

HABILITÁCIÓS ÖSSZEFOGLALÓ

“Az IKT szerepe az oktatás paradigmaváltásában”

Dr. Turcsányi-Szabó Márta Ph.D.

2022

ELTE Informatikai Kar

A számítógépek megjelenésével az ember által megfogalmazott algoritmusok feldolgozásának üteme szélesebben meglódult, ám kizárólag a szakértői tudás volt képes kódolás révén feldolgozni az adatokat. A személyi számítógépek megjelenésével 1980-ban már az egyszerű emberek otthonaiba is beszivárogtak a saját számítógépek, és így hatalmas kihívással szembesítette az egyéneket a számítógépek megszelídítésének gondolata, saját maguk által elképzelt feladatok megoldásának megvalósítására. Pár év múlva, szinte „gyerekjáték”-ká vált a számítógépes gondolkodás megértetése a Logo filozófia és programozási nyelv megjelenésével. Ezért doktori dolgozatom [1] után továbbra is a számítógépek „megszelídítésének” módszertanát kutattam azt vizsgálva, hogyan lehet a mindennapi ember számára olyan környezeteket és metaforákat alkotni, amelyek kézenfekvőbbé teszik számukra a velük való kreatív gondolkodást, szinte minden területen. Megpróbáltam a múlt és akkori jelen elemzésével a jövőbe látni és megkeresni a lehetséges utakat a számítógépek felhasználásában az emberi alkotás és önfejlesztés kiteljesedésében [2].

Az oktatás elősegítése számomra missziót jelentett és különösen a tanulók szemszögét próbáltam előtérbe helyezni és számukra létrehozni olyan környezeteket, eszközöket, és módszertanokat, amelyek révén a tanulás egyszerűbbé és élvezetesebb folyamattá válhat. Azt kerestem miként lehet az IKT-t (Informatika és Kommunikációs technológiákat) felhasználni egy paradigmaváltás megvalósítására, amely ily módon a tanulók és a tanulás hasznára válhat minél szélesebb körben.

Az elmúlt több mint húsz évben a TeaM lab és később T@T labor és a T@T Kuckóban koordinációm révén folytatott kutató/fejlesztő munkámat a következő hipotézisek vizsgálatára fordítottam és eredményeimet ezekkel kapcsolatosan publikáltam:

H1. A paradigmaváltással élményszerű lehet a tanulás IKT eszközökön keresztül.

- A. Már az óvodások is el tudják sajátítani a modul-szerű programozás folyamatát a koruknak megfelelő releváns metaforákon keresztül, ám a foglalkozásokat körültekintően kell megszervezni.....(4)
- B. A meseszerkesztők rendkívüli módon fejleszthetik a digitális írástudást és a kommunikációs készséget, akár nemzetközi szinten is.....(5)
- C. A játékfejlesztés interdiszciplináris gondolkodásfejlesztést eredményez, amely elősegíti a probléma-alapú gondolkodás fejlesztését.....(6)
- D. A gyerekek is képesek az interneten keresztül hatékonyan tanulni.....(8)
- E. A komplex probléma- és projekt-alapú on-line tanulás is lehet élményszerű.....(10)
- F. A közoktatást hatékonyan fel lehet készíteni IKT eszközökkel az élmény-alapú tanításra, akár az interneten keresztül is.....(14)

H2. A paradigmaváltás kiterjeszthető, skálázható és fenntartható módon integrálható.

- A. A paradigmaváltás új módszertanokat követel meg az értékelésnél.....(16)
- B. A projektek integrálása kiterjeszthető szakok, karok, egyetemek, sőt határokon túl is.....(19)
- C. A paradigmaváltásnak direkt és indirekt módon hatása van a közoktatásra és a felsőoktatásra is egyaránt.....(22)
- D. Az élményszerű foglalkozások modellje sokszorosítható és adaptálható.....(25)

Referenciák.....(26)

H1. A paradigmaváltással élményszerű lehet a tanulás IKT eszközökön keresztül.

A. Már az óvodások is el tudják sajátítani a modul-szerű programozás folyamatát a koruknak megfelelő releváns metaforákon keresztül, ám a foglalkozásokat körültekintően kell megszervezni.

1984-85 közötti kísérletek és azok folytatásával kapcsolatos tapasztalatok során körvonalazódott az óvodai számítógéphasználat körültekintő módon való felépítésének szükségessége, amelyeket nemzetközi tapasztalatok is igazolnak:

Kritériumok az óvodáskorúak számítógéphasználatával kapcsolatosan az app.-okkal szemben [3], [4], [5]:

- játékos legyen, hogy kellően motiválja őket;
- életkori sajátosságaiknak feleljen meg, hogy legyen számukra megfelelő megértés, mondanivaló, metafora használat, háttér ismeret, felhasználói felület, relevancia;
- ne a gép (vagy app.) irányítsa őket, hanem adjon lehetőség arra, hogy a gyerekek maguk választhassák meg saját elképzeléseiket a haladással és az alkotással kapcsolatosan;
- semmiképpen nem szabad a számítógépet „baby sitter”-nek használni, a gondviselő jelenléte és a tapasztalatok átbeszélése kulcsfontosságú!

A KISLOGO-n¹ keresztül a gyerekek a teknőc irányításakor, annak megszemélyesítésével érzékelhették állapotát, és így saját testükön keresztül azonosulhattak a teknőccel, annak következő „lépésének” kigondolásával. A „lépések” lehettek az egyes gombok lenyomásakor 10 pont előre/hátra mozdulás, 30fok jobbra/balra fordulás, valamint a toll színének változtatása vagy fel/le rakása. Ezen gombok előre kigondolt lenyomásával lehetett rajzokat készíteni. Az algoritmus fogalma pedig a teknőc által megtett útvonal és állapotváltozások folyamatának eredményeként létrejövő vonalrajzban nyilvánult meg. Ennek utolsó lépését ki lehetett törölni, amelynek eredményeképpen újra láthatóvá vált a folyamat az utolsó „lépés” kivételével, amely így tudatosította a gyerekekben annak esetleges dilemmáit és támpontot adhatott annak egyszerűsítésére. Így semmi nem „hibaként” rögzült, hanem „érdekes folyamatként”, amelyet vagy ki lehetett használni, vagy módosítani lehetett. Az egyes részfolyamatokat névvel lehetett ellátni, amely kitalálása és beírása a gyerekek számára komoly kihívást jelentett, de együttes erővel megoldották (a szavak egyedi azonosítását és ahhoz tartozó betűk begépelését). Hasonló módon az egyes szavakkal azonosított részfolyamatokat a teknőc aktuális pozíciójából újra lehetett játszani, így modul-szerűen alkalmazni. A később fejlesztett *Meseszerkesztő*²vel, ennek analógiájaként az animáció lépéseit fogalmazhatták meg a gyerekek, média gazdag technológiák alkalmazásával³⁴, mindezt közösségi együttműködés keretében [3], [4], [5].

¹ <https://www.slideshare.net/Turcsi/kidlogo-project>

² <https://prezi.com/5warbr7tamel/augmented-expressions-ict-tools-for-early-ages/>

³ <https://prezi.com/sz5wzaylxmjg/allando-dilemma/>

⁴ <https://prezi.com/view/0diGc6XR99RQm0JtYOx0/>

B. A meseszerkesztők rendkívüli módon fejleszthetik a digitális írástudást és a kommunikációs készséget, akár nemzetközi szinten is.

Különbéféle mese-szerkesztésre alkalmas eszközöket fejlesztettünk és vetettünk be a közoktatásba a digitális írástudást, vizuális, kommunikációs, és informatikai gondolkodási képességek fejlesztésére.

Meseszerkesztésre és digitális kommunikációra fejlesztett szoftverek:

- A „Colabs” Minerva projekt [6] egyik eredménye egy meseszerkesztő program volt, amellyel különböző anyanyelvű felső tagozatos gyerekek is képesek voltak egymással kommunikálni és megérteni egymás mondanivalóit [10], [11].
- A Digitális Írásbeliség [7] interaktív meseszerkesztésre is alkalmas digitális tananyagokkal az iskolai órákon az ötödikes gyerekek saját ütemükben tudtak haladni és a tanító adaptív módon volt képes fejleszteni a készségeket/képességeket [12]. Ez - a már kipróbált tananyag - bekerült a közoktatásba az SDT (Sulinet Digitális Tudásbázison) keresztül a felső tagozatos Informatika tananyagba is [8].
- A *TeaMese szerkesztő* [9] segítségével már az óvodások is képesek voltak interaktív meséket készíteni és előadni, az egyéb óvodai fejlesztésbe integrálva [13].

A számítógép stimulálja a beszédet és a beszélgetést, elősegíti a különböző nyelvi formákban való jelentéstulajdonítást és az önkifejezést, lehetőséget ad a megosztásra, beszédre és újra elmondásra, valamint az események újra történő átélésére. Ez főleg annak eredményeként tapasztalható, ha a gyerekek eseményeket örökítenek meg, fényképeket, videókat és hangfelvételeket készítenek, és ezeket újra lejátszák. Az eseményekhez árnyalt megjegyzéseket fűzhetnek. Azáltal, hogy a gyerekek multimodális csatornákat használnak, szöveg-, kép-, hang- és videószerkesztők segítségével maguk dolgoznak az anyagok előállításán, felhasználói szintű készségekre tesznek szert. Mindezen eszközök ugyanakkor támogatják a beszélgetéseket és a közös gondolkodást is.

A digitális technológiák projektben való adekvát felhasználása a memorizálás és megértés alacsony rendű gondolkodási szintjéről hangsúlyeltolódást eredményezhet a magasabb szintű gondolkodási folyamatok irányába, teret engedve az elcsodálkozásnak, az érdeklődés fokozásának, a vizsgálódásnak, a tudatos feltérképezésnek, a problémamegoldási folyamatban való részvételnek és a komplex gondolkodásnak. Az eszközök használatával a betűk, számok, jelek jelentőséget kaptak, a játékokkal való foglalatosságok során azok funkciószerű használatára kerül sor. A gyerekek tudatosabban mélyültek el komplexebb gondolkodási folyamatokban a hosszabb megfigyelések, figyelmes vizsgálódások, gyűjtőmunka, értékelés és elemzés, önkifejezés és magyarázatok, öndokumentáció és önértékelés révén. Az egyes feldolgozási folyamatok rámutatnak a konkrét feladat és az absztrakt cselekvés kapcsolódására, és lehetővé teszik a gyerekek számára, hogy a gondolkodás mélyebb megértésével a cselekvések más kontextusban is reprodukálhatóvá váljanak, azaz otthon is el tudnak végezni hasonló feladatokat. A metakognitív folyamatok megértése elősegíti a szelektálási, feldolgozási, alkalmazási készségek további fejlődését [14], [15].

C. A játékfejlesztés interdiszciplináris gondolkodásfejlesztést eredményez, amely elősegíti a probléma-alapú gondolkodás fejlesztését.

Létrehoztuk a *Comenius Logo*, *Imagine Logo*, és a *Scratch* magyar adaptációit, melynek segítségével finomítottuk a kompetenciafejlesztő módszertanunkat. Különböző programozási platformokat alakítottunk ki játékfejlesztő tananyagokkal, amelyeket informális módon megjelentettünk saját honlapunkon, illetve formálisan bekerültek az SDT magyar közoktatási portálra és az Egyesült Királyságban annak angol verziója révén ott is elterjedt a használata az egyik legnépszerűbb kiadó által.

Az informatikai gondolkodás fejlesztésére létrehozott szoftverek és tananyagok:

- A *“HÁLogo portal”* [16], informálisan alkalmazott felület és tananyag, amelyet jobbra a szülőkkel együtt használtak a gyerekek közösségi segítségnyújtással.
- A *“Digitális Írásbeliség”* [17], Sulinet Digitális Tudásbázis, formálisan alkalmazott felület és tananyag, amelyet az iskolai órákon használtak a tanárok.
- A *„Magyar Imagine”* [18], a Sulinet Digitális Tudásbázison keresztül formálisan alkalmazott szoftver, amelyet az iskolai órákon használtak a tanárok és a diákok.
- *„Creative Classroom”* [19], formálisan és informálisan alkalmazott tananyag, amelyet az Egyesült Királyságban iskolai órákon sikeresen használtak a tanárok és a diákok.

Ha adva van egy izgalmas játék vagy oktatási célzattal készült úgynevezett "edutainment" (edu|cation + entertain|ment, azaz oktatást és szórakozást egyaránt megcélzó) termék, a gyerekeket először lenyűgözi, majd motiválja, hogy elmélyedjenek a használatában. Ám ahogy telik az idő, érdeklődésük fokozatosan elvész a program határainak elérésével. Ha ezek a programok flexibilisek, nyitottak, kiterjeszthetők és módosíthatóak lennének "a gyerekek által", akkor érdeklődésük tovább fokozódik, és az ilyen jellegű tevékenységek sokkal több készséget és képességet fejlesztenének, mint bármely egyetlen, zárt oktatóprogram.

A direkt manipuláció és a programozás - mint két egymást kiegészítő lehetőség - számtalan alkalmat adhat a kreatív, együttes konstrukciókra. Ebben a megközelítésben a programozható alkalmazásnak a programozásra kell koncentrálnia, mint kreatív kifejezőeszközre a gyerekeket érdeklő témában. A programozás itt olyan képesség, amely egyetlen alkalmazáson belül, de különböző témakörökön keresztül fejleszthető. Így a programozható alkalmazás lehetővé teszi, hogy a tanuló olyan környezetben dolgozzon, amely ideálisan tanulható felhasználói felületet és programozási környezetet tartalmaz. A környezet komplexitása a használat során válik egyre bonyolultabbá, és a tanuló egyre nagyobb és komplexebb programokat fejleszthet ki.

Az ÉPÍTMÉNY „mikrovilág” általános értelmezésben oktató jellegű, célirányosan szűkített funkcionalitású (alap- vagy létrehozott szavakkal – meghatározott funkciókkal rendelkező ikonkészlettel) programot jelent egy modell használatával vagy annak építésén keresztül, amely szerteágazó kísérleti környezetek kiépítésére alkalmas. Az általános, mégis univerzális ÉPÍTMÉNYEK-re alkalmas környezetek a fenti érvelések mellett még azt a biztonságot is

megadják, hogy egyetlen metaforahalmazra épülnek, egyetlen programozási nyelvre és építkezési elemhalmazra a különböző témákban szükséges struktúrák kifejlesztéséhez. Mindez csökkenti a felhasználó kognitív terhelését, és támogatja a konstruktív tanulást egy választott témakörben. Az általunk alkalmazott pedagógiában pedig további fontos tulajdonsággal ruháztuk fel a modellezésen alapuló „mikrovilágok” halmazát:

- A programkód modellezésre alkalmas része legyen moduláris és jól áttekinthető, hogy akár a tanuló is megértse annak szerkezetét, programkódját és működését, esetlegesen lehetőséget adva annak kisebb módosítására, kissé eltérő célirányos felhasználására.
- A program szerkezete olyan struktúrával rendelkezzen, amely szinte felkínálja annak lehetőségét, hogy az alapvető elemei cserélhetőek, konfigurálhatóak és bővíthetőek legyenek – így használata meglehetősen sokoldalúvá válik a tárgy és a felhasználó szempontjából egyaránt.
- A program használata tegye lehetővé a konvergens és egyben a divergens gondolkodás és a kreativitás fejlesztését is a benne rejlő és magával ragadó motiváción keresztül.

Nem elegendő csupán funkcionalitást biztosítani a felhasználók számára, az alkalmazásoknak csökkenteniük is kellene a felhasználó kognitív terhet azzal, hogy könnyen elsajátíthatóvá, könnyen és hamar elvégezhetővé teszik a kívánt feladatokat. Sőt, az oktatásról beszélve, az alkalmazásnak mindemellett biztosítania kellene az alkotás közben végbemenő tanulás lehetőségét is. Ezt az új megközelítést a "tanulócentrikus" felhasználói felületek biztosítják, amelyeket a tanuló szükségleteire, képességeire és érdeklődésére fókuszálnak. A "tanulócentrikus" szemlélet gyakran párosul a probléma-alapú megközelítéssel, ahol a problémák a tanuló mindennapjainak gyakorlatából származnak, és nem a tanterv által felvetettek (bár mindkettő fontos) [20], [21], [22].

Kapott díj:

Tarján Rezső díj *"a Logo programnyelv oktatásában elért eredményéért, a gyermekek informatikaoktatásával kapcsolatos áldozatos munkájáért"*, NJSZT 2003.

D. A gyerekek is képesek az interneten keresztül hatékonyan tanulni.

A Colabs EU projekt (melynek nemzetközi koordinátora voltam) bebizonyította, hogy a gyerekek is képesek az interneten keresztül tanulni, akár nemzetközi szinten is. A projekt keretében módszertanilag jól felépített kollaboratóriumokat fejlesztettünk „Imagine” programozási környezetben, amelyeket azután pilot projektekben kipróbáltunk.

A Colabs projekt által fejlesztett szoftverek és módszertan:

A „Colabs” projektben pilot kísérleteken keresztül bebizonyítottuk, hogy a felső tagozatos gyerekek is képesek (technikai/pedagógiai/nyelvi korlátok áthidalásával) kreatív kommunikációra:

- egy gép megosztásával hatékonyan tanulni;
- lokális hálózatban egymással hatékonyan együttműködni;
- globális hálózatban egymással hatékonyan együttműködni, akár határokon átvélve is, csoport vagy egyén munkáit iteratív módon tovább fejleszteni;
- interaktív tábla felhasználásával csoport vagy osztály előtt a gondolatokat megosztva kiegészítik saját hozzáadott értékekkel;
- interaktív tábla segítségével az osztályban vagy azon kívül lévő diák is együttműködhet saját gépen keresztül.

Az „Imagine” több nyelvi változatban létezik: angol, szlovák, standard portugál, brazil portugál, lengyel, magyar, stb.. Mindegyik nyelvi változatnak saját nyelvű felhasználói felülete (menük, dialógusablakok, segítség) és utasításkészlete van (objektumorientált Logo programozási nyelv). A felhasználói felület fix és magától az Imagine futtatóprogramtól függ, tehát a magyar Imagine-t csak magyar felhasználói felülettel lehet használni. Az utasításkészlet viszont változtatható, ám egy projekt egyszerre csak egynyelvű utasításkészletet használhat. Mindegyik nem angol nyelvű Imagine-verzió tehát az angol nyelvű utasításkészletet is tartalmazza, ha átkapcsolunk arra. Sőt, az Imagine megtanulhatja egy másik nyelv utasításkészletét, ha rendelkezésére bocsátjuk az utasításkészlet definíciójának állományát, amely a projekt honlapjáról letölthető.

A Colabs-portálon számos olyan kollaboratórium található, amelyet két számítógép hálózatos összeköttetésével lehet használni az internetprotokoll segítségével. Ezek a gépek lehetnek ugyanabban a teremben, vagy más intézményekben, vagy akár más országokban is. Ezenkívül a Colabs-projektoldal részletes felhasználói útmutatást tartalmaz arra vonatkozóan, mi a teendő, ha két vagy több Imagine-t össze szeretnénk kapcsolni; üzeneteket szeretnénk rajtuk keresztül váltani, utasításokat szeretnénk futtatni egy másik gépen vagy objektumokat küldeni, utasításokat vagy objektumokat szeretnénk fogadni egy másik gépről.

A kommunikáció szintjei

Szöveges szint • Az írott kommunikáción alapult. Ez azonban egy közös nyelv használatát követelte meg, amelyet a gyerekek az általuk nem ismert nyelvű szövegek esetén internetes fordítószolgáltatásokkal értelmezhettek.

Képi szint • Ikon alapú kommunikációval, a képeket folyamatos történetekké, gondolati térképekké formálhatták és a fórumokon keresztül így kommunikálhattak, amely egy a képeket közösen megfejtő interakciót feltételez, a tanulók idegen nyelvű szavak gyakorlására, együttes kísérletezésére az egymástól való tanuláson keresztül.

Önkifejezési szint • A *Kreatív eszközök* által létrehozott multimodális alkotásokon, azok cseréjén, és továbbfejlesztésein keresztül való kommunikáció és értelmezés segítségével.

Hozzáadott elem szint • A *Kreatív eszközök* kiegészítésien keresztül. A *Kreatív eszközök* standard módon kerültek megvalósításra, hogy az egyes alkotásokat át lehessen másolni más kreatív eszköz háttereként a *Vágólap* segítségével. Ugyanakkor mindegyik médiaelemet frissíteni lehetett újak alkotásával, azok szerverre töltésével, hogy azokat mások is le tudják tölteni és használni az igazi kollaboráció megvalósításaként.

Programkód szint • Az *Imagine* programozási nyelv felhasználásával, a *Csere-bere játékok* cseréjével, megértésével, módosításával, és további játékok alkotásával.

A Colabs-portál kollaboráción alapuló „tanulóközösséget” alakít ki a szociális tanuláselméletnek megfelelően, amely

- *egyéni és csoportos értelmet ad* a mindennapi tevékenységek folyamatának, és azzal teszi lehetővé a tanulást – a tanulás az életcélok tisztázása révén alakul ki;
- *gyakorlatot biztosít* a megegyező elvek, eszközök és célok kifejezésében, és folyamatosan hozzáláncol az eseményekhez – a tanulás a másokkal való interakciók révén alakul ki;
- *közösséget biztosít*, ahogy az egyéni értékeket felismerik és elismerik – a tanulás a hovatartozás érzéséből táplálkozik;
- *identitást ad* azáltal, hogy a tanulás átalakítja az egyént az egyéni megtett utak mentén – a tanulás a saját identitás kialakítása révén megy végbe.

A Colabs-portál olyan önszervező, osztott kognitív rendszer, amelyben az egyének a rendelkezésre álló különböző eszközöket felruházzák saját elképzeléseiknek megfelelő funkcióval, és ennek megfelelően kiegészítik, így létrehozva egy interaktív, internetes csoportmemóriát mindenki használatára, további tanulás céljára. Ez sokkal többet jelent, mint egyéni értékek összeadását, hiszen az egyes hozzáadott elemek a folyamatos interakciók hatására alakulnak ki – tehát a közösség együttes részvétele nélkül nem jöhetnek létre [23], [24], [25], [26].

Ebben a kutatásban vett részt Abonyi-Tóth Andor, aki később kiterjesztette dolgozatát szélesebb területre is és sikeresen védte meg az ELTE Pedagógiai doktori iskolában [27].

E. A komplex probléma- és projekt-alapú on-line tanulás is lehet élményszerű.

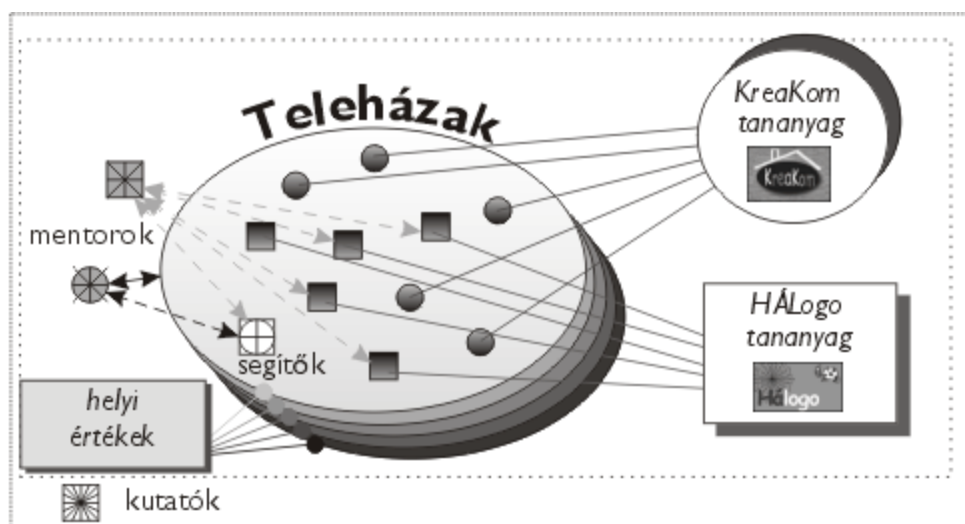
Teleház project:

2000-2001 között a Teleház projekt [28] a Telementorálás óra keretében fejlődött és hasznosult. A fejletlen régiókat újjáélesztésén dolgozó Teleház mozgalom kért fel az online tanulási folyamat felépítésére. A projekt során kidolgoztuk a *Teleház mentoráló modellt* - mely során a fejletlen régiók kitekintést kapnak a nagyvilágra, ugyanakkor kreatív alkotásaik révén magukra is ablakot nyithatnak és egymást is segíthetik.

A hazai több száz teleház és telekunyhó a kistelepülések hátrányos helyzetű diákjai számára jelent „ablakot a világra”. Ez az újfajta tanulási környezet az ismeretelsajátításhoz az iskolaitól eltérő feltételeket kínál. Olyan szoftvereket és módszereket próbált ki, amellyel hatékonyra tehető az IKT által közvetített tudás megszerzése és a képességfejlesztés.

A Teleház mozgalom felszerelte a teleházakat infrastruktúrával, a szaktudást pedig a virtuális téren át telementorokon keresztül sikerült biztosítanunk és a helyi segítők közvetítésével közösségekbe beoltani, sőt, a közösség helyi szaktudását és tehetségeit kiaknázva egyfajta sajátos profilt kialakítani. A tanulóknak meghirdették a foglalkozásokat a helyi lapokban, a művelődési házakban és az iskolákban. A helyi segítők a teleházak működtetői közül kerültek ki.

A mentorok a negyedéves informatikatanár szakos hallgatók, akiknek már volt gyakorlatuk a gyerekekkel való foglalkozásban. Ekkorra a hallgatók már széles körű ismeretekkel rendelkeznek. A „Telementorálás” speci, ahol a hallgatók megismerkedhetnek a mentorálás alapjaival, a távtanulás feltételeivel, megfelelő tananyagkidolgozással (a HÁLogo mintájára elkészült a KreaKom tananyag) és mentorként vehettek részt a kísérletben (1. ábra).



1. ábra A mentorálás modellje

Mindkét kifejlesztett tananyag konstruktivista felfogást sugall, és különböző tanulási formákat hív elő IKT-eszközök használatában: felfedező tanulást önálló ütemezéssel és mentorálással, illetve projekt alapú, kollaboratív tanulást a csoportos mentorálás segítségével. A projekt az akció-kutatás módszerét alkalmazva egy olyan modellt alakított ki, amely kiterjeszthető a teleházak teljes hálózatára, és hozzájárulhat a képességfejlesztéshez, illetve a távtanulás bevezetéséhez. A tanulás nem az eszközök elsajátításában, hanem *az eszköz lehetőségének kiaknázásában*, ami hosszabb távon munkalehetőség felé is vezethet.

Az ilyenfajta tanulás transzfer hatása két irányban valósulhat meg: a résztvevők elsajátíthatják a távtanulás alapjait, és az így elsajátított tudást a helyi közösség tagjainak továbbadhatják, akik így csatlakozhatnak és megerősíthetik tudásukat. Ugyanakkor a felhasznált tananyagok egyéni és projektmunkára is lehetőséget adnak, s ezzel olyan helyzeteket tudnak előidézni, mint amilyenek munkaszituációkban előfordulhatnak, és így a távmunka egyes elemei is megalapozhatóak. Bizonyos esetekben a helyi segítők alkalmassá válhatnak az újonnan csatlakozó közösségek mentori feladatainak ellátására, amennyiben idejük engedi, és képesek a gyerekek összefogására. Ez egy lehetséges megoldásnak tűnik, ha a folyamatot ki szeretnénk terjeszteni az egész teleház-mozgalomra.

Az elemzésekből egyértelműen kitűnik az egész projekt általánosan pozitív hatása a gyerekekre, a helyi segítőkre és az egész közösségre egyaránt. A gyerekek egyöntetűen azt állították, hogy a teleházas foglalkozásokat sokkal jobban élvezték. Sokan kifejtették, hogy *nagyon nem szeretnek tanulni az iskolában*, de itt más jellege volt a tanulásnak, mert játékos és élvezetes volt. Az általuk készített végső prezentációk bebizonyították, hogy mindegyik tanulóközösség jól szerepelt egyénileg és közösségként is, büszkéek voltak a haladásukra, és kifejezték, hogy szeretnék folytatni a projektet. A közösségi összejöveteleken a foglalkozások munkáit bemutatták a jelen lévő szülőknek és polgároknak, akik nagyon büszkéek voltak az elért eredményekre. Ez a kísérleti projekt értékes visszajelzéseket eredményezett az alkalmazott módszerekkel és eszközökkel kapcsolatban, amelyek szükségesek voltak a kialakított modell javításához.

Ugyanakkor sikerült elérni a következő célokat [29], [30], [31]:

- A fejletlenebb térségekben élő gyerekeknek sikerült elsajátítaniuk az IKT-eszközök használatát, könnyedén ki tudják fejezni magukat az eszközök segítségével, és megtanulták a távtanulás alapjait is. A gyerekek rájöttek, hogy nemcsak a számítógépes játékok élvezetesebbek, hanem néha a tanulás is lehet az, és hogy nagyon sok IKT-lehetőség várja őket jövőjük építésében.
- A mentoráló hallgatók a mentorált gyerekek tevékenységeiből megtapasztalták: a gyerekek szükségleteit és elvárásait; különböző módszereket és eszközöket ismertek meg a képesség fejlesztéséhez; megismerték, hogyan lehet motiválni és értékelni nyomás nélkül; különböző platformokkal találkoztak az IKT mindennapi életben történő használatához. Ezzel megtapasztalhatták a kis, távoli közösségek értékeit, hátrányait, megismerkedtek a kistélepek problémáival és fejlődésük lehetséges útjával.
- Nagyon sok gyerek választotta az informatikát továbbtanulása tárgyául.

Kihívás projekt

2001 és 2010 között az informatika tanárszakosok számára kifejlesztett „Telementorálás” két féléves óra keretén belül a hallgatók kollaboratív projekt feladata az volt, hogy az első félévben létrehozzanak, majd a második félévben menedzseljék a közoktatás felé a Team Kihívás komplex problémamegoldó versenyek [32], minden évben egy aktuális és releváns témában kidolgozott versenyét, amelynek megoldásában IKT eszközök használata szükséges. A hallgatók tíz éven keresztül minden évben más aktuális témakörhöz tervezték és bonyolították a versenyt nagy sikerrel.

A probléma-alapú tanulás több relevanciát, motivációt, együttműködést, alkotómunkát igényel, és ezért aktív tanulásra serkenti a résztvevőket, amelyet ez az összehasonlító gondolatterkép jól ábrázol⁵.

A Probléma-alapú tanulás lényegi elemei:

- A tanterv: egy releváns probléma köré szerveződik, integrálja a tudást és a gondolkodási képességeket.
- Szerepek: kiscsoportos, önálló, személyre szabott/kutatás, amelyet a tanár *facilitál*.
- Kimenet: Motiváció, készségek, képességek fejlesztése.
- A *facilitátor* a tananyagot, forrásanyagokat, a tanári forráskönyveket csupán "enciklopédia-szerűen" alkalmazza a különböző előforduló szituációkra:
 - készségek fejlesztésére,
 - kulcskompetenciák fejlesztésére,
 - stratégiák, módszerek, források ajánlása, rávezető kérdések, felmerülő problémák megoldása, csoportmunka elősegítése, ... stb.
 - mérés és értékelésre.

A kiinduló probléma tulajdonságai:

- Kellően érdekesnek és nyílt-végűnek kell lennie, hogy bevonzza a tanulók figyelmét és kutatásra készítse őket.
- Alátámasztott döntések meghozatalára készítse a tanulókat.
- Meglévő tudásukat hozza kapcsolatba az újonnan megszerzett információkkal.
- Kellő komplexitással bírjon, hogy a felosztott kisebb problématerületeket alcsoportokra lehessen bontani.

A legnehezebb a probléma megfogalmazása, amelyhez a következőket ajánljuk:

- Fogalmazzuk meg a körbejárandó témakört és ehhez gyűjtsük össze, milyen tantervi ismereteket rendelünk. Tipikusan összefoglaló órára célszerű kidolgozni.
- Fogalmazzuk meg a kimeneti követelményeket és az értékelési módszert.
- Fogalmazzuk meg a fejlesztendő kompetenciákat.
- Fogalmazzunk köré egy történetet, amelyet a való életre lehet ráhúzni, így lehet újságcikkből, ismeretterjesztő műsorból, könyvből is meríteni ötletet.

⁵ <https://cmapscloud.ihmc.us:443/rid=1RV0060DL-ZX16PL-5PNX8V>

- Fogalmazzon meg egy általános kérdést, amely az előzőek feltárásához nyílt végű feladatot eredményez.

Így megfogalmazható a hatékony számítógéphasználat további kritériumai:

- Ne az eszközhasználat legyen a lényeg,
- hozzáadott értéke legyen az eszköz nélküli tevékenységhez képest,
- Interdiszciplináris problémába legyen beágyazva,
- az inkluzív csoportmunkát tegye lehetővé.

Az egyes játékok után a résztvevőkkel készített gazdag gondolattérképek bizonyították a diákok gazdagabb viszonyát a számítógépek és a globális problémák megoldásával kapcsolatosan [33], [34].

A két projekt nemcsak a közoktatásban vált sikeressé, hanem az órai eredmények közvetlen publikálása és felhasználása révén a hallgatók társadalmi szerepvállalásukat átérezve magas minőségi munkát végeztek és teljes mértékben relevánsnak tartották az ilyen jellegű beadandókat [33].

A sok különböző fajta aktivitás közoktatásba történő bevetése után mindig valamilyen kérdőív formájában rákérdeztünk a résztvevőktől⁶:

“Miért szeretted részt venni a foglalkozásokon?”

A válasz valamilyen formában mindig a következő gondolatot sugalta:

“Mert addig sem kellett tanulni!”

⁶ <https://prezi.com/mvhchsyzh0n4/elmeny-is-lehet-az-informatika/>

F. A közoktatást hatékonyan fel lehet készíteni IKT eszközökkel az élmény-alapú tanításra, akár az interneten keresztül is

Egy jó példa a tabletek élményalapú felhasználására a Samsung SMART School projekt, ahol a diákok kimondottan megszerették a tanulás folyamatát. A Samsung felkérésére – akik társadalmi szerepvállalás keretében csupán jó cselekedetet szerettek volna véghezvinni Jászfényszarun (ahol a Samsung gyár van) felkért, hogy dolgozzak ki egy programot a tanárképzésre és a tanulás folyamatára. A program elfogadása után a tanárok felkészítése egy hónap alatt megtörtént, amit Bedő Andreával együtt végeztünk és utána csupán online mentoráltuk a tanárokat és egyszer egy hónapban látogattuk meg az iskolát konzultációs és monitoring célból. A tanítás megkezdésétől számított harmadik hónapban megkértük a tanárokat, hogy készítsenek videókat saját óráikról. Több mint 700 videót adtak le a tanárok, amelyekből nyilvános összefoglalókat készítettem a YouTube-on⁷. A Samsung nem engedélyezte a projekttel kapcsolatos publikációk megjelentetését, így sajnos nem készültek publikációk, de a videók magyar verzióit szinkronizálták és megengedték azok használatát. A projekt hatalmas sikert ért el mind hazai, mind pedig nemzetközi téren.

Kapott díj:

Nemzetközi e-Tanulás Díj (IELA award) – Mobil kategóriában, “*Preparing for Smart Learning*”, International E-Learning Association, 2014

Közben meghívást kaptam egy UNESCO projektben [35] való részvételre, ahol különböző országok példáit gyűjtöttük össze az IKT használat jó gyakorlataira, amelyből több publikáció is készült [36], [37].

A begyűjtött anyagok annyira gazdagok és inspirálóak voltak, hogy a UNESCO úgy döntött, hogy a University of London Institute of Education akreditációjával létrehoz és indít egy MOOC-ot (Massive Open Online Course) a Courseran: *ICT in Primary* MOOC⁸, melyben a pedagógiai modul fejlesztését és facilitálását én végeztem. A MOOC az első évben 8000 résztvevőt toborzott, melyek 40%-a fejlődő országokból származtak, így nagyon sikeresen terjesztette a jó gyakorlatokat világszerte [38].

Kapott elismerés:

Obama elnök ezt a MOOC-ot beválasztotta a legjobb tananyagok közé, amelyet a tanároknak javasol⁹.

⁷ <https://www.slideshare.net/Turcsi/tabula-cognita-tabletek-a-tanulshoz>

<https://www.slideshare.net/Turcsi/tabula-cognita>

⁸ <https://www.slideshare.net/Turcsi/ic-tin-p>

<https://en.unesco.org/news/unesco-launches-mooc-ict-education>

⁹ <https://www.life.hu/news/20150622-magyar-projekt-a-vilag-első-50-nyilvános-online-tanarkepzesi-programja-kozott.html>

Mindentudás, Magazin ; M1, TV (eds.) ; Turcsányi-Szabó, Márta (Interviewed person)

Brandmania ; RTL, klub TV (eds.) ; Turcsányi-Szabó, Márta (Interviewed person), *Nagy márkák és az oktatás* (2015)

Kapott díjak:

- *Hutter Ottó díj*, eLearning Fórum 2015
- Neumann János Számítógép-tudományi Társaság – Multimédia az Oktatásban Szakosztályának *Multimédia az oktatásban gyűrű* – képzés díj: *'A módszertanilag legjobbnak ítélt, pedagógiaileg illetve adragóiaileg megalapozott multimédia-felhasználást segítő képzés szakmai (módszertani) létrehozójának'*, 2015

Novum ; Novum, TV (eds.) ; Turcsányi-Szabó, Márta (Interviewed person), *Elnöki ügy - magyar fejlesztésű online kurzus a világ legjobbjai között* (2015)

Nemzetközi, Gyermekmentő Szolgálat ; Fekete, Zsombor (eds.) ; Turcsányi-Szabó, Márta (Interviewed person), Interjú: dr. Turcsányi-Szabó Márta ELTE Informatikai Kar (2015)

H2. A paradigmaváltás kiterjeszthető, skálázható és fenntartható módon integrálható.

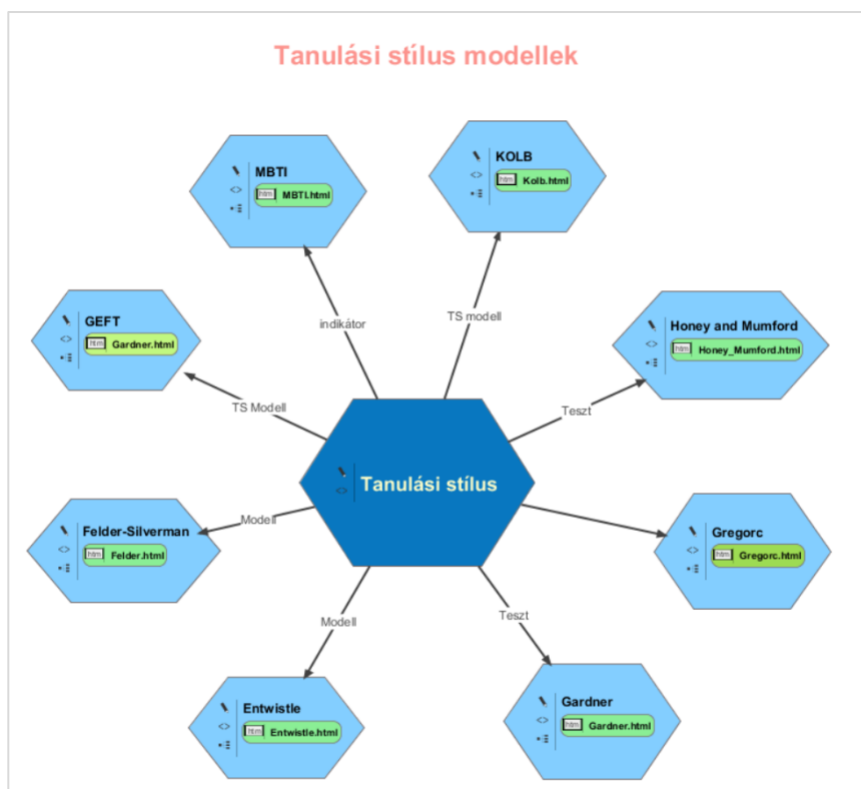
A.) A paradigmaváltás új módszertanokat követel meg az értékelésnél.

A paradigmaváltás egyik fontos tényezője nemcsak az, hogy a tanulandó tartalom releváns legyen a tanuló számára, hanem az is, hogy a tanuló értékelése is releváns legyen számára. Így nem azt kell megkeresni „mit nem tud a tanuló”, hanem inkább szabadságot kell adni számára, hogy fel tudja mutatni „mit tud”. Ennek érdekében kutatunk a gondolat és fogalomtérképek mentén a választható útvonalak és a megszerzett tudás feltérképezése érdekében iskolai és egyetemi szinten is.

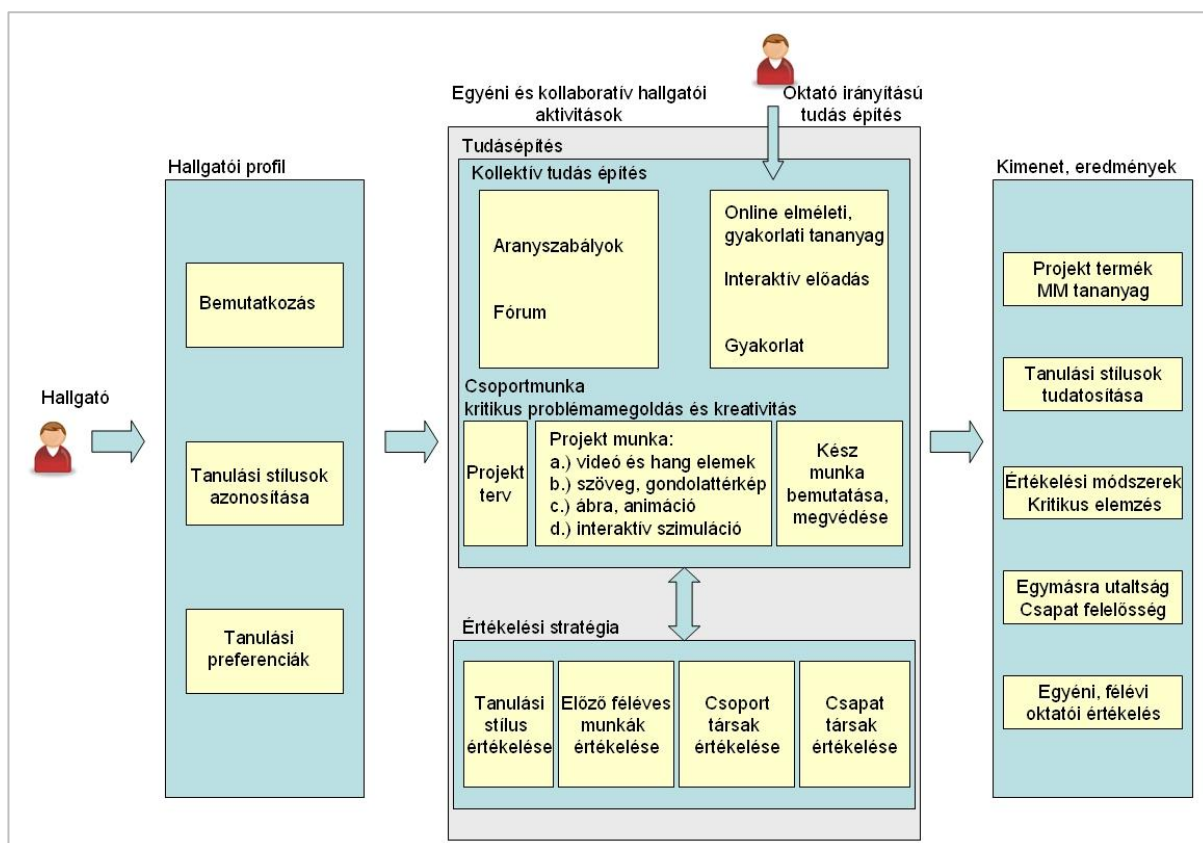
Az egyik módszer a gondolattérképek használata a tanulók értékelésében [24], melyet több irányban is vizsgáltunk [39], [40], [41], [42].:

- Annak vizsgálatával, hányféle felhasználása lehet a moduláris gondolattérképezésnek a tudás felmérésére,
- Hogyan lehet a gondolattérképek technológiáját felhasználni az adaptív tudásfelmérésre,
- Hogyan lehet a bejárt útvonalak feltérképezésével az együttműködést és a személyre szabott tanulást elősegíteni,
- Hogyan lehet vizualizálni a „megtett lábnyomokat” a reflexió támogatása érdekében,
- Végül egy közös könyvben jelentettük meg az eredményeket „*Nyomvonalak az oktatásban – a navigációs tanulást támogató technológiák*”.

A másik módszert a 7-8 éven keresztül tartott „*Multimédia anyagok tervezése*” (amelyen óra évente kb. száz hallgatójő vett részt) a hozzáadott értéken alapuló online kollaboratív oktatási modell kifejlesztése, értékelése és kifinomítása mentén Béres Ilona doktoranduszom végezte kutatómunkáját. A blended-learning hatékonyabbá tételét megcélzó oktatási/tanulási modell (KÉPKE), melynek alapja: a (K) kollaboratív hallgatói tudásépítés tervszerű megvalósítása, (É) értékelési készségek fejlesztése, (P) profil generálása és tudatosítása tanulási stílusra alapozva, (K) kritikus problémamegoldás és kreativitás fejlesztése, (E) egyéni értékelés megvalósítása. Ennek megfelelően készültek el a következő alkalmazott modellek:



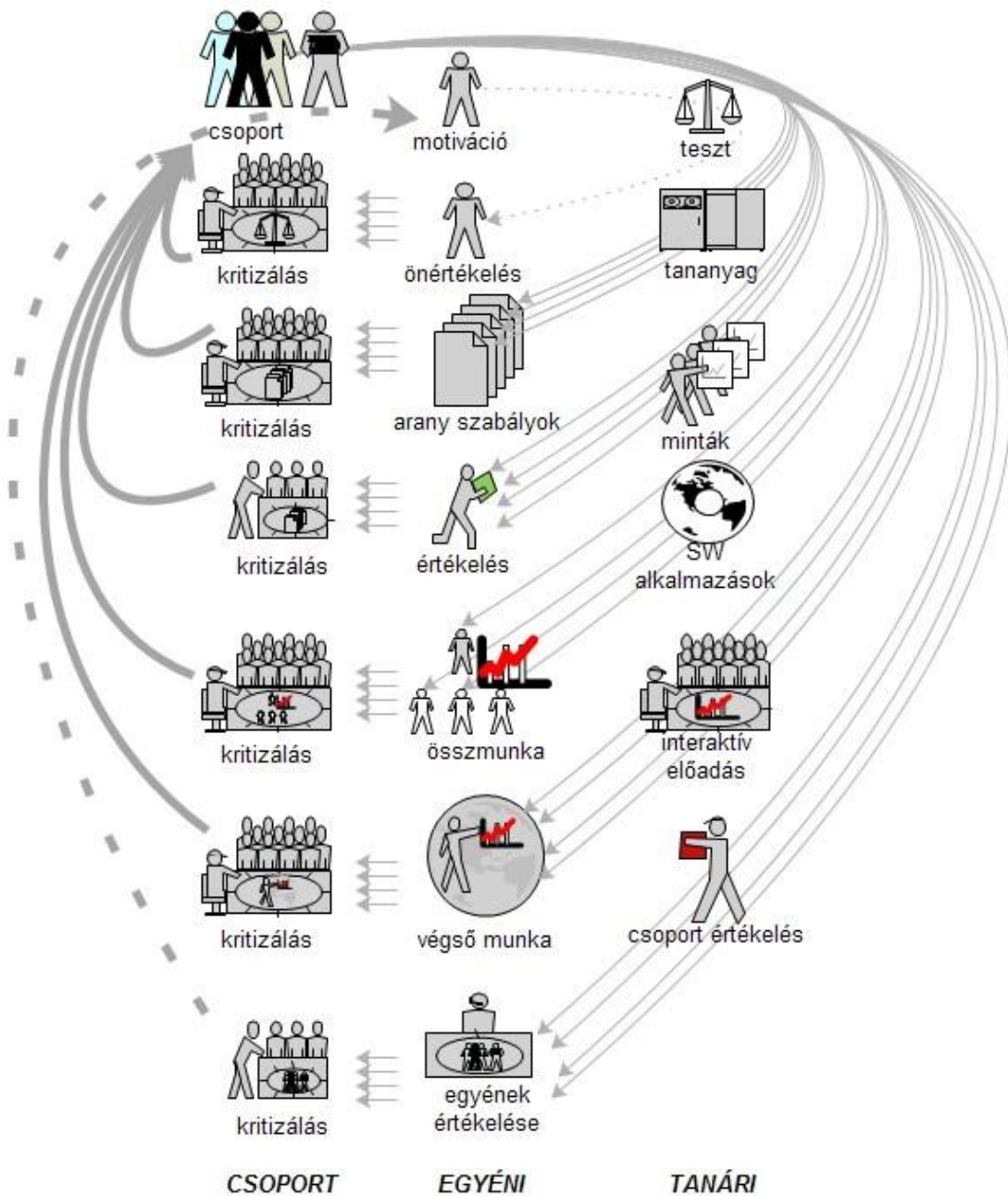
2. ábra A vizsgált tanulási stílus keretrendszerek és a preferált tanulási módok [43]



3. ábra A projekt-alapú online tanítási/tanulási modell [43], [45].

TUDÁSÉPÍTÉS - ÉRTÉKELÉS

HOZZÁADOTT ÉRTÉKEK



4. ábra A hozzáadott érték azonosítása a modellben [46]

Ezek kísérletekben való felhasználásával végezte, összegezte, és sikeresen megvédte doktori dolgozatát az Informatikai doktori iskolában Béres Ilona 2021-ben [47].

B.) A projektek integrálása kiterjeszhető szakok, karok, egyetemek, sőt határokon túl.

A **H1.hipotézis E.** pontja bizonyítja az élő projektek oktatásba való integrálhatóságát, a **H2.hipotézis A.** pontja (és ebben Béres Ilona kutatómunkája) bizonyítja a módszertan egyetemek közötti adaptálási lehetőségét, mind ezek mellett azt is, hogy a hallgatók számára releváns beadandó projektek milyen jól illeszthetők az éles projektek bemeneteibe és egyben az is látszik, hogy ez az integrálás teljes mértékben szimbiózisban él egymással [48], [49].

A **TeT projekt** Bécsi egyetem és az ELTE IK összevont kurzusa azt bizonyítja, hogy a kurzusoknak a távolság nem jelent határt, sőt a közös projektek megvalósítása is megoldható az interneten keresztül [50].

A **TÁMOP4.2.1B Virtuális valóság projektek**^{10,11} [51] bemutatják, milyen szerepe lehet a virtuális valóságnak az élmény-alapú tanulásban [52], [53].

A **MOMELTE projekt**¹²(amely a MOME és az ELTE IK óráit kötötte össze) bemutatja, milyen jól kiegészítheti egymást 2-3 különböző diszciplínát oktató egyetem/szak és mutathat eredményességet ipari projektekben [54], [55], [56].

Mindezek, pedig jól integrálhatóak az oktatás megfelelő kurzusokba¹³ [57], [58].

Esettanulmány: Interaktív média kurzus

Az „Interaktív média” egy gyűjtőkurzus (különböző szinten/szakokon és egyetemeken), amelyben a hallgatók háttértudása szintben és diszciplínában egyaránt eltér, így az együttes projektmunka megköveteli a közös nyelvezet és munkaforma kialakítását és a tudásépítés megvalósítását. A tananyag egy dinamikusan változó tudástárral jellemezhető, amelyet alapszínt a hallgatóknak önállóan kell tudni feldolgozni, kiegészíteni újdonságokkal, és éles projektekben a megrendelő kívánalmaihoz igazodva, a teljesítési határidők betartásával is komoly élő projektekben kell teljesíteni.

A kurzust fel lehet venni alap informatikai tudással és a technológia iránt elkötelezett érdeklődéssel, így speciálkollégiumként bármely szakos hallgató csatlakozhat (magyar illetve angol nyelvismérettel). Hivatalosan az informatika, programozás, programtervezés, informatika tanár, tudománykommunikáció területeire szakosodott hallgatók számára lett meghirdetve. A kurzus célja olyan innovatív informális tanulási installációk felállítása,

¹⁰ <https://www.slideshare.net/Turcsi/tetlabtamop421b>

¹¹ https://prezi.com/xpfxroggw_z/elte-tt-labs-virtual-reality-project-aims/
<https://prezi.com/flqssnx958li/21szazadi-tanulasi-lehetosegek-a-valos-virtualis-kontinuumon/>
<https://www.slideshare.net/Turcsi/tet-labor-vv-projektek>
<https://www.slideshare.net/Turcsi/elte-ict-project>

¹² <https://prezi.com/fsvki5z7hg5x/momelte-projekt-step-wise-immersion/>

¹³ <https://www.slideshare.net/Turcsi/elte-team-3327660>
<https://www.slideshare.net/Turcsi/team-lab>
<https://prezi.com/a60oawph3gqo/what-happens-if-you-involve-students-in-designing-their-own-elearning-environment/>

amelyek lehetnek akár a formális tanulás eszközei is, de alkalmasak más környezetben (például múzeumokban) is az érdeklődés felkeltésére és a felfedezés élményének átadására. Mindehhez a legfrissebb szakirodalmakat és megjelenő technológiákat használjuk fel, hogy a résztvevők érzékeljék a haladás iramát, és képesek legyenek a legújabb tendenciákkal lépést tartani. A hallgatóknak a projektmunka elvégzése során valós és virtuális színtereken kell együttműködniük más diszciplínákban járatos projekttaggokkal, egy közös cél megvalósításának érdekében. A felvett kurzus követelményeinek nemcsak meg kell felelni, de az ismeretek alkalmazásával, a felhasználható eszközök elemzésével létre kell hozni egy egyedi projektet, amely mindezek szintetizálását is tükrözi. A legfontosabb céljaink:

- a személyre szabott feladatok motiváló hatásának kiaknázása,
- az együttműködések révén a tudásépítés kialakítása és az interperszonális kompetencia fejlesztése,
- a heterogén résztvevők révén az interdiszciplináris megközelítésű szemlélet kialakítása,
- a technológiai platform bevezetésével minden résztvevő számára a folyamat átláthatóságának megvalósítása,
- a megjelenő technológiák azonnali bevonásával az informatikai eszközök fejlődési irányának érzékeltetése.

A hallgatóknak három kiválasztott fejezetet kell alapszinten elsajátítaniuk, egy témakörben pedig fejlesztői szinten kell közreműködniük a vállalt projektmunkában. Továbbá alkotó ötleteléssel és kritikával kell hozzájárulniuk minden az adott félévben készülő projekthez, azokat felhasználói szinten ismerniük kell.

A kurzus eleve különböző egyetemeken különböző szakos hallgatóinak az együttműködésében valósul meg, tehát nem egyetlen részterülethez kötődik¹⁴. A tanulásszervezési módszerek, a projektmunka, az egyetemeken és a munkaerő-piaci partnerekkel való közös munka mind olyan elemek, melyek szinte bármilyen kurzusra adaptálhatóak. Felsorolásra kerül néhány olyan konkrét módszertani elem, mely egyszerűen alkalmazható szinte bármilyen közegben:

- Digitális tananyagokat és egyéb eszközöket bőven lehet találni az interneten – még ha nem is mindig magyarul – forrást biztosítva az önálló tanuláshoz, kutatáshoz, ismertszerzéshez és szakmai nyelvismeret elsajátításához.
- Keresni kell olyan számonkérési formát, amely a tárggyal kapcsolatosan alkotómunkát is igényel szintézisképpen. A hallgatók sokkal szívesebben dolgoznak olyan beadandón, amely nem fiókban landol, hanem hasznosíthatóvá válik.
- A feladatok közötti választási lehetőség felajánlása elősegítheti a feladatok személyre szabhatóságát. A megoldások megosztása a különböző területek szélesebb spektrumon való áttekintése révén gazdagítja a közösség tudását.

¹⁴ <https://www.slideshare.net/Turcsi/wi-learn-in-the-realvirtual-continuum>
<https://www.youtube.com/watch?v=Ix-j9o2Fv2k&t=3s>
<https://prezi.com/hdltgwzfkys8/wilearn-supporting-international-students/>

- A projekt munka elősegíti az együttműködés kialakításához szükséges kompetenciák fejlesztését, és felkészíti a hallgatókat a munka világában nélkülözhetetlen együtt dolgozásra is.
- Rengeteg ingyenesen elérhető web 2.0-ás alkalmazás használható fel az együttműködés virtuális színtereként (kiegészítve a frontális munkát), amelyhez még szervert sem kell üzemeltetni, ugyanakkor lehetőséget ad a bonyolultnak tűnő folyamatok nyomon követéséhez.
- Egyetemi szinten, az alapismereteken kívül, nem kell mindenkinek ugyanazzal a tudással rendelkezni, sőt éppen azzal tudják elősegíteni a terület fejlődését, ha saját tudásprofiljaikkal járulnak hozzá egy-egy megoldáshoz.
- Az innovatív pedagógiai módszertanokhoz illeszkedő technológiák felhasználása révén a hallgatók élvezetesebben élhetik át a tanulás folyamatát.

Kapott díj:

- STEM a felsőoktatásban díj – jó gyakorlatok a tudomány, a technológia, a mérnöktudomány és a matematika szolgálatába, Tempus 2014 [59]
- Év informatikai oktatója, VISZ 2015

C.) A paradigmaváltásnak direkt és indirekt módon hatása van a közoktatásra és a felsőoktatásra is egyaránt.

A **H2. hipotézis B.** pontja részben ezt is bizonyítja. Mindezek mellett, az elkészült projektek pedig jól integrálhatóak az informális és formális közoktatásba, így az egyetemi képzés és a közoktatás összefonódása valósulhat meg az IKT innováció elősegítésében¹⁵. Ezek mögött meghúzódó elméletek is összefoglalásra kerülnek ebben a fejezetben.

A web technológiák modellje

A tanárképzés modelljének kialakításakor annak gyakorlati megvalósításán¹⁶ kívül az elméleti alapok is ki lettek alakítva^{17,18}, melynek projekt beadandói bekerülnek a közoktatásba¹⁹

A web technológiák innovációja a tulajdonos által létrehozott információk „átadásának” folyamatát (egyirányú web 1.0) átalakította a felhasználók által együttesen megalkotott információvá (kétirányú web 2.0), létrehozva ezzel a felhasználó számára a szükséges információ „lekérésének” (a web 3.0 harmadik eleme) lehetőségét (pull) a felhasználó szükségleteinek személyre szabása céljából az MI (Mesterséges Intelligencia) segítségével (5. ábra).

A technológia így lehetővé tette a felhasználók számára, hogy passzív információ fogyasztókból (akihez az információt „eljutatják” - push), az információ egyes elemeinek létrehozásában is aktívan részt vehessenek (tömegforrású információt eredményezve). És az MI új elemeinek köszönhetően megállapítást nyerhet az adott pillanatban a felhasználót érdeklő információk típusa (akár a mobil technológia adta helymeghatározói szolgáltatások révén közvetített személyreszabott információ által - pull) és így a felhasználó hozzáférhet azon kiválasztott információs forrásokhoz, amelyek számára egy bizonyos feladat elvégzéséhez szükségesek.

¹⁵ <https://www.slideshare.net/Turcsi/sszefonds>

¹⁶ <https://www.slideshare.net/Turcsi/tt-kurzus>
<https://www.slideshare.net/Turcsi/tt-course-4533134>

¹⁷ https://prezi.com/9qotrmdr2_o-/sustainable-innovation-in-teacher-education-en-fenntarthato-innovacio-a-tanarkepzesben-hu/

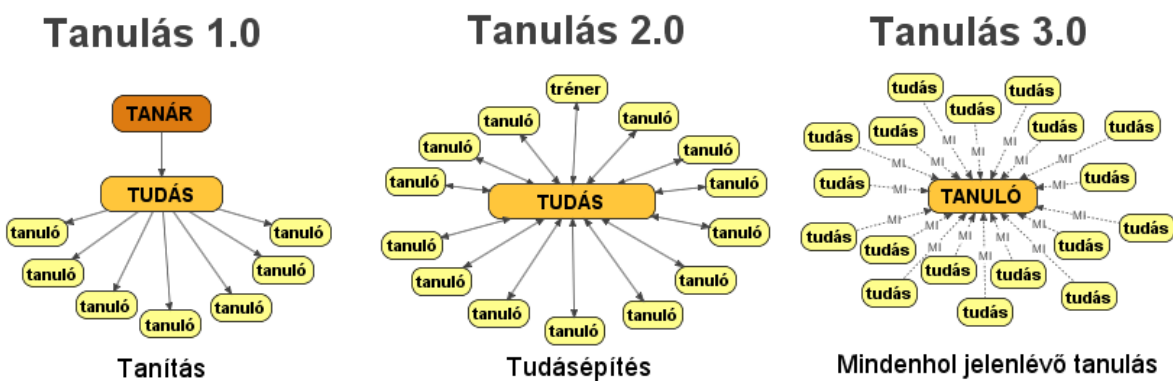
¹⁸ <https://prezi.com/eibldrqb8rxm/informatikaoktatas/>

¹⁹ https://docs.google.com/presentation/d/1_RXtyfbzmUwjclRUmc2mn4X38rT-DhIilMuRNE87j_Y/edit?usp=sharing
https://docs.google.com/presentation/d/1fZ22v4voN8vh_TxUjcGXpfEnHcIfUx04-BjXiyiO15U/edit?usp=sharing



5.ábra Gondolati térkép, amely bemutatja a webtechnológia folyamatait és szignifikáns szereplőit

A Web technológiák innovációja az oktatási folyamatot át kell alakítsa diák központú tanulási folyamattá, ahol a tanár által létrehozott tudásátadás (egyirányú az 1.0 tanulásban) egy kollaboratív tudásépítő folyamatot inspirál (kétirányú a 2.0 tanulásban) majd egy mindenütt jelenlévő tanulást eredményez (harmadik elem a 3.0 tanulásban, amelyet az MI támogat) a tanulók igényeinek személyre szabása révén (6. ábra). A technológiának tehát lehetővé kell tennie, hogy a tanulók passzív tudás fogyasztóiból (akiknek a tudást átadják) a közösségi információ teremtő folyamat aktív részeseivé váljanak (tudásépítés révén). Ezen kívül a mesterséges intelligencia új elemeinek segítségével, amelyek meg tudják határozni a tanuló számára szükséges információ típusát egy adott helyen és időben (bárhol, bármikor), a tanulók a megfelelő tudás források kiválasztásával specifikus feladatokat tudnak megoldani.

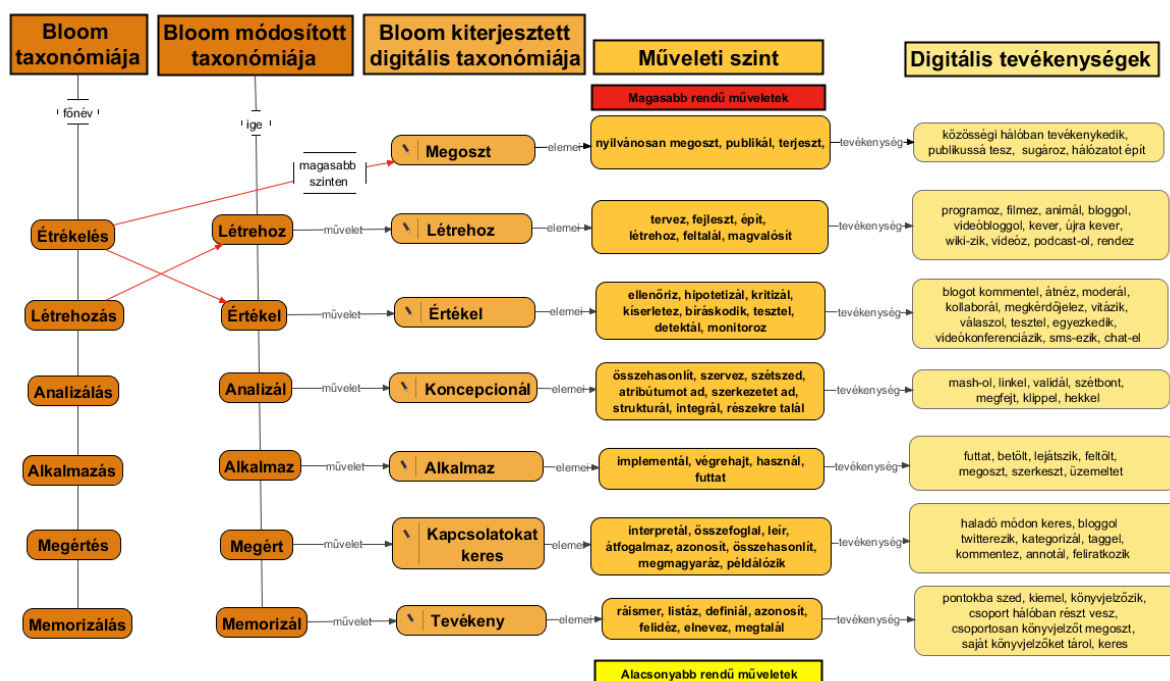


6.ábra Gondolati térkép, amely bemutatja a tanulási folyamatot és szignifikáns szereplőit

A kiterjesztett Bloom taxonómia

Benjamin Bloom hagyományos tantermi gyakorlatokkal, viselkedésekkel és cselekvésekkel összevetve rendszerezte a tanulási célokat az oktatáson belül taxonómiájában. Ezt a későbbiekben mások kiegészítették azzal, hogy a kategóriák használatkor főnevek helyett igéket használtak, az „értékelést” a „létrehozással” felcserélve abból a célból, hogy a „létrehozás” magasabb szintre kerüljön. Összehasonlítva ezt a SOLO taxonómiával, ahol a legmagasabb szintet a „kiterjesztett absztrakt” jelenti, a tanuló már képes kapcsolatot létesíteni, nemcsak az adott tárgy területén, de azon túlmutatóan is, akár csak a „Gestalt” átlátás. A

legújabb módosítások új folyamatokról és cselekvésekről szólnak a web 2.0-s technológiák által facilitált tanulással kapcsolatosan, valamint sokkal gyakorlatorientáltabb igéket használnak a kategóriáknál a Digitális Korszak Tanulási Mátrixában: Végrehajt, Összefüggésekben gondolkodik (kombinálva az Alkalmazást és Analizálást egy kategóriába) Konceptcionál, Kritizál és Értékel, Tudást hoz létre és Megosztja a tudást. A szerző a tanárképzésen belül adaptálta a felül írottakat egy átfogóbb értelmezést alkotva, hangsúlyozva az Alkalmazást (mint létfontosságú kategóriát) és a Megosztást a nyilvánosság előtt magasabb szintre helyezte (még az Értékelésen is túlmutatva), így ezen enyhe módosítások különbséget tesznek a csoportos megosztás és nyilvános megosztás között. (7. ábra)



7 ábra a szerző által adaptált kiterjesztett digitális Bloom Taxonómia

A használt igék természetéből adódóan evidens, hogy a tanuló valóban aktívan csinál valamit, lefoglalja a tanulási anyag, az új tudáselemeket a már korábban elsajátított elemekkel és jól megalapozott tudásával köti össze, alkalmazza az újonnan előforduló kapcsolódásokat az átvihető területekre, konceptualizálva élményeit és értékelve a kimenetet, hogy képes legyen széleskörűen hozzájárulni az együttműködő tudásépítő folyamathoz a tanulócsoporthoz belül. Egy magasabb szinten viszont már megosztja a megszerzett tudását nyitottan egy szélesebb hálózati közösséggel, ahonnan egy globálisabb visszacsatolás kaphat, új tudáselemekkel vegyítve (összegyűjtve személyre szabottabb módon) abból a célból, hogy együttesen tovább javítsák a felszínre hozható tudás minőségét [60], [61], [62].

Kapott díj:

- Szent-Györgyi Albert-díj, EMMI 2016
“A felsőoktatás területén kiemelkedő oktatási, kutatási és nevelési munkáért, illetve iskolateremtő, nemzetközi elismertségű tevékenység végzéséért”
<https://moderniskola.hu/2016/06/itt-nevsor-pedagogusok-magas-szintu-elismerese-kit-ismer-kozuluk/>

D.) Az élményszerű foglalkozások modellje sokszorosítható és adaptálható.

„A T@T a Tanulást (digitálisan)elősegítő Technológia, az angol TEL (Technology Enhanced Learning) kifejezésből származik. Az ELTE T@T labor az Informatikai Kar Média- és Oktatásinformatikai Tanszékén belül jött létre és hivatásának tartja az élményalapú tanulási környezetek meghonosítását az oktatáson belül. Ennek érdekében fejti ki oktatási, kutatási és fejlesztési tevékenységeit a legfrissebben megjelenő technológiák alkalmazásával. Célunk, olyan innovatív informális tanulási installációk felállítása, amelyek lehetnek akár a formális tanulás eszközei is, de alkalmasak más környezetben (például múzeumokban) is az érdeklődés felkeltésére és a felfedezés élményének átadására.

2016 január 28-án az ELTE Informatikai Kar Nyílt Napjának keretében került megnyitásra a T@T Kuckó, amely technológiai játszóházként vár kicsiket és nagyokat egyaránt, integrálási lehetőséget adva a tanárképzés számára a modern eszközökkel való élményalapú megismerkedésre. Ezek segítségével hallgatóink appokat, egyéb eszközöket, módszertant, tananyagokat és foglalkozásokat dolgoznak ki, melyeket a helyszínen, illetve az internetes felületeken keresztül is lehet terjeszteni, mentorált módon elsajátítani.”

A Kormányzati Informatikai Fejlesztési Ügynökség felkérésére az Universitas-Győr Nonprofit Kft. és a Citylog Kft. révén a vezetésemmel dolgoztuk ki az Élményközpont koncepciót a GINOP-3.1.1-VEKOP-15-2016-00001 számú projekt keretében, amely Európai Regionális Fejlesztési Alap támogatásával valósult meg:

- <http://mobilis-gyor.hu/mobility-gyor>,
- <https://www.agoradebrecen.hu/digiter/> ,
- <http://www.edufun.hu/>

Azóta is támogatjuk a hozzánk forduló élményközpontokat ebben a munkában. Ma már több helyen üzemel digitális élményközpont, amelyekről itt egy összefoglaló található²⁰.

ELTE T@T Kuckó megvalósítása és a modell adaptálása [63]

- A T@T Kuckó <http://tet.inf.elte.hu/tetkucko/>
 - <https://www.thinglink.com/mediacard/1387803061367341058>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=hKCU4JhhZOQ&t=10s>

Az „Élményinformatika” kurzust a kialakított módszertanunk további terjesztése végett dolgoztuk ki, elsősorban leendő és gyakorló pedagógusok számára. Három félévig pilot képpen az ELTE-n hirdettük meg bármely szakos hallgató, illetve oktató számára magyarul és angolul egyaránt. A népszerű kurzus mára 3 kredites és folyamatos meghirdetésre kerül²¹.

Elkészítettük ennek nyílt verzióját is, amelyet 2021 június elején megnyitottunk a publikum előtt és már több mint 1000 résztvevő regisztrált rá. A kurzus tartalmaz több olyan modult is, amelyet hallgatóink dolgoztak ki, akik mostanra a facilitátori feladatokat is ellátják²².

²⁰ <http://tet.inf.elte.hu/tetkucko/erdekesssegek/edutainment/digitalis-elmenykozpontok-magyarorszagon/>

²¹ <http://tet.inf.elte.hu/tetkucko/experiential-informatics-course/>

²² <http://tet.inf.elte.hu/tetkucko/2021/06/04/elmenyinformatika-mindenkinek/>

Referenciák:

- [1] Turcsányi-Szabó, Márta (1999); Ph.D. dolgozat *“Integrating computers into the creative learning process” ELTE, TTK.*
- [2] Turcsányi-Szabó, Márta; Ambrusztér, Géza; (2001). *The past, present, and future of computers in education - the Hungarian image*; INTERNATIONAL JOURNAL OF CONTINUING EDUCATION AND LIFELONG LEARNING 11: 4/5/6 pp. 487-501., 15 p.
- [3] Turcsányiné Szabó, M. (2004). *Számítógépet az óvásoknak – Mozaikok a nagyvilágból*, In ÚJ PEDAGÓGIAI SZEMLE, január, pp. 87-98.
- [4] Kalas, I. (2012). *Recognizing the potential of ICT in early childhood education*. UNESCO IITE. Retrieved from <https://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214673.pdf>
- [5] M. Turcsányi-Szabó (2019). *Tanulást elősegítő élményalapú technológia - avagy kutyus vagy kutyamentes legyen az óvoda/iskola?* in Az oktatás átalakulása a tudástársadalom és a mesterséges intelligencia korában, vol. 1., pp. 132–136.
- [6] A „Colabs” Minerva 101301-CP-1-2002-1-HU-MINERVA-M projekt eredményei <http://matchsz.inf.elte.hu/Colabs/>
- [7] ed. Turcsányi-Szabó, M. (2006) Digitális Írásbeliség tananyag http://matchsz.inf.elte.hu/sdt/tananyag_hu/index.html
- [8] ed. Turcsányi-Szabó, M. (2007) *“Informatika: Interaktív mesekészítés”*, Sulinet Digitális Tudásbázis
- [9] Turcsányi-Szabó, M. (2010) *TeaMese szerkesztő* <http://teamese.inf.elte.hu/>
- [10] Abonyi-Tóth, Andor ; Turcsányi-Szabó, M. ; Bodnar, E. (2005), *Telling you in pictures – Communication Bridging Languages*, In: Grażyna, Gregorczyk (eds.) Digital tools for lifelong learning: proceedings of the Tenth European Logo Conference, EUROLOGO 2005, Warszawa, Varsó, Poland : Warsaw University Press, pp. 307-312. , 6 p.
- [11] M. Turcsányi-Szabó, “Kollaboratóriumok – a Colabs projekt eredményei,” ÚJ PEDAGÓGIAI SZEMLE, vol. 2005, no. 7–8, pp. 132–147, 2005.
- [12] Turcsányi-Szabó, Márta ; Paksi, Attila (2007), *Logo practice: from “turtling” to interactivity*, In: Ivan, Kalas (eds.) 40 Years of Influence on Education : Proceedings of the 11th European Logo Conference, Pozsony, Slovakia : Univerzita Komenského v Bratislave pp. 1-2. , 2 p.
- [13] Turcsányi-Szabó, M., Pasaréti, O. (2010) *The “computer” tells a story?* In: James, E Clayson; Ivan, Kalaš (eds.) Constructionist Approach to Creative Learning, Thinking and Education: Lessons for the 21st Century: Proceedings for Constructionism 2010, pp. 26, Comenius University, Bratislava in association with The American University of Paris, Bratislava pp. 26-27. , 2 p.

<https://prezi.com/p22dgvloyldv/sky-high-haricot-beans-the-computer-tells-a-story/>

[14] Tóth-Mózer, Szilvia ; Füzi, Otília ; Főző, Attila László ; Abonyi-Tóth, Andor ; Turcsányi-Szabó, Márta ; (2015). Tóth-Mózer, Szilvia (eds.) ; Füzi, Otília (eds.) ; Főző, Attila László (eds.) *A digitális írástudás fejlesztésének lehetőségei*, Budapest, Hungary : Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kht; Educatio Társadalmi Szolgáltató Közhasznú Társaság, 182 p.

[15] Abonyi-Tóth, Andor ; Turcsányi-Szabó, Márta ; Tóth-Mózer, Szilvia (eds.) ; Főző, Attila László (eds.) (2015), *A mobiltechnológiával támogatott tanulás és tanítás módszerei*, Budapest, Hungary : Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kht; Educatio Társadalmi Szolgáltató Közhasznú Társaság, 137 p.

[16] ed. Turcsányiné Szabó, M., (2004). *“HÁLogo portal”*, ELTE TeaM Lab.

[17] ed. Turcsányi-Szabó, M. (2006). *“Digitális Írásbeliség”*, Sulinet Digitális Tudásbázis.

[18] Turcsányi-Szabó, M., TeaM lab: Abonyi-Tóth, A., Windisch, J. (2006). *„Magyar Imagine”*, © ELTE University, original (© Blaho,A., Kalas, I., Salanci, L., Tomcsányi, P.) <http://logo.sulinet.hu/>

[19] Turcsányi-Szabó, M. (2006). *„Creative Classroom”* CD Logotron Ltd, Cambridge,

[20] Turcsányi-Szabó, Márta (2000). *Subject Oriented Microworld Extendable environment for learning and tailoring educational tools - a scope for teacher training*, In: Benzie, David; Passey, Don (eds.) *Proceedings of the 16th IFIP World Computer Congress, Peking, China* : Publishing House of Electronics Industry, 463 p. pp. 387-394 , 8 p.

[21] Turcsányi-Szabó, Márta (2001). *ÉPÍTMÉNYEK-re alkalmas környezetek a tanulás és tanítás érdekében*; ÚJ PEDAGÓGIAI SZEMLE 2001; 7-8 pp. 78-86. , 9 p. <https://folyoiratok.oh.gov.hu/uj-pedagogiai-szemle/az-epitmenyek-re-alkalmas-kornyezetek-a-tanulas-es-tanitas-erdekeben>

[22] Turcsányi-Szabó, M. (2001). *Why S.O.M.E. Logo Environments are Suitable for Broader Educational Purposes?*, in *Proceedings of Eurologo 2001 Conference*, pp. 97-106, Linz, Austria

[23] Turcsányi-Szabó, Márta (2003). *Collaboratories – How can Children Learn over the Internet*, In: Gerald, Futschek (eds.) *EuroLogo 2003: re-inventing technology on education. Proceedings of the 9th European Logo Conference, Coimbra, Portugal* : Cnotinfor (2003) 411 p. pp. 18-28 , 11 p. <http://matchsz.inf.elte.hu/Colabs/Porto/pubs/TSzM.pdf>,

[24] Pluhar, Zs., Turcsányi-Szabó, M., (2003). *Modular mind mapping*, in *Proceedings of Eurologo 2003*, pp. 158-167, Porto, Portugal. - also published at http://matchsz.inf.elte.hu/Colabs/Porto/pubs/PZs_TSzM.pdf

- [25] Turcsányi-Szabó, Márta (2005). *Kollaboratóriumok – a Colabs projekt eredményei*, ÚJ PEDAGÓGIAI SZEMLE 2005, 7-8 pp. 132-147., 16 p.
<https://epa.oszk.hu/00000/00035/00094/2005-07-in-Turcsanyine-Kollaboratoriumok.html>
- [26] Turcsányi-Szabó, Márta; Kalas, Ivan (2005). *Collaboration – a tool for learning*, In: Grażyna, Gregorczyk (eds.) Digital tools for lifelong learning: proceedings of the Tenth European Logo Conference, EUROLOGO 2005 Warszawa, Varsó, Poland, Warsaw University Press, pp. 54-65., 12 p.
<http://eurologo2005.oeiizk.waw.pl/PDF/E2005TurcsanyiKalas.pdf>
- [27] Andor Abonyi-Tóth (2014), "Kollaboratív, internet alapú tanulási felületek tervezése és a tanulásban betöltött szerepének értékelése" ELTE PPK.
- [28] ed. Turcsányiné Szabó Márta (2000): *Teleház projekt* <http://matchsz.inf.elte.hu/telehaz/>
- [29] Turcsányi-Szabó, M. (2003). *Képességfejlesztés teleházakban – a mentorálás egy működő modellje*, in Iskola – Informatika – Innováció, ed. Kőrösné Mikis, M., pp123-138,16p, OKI
- [30] Turcsanyi-Szabo, M. (2003). *Capacity building in tele-houses: A model for tele-mentoring*, ed. Marshall G., Katz, Y. Learning in School, Home and Community - ICT for Early and Elementary Education, Boston (MA), United States of America : Kluwer Academic Publishers, pp. 101-111. , 11 p. ISBN: 978-1-4020-7367-0
<http://www.springer.com/education/book/978-1-4020-7367-0>
- [31] Turcsanyi-Szabo, M. (2004). *Informatics teacher training in Hungary: building community and capacity with tele-houses*, ed. A., Brown & N., Davis, World Yearbook of Education 2004: Digital Technology, Communities & Education, pp. 277-288, 12p, RoutledgeFalmer. ISBN: 978-0-415-33493-8
- [32] Kihívás Komplex problémamegoldó játékok: <http://matchsz.inf.elte.hu/kihivas/>
- [33] Réthely-Prikkel, B., Turcsányiné, Szabo M. (2003). *Team Challenge*, Proceedings of Eurologo 2003, pp. 281 – 290, 10p, Porto, Cnotinfor, Portugal – also published at http://matchsz.inf.elte.hu/Colabs/Porto/pubs/RPB_TSzM.pdf
- [34] Turcsanyi-Szabo, M., Bedo, A., Pluhar, Zs. (2006). *Case study of a Team Challenge game – e-PBL revisited*, ed. Watson, D. Education and Information Technologies, No.4 October 2006. pp. 341-355, 15p.,
- [35] UNESCO ICT in Primary Education project <https://iite.unesco.org/publications/3214691/>
- [36] Ivan Kalaš, Haif E. Bannayan, Leslie Conery, Ernesto Laval, Diana Laurillard, Cher Ping Lim, Saretjie Musgrave, Alexei Semenov, Márta Turcsányi-Szabó, (2012) *ICT in Primary Education – Analytical Survey Vol 1. Exploring the origins, settings and initiatives*, UNESCO Institute for Information Technologies in Education, 136p. ISBN 978-5-90-1642-28-3
<https://iite.unesco.org/publications/3214707/>

- [37] Kalaš, Ivan ; Laval, Ernesto ; Laurillard, Diana ; Lim, Cher Ping ; Meyer, Florian ; Musgrave, Saretjie ; Senteni, Alain ; Tokareva, Natalia, Turcsányi-Szabó, Márta (2014); *ICT in Primary Education: Analytical survey Vol 2. Policy, Practices, and Recommendations*, Mockba, Russia : Unesco Institute for Education, 126 p. ISBN 978-5-00028-039-3 <https://iite.unesco.org/publications/3214735/>
- [38] Diana, Laurillard (2014), *Anatomy of a MOOC for Teacher CPD* https://iite.unesco.org/files/news/639194/Anatomy_of_a_MOOC.pdf
- [39] Turcsányi-Szabó, Márta ; Kaszás, Péter (2003), *Adaptive knowledge maps*, In: Gerald, Futschek (eds.) EuroLogo 2003: re-inventing technology on education. Proceedings of the 9th European Logo Conference, Coimbra, Portugal : Cnotinfor, 411 p. pp. 274-280. , 7 p.
- [40] J, Schoonenboom ; Turcsányi-Szabó, Márta ; Bodnár, Eszter ; C., Blake ; A., Jones (2004), *The use of trails in supporting collaboration and personalization*, In: NA (eds.) Proceedings of the First Symposium of the CSCL SIG, Lausanne, Switzerland : Université de Lausanne, Paper: 42
- [41] Schoonenboom, J ; Turcsányi-Szabó, Márta ; Blake, C (2005), *Visualizing trails as a means for supporting reflection*, In: Proceedings of the 2005 Conference on Computer Support for Collaborative Learning, CSCL 2005, pp. 35-36. , 2 p.
- [42] Schoonenboom, J., Levene, M., Heller, J., Keeno, K., and Turcsányi-Szabó, M. (eds.). (2007) *Trails in Education: Technologies that Support Navigational Learning*, pp. 59-84, Sense Publishers, ISBN 978-90-8790-076-2 The Netherlands
- [43] Béres Ilona, Magyar Tímea, Turcsányi-Szabó Márta (2009), *The Function of Cognitive Styles in the Development of Effective Electronic Courseware for Higher Education*, pp. 91-98 GAMF közlemények XXII. évf.
- [44] Béres, Ilona, Turcsányi-Szabó, Márta (2010), *Added Value Model of Collaboration in Higher Education*, INTERDISCIPLINARY JOURNAL OF E-JOURNAL AND LEARNING OBJECTS 6 pp. 203-215. , 13 p. IISSN: online 1552-2237; print 1552-2210; CD 1552-2229
- [45] Béres, Ilona ; Turcsányi-Szabó, Márta, (2011), *Added value model of collaboration in higher education*, In FORMAMENTE: RIVISTA INTERNAZIONALE DI RICERCA SUL FUTURO DIGITALE 6 : 1-2 p. 149
- [46] Béres, Ilona ; Magyar, Tímea ; Turcsányi-Szabó, Márta (2012), *Towards a Personalised, Learning Style Based Collaborative Blended Learning Model with Individual Assessment*, In INFORMATICS IN EDUCATION: AN INTERNATIONAL JOURNAL 11 : 1 pp. 1-28. , 28 p.
- [47] Béres Ilona Ph.D dolgozat (2021), Technológiával segített oktatási/tanulási módszerek vizsgálata a felsőoktatásban. ELTE IK.
- [48] Turcsányi-Szabó, Márta (2003), *Practical Teacher Training Through Implementation of Capacity Building Internet Projects*, In: C, Crawford; D.A., Willis; R., Weber; J., Price; N.,

Davis (eds.) Proceedings of SITE 2003, Albuquerque (NM), United States of America : TSI Press, pp. 189-189. , 1 p.

[49] Turcsanyi-Szabo, M. (2006). *Blending projects serving public education into teacher training*. In Kumar, Deepak; Turner, Joe (Eds.) Education for the 21st Century - Impact of ICT and Digital Resources, IFIP 19th World Computer Congress, TC-3 Education, IFIP series Vol. 210, pp. 235-244, 10p, Springer, ISBN 978-0-387-34627-4.

[50] Erich, Neuwirth ; Pluhár, Zsuzsa ; Turcsányi-Szabó, Márta (2001), *Extending the boundaries of teacher education with Co-Didactics*, In: Gerald, Futchek (eds.) Proceedings of Eurologo2001 Conference, Vienna, Bécs, Austria : Austrian Computer Society 307 p. pp. 106-112.

[51] TÁMOP4.2.1B Virtuális valóság projektek: <http://matchsz.inf.elte.hu/VVprojekt/>

[52] Turcsányi-Szabó, Márta (2012), *Augmenting teacher education to involve public education, professional development and informal learning*, In: International Conference ICT in Education: Pedagogy, Educational Resources and Quality Assurance : Abstracts, Mockba, Russia : UNESCO Institute for Information Technologies in Education pp. 29-30. , 2 p.

[53] Turcsányi-Szabó, Márta ; Csízi, Ladislav ; Végh, Ladislav (2012), *Virtual Worlds in Education – best practice, design and research consideration*, TEACHING MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE 10 : 2 pp. 309-323. , 15 p.

[54] Turcsányi-Szabó, Márta ; Simon, Péter ; Abonyi-Tóth, Andor ; Ekker, Nikolett ; Ruttkay, Zsófia (2011), *Augmenting Experiences – a Bridge Between Two Universities*, In: IEEE (eds.) Mixed and Augmented Reality - Arts, Media, and Humanities (ISMAR-AMH), 2011 IEEE International Symposium On, Bâle, Bâzel, Switzerland : IEEE 2011 pp. 7-13. , 7 p.
http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?arnumber=6093650&abstractAccess=no&userType=inst

[55] Zs. Ruttkay, M Turcsányi-Szabó (2011), *Musea in the Digital Age*, InSEA Congress proceedings (DVD, Full papers of the Research Pre-Conference and the Main Congress): Kárpáti, A , Gaul, E Eds, ART – SPACE – EDUCATION. Proceedings of the 33. INSEA World Congress, Budapest, 25-30th June 2011. Congress Book. Budapest: Hungarian Art Teachers' Association.

[56] M., Turcsányi-Szabó, P. Simon, A. Abonyi-Tóth, N. Ekker (2011), *Step-wise immersion bridging two universities*, ed. Jose Jesus García Rueda, María Blanca Ibáñez Espiga, Proceedings of iED Summit, pp. 141-150, ISBN: 978-84-89315-66-2

[57] Turcsányi-Szabó,M. (2012), *Augmented Edutainment on campus*, In ed. Gardner, M., Garnier, F., Delgado Kloos, C., Proceedings of 2nd Immersive Education Summit, pp. 204-209. Paris, France, Universidad Carlos III de Madrid Departamento de Ingeniería Telemática. ISBN: 978-84-695-6427-1 Also at

[58] Turcsányi-Szabó,M., Abonyi-Tóth, A. Ekker, N. (2013), *Building a Virtual Framework to Exploit Multidisciplinary Project Works – peaks & pits*, Journal of Teaching Mathematics

and Computer Science, University of Debrecen, Vol/issue 11/2 (2013), pp. 146-164. ISSN 1589 – 7389.

[59] Tempus 2014, STEM a felsőoktatásban díj – jó gyakorlatok a tudomány, a technológia, a mérnöktudomány és a matematika szolgálatába, <https://tka.hu/docs/palyazatok/belestem.pdf> (63-68 old)

[60] Turcsányi-Szabó, Márta (2008), *Online Professional Development for Teachers*, In: Gerald, Knezek; Joke, Voogt (eds.) International handbook of Information Technology in primary and secondary education, London, United Kingdom / England : Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, Vol. 20, ISBN: 978-0-387-73314-2, pp. 747-760. , 14 p.
<http://www.springer.com/education/learning+&+instruction/book/978-0-387-73314-2>

[61] Turcsányi-Szabó, M. (2012), *Aiming at Sustainable Innovation in Teacher Education – from Theory to Practice*, Informatics in Education, 2012, Vol. 11, No. 1, 115–130, 16 p, Vilnius University, http://www.mii.lt/informatics_in_education/pdf/INFE197.pdf

[62] Dringó-Horváth Ida Dombi Judit Hülber László Menyhei Zsófia M. Pintér Tibor Papp-Danka Adrienn (2020), Az oktatásinformatika módszertana a felsőoktatásban, Károli Gáspár Református Egyetem IKT Kutatóközpontja - Budapest, Magyarország, ISBN: 9786155961403 <http://idscrip.hu/modszertan.pdf>

[63] Márta, Turcsányi-Szabó, *Building & transferring constructionism from higher education to public education*, In: Tangney, Brendan; Byrne, Jake; Girvan, Carina (eds.) CONSTRUCTIONISM 2020 Proceedings of the 2020 Constructionism Conference International (2020) 619 p. pp. 167-176., 10 p.

TELJES PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉK:

https://m2.mtmt.hu/api/publication?inited=1&co_on&ty_on=1&la_on&abs_on&if_on&st_on&url_on=1&sort:null;asc&Independent&top10&location=mtmt&debug&stn=1&cond=authors;in:10012630&DocumentID&tipus&besorolas&jelleg&labelLang=eng