

## **E-learning a hazai felsőoktatásban: gazdaságossági megközelítés**

*Erdős Ferenc*<sup>21</sup> – *Koloszár László*<sup>22</sup>

**ABSZTRAKT:** Az informatika mára átszövi az élet minden területét, az oktatás, ezen belül a felsőoktatás is részese ennek. A technológia nem pusztán háttér ad, hanem a hagyományos folyamatokat is átalakítja. A felsőoktatást korábban jellemző, nagyelőadásokon és a kapcsolódó, limitált interakciót biztosító szemináriumok rendszerén keresztül zajló hierarchikus tudáselosztást egy állandó interakciót biztosító, uniformizálás helyett akár kisebb csoportonként vagy hallgatónként is testre szabható elektronikus platform egészíti ki. A virtuális tanuló-környezetet létrehozó eszközök az oktatási tananyagok megújítása (pl. multimédia, önellenőrző előrehaladás) mellett az oktatásmódszertan megújításának (pl. konstruktivista pedagógia, élményalapú tanulás, gamification) lehetőségét is magukban hordozzák. Mindez azt is jelenti, hogy az e-learning felsőoktatási bevezetése komplex gazdasági kérdés. Nem csak szoftverbe, hanem a humán erőforrásba, valamint a kapcsolódó szervezettefejlesztésbe is be kell fektetni a valós sikerhez. A tanulmány e döntéshez próbál elméleti összeggel muníciót adni. Áttekintjük azon gazdaságossági elemzési módszereket, amelyek alkalmasak lehetnek e-learning típusú beruházások értékeléséhez, kiemelve a sajátosságokat, nehézségeket. Erre alapozva megkezdhető lehet egy olyan adatgyűjtés, amely a valós módszertani megújulással egybekötött e-learning projekt gazdaságossági háttérét feltárhatja.

**KULCSSZAVAK:** e-learning, beruházás-gazdaságosság, felsőoktatás, oktatásmódszertan

JEL kódok: A29, G31, I23

### **Bevezetés, célkitűzés, módszertan**

A felsőoktatással kapcsolatos kormányzati koncepció (Kormány, 2016) a hazai felsőoktatás módszertani gyakorlatának jellegzetes problémájaként

---

<sup>21</sup> Dr. Erdős Ferenc PhD egyetemi docens, Széchenyi István Egyetem, Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar

<sup>22</sup> Dr. Koloszár László PhD egyetemi docens, Nyugat-magyarországi Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar

azonosítja a kontaktóra-központúságot, mely során az arányaiban magasabb oktatói óraszám csak alacsonyabb önálló hallgatói munkavégzést indukál.

Ez a módszertani szűkösség problémát jelent, mivel

- a hallgató megreked a Bloom-taxonómia (Krathwohl, 2002; Huitt, 2011) „ismeri/emlékezik” és „érti/értelmezi” tudásszintjein, miközben számos készség esetén az „alkalmazza/felhasználja” tudásszint biztosít a munkaerőpiac által is elismert tudást, melyet „learning by doing” alapon lehet elsajátítani;
- az utolsó pillanatra összpontosított tanulással megszerzett érdemjegyek mögött lévő tudás nem kapcsolódik más ismeretanyagokhoz, illetve gyorsan devalválódik, így elmarad, vagy nem kap kellő hangsúlyt a Bloom-taxonómia „elemzés”, „értékelés”, valamint „alkotás” szintjének fejlesztése, mely a tudás hosszú távú internalizálását, más tudásblokkokkal történő cselekvő összekötését szolgálná;
- a hallgatói tanulás időben igen hektikus energiabefektetés mellett zajlik.

A feladat- és projektközpontú tanulás során történő gyakorlati készségelsajátítás nagyobb tanulási élményt kínál, miközben közelebb áll a munkaerőpiac által elvárt szemlélethez is. Ez azonban megköveteli a „tan-tárgy-” és „kurzusközpontú” oktatásszervezés felülvizsgálatát is.

Az oktatásmódszertan és az oktatástechnika területén robbanásszerű fejlődés ment végbe a világon az utóbbi két évtizedben, és különösen az elmúlt néhány évben. A tanulás folyamatában egyre kevésbé számít a térhez kötöttség. Ez nem pusztán a digitális vagy online elérhető tartalmak bővülését jelenti, egyre elterjedtebbek az online képzési formák, kurzusok (MOOC), amelyek tudásblokkok vagy speciális ismeretek és készségek elsajátítását teszik lehetővé. Szintén a képzés és a kutatás helyhez kötöttségét váltják fel a virtuális kollaborációs platformok, ahol a virtuális tér és a valós infrastruktúra megosztásával online gyakorlat és kutatás végezhető.

Ahhoz, hogy a felsőoktatás hiteles és vezető szerepet tölthessen be az új típusú társadalmi tudásmegosztásban, integrált fejlesztésekre van szükség. Ezt a kormányzat is felismerte, az „EFOP-3.4.3-16 Felsőoktatási intézményi fejlesztések a felsőfokú oktatás minőségének és hozzáférhetőségének együttes javítása érdekében” pályázati program keretében az oktatási innováción belül mind a képzési szerkezet, mind pedig a módszer és tartalom modernizálása, továbbá a készség- és gyakorlatorientáltság

biztosítása és a gazdasági igények beépítése, valamint a digitális készségek fejlesztése is megjelenik, segítve a komplex törekvéseket.

Az e-learning (pontosabban blended learning) megoldások segítségével a hierarchikus offline tudáselosztást egy állandó interakciót biztosító, uniformizálás helyett akár kisebb csoportonként vagy hallgatónként is testre szabható elektronikus platform egészíti ki. A virtuális tanulókörnyezetet létrehozó eszközök az oktatási tananyagok megújítása mellett az oktatásmódszertan megújításának lehetőségét is magukban hordozzák. A pedagógiai és technológiai megújulás igénye tehát nem választható el egymástól. Mindez azt is jelenti, hogy az e-learning megoldások felsőoktatási bevezetése komplex gazdasági kérdés. Nem csak szoftverbe, hanem a humán erőforrásba, valamint a kapcsolódó szervezetfejlesztésbe is be kell fektetni a valós sikerhez.

A tanulmány e döntéshez próbál elméleti összegzéssel kiinduló műnciót adni. Áttekintjük azon gazdaságossági elemzési módszereket, amelyek alkalmasak lehetnek e-learning típusú beruházások értékeléséhez, kiemelve a sajátosságokat, nehézségeket. Erre alapozva megkezdhető lehet egy olyan adatgyűjtés, amely a valós módszertani megújulással egybekötött elearning-projekt gazdaságossági hátterét feltárhatja.

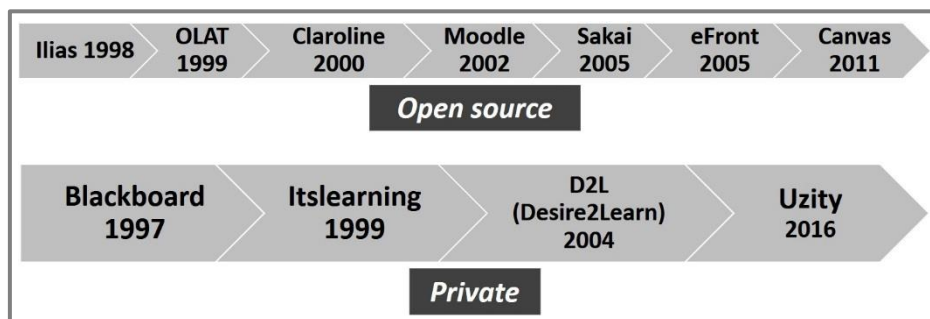
## **Fogalmak, történet**

Első lépésben pontosítanunk kell, mit is értünk e-learning típusú beruházás alatt. Több, időben és térben eltérve keletkezett, mára átfedő fogalommal találkozhatunk. A „Virtual Learning Environment” (virtuális tanulókörnyezet, VLE) elsősorban Európában és Ázsiában, a „Learning Content Management System” (tartalom/tananyagmenedzsment rendszer, LCMS) főként Észak-Amerikában használatos. A korábbiakban megkülönböztették a „Learning Management System” (képzésmentedzsment rendszer, LMS) fogalmát is, azonban mára ezek a határok zömében elmosódtak, egységes rendszer biztosítja a keretrendszert, a tartalom felhasználóbarát kezelését és fejlesztését, továbbá a személyes tanulási környezet („Personal Learning Environment”, PLE) kialakítását is. Az egykor meglévő fínom eltérések, különbségek helyett ma már szinonimaként kezelhető például a „Managed Learning Environment” (irányított tanulókörnyezet, MLE), a „Managed Virtual Learning Environment” (irányított virtuális

tanulókörnyezet, MVLE), az „Electronic Educational Technology” (elektromos oktatási technológia, EET) és a „Learning Platform” (tanulási platform, LP) fogalma is. A virtuális tanulókörnyezet fejlődéséről tömör összefoglalást ad Tóth és Bessenyei (2008).

A tanulmányban használt e-learning fogalmon az oktatás és a tanulás folyamatának infokommunikációs eszközökkel segített, módszertanilag és felépítésében megújított formáját értjük, mely ugyanakkor nem nélkülözi, hanem átalakítja a hagyományos osztálytermi munkát. Tehát nem a földrajzi és időbeli korlátok feloldására fókuszálunk, a távoktatáson túl a nappali és levelező típusú képzésben is alkalmazható blended learning (vegyes/kombinált tanulás) formát is az e-learning részének értjük, sőt, a bevezetőben írt célkitűzés főként a blended learning típusú eszköz-, tartalom- és módszertani fejlesztés szükségességét emelte ki. A tanulmány címében használt e-learning kifejezést annak beágyazottsága miatt éreztük kifejezőbbnek.

A felsőoktatás nemzetközi gyakorlatában elterjedt L(C)MS-rendszereket megjelenési évük szerint az 1. ábrán mutatjuk be. Az oktatási keretrendszer fejlesztésében lévő lehetőségeket több állam egyetemi, illetve kormányzati projektje próbálja kiaknázni, ezt tükrözi a széleskörű nemzeti háttér, például az Ilias német, az OLAT svájci, a Claroline belga, a Moodle ausztrál, a Sakai amerikai, az eFront görög, az ItsLearning norvég, a D2L kanadai, az Uzity indiai gyökerekkel rendelkezik.



1. ábra: L(C)MS-rendszerek

Forrás: saját szerkesztés

Egyre elterjedtebbek az online képzési formák, amelyek különböző tudásblokkok vagy speciális ismeretek és készségek elsajátítását teszik lehetővé. A MOOC (Massive Open Online Courses) kurzusok tudásblokk-

kokhoz biztosítanak nyílt és tömeges hozzáférést rövid videók és interaktív fórumok keretében (lásd még: Veress, 2016). A technológiai háttér jól használható e-learning jellegű képzésekhez, a nyílt és tömeges hívószavak azonban csak részben működnek – a tudásanyag birtokosa a nyílt közzététellel elveszíti a primátusát, ez pedig a fenti elvek ellen hat.

A hasonló jellegű, korszerű tananyagoknak ugyanakkor piaca is van. Ha a felsőoktatási intézmények nem állnak a folyamat élére, akkor az üzleti szféra szereplői teszik meg – akár a felsőoktatási intézmények oktatóit bevonva – e lépéseket. Ez a folyamat már el is kezdődött. A webuni.hu oldalon a zongoratanfolyamoktól a programozáson át a számvitelig találhatóak kurzusok, az easylearn.hu nyitott felületén bárki saját kurzust készíthet, melynek későbbi bevételéből 70%-ot kap kézhez.

## **E-learning a hazai felsőoktatásban**

A tanulmány szemléletében az elearning-beruházás a technológiai megújulás mellett az oktatásmódszertan- és az ehhez kapcsolódó humán erőforrás- és szervezetfejlesztést is magában foglalja.

Az egyik legelterjedtebb oktatási keretrendszer a nyílt forráskóddal rendelkező Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). A Moodle hozzávetőlegesen 73 ezer regisztrált portálon fut, több mint 200 országban, több mint 11 millió kurzussal, nagyjából 95 millió felhasználóval, 98 millió felhasználóval és 524 millió tesztkérdéssel (Moodle, 2017c).

A nyílt forráskódú rendszerek széles körű elterjedése mögött számos filozófiai és racionális érv húzódik meg, viszont vélhetően a csak az üzemeltetésre fókuszáló, kiadás-központú (globális helyett) parciális jellegű gazdasági értékelés is megjelenik, mely csak a pénzkiadásként megjelenő költségekre fókuszál, az e formában meg nem jelenő költségekkel (pl. munkatársak erőfeszítései, melyeket egyébként más irányú tevékenységekre is fordíthatnának) nem számol. Ilyen megközelítésben az ingyenesen hozzáférhető rendszerek komoly költségelőnnyel rendelkeznek, használatuk viszont a hiányzó support és egyéb befektetések miatt szűkebb körben lesz csak intenzív.

A Moodle már fejlesztésének kezdetétől dedikáltan a konstruktivista pedagógia filozófiájára épül (Moodle, 2017a). Kötött rendszer helyett egy moduláris felépítésű, kommunikáció alapú, a különböző oktatási célok

mentén rugalmasan, kreatívan felhasználható rendszer megalkotása volt a cél (Dougliamas–Taylor, 2003). A mögöttes pedagógiai filozófia persze az eszközrendszer használatában mutatkozhat meg, mondhatjuk, hogy önmagukban az L(C)MS rendszerek „pedagógia-semlegesek”.

### **Pedagógiai háttér**

Az új oktatás-technológiai lehetőségek csak didaktikai, módszertani megújulással együtt eredményezhetnek számottevő előrelépést (Ollé, 2012). A pedagógiai változtatásokkal érhető el, hogy az elearning-rendszerek a hagyományos tananyagok, pl. jegyzetek, könyvek, órai segédletek online hozzáférését biztosító „tananyagraktár” funkcióból, kommunikatív alapokra épülő, egyéni és csoportmunkát támogató, alkotóközösséget kialakító, új oktatói szerepeket előhívó elearning-felületté váljanak.

Számos pedagógiai módszer előkerülhet e folyamat során. A *konstruktivista pedagógia* már említésre került. Nézete szerint a tanulás belső konstrukciós folyamat, így kialakításában a hallgatónak is kulcsszerepe van, a már meglévő ismeretekre építhető aktív tevékenységek adhatják a tanulási folyamat sikerét (Richardson, 2003). A *tükrözött osztályterem* tanulásszervezési megoldásának lényege, hogy a hallgatók még a tanóra előtt, az osztálytermen kívül sajátítják el a tananyag elméletét, nézik meg a kiegészítő anyagokat, videókat, kisebb feladatokat, az oktató tanórán pedig a megértésre, valamint komplex problémák megoldására helyezheti a hangsúlyt (lásd Bloom-féle taxonómia magasabb szintjei) (Tóth, 2014). A web 2.0 megjelenése után nagy lendületet kapott a *konnektivizmus, hálózati tanulás* kutatása (Bessenyei, 2007; Bessenyei–Tóth, 2008). A *virtuális osztályterem* kialakítása időtől és tértől független felületek létrehozásával segíti a tanítást (Frank-Voutsas, 2012). Ez kialakítható már ismert, népszerű portálok (pl. facebook) segítségével is (Kárpáti–Szálás–Kuttner, 2012), így nem szükséges új rendszer megismerése, továbbá a rendszerhez kötődő, meglévő pozitív attitűd a tanulási folyamat sikerét is megalapozhatja. A technológiai fejlesztések lehetővé tették a *személyes információszerzési* felületek (PIM) kialakítását is. Jól alkalmazható az elmúlt években felfutó *gamification* (Sandusky, 2015), mely a játékkedvre építve teszi élvezetté a máskor nyűgös tanulást. Az online környezet számos eszközt biztosít ennek kialakítására és menedzselésére. A *learning by teaching* és *learning by doing* tanulás a Bloom-taxonómia „magasabb szintjeinek fejlesztését célozza meg, mellyel segíthető a *kritikai gondolkodás* és a *vállalkozószellem* fejlesztése is. Elearning-keretek között szélesebb

támogatást kaphat a *projektmunka* (Hülber, 2012), a munkaerőpiaci elvárások között is előkelő helyen szereplő *csoporthoz tartozó munka*, továbbá a számítógépes háttér jól támogatja a *szimulációs feladatok*, valamint *esettanulmányok* lebonyolítását, megoldását és mentorálását (Felder–Woods–Stice–Rugarcia, 2000).

Figyelembe kell venni az oktatók korosztály megváltozott sajátosságait is. A „digitális bennszülött” hallgatók már multimédia-forrásból tájékozódnak, szívesen dolgoznak kép-, hang- és videó-jellegű információkkal. Kedvelik a multitaskingot (több feladat párhuzamos megoldását), a hálózati kapcsolatok létesítését, a kölcsönhatásokat, szívesen ugrálnak véletlenszerűen, hiperlinkek segítségével az információmorzsák között, továbbá igénylik az azonnali megerősítést, jutalmat, valamint a tartalmak szórakoztató közreadását. Ez a többnyire „digitális bevándorló” oktatók számára jelentős kulturális különbséget is jelent (Bessenyei, 2007).

### **Moodle-eszközök**

Az előzőekben írt módszertani megújítás során a Moodle-eszközök használatának egy tipikus fejlődési útja lehet a következő (Moodle, 2017b):

1. Első lépésben a hagyományos *Tananyagok* online hozzáférését biztosítja az oktató, tulajdonképpen „tananyagraktárként” funkcionál az oldal.
2. Majd elhelyez egy *Fórumot*, illetve *Chatet*, melynek a saját szempontjából még passzív szerepet szán, de hallgatói kommunikációt indukálhat.
3. *Külső tevékenységek*, például kapcsolódó videók, játékok stb. kerülnek beépítésre.
4. Felkerülnek *Tesztek*, illetve *Feladatok*, melyek önellenőrzési lehetőséget biztosítanak, illetve az előrehaladás oktatói ellenőrzésére is szolgálhatnak.
5. Megjelenik az interaktivitás, a *Wiki*, *Fogalomtár* és *Adatbázis* eszközök hallgatói tudásteremtésre, közös feladatok strukturált megvalósítására szolgálhatnak.
6. Elkezdődik a *Fórum* vezetése, kérdések feltétele, a segítő, facilitátor szerepkör erősödése.
7. *Kérdőívek*, *Válaszlehetőségek* növelik az interaktivitást, a hallgatók visszajelezhetnek a tananyag, feladatok fejlesztése kapcsán.
8. Az oktató rendszerbe ágyazott, előre definiált *Felmérésekkel* (pl. tanulás online környezetben) és *Visszajelzésekkel* elemzi a csoport összetételét és az alkalmazott módszereket az eredmények alapján finomítja.

9. A *Műhelymunka* alkalmazásával lehetőséget biztosít a hallgatók számára egymás munkájának (peer-review jellegű) értékelésre is.

### ***A Moodle a magyar felsőoktatásban***

Az e-learning kifejezésre és az egyetem nevére történő google kereséssel 15 hazai egyetemen Moodle-rendszer jött elő (BCE, BGE, DE, DUE, KE, ME, NYE, NYME, ÓE, PE, PPKE, PTE, SOTE, SZE, SZIE), hozzátevé, hogy több esetben is előfordulhat, hogy egy-egy kar, vagy egy-egy intézet használja csak az adott installációt. A PAE és a ZSKE esetén az Ilias rendszert adta vissza a keresés, utóbbinál úgy tűnt, hogy a rendszerben nincs tartalom. A SZTE saját fejlesztésű rendszert használ, a SZE a távoktatásához a CoEdu rendszert alkalmazza.

Az biztosan kijelenthető, hogy a Moodle a legnépszerűbb rendszer, mely alsó szintű kezdeményezésként, akár egy-egy tanszék példányaként is gyakran megjelenik.

## **Az e-learning rendszerek gazdaságossági kérdései**

Minden üzleti célú beruházás kezdetén felmerül annak gazdaságossági kérdése. Egy vállalatnál rendszerint sokféle beruházással és befektetéssel találkozhatunk, amelyeket alapvetően megtérülésük alapján szokás rangsorolni. Ebben az értelemben az informatikai beruházások a más üzletfejlesztési, kapacitásbővítési beruházásokkal és potenciális befektetésekkel is konkurálnak (Bögel–Forgács, 2003). Az IT-beruházási lehetőségek azonban önmagukban is konkurálnak egymással egy adott fejlesztési elképzelés különböző megvalósítási módjainak evaluációja kapcsán.

Ezzel szemben a hazai felsőoktatás speciális finanszírozási jellegéből adódóan az egyes fejlesztések – így az informatikai fejlesztések is – számos esetben valamilyen pályázati forrás igénybevételéhez kötődnek, melőzve a beruházáshoz kapcsolódó előzetes beruházás-gazdaságossági számításokat. Megfigyelhető, hogy a hazai felsőoktatásban működő, egyedi fejlesztéssel kialakított elearning-rendszerek egy jelentős része is valamilyen pályázati forrás igénybevételével került kialakításra. Ettől függetlenül a hosszú távú működtetés és fenntartás szempontjából is fontosak a gazdaságossági kérdések.

Általánosságban, az informatikai investíciók esetében, az egyes beruházási változatoknál a következő kérdésköröket célszerű feltétlenül vizsgálni (Erdős, 2009):

- Mennyi az IT beruházás teljes költsége (beruházás, üzemeltetési, egyéb kapcsolódó járulékos költség stb.)?
- Hogyan változnak a bevételek a beruházás következtében?
- Milyen kockázatai vannak az IT-invesztíciónak és hogyan lehet ezeket kezelni?

Az ilyen kérdéseket érintő válaszadási módszereket jobbra csak az ezredforduló után megjelent nemzetközi szakirodalmakban (pl. Gartner Group, 1997; Wild–Herges, 2000; Satzger–Huther, 2000; Kelter, 2001; Brugger, 2005; Götze, 2006; Kesten et al., 2006) találunk. Bár néhány hazai szakirodalom is foglalkozik az IT-beruházások megtérülésével és értékelésével (pl. Bögel–Forgács, 2003; Beloszohov, 2003; Raffai, 2006; Bögel, 2009).

Az IT-beruházások értékelése történhet formális vagy informális módon is, de az informális módon végzett értékelés sokkal könnyebben alapul valamilyen politikai szándékon vagy személyes érdekek mentén, ami nem áll feltétlenül az adott szervezet érdekében. Ezzel szemben a formális értékelés sokkal nagyobb objektivitást biztosít, mivel a módszerek és a kritériumok standardizáltak és jobban definiáltak.

A költség–haszon-elemzések az üzleti életben széles körben elterjedt diszkontált pénzáramokon (Discounted Cash Flow, DCF) alapuló módszerek alkalmazhatók. A következőkben áttekintjük ezen elemzések lehetőségeit az elearning-típusú beruházásoknál.

## **Az e-learning rendszerek költségelemzése**

Legegyszerűbb esetben, egy konvencionális beruházás esetén, amikor a beruházással kapcsolatos minden költség egy összegben jelentkezik, a ráfordítások viszonylag könnyen meghatározhatók. Amennyiben a beszerzés után a beruházással kapcsolatban folyamatosan további költségek is felmerülnek, a teljes ráfordítás meghatározása már komplexebb folyamat.

Az IT-beruházások területén az első, legrégebben létrehozott költségértékelő modell a teljes birtoklási költség (Total Cost of Ownership, TCO), amelyet az amerikai Gartner Group piackutató vállalat fejlesztett ki 1987-ben. A modellt eredetileg asztali PC-k beszerzésére optimalizálták, de később továbbfejlesztették, például a lokális hálózatok kiépítésére és notebookok beszerzésére (Gartner Group, 1997; Stahlknecht, 2001), majd komplex IT-rendszerek költségelemzésére (Zachariassen–Arlbjørn,

2009). A modell alapvetően direkt és indirekt főcsoportokra ossza fel a felmerülő költségeket (2. ábra).

<b>TCO</b>	
<b>Direkt költségek</b>	<b>Indirekt költségek</b>
Hardver és szoftver	Végfelhasználói költségek
Működtetés	Rendszerkiesés
Támogatás	

2. ábra: A Gartner Group TCO-modelljének költségösszetevői

Forrás: Wild–Herges (2000)

A következőkben kísérletet teszünk egy elearning-beruházás e felosztás szerint felmerülő költségeinek áttekintésére.

A TCO-modell a következőket sorolja a direkt költségek közé.

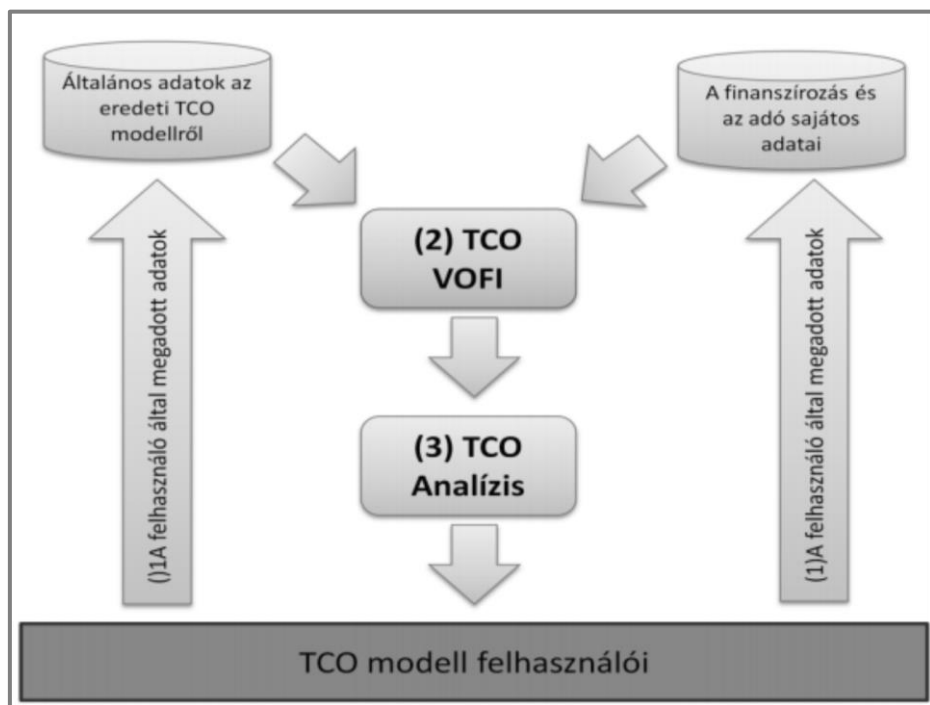
- A hardverkölségek magukba foglalják azokat a beszerzési, bérleti vagy lízingkölségeket, amelyek a különféle hardverelemek, továbbá azok frissítésének, pótlásának költségeire vezethetők vissza. Ezek a költségek rendszerint jól elkülöníthetők az IT-részleg és a végfelhasználók között.
- A szoftverkölségekhez tartoznak azok a beszerzési, bérleti és lízingkölségek, továbbá licenc- és rendelkezésre állási díjak, amelyek a különféle szoftverelemek, úgymint operációs rendszerek, adatbázis rendszerek, alkalmazói programok stb. esetében lépnek fel. Ennél a komponensnél jelentős különbségek adódnak a nyílt forráskódú és üzleti e-learning keretrendszerek között.
- A működtetési (operations) költségek tartalmazzák részben a rendszer működéséhez szükséges anyagi ráfordításokat, úgymint adatátviteli költségek (például: bérelt vonal vagy valamilyen internet kapcsolat), villamos energia díja stb. Másfelől ide sorolhatók a rendszer- és szolgáltatásmenedzsment bérkölségei vagy azok outsourcing díjai.
- A támogatás (support) költségek közé sorolhatók az oktatási költségek, továbbá a rendszer használatának támogatását célzó egyéb költségek, úgymint az infrastrukturális támogatás vagy a tutori támogatás költségei.

A nehezebben becsülhető, indirekt költségeket a TCO-modell a következőképpen definiálja és rendszerezi.

- A végfelhasználói költségek (end user operations) alatt azt a költséget értik, amely idő alatt a felhasználók részben olyan informatikai feladatokat végeznek el, ami nem az ő feladatuk lenne, részben pedig a rendszer kezelésének és működésének tanulásával foglalkoznak. Az első költségtényező abból adódik, hogy a felhasználókat az elearning-rendszer által okozott korlátok esetenként arra készítetik, hogy az IT-részleg támogatási vagy fejlesztési feladatköréből önkényesen vegyenek át feladatokat. Ez manifesztálódhat abban, hogy egymásnak segítenek a keretrendszer használatában, vagy kisebb egyéni fejlesztésekbe kezdenek, amelyek által hasznosabbnak érezhetik a rendszer használatát (pl. az oktatási anyag lementéséhez és különböző formátumokba való konvertálásához). A második költségtényező a tanulással eltöltött idő költségét foglalja magában, ami egy megfelelően kialakított, intuitív keretrendszer esetén elhanyagolható.
- A rendszerkiesés (downtime) költségei közé azok a veszteségek sorolhatók, amelyek az informatikai rendszer teljes vagy részbeni kieséséből következnek. A kiesés alatt értik mind az előre tervezett, mind pedig az előre nem tervezett leállásokat.

Ma leggyakrabban a nyílt forráskódú és üzleti operációs rendszerek, valamint egyéb szoftvertermékek beszerzése kapcsán olvasható a legtöbb TCO-t érintő komparatív elemzés. A nyílt forráskódú e-learning keretrendszerek és az üzleti célú, valamint egyedi fejlesztésű keretrendszerek esetében egyaránt felmerül a költségelemzés kérdése.

Az elearning-típusú beruházások speciális költségelemzéséhez néhány szakirodalom a TCO VOFI modellt (VOFI: Vollständiger Finanzplan = teljes pénzügyi terv) ajánlja (Bensberg–Dewanto, 2003). A TCO VOFI használata pontosabbá teszi a TCO számítását, és figyelembe veszi az IT-beruházások pénzügyi eredményeit, melyek létfontosságúak a szervezet tulajdonosai számára. A Gartner Group által bemutatott hagyományos TCO modellhez képest egy TCO VOFI jóval szofisztikáltabb elemzési lehetőséget biztosít (3. ábra).



3. ábra: TCO VOFI modell

Forrás: Bensberg–Dewanto (2003)

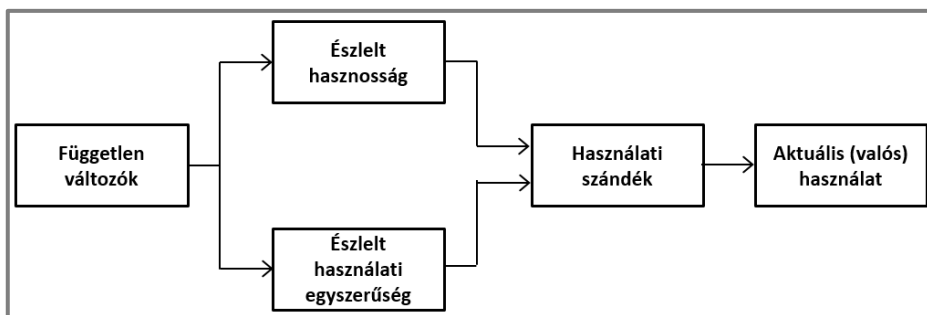
A gyakorlatban a modellezési folyamat hatékonyan támogatható a táblázatkezelő programokkal. Következésképp a TCO VOFI könnyen használható kontrolleri eszköz, mely elearning-platformok és más IT-behúrázások hosszú távú pénzügyi eredményeire fókuszál.

### Az e-learning rendszerek hasznossági hatásai

Egy informatikai beruházás pénzben mért hasznosságának meghatározása a költségelemzésnél jelentősen bonyolultabb feladat, mivel e beruházások számos puha jellegű megtérülési hatással bírnak. Az utóbbi évtizedekben egy sor modell és keretrendszer született az értékek becslésére és azok számszerűsítésére, jóllehet nem létezik egy általánosan használható modell, amely a különböző IT-projektek hasznosságuk alapján értékelné (Erdős, 2009).

Számos kutatás rávilágít arra, hogy az informatikai projektek sok esetben azért sikertelenek, mert a rendszer használói valamilyen okból kifolyólag elutasítják az új IT-megoldás használatát (pl. Standish Group, 2004; Standish Group, 2007). Az ilyen jellegű problémák elkerüléséhez – már az egyes beruházások előzetes gazdasági elemzése során – hasznos segítséget jelenthetnek a különböző TAM-modellek, amelyek a különféle technológiák használatának elfogadását próbálják a tapasztalati hasznosságból és a tapasztalati használhatóságból kiindulva egyes pszichológiai jellegű paramétereket is figyelembe véve modellezni (4. ábra).

Az elearning-beruházások hasznossági hatásainak elemzéséhez a TAM-moddal kombinált hatáslánc-alapú eljárások alkalmazását javasoljuk. A TAM-modell egy kifejezetten gazdaságinformatikához kapcsolódó modell, amely azt próbálja megmagyarázni, hogy az egyének miért használnak, vagy miért nem használnak egy technológiát. Az észlelt hasznossággal lehet mérni, hogy a felhasználó milyen mértékben gondolja úgy, hogy az elearning-rendszer javítja a tanulással, illetve tanítással kapcsolatos teljesítményét. A használat észlelt egyszerűségével mérjük, hogy a felhasználó mennyire érzi úgy, hogy az elearning-rendszer használatával kevesebb erőfeszítésre van szüksége, mint amennyire eleve szüksége lett volna, illetve mennyire érzi az eredményt megfelelőnek.



4. ábra: TAM-modell

Forrás: Davis (1989)

A TAM-modell elméleti alapjait még F. D. Davis fektette le 1989-ben (Davis, 1989), de az utóbbi évtizedekben számos módosítását és kiegészítését publikálták (pl. PEOU-TAM, TAM2, TAM3 stb.) (Venkatesh, 2000; Davis–Venkatesh, 2000; Venkatesh–Bala, 2008), jóllehet ezek elsősorban a különböző telekommunikációs technológiák elfogadását próbálják modellezni. Mindazonáltal megítélésünk szerint e TAM-

modellek jól alkalmazhatók az egyes elearning-rendszerek használati elfogadásának vizsgálatához és az ehhez kapcsolódó gazdaságossági kérdések elemzéséhez.

## Összefoglalás

A tanulmányban a problémafelvetés után, a technológiai lehetőségek, valamint a pedagógiai háttér problémára fókuszáló rövid összegzését követően, áttekintettük azon gazdaságossági elemzési módszereket, amelyek alkalmasak lehetnek elearning-típusú beruházások értékeléséhez, kiemelve a sajátosságokat, nehézségeket.

Kiemeltük, hogy a pedagógiai és technológiai megújulás igénye nem választható el egymástól. Nem csak a szoftverbe, hanem a humán erőforrásba, valamint a kapcsolódó szervezetfejlesztésbe is be kell fektetni a valós sikerhez.

A gazdaságosság vizsgálatánál nem elegendő kizárólag a kiadás jellegű költségekre fókuszálni, megtérülési oldalon pedig e beruházások számos puha jellegű megtérülési hatással bírnak, melyet hatáslánc alapú eljárásokkal lehetne feltérképezni. A különféle technológiák használatának elfogadtatása, az emberi tényező megnyerése az eredményesség kulcsnézője.

A kiválógatott módszerekre alapozva már megkezdhető egy olyan adatgyűjtés, amely a valós módszertani megújulással egybekötött elearning-projekt gazdaságossági háttérét feltárhatja. Egy következő kérdés, hogy a felsőoktatásban jelenleg alkalmazott nyilvántartási rendszerek mennyiben képesek alapul szolgálni ennek.

## Köszönetnyilvánítás

A tanulmány az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-16-4-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült.

## Irodalom

Beloszohov I. (2003): *A mezőgazdasági vállalati információs rendszerek hatékonyságának értékelésére alkalmazható módszerek elemzése*. Agrárgazdaság, vidékfejlesztés és agrárinformatika az évezred küszöbén konferencia kiadvány. Debrecen.

- Bensberg, F. – Dewanto, B. L. (2003): TCO VOFI for E-Learning Platforms. In: *ITI Poster Abstracts of the 25th International Conference on Information Technology Interfaces*, Cavtat, Croatia, June 16–19 2003, pp 9–12.
- Bessenyei, I. (2007): Tanulás és tanítás az információs társadalomban – Az E-learning 2.0 és a konnektivizmus. In: Pintér R. (2007): *Az információs társadalom*. Gondolat – Új Mandátum, Budapest, pp. 201–211.
- Bessenyei, I. – Tóth, Zs. (2008): E-learning: a NETIS-projektben szerzett tapasztalatok. *Információs társadalom*, 8(3), pp. 31–40.
- Bögel Gy. (2009): *Üzleti elvárások – informatikai megoldások*. HVG, Budapest.
- Bögel Gy. – Forgács A. (2003): *Informatikai beruházás – üzleti megtérülés*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Brugger, R. (2005): *Der IT Business Case: Kosten erfassen und analysieren – Nutzen erkennen und quantifizieren – Wirtschaftlichkeit nachweisen und realisieren*. Springer Verlag, Berlin, DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-93858-3>
- Davis, F. D. – Venkatesh, V. (1996): A critical assessment of potential measurement biases in the technology acceptance model: three experiments. *International Journal of Human-Computer Studies*, 45(1), pp. 19–45.
- Davis, F. D. (1989): Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), pp. 319–340.
- Dougiamas, M. – Taylor, P. C. (2003): Moodle: Using Learning Communities to Create an Open Source Course Management System. EdMedia 2003. Letöltve: elérés: 2017. január 7. <http://research.moodle.net/id/eprint/33>
- Easylearn (2017): <http://www.easylearn.hu>. Letöltve: 2017. január 7.
- Erdős F. (2009): *A kis- és közepes vállalkozások informatikai beruházásai és azok megtérülési lehetőségei Magyarországon*. Doktori disszertáció. SZE RGDI, 2009.
- Felder, R. M. – Woods, D. R. – Stice, J. E. – Rugarcia, A. (2000): The Future of Engineering Education II. Teaching Methods That Work. *Chemical Engineering Education*, 34(1), (pp. 26–39)
- Frank-Voutsas, G. (2012): The Virtual Course-Room as a Complement to Face-to-Face Tuition. In: *1st Moodle Research Conference (MRC2012)*, 13-15 September, 2012, Heraklion, Crete. Letöltve: 2017. január 7. <http://research.moodle.net/42/1/29%20-%20Frank-Voutsas%20-%20The%20Virtual%20Course-Room%20as%20a%20Complement%20to%20Face-to-.pdf>
- Gartner Group (1997): Gartner Group's 1997 PC/LAN TCO Model – The Basics. *Gartner Analytics* 1997. 12. 19.
- Götze, U. (2006): *Investitionsrechnung, Modelle und Analysen zur Beurteilung von Investitionsvorhaben*. Springer, Heidelberg.
- Huitt, W. (2011): Bloom et al.'s taxonomy of the cognitive domain. *Educational Psychology Interactive*, Valdosta State University. Letöltve: 2017. január 7. <http://www.edpsycinteractive.org/topics/cogsys/bloom.html>

- Hülber, L. (2012): Az online projekt munka és megvalósításának eszközei. Az oktatási célú közösségi hálózatok használatának praktikus kérdései. *Információs társadalom*, 12(3), pp. 78–91.
- Kárpáti, A. – Szálas, T. – Kuttner, Á. (2012): Közösségi média az oktatásban – Facebook-esettanulmányok. *Iskolakultúra*, 2012(10), pp. 11–42.
- Kelter, U. (2001): *Aufwandsschätzung*. Universität Siegen, Siegen.
- Kesten, R. – Schröder, H. – Wozniak, A. (2006): Konzept zur Nutzenbewertung von IT-Investitionen. *Arbeitspapiere der Nordakademie* 3. Nordakademie, Elmshorn.
- Kormány (2016): Fokozatváltás a felsőoktatásban: A teljesítményelvű felsőoktatás fejlesztésének irányvonalai, kormányzati koncepció, pp. 53-54. Letöltve: 2017. január 7. <http://www.kormany.hu/download/d/90/30000/fels%C5%91oktat%C3%A1si%20koncepci%C3%B3.pdf>
- Krathwohl, D. R. (2002): A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), pp. 212–218.
- Moodle filozófia (2017a): <https://docs.moodle.org/31/en/Philosophy>. Letöltve: 2017. január 7.)
- Moodle pedagógia (2017b): <https://docs.moodle.org/31/en/Pedagogy>. Letöltve: 2017. január 7.
- Moodle statisztika (2017c): <https://moodle.org/stats/> Letöltve: 2017. január 7.
- Ollé, J. (2012): A tudás alapú társadalom iskolája. A társadalom iskolája. *Információs társadalom*, 12(3), pp. 7–14.
- Raffai M. (2006): *Az információ – Szerep, hatás, menedzsment*. Palatia, Győr.
- Richardson, V. (2003): Constructivist Pedagogy. *Teachers College Record*, Vol 105(9), pp. 1623–1640. DOI: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1467-9620.2003.00303.x>
- Sandusky, S. (2015): Gamification in Education. The University of Arizona, (pp. 1-7.) <http://hdl.handle.net/10150/556222> (elérés: 2017. január 7.)
- Satzger, G. – Huther, A. (2000): Informations- und Kommunikationskosten. In: Fischer, T. M. (Hrsg.): *Kosten-Controlling – Neue Methoden und Inhalte*. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, pp. 480–505.
- Standish Group (1994): *The CHAOS Report 1994*. The Standish Group International.
- Standish Group (2004): *Annual CHAOS Report 2004*. The Standish Group International.
- Tóth R. (2014): Tükrözött osztályterem, az Információs társadalom pedagógusának egyik innovatív tanulásszervezési módszere. *Fluentum*, 1(3), pp. 1–14. Letöltve: 2017. január 7. [http://www.fluentum.hu/fluentum\\_I\\_3\\_tothrenata.pdf](http://www.fluentum.hu/fluentum_I_3_tothrenata.pdf)
- Tóth Zs. – Bessenyei I. (2008): A konstruktivista oktatás környezete és a Moodle. *Információs társadalom*, 8(3), pp. 41–50.
- Venkatesh, V. – Davis, F. D. (2000): Theoretical extension of the Technology Acceptance Model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), pp. 186–204.

- Venkatesh, V. (2000): Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model. *Information Systems Research*, 11(4), pp. 342–365.
- Venkatesh, V. – Bala, H. (2008): Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39(2), pp. 273–315.
- Veress, J. L. (2016): Az E-learning és az internetes távoktatásban rejlő lehetőségek: Fókuszban a fejlesztések sikerességi tényezői. *E-conom*, 5(1), pp. 51–64., DOI: <http://dx.doi.org/10.17836/EC.2016.1.051>
- Webuni (2017): <http://www.webuni.hu>. Letöltve: 2017. január 7.
- Wild, M. – Herges, S. (2000): Total Cost of Ownership (TCO) – Ein Überblick. *Arbeitspapiere WI*. 1.
- Zachariassen, F. – Arlbjørn, J. S. (2009): Total Cost of Ownership: A Differentiated Approach. Department of Entrepreneurship and Relationship Management, University of Southern Denmark, 2009