., pp 64–74.
- McLuhan, Marshall (1962): The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man, University of Toronto Press, Toronto.
- McLuhan, Marshall (1967): The Medium is the Message: An Inventory of Effects, Penguin Books, United Kingdom.
- Merrill, M. D. (2002): First principles of instruction. Educational Technology Research and Development, 50(3), 43-59
- Mhlanga, D. (2023): Open AI in education, the responsible and ethical use of ChatGPT towards lifelong learning. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/SSRN.4354422>,

- u.m.: 2025.03.05.
- Microsoft (2023): Microsoft Inclusive Design. <https://tinyurl.com/26rh5x95>, u.m.: 2025.03.25.
- McMillan K, Flood K, Glaeser R. (2017) Virtual reality, augmented reality, mixed reality, and the marine conservation movement. *Aquatic Conserv: Mar Freshw Ecosyst.* 2017;27(S1):162–168.
- Molnár Gyöngyvér (2004): Problémamegoldás és probléma alapú tanítás. *Iskolakultúra*, 2. 12–19.
- Molnár Gyöngyvér (2005): A probléma-alapú tanítás. Az ismeretek alkalmazásának és az együttműködő-készség fejlesztésének módszere. *Iskolakultúra*, 10. 31–43.
- Molnár Gyöngyvér (2011): Az információs-kommunikációs technológiák hatása a tanulásra és oktatásra. *Magyar Tudomány*, 2011. 9. sz. 1038–1047. Elektronikus forrás: <https://tinyurl.com/38p4v2a3>, u.m.: 2025.03.26.
- Monostori László (2017): A számítógépes szerszámgépvezérlésektől a kiberfizikai termelési rendszerekig.
- Moore, J. L.–Dickson-Deane, C.–Galyen, K. (2011): e-Learning, on-line learning, and distance learning environments: Are they the same? In: *Internet and Higher Education*, 2, 129–135.
- Moran Kate (2020): How People Read Online: New and Old Findings. On: Nielsen Norman Group Evidence-Based User Experience Research, Training, and Consulting webpage, <https://tinyurl.com/b8zmzv5>, u.m.: 2025.03.30.
- Morville Peter (2004): User Experience Design. On: Semantic Studio Website, <http://bit.ly/1dPQ3AV>, u.m.: 2025.03.25.
- Nagy Gusztáv (2012): Drupal 7 alapismertek. <http://bit.ly/2vYQVvt>, u.m.: 2025.03.30.
- Nagy József (2000): XXI. század és nevelés. Osiris Kiadó, Budapest.
- Nagy László (é. n.): A tanulás „maradandó kincsei”: a memoriterek. <http://bit.ly/2wB9bjs>, u.m.: 2025.02.01.
- Nagy Lászlóné (2010): A kutatásalapú tanulás/tanítás (‘inquiry-based learning/teaching’, IBL) és a természettudományok tanítása. In: *Iskolakultúra*, 2010/12.
- Nahalka István (2002a): A számítógéppel segített tanulás néhány pedagógiai kérdéséről.
- Nahalka István (2002b): Hogyan alakul ki a tudás a gyerekekben? Konstruktivizmus és pedagógia. Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Nahalka István (2003): A tanulás. In: Falus Iván (szerk.): *Didaktika. Elméleti alapok a tanítás tanulásához*. 78–106. o. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2003.
- Nahalka István (2006a): A tanulás pedagógiai értelmezése. In M. Nádasi Mária (szerk.): *A gyakorlati pedagógia néhány alapkérdése*. 3. kötet: Hatékony tanulás. 9–20. o.
- Nahalka, István (szerk.) (2006b): *Hatékony tanulás. Pedagógiai segédlet pedagógia szakosok és minden tanulást tanulni vágyó számára*. Budapest, Magyarország: Bölcsész Konzorcium (2006), 185 p. ISBN: 9639724041.

- Nahalka, István (2022): A tanulás. In: Falus, Iván; Szűcs, Ida (szerk.) A didaktika kézikönyve: Elméleti alapok a tanítás tanulásához. Budapest, Magyarország: Akadémiai Kiadó (2022) 841 p. pp. 107-139., 33 p.
- Nádasi András (2013): Oktatásfejlesztési és –technológiai kutatások. Médiainformatika Kiadványok. Eger.
- Nádasi András (2015): Az oktatástechnológiai, tantárgymódszertani kutatások tipológiája; fejlesztés és innováció. [Elektronikus tananyag]. <http://bit.ly/2fCdXD0>, u.m.: 2025.03.31.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2018): How People Learn II: Learners, Contexts, and Cultures. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/24783>.
- Négyesi Péter (2024a): A ChatGPT oktatásra gyakorolt hatásának vizsgálata. In: Lengyelné Dr. Molnár, Tünde (szerk.) Agria Média 2023: "A magas szintű digitális kompetencia a jövő oktatásának kulcsa": Agria Média 2023 és ICI-17 Információ-és Oktatástechnológiai konferencia. Konferenciakötet Eger, Magyarország: Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Líceum Kiadó pp. 15-25., 11 p.
- Négyesi Péter (2024b): Supporting learning style identification with eye-tracking technology in an adaptive e-learning system. Journal of Applied Technical and Educational Sciences / Alkalmazott műszaki és pedagógiai Tudományos Folyóirat. Vol. 14.: No. 2. Paper: 378.
- Nehme, M. (2010): E-Learning and Students' Motivation. In: Legal Education Review, ISSN 1033-2839, 20(1&2), pp. 223-239.
- Nemes György–Csilléry Miklós (2006): Kutatás az atipikus tanulási formák (távoktatás / e-learning) modelljeinek kifejlesztésére célcsoportonként, a modellek bevezetésére és alkalmazására. Nemzeti Felnőttképzési Intézet Felelős kiadó: Zachár László igazgató, Budapest.
- Newell, A.–Simon, H. A. (1972): Human Problem Solving. Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Newman, M. (2003): A pilot systematic review and meta-analysis on the effectiveness of Problem Based Learning. Learning and Teaching Support Network, Middlesex University, 1–72.
- Nguyen Huong (2024): The Power of the UX Pyramid in User-Centered Design, <https://tinyurl.com/3382tfwu>, u.m.: 2025.05.04.
- Nielsen, Jakob (1993): Usability Engineering (Interactive Technologies). Morgan Kaufmann Publishers In., San Francisco.
- Nielsen, Jakob (1998): Usability Engineering at a Discount. In: Proceedings of the Third International Conference on Human-Computer Interaction. Boston.
- Nielsen, Jakob (2000): Why You Only Need to Test with 5 Users. On: Nielsen Norman Group Evidence-Based User Experience Research, Training, and Consulting webpage. <http://bit.ly/1lbBiWV>, u.m.: 2025.03.30.
- Nielsen, Jakob (2006): F-Shaped Pattern For Reading Web Content. On: Nielsen Norman Group Evidence-Based User Experience Research, Training, and Consulting webpage. <https://tinyurl.com/kyp7n2tk>, u.m.: 2025.03.30.

- Nielsen, Jakob–Pernice, Kara (2010): Eyetracking Web Usability. New Riders. Berkley, California. On: Nielsen Norman Group Evidence-Based User Experience Research, Training, and Consulting webpage. <http://bit.ly/2eSsWHX>, u.m.: 2025.03.30.
- Nielsen, Jakob (2012a): Usability 101: Introduction to Usability. On: Nielsen Norman Group Evidence-Based User Experience Research, Training, and Consulting webpage. <http://bit.ly/1OOHO8T>, u.m.: 2025.03.30.
- Nielsen, Jakob (2012b): How Many Test Users in a Usability Study? On: Nielsen Norman Group Evidence-Based User Experience Research, Training, and Consulting webpage. <https://bit.ly/1OyVDlv>, u.m.: 2025.03.30.
- Nyíri Kristóf (2009): Virtuális pedagógia – a 21. század tanulási környezete. <http://bit.ly/2w8Cw0G>, u.m.: 2025.03.30.
- Noble, Stephanie M.–Mende Martin–Grewal Dhruv–A. Parasuraman (2022): Human–Machine Collaboration is Triggering a Retail and Service [R]evolution. In.: Journal of Retailing Volume 98, Issue 2, June 2022, Pages 199-208.
- Noesgaard, S. S. és Orngreen, R. és Foundation, K. (2015): The Effectiveness of E-Learning: An Explorative and Integrative Review of the Definitions, Methodologies and Factors that Promote e-Learning Effectiveness. In: Electronic Journal of e-Learning, ISSN 1479-4403, 13(4), pp. 278-290.
- Norman Donald A.–Draper Stephen W. (1986): User Centered System Design: New Perspectives on Human-computer Interaction. CRC Press, Taylor & Francis Group. First Edition.
- Norman Donald A. (2003): Emotional Desng. Why We Love (or Hate) Everyday Things. Basic Book. United State. ISBN-13 978-0465051359
- Norman Donald A. (2013): The Design of Everyday Thins: Revised and Expanded Edition. Artists Rights Society (ARS), New York / ADAGP, Paris.
- Mirametrix (2017): A Mirametrix S2 eszköz. <http://www.mirametrix.com/>, utolsó megtekintés: 2017.08.26.
- OECD (2002): FRASCATI KÉZIKÖNYV. Javaslat a kutatás és kísérleti fejlesztés felméréseinek egységes gyakorlatára. <http://bit.ly/2y1IZz2>, u.m.: 2025.03.30.
- Ollé János–Kocsis Ágnes–Molnár Előd–Sablik Henrik–Pápai Anna–Faragó Boglárka (2016): Oktatástervezés, digitális tartalomfejlesztés. Líceum Kiadó, Eger.
- Ollé János (2025): A mesterséges intelligencia használata a felsőoktatásban: az oktatási minőség fejlesztésének lehetőségei In: Buda, András (szerk.) IKT mozaik 2024. Debrecen, Magyarország: HERA IKT Szakosztály - Debreceni Egyetem Nevelés- és Művelődéstudományi Intézet pp. 70-87., 18 p.
- Osinger Dietmar (1993): Offene Lernformen in der Mittelstufe. Pädagogik 1innovativ2. Otoo-
- Arthur, D–van Zyl, T. L. (2020): A scalable heterogeneous big data framework for e-learning systems. 2020 International Conference on Artificial Intelligence, Big Data, Computing and Data Communication Systems, icABCD 2020 – Proceedings. Scopus.

- <https://doi.org/10.1109/icABCD49160.2020.9183863>.
- Ott, K. D. (2011): Technology and Adult Learning: Understanding E-Learning and the Lifelong Learner. In: The International Journal of Technology, Knowledge and Society, ISSN 1832-3669, 7(3), pp. 31-36.
- OE Oxford Economics (2019): How robots change the world. What automation really means for jobs and productivity.
- OWASP (é.n.): OWASP Top Ten. <https://owasp.org/www-project-top-ten/>, u.m.: 2025.04.25.
- Padro (é.n.): SAP User Experience Community. <https://tinyurl.com/4t8m7b3b>, u.m.: 2025.03.25.
- Panadero, E. (2017): A Review of Self-regulated Learning: Six Models and Four Directions for Research. Frontiers in Psychology, 8, 422. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>.
- Park, Y., Kim, Y. (2018): A design and Development of micro-Learning Content in e-Learning System. International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology, 8(1), 56-61.
- Pap, Melinda–Kvaszingerné Prantner, Csilla–Vígh, Imre (2021): Experiences of the NKP 2.0 educational portal during COVID-19 pandemic induced online education. In: Lengyelne, Dr. Molnár Tünde (szerk.) Agria Média 2020 és ICI-16 Információ-és Oktatástechnológiai konferencia: Az oktatás digitális átállása korunk pedagógiai forradalma. Eger, Magyarorszá: EKE Líceum Kiadó (2021) 373 p. pp. 231-243., 13 p.
- Papert, S. (1980): Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas. New York, Basic Books. (Magyarul: Papert, S (1988): Észrengés. A gyermeki gondolkodás titkos útjai. Budapest, Számalk.
- Papert, S. (1993): The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer. New York, Basic Books.
- Papert, S. (1996): The Connected Family. Bridging the Digital Generation Gap. Atlanta: Longstreet Publishing.
- Papp-Danka Adrienn (2011): Az on-line tanulási környezet fogalmának értelmezési lehetőségei. Oktatásinformatika. 12. 1–6.
- Parázsó Lenke T. (2009): Oktatók a behálózott világban. In: Elektronikus tanulási környezetek kialakítása, I., pp. 63–73.
- Park, Dea-Woo (2023): Analysis of the Application Target and Scope of Artificial Intelligence Algorithm for the Development of 4th and 5th Industrial Revolution Technologies. Journal of Korean Institute of Communications and Information Sciences Volume 48, Issue 1, Pages 65 – 73 2023.
- Patáki Máté–Abonyi-Tóth Andor (2011): Bevezetés az info-kommunikációs akadálymentesítés világába II. Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány, Budapest.
- Pavlis Korres, Maria (2010). Ph.D. tézis. Speciális csoportok oktatói e-oktatási keretrendszerének kidolgozása a tanulókkal való kompatibilitásuk javítása érdekében. Alcalai Egyetem, Spanyolország.

- Pernice Kara (2017): F-Shaped Pattern of Reading on the Web: Misunderstood, But Still Relevant (Even on Mobile). On: Nielsen Norman Group Evidence-Based User Experience Research, Training, and Consulting webpage. <https://tinyurl.com/3y3advu4>, u.m.: 2025.03.30.
- Pernice Kara (2019): Text Scanning Patterns: Eyetracking Evidence. On: Nielsen Norman Group Evidence-Based User Experience Research, Training, and Consulting webpage <https://tinyurl.com/mpnpa37x>, u.m.: 2025.03.30.
- Petri Andrásné Fejér Judit (1998): Az oktatás eszközei, tárgyi feltételei. In: Falus Iván (szerk.): Didaktika. Budapest. Nemzeti Tankönyvkiadó. 323–344.
- Phan, P. L. (2006): The school as a learning tool in Singapore. In: 21st Century Learning Environments. OECD Publishing, 76–78.
- Piaget Jean (1970): Válogatott tanulmányok. Budapest, Gondolat Kiadó.
- Piaget – Inhelder (2024): Gyermeklélektan, Budapest, Osiris kiadó és Szolgáltató Kft., 2024. (Eredeti: Piaget - Inhelder: La psychologie de l'enfant. Paris, 1966, Presses Universitaires de France.)
- Pléh Csaba (2010): A lélektan története. Osiris Kiadó. Online elérése: <https://tinyurl.com/bddd2bmt>, u.m.: 2025.04.22.
- Pléh Csaba (2013): A nevelés biológiai és pszichológiai alapjairól. In: Benedek András–Golnhofer Erzsébet: Tanulmányok a neveléstudomány köréből, 2013. Tanulás és környezete. MTA Pedagógiai Tudományos Bizottság.
- Pléh Csaba (szerk.) (2016): Információs eszközök és tanulás a kognitív pszichológiai kutatásokban. A Magyar Pszichológiai Szemle különkiadása.
- Pléh Csaba–Faragó Boglárka (2016): Az új technológia és a tanulás világa a pszichológus szemével. In: Pléh Csaba (szerk.): Információs eszközök és tanulás a kognitív pszichológiai kutatásokban. A Magyar Pszichológiai Szemle különkiadása.
- Plön Verhagen (2006): Connectivism: a new learning theory? <http://bit.ly/24F5twp>, u.m.: 2025.02.15.
- Prantner Csilla (2011a): A tanulás mobilitásáról, a hálózaton történő tanulás. In: Berke József (szerk.): Multimédia az oktatásban. Budapest: MTESZ Neumann János Számítógéptudományi Társaság, 2011. Paper 18. <http://bit.ly/2qDlfet>, u.m.: 2025.03.21.
- Prantner Csilla (2011b): Portál alapú, oktatást támogató rendszerek: Oktatói portálok. In: Cser L, Herdon M (szerk.): Informatika a felsőoktatásban 2011 konferencia. 1140 p. Debrecen: Debreceni Egyetem Informatikai Kar, 2011. pp. 717–725. <https://tinyurl.com/3jztfxww>, u.m.: 2025.03.21.
- Prantner Csilla (2012): Az oktatói portálok oktatásban betöltött szerepe. In: Nádasi András (szerk.): Agria Media 2011 Információtechnikai és Oktatástechnológiai Konferencia és Kiállítás és ICI-11 Nemzetközi Informatikai Konferencia. Eger: Líceum Kiadó, 2012. pp. 164–169. <https://tinyurl.com/yunxr7nw>, u.m.: 2025.03.21.
- Prantner Csilla (2014a): Webdesign. Eger, Líceum Kiadó. <https://mek.oszk.hu/14100/14110/>, u.m.: 2025.03.21.

- Prantner Csilla–Nagy Dénes (2014b): Weblapfejlesztés. Eger, Líceum Kiadó.
<https://mek.oszk.hu/14100/14137/>, u.m.: 2025.03.21.
- Prantner Csilla (2014c): Conception of the educational portal. In: ICAI 2014: Proceedings of the 9th International Conference on Applied Informatics, vol. 1–2. 2014.01.29–2014.02.01. Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola (EKTF), pp. 343–349.
<http://icai.ektf.hu/icai2014/papers/ICAI.9.2014.2.343.pdf>, u.m.: 2025.03.21.
- Prantner Csilla (2014d): Új, ingyenesen elérhető oktatói portálrendszer a felsőoktatásban. In: Kunkli Roland–Papp Ildikó–Rutkovszky Edéné (szerk.): Informatika a felsőoktatásban 2014. Konferencia helye, ideje: Debrecen, Magyarország, 2014.08.27–2014.08.29. Debrecen: Debreceni Egyetem Informatikai Kar, 2014. pp. 171–178. <http://bit.ly/2wf5lTz>, u.m.: 2025.03.21.
- Prantner Csilla (2014e): Az oktatói portálok helye és szerepe a felsőoktatás hazai és nemzetközi gyakorlatában. In: Szlávi Péter, Zsakó László (szerk.): INFODIDACT 2014: Informatika Szakmódszertani Konferencia. Budapest: Webdidaktika Alapítvány, 2014. pp. 1–20.
<http://bit.ly/2xoosUI>, u.m.: 2025.03.25.
- Prantner Csilla (2015a): The evaluation of the results of an eye tracking based usability tests of the so called Instructor's Portal. In: Baranyi P. (szerk.): CogInfoCom 2015: Proceedings of 6th IEEE Conference on Cognitive Infocommunications. Győr: IEEE Hungary Section, 2015. pp. 459–465. <http://bit.ly/2hof38U>, u.m.: 2025.03.21.
- Prantner Csilla (2015b): Oktatást segítő tanári weboldalak hardver, szoftver és humán eszközökkel történő használhatósági tesztelésének eredményei. In: Keresztes Gábor (szerk.): Tavasz Szél 2015 / Spring Wind 2015 Konferenciakötet: III. kötet. Eger: Líceum Kiadó, 2015. pp. 189–206. <http://bit.ly/2rEdF2S> (304. oldal), u.m.: 2025.03.21.
- Prantner Csilla (2015c): Ingyenesen elérhető oktatói portál felépítésének elve és használata [Videotórium videofelvétel]. In: Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet (szerk.): Networkshop 2015. Konferencia helye, ideje: Sárospatak, Magyarország, 2015.03.30–2015.04.02. Budapest: Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet (NIIFI), Paper 66. <http://bit.ly/2ym7gvv>, u.m.: 2025.03.30.
- Prantner Csilla (2015d): Newly developed portal framework in being introduced in the hungarian tertiary education, *EDUKACIA TECHNIKA INFORMATYKA* 11:(1) pp. 292–297.
<http://bit.ly/2hiyl6j>, u.m.: 2025.03.21.
- Prantner Csilla–Soltész Péter–Faragó Boglárka–Pléh Csaba–Soltész-Várhelyi Klára (2016a): A multitasking jelenség hatása a feladatvégzésre és az időbeosztásra – Módszertani előtanulmány. In: Pléh Csaba (szerk.) *Információs eszközök és tanulás a kognitív pszichológiai kutatásokban*. 230 p. Budapest: Akadémiai Kiadó, 2016. pp. 109–125. (Pszichológiai Szemle Könyvtár; 20.)
- Prantner Csilla–Soltész Péter–Jakub Ádám (2016b): A papírról és képernyőről való olvasás és a talpas, illetve talpatlan betűtípusok hatása az elsajátításra. In: Pléh Csaba (szerk.) *Információs eszközök és tanulás a kognitív pszichológiai kutatásokban*. 230 p. Budapest: Akadémiai Kiadó, 2016. pp. 91–108. (Pszichológiai Szemle Könyvtár; 20.)

- Prantner Csilla (2016c): Novaa konstrukcia prepodavatel'skogo sajta v sisteme vyssego obrazovania v vengrii. In: Suklin Dmitrij Ivanovic (szerk.): Novation. Varna: Fond Sodejstvia Naucnomu Razvitiu Novacia, 2016. pp. 5–9. (6.). <http://bit.ly/2rEHBfo>, u.m.: 2025.03.21.
- Prantner Csilla (2016d): Eye-tracking eszközzel végzett használhatósági tesztek eredményei – egy felsőoktatásban alkalmazott weblap vizsgálata [Videotórium videofelvétel]. In: NIIFI (szerk.): Networkshop 2016. Konferencia helye, ideje: Debrecen, Magyarország, 2016.03.29–2016.04.01. Budapest: Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet (NIIFI), 2016. Paper /event/5/session/8/contribution/45. <http://bit.ly/2y1JhGf>, u.m.: 2025.03.25.
- Prantner Csilla (2018a): Overview of the accessibility of webpages, related research, advantages, guidelines and recommendation. In: Teaching Mathematics and Computer Science, 16: 2 pp 233-262., 30 p. <https://tinyurl.com/7d7d2sfdu>, u.m.: 2025.03.25.
- Prantner Csilla (2018b): Review of the development and application of an instructor's portal framework. In: Acta Didactica Napocensia 11: 3-4 pp. 141-155., 15 p. <https://bit.ly/2XhwDQd>, u.m.: 2025.03.25.
- Prantner Csilla–Emri, Zsuzsanna (2018c): Hogyan támogatható a tanulás vizsgálata Emotiv EPOC EEG eszközzel? In: Nádasi, András (szerk.) Agria Media 2017: „A digitális átállás a tanulást élménnyé teszi. Eger, Magyarország: EKE Líceum Kiadó, 214 p. pp. 157-165., 9 p.
- Prantner, Csilla (2019): A hagyományos és elektronikus tanulási környezet kombinált alkalmazásainak vizsgálata: oktatói portálok 301 p. Disszertáció benyújtásának éve: 2019, Védés éve: 2019 Megjelenés/Fokozatszerzés éve: 2019.
- Prantner Csilla–Koczka, Ferenc–Bíró, Csaba (2023): Milyen változásokat hozhatnak a kvantumszámítógépek az oktatás területén? In: Kovács, Enikő (szerk.) Módszerek a fenntarthatóság jegyében: tanulmánykötet. Eger, Magyarország: Líceum Kiadó (2023) 218 p. pp. 149-163., 15 p.
- Prantner Csilla–Csernai Zoltan–Racsko Réka (2023): A kollaboratív tanulási terek támogatása VR/AR technológiával. MIDK 2023. Matematika és Informatika Didaktikai Kutatások konferencia. 2023. Március 31 – Április 2.
- Prantner Csilla–Emri Zsuzsa (2024): EEG-vel támogatott intelligens tanulási környezet. Networkshop Konferencia 2024, <https://tinyurl.com/3cs7ccmx>, u.m.: 2025.02.05.
- Prantner Csilla (2024): Innovative Approach to Creating Digital Learning Environments: Online Learning Monitored With Eye-Tracking. In: Juhász Kovács, Cintia; Námesztovszki, Zsolt (szerk.) 11. IKT az Oktatásban Konferencia = 11. Konferencija „IKT u obrazovanju” = 11th ICT in Education Conference. Szabadka, Szerbia: Újvidéki Egyetem Magyar Tanítóképző Kara (2024) 112 p. pp. 70-77., 8 p. <https://tinyurl.com/26u9jubu>, u.m.: 2025.04.05.
- Rachmad, Y. E. (2022): Adaptive Learning Theory.
- Racsko Réka (2012): Alternatívák az elektronikus tanulási környezetek kialakítására. In: Tudományos és Műszaki Tájékoztatás. Könyvtár- és információtudományi szakfolyóirat, 59. évf. 2. szám. <http://bit.ly/2xSoqFg>, u.m.: 2025.02.02.
- Racsko Réka (2017): Digitális átállás az oktatásban. Budapest, Gondolat.

- Racsco, Réka–Kis-Tóth, Lajos (2022): Ütemváltás az oktatás digitális transzformációjában. A könyvtárak lehetséges szerepe az online tanulásban. Könyvtári figyelő 68: 2 pp. 177-191., 15 p.
- Racsco, Réka (2023): A digitális transzformáció aktuális trendjei: a technológiai innovációk integrálásának sajátosságai és új irányai. Könyv és nevelés: az oktatáskutató és fejlesztő intézet 25: 2 pp. 124-147., 24 p.
- Radics Krisztina (2024): The utilization of online escape rooms as a means of enhancing learning motivation. In: Pintér Krekić, Valéria (szerk.) Conferences, 18th International Scientific Conference, 13th International Methodological Conference, 11th ICT in Education Conference. Subotica, Szerbia: University of Novi Sad Hungarian Language Teacher Training Faculty, Subotica (2024) 59 p. pp. 56-56., 1 p. <https://tinyurl.com/ybxy36n>, u.m.: 2025.04.05.
- Radó Péter (2017): Az iskola jövője. Budapest: Noran Libro Kiadó, 2017. 163 p. (Progress Könyvek). ISBN 9786155761188.
- Rahimi, E. - van den Berg, J. - Veen, W. (2015). Facilitating Student-driven Constructing of Learning Environments Using Web 2.0 Personal Learning Environments. In: Computers and Education, ISSN 0360-1315, 81, pp. 235-246.
- Ravenscorft, A. (2001): Designing E-learning Interactions in the 21. Century: revisiting and rethinking the role of theory. European Journal of Education. 36. 2. sz. 133-156.
- Reeves, T. (2006): Design research from a technology perspective. In.: J. V. D. Akker–Grave-meijer, K.–McKenney, S.–Nieveen, N. (szerk.): Educational design research (pp. 52-66). New York: Routledge. <http://bit.ly/2plDdlV>, u.m.: 2025.02.28.
- Réthy Endréné (1996): Tanulási motiváció. Új Pedagógiai Közlemények, Budapest.
- Réti Mónika–Á. Májer Anna (2013): A felfedezettő tanulás támogatásának eszköze a tanár-továbbképzés és a tanári mentorálás során: a PISCES modul. <http://bit.ly/2fjZhLK>, u.m.: 2025.04.20.
- Rochard, M.–Csermely, P.–Jorde, D.–Lenzen, D.–Walberg-Henriksson, H.–Hemmo, V. (2007): Science Education now: A Renewed Pedagogy for the Future Europe. <http://bit.ly/1ixEQz5>, u.m.: 2025.04.20.
- Rohrer, Christian (2022): When to Use Which User-Experience Research Methods. On: Nielsen Norman Group. <https://tinyurl.com/2s458z3n>, u.m.: 2025.03.25.
- Rónai Péter (2022): AR, MR, VR, XR – négy rövidítés, amit szükséges ismerni a modern UX-UI világában. On: Ergomania weboldal. <https://tinyurl.com/7xpfeuhe>, 2025.03.25.
- Rubens, Neil (2012): E-learning 3.0 and AI. [Prezentáció]. <https://bit.ly/2FQCKK6>, u.m.: 2025.03.01.
- Romero C.Ventura, S. (2020): Educational data mining and learning analytics: An updated survey. WIREs Data Mining and Knowledge Discovery, 10(3), e1355. <https://doi.org/10.1002/widm.1355>.
- Rubin Jeff–Chisnell Dana (2008): Handbook of Usability testing. How to Plan, design, and

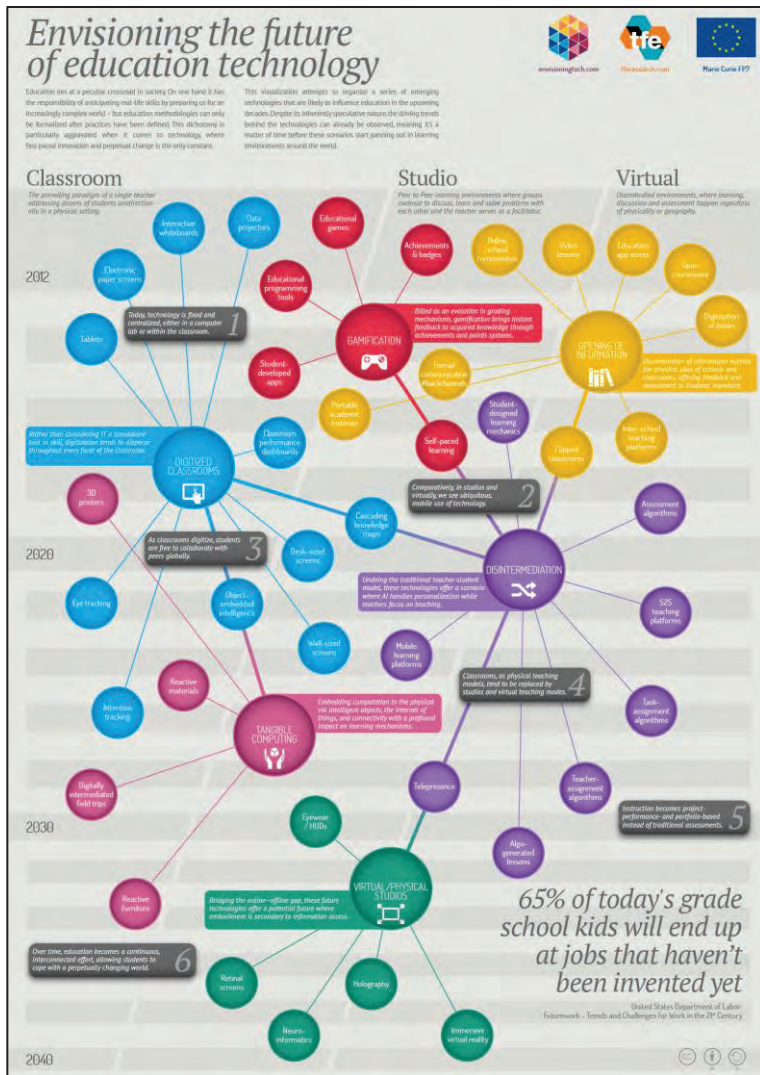
- conduct Effective Test. Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana.
- Ryle, G. (1999): A szellem fogalma. Budapest, Osiris Kiadó.
- Sasidharan, Sharath–Santhanam, Radhika (2006): Technology-Based Training, Toward a Learner-Centric Research Agenda. In: Galletta, Dennis F.– Zhang, Yahong (ed.): Human-Computer Interaction and Management Information Systems: Applications. London and New York, Taylor and Francis Group. 10. Chapter. <http://bit.ly/2hgDZPU>, u.m.: 2025.03.01.
- Salkind, Neil J. (ed.) (2010): Encyclopedia of Research Design. (H. n.) Sage Publications. 7. 168–177.
- Savin-Baden, M. (2003): Facilitating Problem-based Learning (SRHE). Illuminating perspectives.
- Shah, Dhawal (2021): By The Numbers: MOOCs in 2021. On: Class Central Webpage. <https://tinyurl.com/bdfjn36j>, u.m.: 2025.04.30.
- Shail, M. S. (2019): Using micro-learning on mobile applications to increase knowledge retention and work performance: a review of literature. Cureus, 11(8).
- Shiri, A. (2023): ChatGPT and academic integrity. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/SSRN.4360052>, u.m.: 2025.03.05.
- Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., Jacobs, S., and Elmqvist, N. (2016): Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction: Sixth Edition, Pearson (May 2016) <https://tinyurl.com/2fc6yf2a>, u.m.: 2025.05.08.
- Siemens George (2005): Connectivism: A learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2, 1, pp. 3–10.
- Siemens George (2006): Connectivism: Learning Theory or Pastime of the Self-Amused?
- Síklaki István (2006): Vélemények mélyén. A fókuszcsoport módszer, a kvalitatív közvélemény-kutatás alapszere. Budapest: Kossuth Kiadó.
- Smet Catherine (2025): Ethical Design, or how to breathe ethics into our design? On: Medium Website. <https://tinyurl.com/ydt9k3y6>, u.m.: 2025.04.25.
- Soltani, M., Zarzour, H., Babahenini, M. C., Hammad, M., Al-Smadi, M., Jararweh, Y. (2019): An emotional feedback based on facial action coding system for MOOCs with computer-based assessment. In 2019 Sixth International Conference on Social Networks Analysis, Management and Security (SNAMS) (pp. 286-290). IEEE.
- Szántai Károly (2024): Milyen jogszabályok írják elő, hogy egy honlap akadály-mentes legyen? On: Akadálymentesweb weboldal. Eredeti cikk: 2016. <https://tinyurl.com/46mra37v>, u.m.: 2025.04.30.
- Szántai Károly (2019): Új törvény a közszférabeli szervezetek honlapjainak és mobilalkalmazásainak akadálymentesítéséről. On: Akadálymentesweb weboldal. Eredeti cikk: 2018. <https://tinyurl.com/3xwdnc9s>, u.m.: 2025.04.30.
- Stefan, Maria–Lopez, Jose G.–Andreasen, Morten H.–Olsen, Rasmus, L. (2017): Visualization

- Techniques for Electrical Grid Smart Metering Data: A Survey. 2017 IEEE Third International Conference on Big Data Computing Service and Applications (BigDataService), Redwood City, CA, USA, 2017, pp. 165-171.
- Steklács János (2019). Szemkamerás vizsgálatok a pedagógiai kutatásban: Tanulmánykötet. Kaposvár, Magyarország: Kaposvári Egyetem Pedagógiai Kar (2019), 200 p. ISBN: 9786155599668 Teljes dokumentum Schramm, Wilbur Lang (1964): Mass media and National Development Stanford, Stanford University Press vö. 141–143 vö.
- Schulze Elizabeth (2019): Everything You Need to Know About the Fourth Industrial Revolution, CNBC. Január 16.
- Shunk Dale H.–Zimmerman, Barry J. (1994, szerk.): Self-Regulation of Learning and Performance. Hillsdale, New Jersey.
- Spronken-Smith, R.–Angelo, T.–Matthews, H.–O’Steen, B. –Robertson, J. (2007): How Effective is Inquiry-Based Learning in Linking Teaching and Research? Paper prepared for An International Colloquium on International Policies and Practices for Academic Enquiry, Marwell, Wichester, UK, April 19–21. 2007.
- Stiegler, B. (1998): Technika és idő 1: Epimetheus hibája. Stanford: Stanford University Press.
- Szalai Balázs (2025): Miért morzsolódnak le a felhasználók: a termékelfogadás akadályai. On: Ergomania weboldal. <https://tinyurl.com/8kt4dt7k>, u.m.: 2025.04.30.
- Szűcs Pál (1986): Technológiai fejlődés és az oktatástechnika értelmezésének változása. In: Benedek András–Nováky Erzsébet–Szűcs Pál: Technológiai fejlődés és az oktatástechnika értelmezésének változása. Budapest, Tankönyvkiadó.
- Schwab, Klaus (2015): The Fourth Industrial Revolution What It Means and How to Respond.
- Szabó Bálint (2020): A szemmozgáskövetés története és felhasználási lehetőségeinek bemutatása az e-kereskedelemben. Információs Társadalom 2020., 20. kötet 1. szám, 127–151. oldal. Online: <https://doi.org/10.22503/inftars.XX.2020.1.6>
- Szabolcs Éva (1995): Fejezetek a gyermekképp történeti alakulásából. ELTE BTK Neveléstudományi Tanszék, Pro Educatione Gentis Hungariae Alapítvány, Budapest.
- Szűts Z., Yoo J. (2016): Big Data, az információs társadalom új paradigmája. Információs Társadalom, 16(1), 8. <https://doi.org/10.22503/inftars.XVI.2016.1.1>
- Szűts Z. (2022): Digitális pedagógia módszertanok a VUCA (gyorsan változó, kiszámíthatatlan, bonyolult, ellentmondásos) világában. Iskolakultúra: Pedagógusok Szakmai Tudományos Folyóirata 30: 7 pp. 76-90., 15 p.
- Tapscott Don (2001): Digitális gyerekkor. Az internetgeneráció felemelkedése. Kossuth, Budapest.
- Takaya, K. (2008): Jerome Bruner’s Theory of Education: From Early Bruner to Later Bruner. *Interchange*, 1, (39), pp 1–19. <https://tinyurl.com/bdhubzht2>, u.m.: 2025.03.20.
- Toldi Lajos (2023): A tanulói motiváció kiaknázása intelligens oktatórendszerekben (kiaknázatlan elkötelezettség: a tanulói motiváció modellezése intelligens oktatórendszerekben).

- In: Lengyelné Dr. Molnár, Tünde (szerk.) Agria Média 2023: "A magas szintű digitális kompetencia a jövő oktatásának kulcsa": Agria Média 2023 és ICI-17 Információ-és Oktástechnológiai konferencia. Konferenciakötet, Eger, Magyarország: Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Líceum Kiadó (2024) pp. 216-229., 14 p.
- TechTarget (2024): 10 top learning experience platforms to use in 2025, A list of the most popular MOOCs to consider in 2025. <https://tinyurl.com/4rb3myj4>, u.m.: 2025.03.19.
- The Business Research Company (2025): Massive Open Online Course Global Market Report 2025 – By Component (XMOOC Platforms, CMOOC Platforms), By Course (Humanities, Computer Science And Programming, Business Management), By End User (High Schools, Undergraduate, Postgraduate, Corporate) – Market Size, Trends, And Global Forecast 2025-2034. <https://tinyurl.com/3wp3c7vx>, u.m.: 2025.04.30.
- Toldi, Lajos–Lengyelné Molnár, Tünde (2024): Development options for artificial intelligence supported intelligent tutoring systems via the integration of the ChatGPT. In Magyar Nyelvőr 148: 5 pp. 618-628., 11 p. (2024)
- Török, B. (2025): MI agents - Mi az? Hogyan tudom használni? Torokbalazs.com szakmai blog. <https://tinyurl.com/2jrnpw3u>, u.m.: 2025.03.07.
- Tongori Ágota (2012): Az IKT-műveltség fogalmi keretének változása. Iskolakultúra. 22. 11. 34–47.
- Tóth László (2004): Pszichológia a tanításban. Pedellus Tankönyvkiadó, Debrecen.
- Tóthné Parázsó Lenke (2009) Oktatók a behálózott világban. Elektronikus tanulási környezetek kialakítása, I, 63–73.
- Turcsányi-Szabó Márta–Abonyi-Tóth Andor (2015): A mobiltechnológiával támogatott tanulás és tanítás módszerei. Budapest: Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft.
- UNESCO (1996): Manual for statistics on non-formal education.
- Vámos Ágnes (2013): A gyakorlat kutatása a neveléstudományban – az akciókutatás. In: Neveléstudomány: Oktatás – kutatás – innováció. 1. évf. 2. pp. 23–42.
- Vietnam Teaching Jobs (2025): 4 Types of Learning Styles: How to Use VARK Model in Teaching <https://tinyurl.com/yh6wby9e>, u.m: 2025.04.01.
- Vigotszkij, L. Sz. (1971): A magasabb pszichikus funkciók fejlődése. Budapest, Gondolat Kiadó.
- Vigotszkij, L. Sz. (2000): Gondolkodás és beszéd. Trezor Kiadó. Budapest.
- Verbeek, P. P. (2008): Cyborg intentionality: Rethinking the phenomenology of human–technology relations. Phenom Cogn Sci 7, 387–395. <https://doi.org/10.1007/s11097-008-9099-x>, u.m.: 2025.03.07.
- Verbeek, P. P. (2015): COVER STORY beyond interaction: a short introduction to mediation theory. interactions, 22(3), 26-31.
- Vérók Attila–Vincze Beatrix (2011): A projekt módszer elmélete és gyakorlata. Médiainformatika kiadványok. <http://bit.ly/2IKkvUT>, u.m.: 2017.02.01.

- Virág Irén (2014): Tanulásméletek és tanítási-tanulási stratégiák.
- Wang, Y.–Song, W.–Tao, W.–Liotta, A.–Yang, D.– Li, X.–Gao, S.–Sun, Y.–Ge, W.–Zhang, W.–Zhang, W. (2022): A systematic review on affective computing: emotion models, databases, and recent advances, *Information Fusion*, Volumes 83–84, 2022, Pages 19-52, ISSN 1566-2535, <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2022.03.009>, u.m.: 2025.03.25.
- Watkins, C.–Carnell, E.–Lodge, C. (2007): *Effective Learning in Classrooms*. Paul Chapman Publishing, A ShagE Publications Company. London.
- Worksheet Library webpage (é.n.): Inquiry-based Learning. WoksheetLibrary. <http://bit.ly/2wDxmhv>, u.m.: 2025.03.31.
- World Economic Forum (2020): These are the top 10 job skills of tomorrow – and how long it takes to learn them. <https://www.weforum.org/stories/2020/10/top-10-work-skills-of-tomorrow-how-long-it-takes-to-learn-them/>, u.m.: 2025.02.25.
- World Economic Forum (2025a): A Future of Jobs Report 2025. <https://tinyurl.com/3efk7hmm>, u.m.: 2025.03.05.
- World Economic Forum (2025b): A Future of Jobs Report 2025. Infographics. <https://tinyurl.com/msw48p68>, u.m.: 2025.03.05.
- Whitenton, Kathryn (2021): Triangulation. Get Better Research Results by Using Multiple UX Methods. Nielsen Norman Group, 2021.02.21.
- Würtl Daniel (2009): User Experience consists of Usability, Look and Feel. <https://tinyurl.com/y9v2pmfu>, u.m.: 2025.03.31.
- Zimmerman, B. J. (1998). Academic Studying and the Development of Personal Skill : A Self-regulatory Perspective. In: *Educational Psychologist*, ISSN 0046-1520, 33(2-3), pp. 73-86.

1. sz. melléklet: Envision the future of education technology²⁰⁶



²⁰⁶ <https://www.teachthought.com/the-future-of-learning/future-classroom-tech/>

2. sz. melléklet a és b: Az 5. és a 14. ábrán lévő feliratok szöveges tartalma
a) Munkaerőpiaci alapkészségek rangsora 2025-ben és 2030-ban (5. ábra)

	Készségek 2025-ös rangsora	Készségek 2030-as rangsora
1.	Analitikus gondolkodás	AI és big data
2.	Ellenállóképesség, rugalmasság és agilitás	Hálózat és kiberbiztonság
3.	Vezetőképesség és társadalmi hatás	Technológiaihasználat
4.	Kreatív gondolkodás	Kreatív gondolkodás
5.	Motiváció és önismeret	Ellenállóképesség, rugalmasság és agilitás
6.	Technológiahasználat	Kíváncsiság és élethosszig tartó tanulás
7.	Empátia és aktív figyelem	Vezetőképesség és társadalmi hatás
8.	Kíváncsiság és élethosszig tartó tanulás	Tehetségápolás
9.	Tehetségápolás	Analitikus gondolkodás
10.	Szolgáltatásorientáció és ügyfélszolgálat	Környezeti felelősségvállalás

b) Az online oktatási környezet kialakulásának állomásai (14. ábra)

Az online oktatás formái

1. Hagyományos oktatás: amikor nem használjuk az online oktatási forma elemeit.
2. Tükrözött oktatás: hagyományos oktatási keretben zajlik az óra, de az oktató szerepe átalakul: kihasználva az IKT-eszközök kínálta lehetőségeket, a tanulók egyéni tempóban dolgozzák fel a tananyagot, részben a tanórán, részben előzetesen otthon. A módszer támogatja a kollaboratív problémamegoldást, és egyéni haladási utat kínál a tanulóknak.
3. Blended learning: A kurzus egy része személyes konzultációkon, de a tananyagok feldolgozása online, önállóan történik. A tanár elindítja a tanulási folyamatot, majd online mentorként támogatja a tanulást, vagy az önálló online tananyag-feldolgozás közben vagy annak végeztével egy vagy több személyes konzultációval támogatja a tanulási folyamatot.
4. Hibrid oktatás: Az oktatás online történik, de még a hagyományos osztálytermi oktatás elemei is jelen vannak a képzésben, súlyuk csökken ugyan, de nem szűnik meg.
5. Online oktatás: Az oktatás teljes folyamata online történik.

„A neveléstudomány harmadik paradigmaváltása az interdiszciplinaritást helyezi előtérbe, ahol a pedagógia és az informatika találkozása új kutatási irányokat nyit meg. Ez a kötet a hibrid tanulási környezetek fejlesztésének módszertanát tárja az olvasó elé, ötvözve az elméleti megalapozást a gyakorlati megvalósítás esettanulmány-alapú bemutatásával. A tervezési, didaktikai és technológiai kérdéseket integrált megközelítésben tárgyalja, reflektálva az oktatás 5.0 kihívásaira. Hasznos olvasmány neveléstudományi kutatók, oktatástechnológiai szakemberek és gyakorló pedagógusok számára egyaránt.”

Dr. Racsko Réka, EKKE Informatikai Kar, egyetemi docens

„A kötet tudományos igényességgel, mégis olvasmányos stílusban, interdiszplináris szemlélettel tárgyalja a hibrid tanulási környezetek tervezését. Hasznos olvasmány a neveléstudomány, az informatika és az ember-számítógép interakció iránt érdeklődők számára.”

Dr. Abonyi-Tóth Andor, ELTE Informatikai Kar, egyetemi docens

Dr. Prantner Csilla: Informatika, ember-számítógép interakció és oktatás területeken kutató. Edukációs digitális tartalmak készítésében aktív közreműködő, koordinátor, illetve ergonómiai és webes akadálymentesítési szakértő. Számos e-learning tananyagrészt kidolgozója és online platform tervezési-fejlesztési folyamatban tanácsadó. 23 évet oktatott az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Digitális Technológia Intézetében, ahol a kezdetektől webdesign és webfejlesztés tantárgyakat tanított. Szakterülete a webes akadálymentesítés, programozókat képez e területen. Az ELTE Informatikai Karán óraadó.



ELTE | EÖTVÖS
KIADÓ

Az ELTE hivatalos könyvkiadója



9 789633 124291