

## **Számítógéppel támogatott oktatási módszerek fejlesztése projektmenedzsment szemszögből<sup>74</sup>**

**Lőre Vendel – Kovács Gábor – Kovács Norbert  
Széchenyi István Egyetem, Győr**

### **1. Bevezetés**

Napjainkra igazán szembetűnővé vált, hogy az infokommunikációs technológiák (IKT) gyors fejlődése a tudás és ezzel együtt a tanulás szerepét is mélyrehatóan megváltoztatta az elmúlt 20 év során. Oktatási szempontból a legforradalmibb változást az interneten elérhető információk mennyiségének, minőségének és leginkább a kereshetőségének javulása hozta. A másik gyújtópontot pedig az interneten tárolt információ földrajzi elérésének kibővülése jelenti, mivel a mobil eszközök által az internetes tudásbázis földrajzi szempontból a fejlett világban szinte bárhonnét elérhető a mobil eszközök térnyerésével.

Mindezen változások – azaz az internetes közösségi tudástárház fejlődése és az elérhetőség javulása alapjaiban változtatta meg a tudás egyes formáinak értékét. A könnyen leírható, formalizálható –azaz szaknyelven explicit tudás erősen vesztett munkapiaci és társadalmi értékéből, hiszen ezen tudáselemek szinte bárki számára hozzáférhetőek a modern IKT eszközök segítségével. Ezen belül is az általános tudás, mivel könnyebben megszerezhető, sokkal kisebb versenyelőnyt nyújt birtoklója számára, vagyis más szavakkal ennek értéke lecsökkent. Elegendő csupán arra gondolni, hogy egy- egy tényszerű adatot milyen pontossággal lehet pillanatok alatt megtalálni például a Wikipedia oldalakon – mely oldalak minőség sokszor, kiváltképp angol nyelven vetekszik a neves vonatkozó szakirodalmak minőségével.

Mindezen változások mellett másfajta tudáselemek továbbra is versenyelőnyt jelentenek birtoklójuk számára például a munkapiacon. Jelenleg tipikusan az ún. tacit tudáselemek tartoznak ebbe a kategóriába, ahova a nehezen formalizálható, egyénhez köthető, jellemzően tapasztalati és gyakorlással elsajátítható tudáselemek tartoznak (Bencsik 2015). Mivel az ilyen típusú tudás nehezen strukturálható és az IKT eszközök segítségével nehezebben tárolható, ezért ezen tudáselemek értékét (és a belőlük származó személyes versenyelőnyt) kevésbé tudta az internet expanziója erodálni.

Az oktatás jelenleg azzal a mélyreható változással küzd, melyet a fentikben vázolt módon az infokommunikációs technológia váltott ki. A hagyományos formális oktatási módszerek, amik elsősorban az explicit tudáselemek elsajátításra fókuszálnak (például frontális oktatási módszer segítségével) azzal a kihívással néznek szembe, hogy a hallgatók (tanulók) egyre kevésbé látják értelmét explicit tudáselemek elsajátításának, mert ösztönösen érzékelik azt, hogy ennek piaci értéke az internet térhódításával lecsökkent, ezért nem szívesen investálják idejük efféle tudáselemek elsajátítására. Más kérdés, hogy az explicit tudás sem nélkülözhető, mert alapvető ismeretek nélkül az emberek képtelenek felhasználni az elérhető tudást, már csak azért sem, mert esetleg az adott problémát sem értik meg. Ez azonban nem változtat azon a tényen, hogy a hallgatók (tanulók) igénye erősen eltolódott az utóbb években a gyakorlati, illetve a tacit ismeretek megszerzése felé, és ez befolyásolja a tanulásban a motiváltságukat és a tanulás eredményességét. Ráadásul az iskolai képzés után jellemzően a munkapiacon

---

<sup>74</sup> A tanulmány a "Nemzetköziesítés, oktatói, kutatói és hallgatói utánpótlás megteremtése, a tudás és technológiai transzfer fejlesztése, mint az intelligens szakosodás eszközei a Széchenyi István Egyetemen" című (azonosító szám: EFOP-3.6.1-16-2016-00017) projekt keretében készült.

szeretnének érvényesülni, így olyan tudáselemekre váltak fogékonyá, melyek a munkapiacon azonnal hasznosíthatók.

A fentiekén túl az infokommunikációs technológiák térhódítása és a szélesen értelmezett média szocializációja révén a mai hallgatók (tanulók) ingerküszöbje lényegesen magasabbra tolódott, mint azt a korábbi generációk esetén tapasztalhattuk, így tanulás közben a mai generáció hozzászólt ahhoz, hogy számára érdekes, vagy éppen mozgalmas módon sajátítson el ismereteket.

Harmadrészt a Youtube és a hozzá hasonló videomegosztó portálok, valamint a legkülönbözőbb formájú nyílt formában – nem kis számban ingyenesen – elérhető, sokszor kiemelkedően jó minőségű oktatási anyagok (pl.: Kahn Akadémia) kínálati oldalról is óriási kihívás elé állítják napjaink pedagógusait, illetve a felsőoktatásban dolgozó oktatókat. A tanároknak egy jóval szélesebb kínálati palettán kell a hallgatók (tanulók) figyelméért versenyezni, mint a korábbi évtizedekben megszokhattuk, amikor még nem létezett a világháló.

Mindezek az IKT által alapvetően megváltoztatott oktatási kínálati és keresleti adottságok napjainkra erős nyomást fejtenek ki az oktatási módszerekre, és lassanként kikényszerítik az alkalmazkodást. Az üzleti tudományok területén (elsősorban menedzsment, pénzügy, kockázatkezelés) gyakorló oktatóként mi magunk is szembesültünk a fenti folyamatokkal, és jelentős oktatásmódszertani fejlesztésbe fogtunk, melyet számítógéppel támogatott szimuláció alapú oktatásnak hívunk.

## 2. Módszertan

Jelen tanulmányban a számítógéppel támogatott szimuláció alapú oktatási módszer kialakítását és tananyagfejlesztés folyamatát mutatjuk be. Elsősorban nem a szimuláció alapú oktatás pedagógiai vetületeire, hanem a komplex fejlesztési folyamat lépéseire koncentrálnunk<sup>75</sup>, elsősorban azért, mert tapasztaltunk szerint a modern tananyagok nagyfokú komplexitással rendelkeznek mind pedagógiai, felhasznált módszertani apparátusok alapján, mind pedig szakmai tartalmuk szerint.

A tanulmány első részében röviden bemutatjuk a szimulációs módszertanra épülő oktatási forma jellemzőit, és részletezzük, hogy az ezzel a metodikával elkészített tananyag miként képes a tanulók/ hallgatók tanulási igényeit kielégíteni. Ezután röviden kitérünk arra, hogy a tanulmány alapját adó tananyag milyen ismeretek elsajátítását teszi lehetővé.

A szimulációs módszertan bemutatása után jellemezzük a tananyagfejlesztés folyamatát, illetve sajátosságait, felvillanjuk a fejlesztési módszertant és mindezt beágyazzuk a projektmenedzsment fogalmi közé, mivel véleményünk szerint a tananyagfejlesztés folyamatát a modern projektmenedzsment eszköztár kiválóan képes támogatni.

A tanulmányunkban elsősorban kvalitatív módon mutatjuk be a tananyagfejlesztéssel kapcsolatban összegyűlt tapasztalatainkat. A tanulmány jellegéből fakadóan szubjektív, tapasztalati megállapításokra épül, azonban módszertan szubjektivitása ellenére úgy gondoljuk, hogy az elmúlt 5 évben összegyűlt tapasztalatunk hasznos lehet más tananyagfejlesztéssel foglalkozó szakember számára, másrészt tudományos szempontból felvet olyan kutatási kérdéseket, melyeket a jövőben célszerű lesz alapos kvantitatív módszertannal megvizsgálni.

## 3. Az üzleti szimulációk szakirodalmi háttere

Az oktatásmódszertani fejlesztések kiindulópontját a bevezetőben említett technológiai, társadalmi és gazdasági folyamatok, vagyis a folyamatosan emelkedő hallgatói (tanulói)

---

<sup>75</sup> A szimulációk oktatásmódszertani tapasztalatai elolvashatók a szerzők korábbi közleményében: Lőre V.–Kovács G. 2019. Az üzleti szimuláció mint oktatási forma – gyakorlati tapasztalatok, In: Baranyiné Kóczy J. – Fehér Á. (szerk.): *Pedagógusképzés, oktatás a Kárpát-medencében, társadalmi kontextusok. XXII. Apáczai-napok Tudományos konferencia tanulmánykötet.* Győr: Széchenyi István Egyetem Apáczai Csere János Kar.

ingerküszöb, a dominánsan tacit és a munkapiacon közvetlenül alkalmazható tudáselemek iránti megnövekedett igény, illetve a hagyományos tananyagok bőséges választéka jelentik<sup>76</sup>. Ennek tükrében a modern oktatási tananyagoknak és oktatási módszereknek véleményünk szerint három feltételnek kell egyidejűleg megfelelniük, ahhoz, hogy a hallgatók elvárásait kielégítsék, és megfelelő motiváltságot biztosítsanak az elsajátításukhoz:

- Munkapiacon (életvitelben) azonnal és közvetlenül hasznosítható tudást kell biztosítani.
- A tananyagot élvezhető formában kell tálni, teret engedve a hallgatói kísérletezésnek, és tapasztalatszerzésnek.
- Az ingyenesen megszerezhető, interneten elérhető tananyagokhoz képest hozzáadott értékkel kell rendelkezni az oktatási anyagnak.

Mindezen kívánalmak már napjainkban is erőteljesen jelen vannak a hallgatók és a tanulók körében, azonban jól kivehető, hogy az IKT eszközök gyors gazdasági térhódításával együtt az ilyen irányú elvárások mind keresleti, mind pedig tananyag-kínálati oldalról erősödni fognak. A keresleti oldal mögött a napjainkban kibontakozó robotizáció és automatizáció áll, mely a jól kiszámítható standard munkákat fogja a leggyorsabban kiváltani (McKinsey Global Institute 2017: 6). Az elkövetkezendő egy-két évtizedben egyre jellemzőbb lesz, hogy a rutin jellegű feladatok - melyek jól algoritmizálhatóak és explicit tudáselemekre épülnek – automatizálásra kerülnek, és ezzel az emberi munkavégzés territóriumuma áttolódik a tacit tudásigényes területekre, melyek nehezebben helyettesíthetők számítógéppel.

A kínálati oldalon pedig megfigyelhető tendencia, hogy az információ egyre olcsóbbá válik, egészen addig, amíg a szolgáltatás ingyenes nem lesz. Azaz várható, hogy az internetes tartalmak bővülésével ingyenesen is egyre több jó minőségű tananyag és információforrás lesz elérhető<sup>77</sup> (Anderson 2009).

Ebben a környezetben érdemes megvizsgálni a gazdasági és üzleti oktatás egyik viszonylag gyorsan fejlődő módszertanát, az üzleti szimuláció alapú oktatást. Az üzleti szimuláció (business simulation) fogalmi tisztázáshoz Nyiriné (2011) modelljét használjuk fel. Nyiriné a modern oktatási módszertanok között megkülönbözteti a játék, a szimuláció és az esettanulmány fogalmait. Abt definícióját felhasználva, oktatási szempontból játéknak tekintünk mindenfajta versenyt, ahol a résztvevők valamilyen játékszabályok által diktált keret mellett valamilyen célért küzdenek, illetve versenyeznek (Abt 1982; Nyiriné 2011).

A játékok mellett az oktatásmódszertani palettán léteznek az ún. szimulációk, mely fogalom „egy rendszernek vagy szervezetnek egy másik rendszerre vagy szervezetre való leképezését foglalja magába úgy, hogy az az eredeti rendszer lényeges viselkedési hasonlóságát tartalmazza” (Shubik 1983).

A harmadik kapcsolódó oktatásmódszertani fogalom az esettanulmány, mely egy valóságos szituációból kiindulva egy jelenséget alaposan körülírva lehetővé teszi a szereplők számára, hogy egy eseményt/szituációt/döntést alaposan megismerjenek, és ebből, vagy ennek konzekvenciáiból tanuljanak (Nyiriné 2011).

Az 1. sz. ábrán látható, hogy ezeknek a módszertanoknak létezik közös metszetük. Az általunk gyakorlatban alkalmazott üzleti szimulációs módszertan a központi metszetben található, hiszen komplexitásánál fogva rendelkezik az esettanulmányos jellemzőkkel<sup>78</sup>, teljes mértékig megfelel a szimulációk fogalmának, illetve mivel a résztvevők kooperációján és

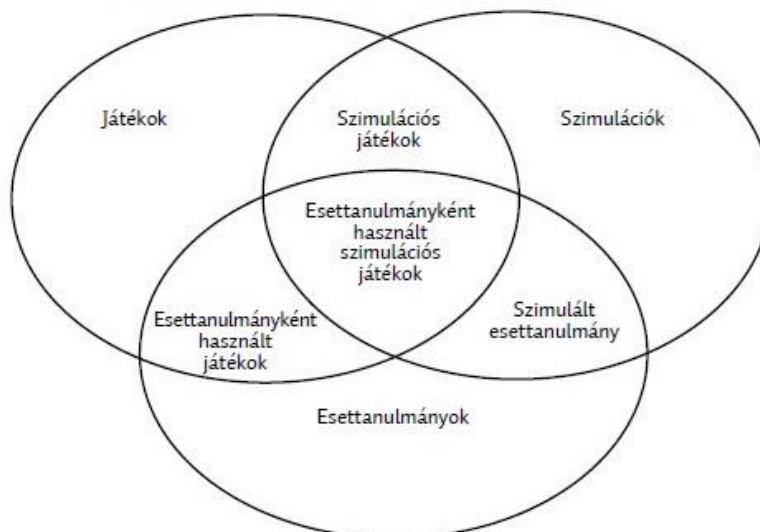
---

<sup>76</sup> Ennek jellemző korlátja az angol nyelv ismerete hallgatói részről.

<sup>77</sup> Érdemes végiggondolni, hogy a tanulmány írásakor legnépszerűbb video-megosztó oldal, a Youtube milyen széles tárházát kínálja a tanulásnak a háztartási szerelési útmutatóktól kezdve a mesterséges intelligencia fejlesztésig bezárólag.

<sup>78</sup> A számítógépes környezet igen komplex adatsort biztosít a résztvevőknek, aminek elemzésével elmélyedhetnek egy-egy döntés konzekvenciáiban, emellett maga a szimuláció is egy esetben van ágyazva.

versengésén alapul, ezért megfelel a játék definíciójának is. Az üzleti szimulációban jelen levő versengés egyrészt sokkal átélhetőbbé és érdekessé teszi a tananyagot, a hibákból való tanulás pedig segít mélyen az emlékezetbe vésni a tanultakat. A szimuláció kiváló módszer a tacit tudáselemek megszerzésére, mivel a résztvevők saját tapasztalataikból, esetleges hibáikból, illetve helyes döntéseikből tudnak tanulni. Szintén segíti a tacit tudáselemek elsajátítását az is, hogy a szimulációkat társas környezetben szokták játszani, ahol van lehetőség interakcióra, illetve mivel folyamatosan döntéseket kell hozni, ezért lehetővé válik a tapasztalati alapú tanulást.



1. sz. ábra: Kapcsolódó oktatási módszertanok átfedései (játék, szimuláció, esettanulmány)  
Forrás: Nyiriné (2011), <http://ofi.hu/nyirine-fejszes-toth-edit-az-aktiv-tanulas-modszerei>

Ha az üzleti szimulációk területét vizsgáljuk, akkor az elmúlt húsz évben folyamatos diskurzus volt a tudományos életben a számítógéppel támogatott üzleti szimulációs játékoknak az oktatásban elfoglalt szerepével kapcsolatban. Az üzleti tudományok oktatói többnyire pozitívan fogadták a módszertant, elsősorban annak gyakorlati és készségfejlesztő vonatkozásai miatt (Salas és mts. 2009; Avramenko 2012). Ezt a pozitív fogadtatást tovább erősítették az utóbbi évek tendenciái, azaz a tapasztalati tanulásra és az aktív tanulásra építő oktatási gyakorlatok elterjedése (Kolb 2014).

Az üzleti szimulációk legfontosabb jellemzői akkor mutatkoznak meg, ha azokat a hagyományos frontális oktatási módszerrel vetjük össze:

- a módszer a tevékenység általi tanulásra épül (learning by doing);
- nem az explicit (lexikális) tudáselemek átadására fókuszál, hanem az ismeretek gyakorlati alkalmazására ösztönöz (tacit tudáselemek abszorbeálása);
- fontos szerepet játszik a belső motiváltság;
- a módszer tapasztalati gyökereinél fogva a felfedezésre és a meglévő képességekkel és ismeretekkel való problémamegoldásra ösztönöz (tacit tudás kialakulása);
- a szimuláció nem a megtanult elméleti tananyag begyakorlását tekinti célnak, hanem ráirányítja a figyelmet arra, hogy egy-egy ismeret hol hiányzik a résztvevő tudásából, és arra ösztönöz, hogy ezt a hiányt az adott személy pótolja;
- lehetővé teszi a differenciált tudásátadást, azaz nem lefele nivellál a gyengébb képességű résztvevők befogadóképességéhez igazodva, hanem minden szereplő más-más ismerettel gazdagszik a képzés során;

- végső soron nincs egységes tananyag, a résztvevők a befektetett energia arányában sajátítanak el tudáselemeket;
- lehetővé teszi az interperszonális képességek (kommunikáció, csapatmunka) fejlesztését, mivel a szimuláció társas környezetben zajlik;
- a módszer a más módon csak nehézkesen oktatható összefüggések megértésére épül, így a résztvevők nem vesznek el a részletekben, hanem kénytelenek megkeresni a leglényegesebb összefüggéseket. Fontos tanulási szempont a döntések hosszútávú hatásainak (stratégia) visszatükröződése;
- alapvetően nem a lexikális tanulásra, hanem a készségfejlesztésre épül.

A gyakorlatban számtalan szimulációs játék megtalálható a piacon. Léteznek közöttük kooperatív és versengésre épülő üzleti szimulációk is. A legtöbb szerző az oktatásban pozitív tapasztalatokról számolt be a szimulációk alkalmazásával kapcsolatban. Harrington–Harrington (2017) rámutat, hogy az általuk használt SimVenture szimulációt sikeresen alkalmazták az egyetemi oktatásban, és külön kiemelik, hogy csoportosan használva pozitívak a módszer csapatmunka- és kommunikációs-készség-fejlesztő aspektusai (Harrington–Harrington 2017).

#### **4. A kifejlesztett szimuláció bemutatása**

A tanulmányban bemutatandó üzleti szimulációs tréning több oktatásmódszertani elemet is tartalmaz egyszerre, így célszerű tanulási környezetként felfogni. A képzés tartalmaz frontális oktatási részt, tananyagba épülő játékot (gamification), online tesztet a tudás visszamérésére (Kahoot rendszer segítségével), önálló szimulációs döntéseket, és végül tanulást támogató oktatói magyarázatokat az eredmények értelmezéséhez és tapasztalatok általánosításhoz. A tréning gerincét a szimuláció program (szoftvermotor) adja, mely egy termelő vállalatot modellez, kiemelt hangsúlyt fordítva a termelésben, illetve a vállalat kontrolling és pénzügyi területen megjelenő (gazdaságossági) kérdéseknek.

A tréningen részt vevő csapatok az egyéb kiegészítő képzés mellett (frontális oktatás, játék, online teszt) a képzés nagyobbik részében csapatokba rendeződve hoznak körről körre egymásra épülő vállalati döntéseket, amiket aztán a számítógépes motor kiértékel. Ezután a résztvevők elemezhető módon kapnak visszajelzést az elért eredményről. A szimuláció immanens része, hogy a résztvevői csapatok egymással is versenyeznek, azaz a csoportok döntése hatással van a többi résztvevő eredményére.

A szimuláció (a valós piaci/üzleti versenyszituációhoz hasonlóan) versenyhelyzetet teremt a részt vevő hallgatóknak, akiknek csoportosan kell gazdasági kérdésekben döntéseket hozni (akárcsak a valódi vállalati menedzsmentnek), melynek eredményéről a döntés lezárása után a szimulációs motor segítségével kiértékelve azonnali visszajelzést kapnak (termelési mennyiség, minőségi hibák száma, gépleállítás, költségek, bevételek, eredmény, származtatott pénzügyi mutatók). Az eredmények tükrében kell a csapatoknak elemezniük, majd módosítani az új körülményeknek megfelelően a döntéseket több fordulón keresztül. Mivel a játék többkörös, ezért lehetőség van arra is, hogy a döntések hosszútávú hatásait is bemutassuk (stratégiai szemlélet, tervezés és kockázatkezelés fontossága). Mindezek miatt a szimulációs módszer sokkal életközelibb döntéseket modellez, mint például egy feladatmegoldás.

#### **5. Eredmények: A szimulációs tréning fejlesztés tapasztalatai projektmenedzsment szemszögből**

A szimuláció alapú tréning fejlesztése rendkívül sokrétű, komplex feladat, melyhez több fejlesztő egyidejű munkájára van szükség. Mindez önmagában indokolja, hogy a fejlesztésben résztvevők munkájának összehangolása végett projektmenedzsment eszközöket alkalmazzunk.

A résztvevők száma mellett további indok a projektmenedzsment eszközök alkalmazása mellett, hogy a fejlesztés rendkívül erőforrásigényes, így szükség van a fejlesztési folyamat nyomonkövetésére, mind időbeli, mind pedig költség szempontból. A harmadik ok, hogy a fejlesztés meglehetősen újszerű volt, így egyre mélyülő tervezést kellett alkalmazni, melyhez a projektmenedzsment eszköztára nyújt megfelelő támogatást.

Véleményünk szerint a szimuláció alapú tananyagok fejlesztése minden szempontból megfelel a projektek definíciójának. A projekt nagyon tömören megfogalmazva időben lehatárolt erőfeszítést jelent egy egyedi termék, szolgáltatás vagy eredmény létrehozása céljából (Kovalcsik 2010). A projekt kétségtelenül legfontosabb tulajdonsága a létrehozott egyedi output. Ez az egyedi output azt is jelenti, hogy a feladatok nem rutin jellegűek, hanem sokszor a tevékenységek időigénye, eredménye nehezen becsülhető, kockázatos.

Mivel az egyedi terméket jellemzően üzleti környezetben hozzuk létre, ezért kulcskérdés a gazdaságosság. A gazdaságosság pedig azt jelenti, hogy a projekt időben nem nyúlhat túlságosan el, mivel az eredmény létrehozása a túlságosan hosszú idő alatt azt eredményezné, hogy időben csak később kezdhetne megtérülni a projekt, amely közvetlen anyagi károkkal járna (kieső bevétel/ haszon), illetve közvetett károkat is okozhat (elvesztett versenyképesség, mivel a versenytárok megelőzhetnek). Vagyis a projektek fontos tulajdonsága az időbeli behatároltság, az előre meghatározott időbeli kezdő és végpont (Project Management Institute 2013).

A gazdaságosság másik oldalról azt jelenti, hogy a projekteknek előre meghatározott költségkorlátja (vagy költségkerete) van. Ez annyit jelent, hogy a projekt definíciója, illetve tervezése során meghatároznak egy keretet, mely a projektmenedzsment munkájának egyik meghatározó korlátjaként működik.

A célokat a projektmenedzsmentben kisebb célokra szokták bontani, ezekre jellemzően a projekt mérföldköveiként hivatkoznak. A célokkal együtt szokott járni az is, hogy meghatározzák a projekt terjedelmét, vagyis megadják azt, hogy mely feladatok tartoznak az adott projekthez, és melyek más projektekhez, illetve a folyamatos működéshez. Egy szoftverfejlesztési projekt esetében megszabhatják például, hogy nem tartozik bele a projekt terjedelmébe a fejlesztő csoport hardveres és szoftveres környezetének kiépítése, hanem például azt egy másik projektből, esetleg a folyamatos működési tevékenységből finanszírozzák.

Az egyediségből fakadó legfontosabb projektsajátosság, hogy a tervezésnek mint kockázatcsökkentő eszköznek kiemelt szerepe van. A projektek esetében jellemző az ún. folyamatosan mélyülő tervezés, mely azt jelenti, hogy a projekt kezdeti szakaszában csak homályos elképzelések vannak a projekt lefolyásával kapcsolatban, hiszen a munka nem rutin jellegű, hanem újszerű. Aztán az idő előrehaladtával a tervezési fázisban már egyre jobban körvonalazódnak a terv részletei. Azonban még így is lesznek részletek, melyek csak a tényleges munka során derülnek ki. A projektmenedzsmentben naponta fordulnak elő előre nem látható problémák, folyamatosan változnak a kockázatok, és időről időre változik a terv. A projektek esetén gyakori tehát a tervek módosulása mind tevékenység, végrehajtási idő, mind pedig költségek tekintetében. Még a legjobb tervezőmunka mellett is számítani kell arra, hogy a valóság és a terv között eltérés keletkezik. Mivel a projekt elején nem látható minden részlet előre, ezért a projekt vezetésének folyamatosan monitorozni kell a kockázatokat, és meg kell hozni a szükséges ellenintézkedéseket, illetve kockázatcsökkentő lépéseket. Ha a kockázatokat nem mérlegelik, vagy ugyan mérlegelik, de nem hoznak ellenintézkedéseket, akkor a projekt végkimenetele könnyen bukás lehet (Verzuh 2006).

A projektmenedzsment megközelítések az elmúlt két évtizedben sokszínűvé váltak. A hagyományos projekt életciklus az alapos projekt kezdeti tervezésre, majd a végrehajtás során az alaptervhez viszonyított összehasonlításra épül (Verzuh 2006; Project Management Institute 2013). Ezt a hagyományos módszertant gyakran prediktív (azaz előrejelzésen alapuló),

vagy informatikai területen „vízesésszerű” megközelítésnek is hívják (Wysocki 2009). A prediktív szemlélet jól alkalmazható olyan projektek esetén, ahol a munka jól tervezhető részben a technológia ismertsége, részben a követelmények egyszerűsége és stabilitása miatt. Ezeket a projekteket kisebb és jól tervezhető bizonytalanságok és kockázatok jellemzik. Ebbe a projekttypusba sorolhatók a standard építési projektek (Project Management Institute 2018).

Vannak azonban olyan projektek, amelyek nagy bizonytalanságúak, és emiatt alig tervezhetők a fenti módszerrel. Ezeknél a projekteknél a prediktív megközelítés csak nehézkesen alkalmazható, sőt gyakran az előre elkészített tervek, és az azokhoz való ragaszkodás – mely a prediktív szemléletet meghatározza hátrányos, mivel a projekt képtelen lesz alkalmazkodni a megváltozott feltételekhez. A merev szemlélet következtében feleslegesen végrehajtott feladatok jelentkeznek, a végtermék nem felel meg az ügyfél igényeinek, ami végső soron pazarláshoz vezet. Az informatikai projektekben jól ismert problémakör az „arannyal csomagolás” problematikája, mely tipikusan rámutat az iterációk hiányára. Ennek során olyan túlzottan szofisztikált szoftverkomponenseket fejlesztenek ki az IT csapatok, melynek nincs a vevő számára hasznossága, ezzel felesleges költségtüllépést okozva (Stingl–Gerald 2017).

A szimulációs projekt lebonyolítása során nagyobb részben agilis megközelítést alkalmaztunk, azonban nem vetettük el bizonyos prediktív projektmenedzsment eszközöket alkalmazását. Agilis volt a projektmenedzsment szemléletünk abban a tekintetben, hogy erősen alkalmaztuk az iterációkat, vagyis folyamatosan teszteltük a szimulációs módszertant különböző résztvevők között, és folyamatosan gyűjtöttük a tapasztalatokat. Emellett részben inkrementális módon fejlesztettük a szimuláció és a tananyag egyes elemeit. Mindezek mellett azonban alkalmaztuk a prediktív szemlélet egyes eszközeit is, azaz folyamatos kockázatelemzést és értékelést használtunk, illetve gördülő tervezéssel követtük a feladatokat, a fejlesztés tervezett és ténylegesen felhasznált munkaerőigényét, valamint előre meghatározott feladatlebonthatási struktúrában dolgoztunk, melynek mérföldkövei a külső partner elvárásainak megfelelően rögzítettek voltak. Megközelítésünk így pragmatikus volt, azaz olyan projektmenedzsment eszközöket válogattunk össze, melyek segítették a tréning kialakítását, függetlenül attól, hogy az adott módszer melyik módszertani iskolába tartozott.

A fejlesztés első szakaszát egy külső partner bevonása jelentette, akinek a működési folyamatát modelleztük a szimulációval. A partner nemcsak az inputot jelentette számunkra, hanem a szimulációs végtermék potenciális felhasználójaként megrendelői szerepet is betöltött (nem kizárólagos megrendelőként). A fejlesztés első fázisa a megrendelő partnerrel folytatott kommunikáció volt, mely során az igénygenerálás és a lehetőségek felvillantása után megtörtént a keretek kialakítása. A projekt során folyamatos volt a partnerrel az iteráció és a kommunikáció, amely magában foglalta az elkészült projektkomponensek folyamatos bemutatását, és visszajelzések fogadását. A kommunikáció iterációnként a partner szervezeti hierarchiájának más- más szereplőjével folyt (több szintű vezetői, illetve munkatársi szintű bemutatások és visszajelzések), így biztosítva a „több szem többet lát” elvének érvényesülését.

A szimuláció kidolgozása előtt interjúkat készítettünk a partner vállalat néhány kulcspozícióban levő munkatársaival (pénzügyi vezetők, üzemi kontrollerek, sori termelési vezetők). Az interjúk során úgy alakítottuk ki a szimuláció keretét, hogy a valós mindennapi problémákat tükrözze.

Ezután következett a tréning koncepció kidolgozása (egynapos, kéttreneres keret, játékos formában, csapatmunkára és MS Excel alapú szimulációs modell a teljesítmény értékelésére), illetve a szimulációs modell (döntési és köztes változók) kialakítás, modellezése MS Excel-ben függvények, illetve VBA programkódok segítségével. A tréning menetének és anyagának kidolgozása, illetve annak játékosítása a programkódolással együtt zajlott. Első körben arra törekedtünk, hogy a szimuláció csak részben legyen számítógépesített, ezzel megspórolva az esetleges felesleges fejlesztő és programozói munkát.

A fejlesztés első iterációjában csupán a legegyszerűbb funkciókat valósítottuk meg, és már a korai stádiumban pilot tréninget szerveztünk egy hallgatói csoport és a partner munkatársai segítségével. A pilot tréning visszacsatolásait, és tapasztalatait beépítve a tréninget finomítottuk.

Projektmenedzsment szempontból a legfontosabb fejlesztési tapasztalat, hogy a jó minőségű szimulációk és üzleti tananyagok kidolgozása során rendkívül hasznos az üzleti partnerek bevonása, nemcsak azért, mert a valós üzleti életben fontos tényezőkre irányítják rá a figyelmet, hanem a fejlesztés folyamán értékes visszajelzéseket adhatnak. Hasonlóan fontos a hallgatói tesztelés, mivel a tananyag egyes részei nehezebben érthetőek meg, mint esetleg a többi, és ezekre a neuralgikus pontokra idejekorán fényt derítve jelentősen javítható a tananyag minősége. A konkrét projekt esetében a visszacsatolások rávilágítottak arra, hogy az oktatásmódszertani szempontokra (pl.: tanulási kulcsüzenetek) erősebben kell fókuszálni, illetve a szimuláció egyszerűsítése irányába terelt bennünket (elkerülve az arannyal csomagolás problémáját). Harmadsorban a külső partner üzleti nyomása erősen ösztönzi a projektet abba az irányba, hogy ne legyen jelentős időbeli csúszás és költségűllépés.

Az agilis szemléletű projektek másik fontos jellemzője, hogy a projekt ún. inkrementumokban készül el. Ez annyit jelentett estünkben, hogy nem egyszerre alakítottuk ki a tréninget, hanem evolutív módon, fokozatosan fejlesztve alakítottuk ki. Először egy társasjátékhoz hasonló táblajátékot építettünk fel, ahol az eredmények kiértékelését egy egyszerűbb számítógépes program végezte el. Ezután egyeztetés kezdődött a partnerekkel a továbbfejlesztésről, egy önállóan is működni képes számítógépes szimulációról (kontrolling mutatók beépítése egy dashboard segítségével, részletes pénzügyi beszámolók beépítése a játékba), mely valóságközelibbé, és előbbé tudta tenni a tananyagot, valamint növelni tudta a tanulási üzenetek számát. A játék ezután teljes mértékig számítógépes alapokra került, algoritmizáltuk a kontrolling dashboardot, mérleg, eredménykimutatások, valamint cash-flow kimutatás is beépítésre került a szimulációba. Ezután a humán tőke komponensének beemelése is megtörtént a szimulációba (elbocsátás, felvétel, fluktuáció, tudástőke).

Projektmenedzsment szempontból ki kell emelnünk, hogy az agilis elemeken kívül igen jelentős hangsúlyt fektettünk a gördülő jellegű tevékenységtervezésre, a csúszások elkerülése végett, valamint a költségek számszerűsítése miatt az egyes iterációkban tevékenység-lebontást, és erőteljes munkaidő nyomonkövetést alkalmaztunk (mely inkább a prediktív módszertanok sajátossága). Ennek során jellemző, hogy az előre tervezett munkamennyiséget mintegy háromszorosan felülmúlta a ténylegesen elvégzett munka. Ez elsősorban abból fakadt, hogy a szimuláció felépítése során az adatszerkezetet jelentősen meg kellett változtatni, mely a választott fejlesztési platformon (Excel) nagyon nehezen volt kivitelezhető.

A harmadik fontos általunk alkalmazott projektmenedzsment eszköz a belső kommunikáció és a fejlesztés során alkalmazott virtuális tér volt. Mivel a fejlesztés során több szereplő működött közre, ezért a munka megkönnyítése végett elektronikus tárhelyet tartottunk fenn egy felhő alapú alkalmazásban, ahova minden projektet érintő információ azonnal feltöltésre került. Megfelelő könyvtárstruktúrában tároltuk az elkészült design, tananyag, kreatív ötleteket, projektmenedzsment anyagokat, a szimulációs programkódot, a dokumentációt, illetve a hátraléklistát, valamint a tesztelésből fakadó visszajelzések eredményeit. Ez a felület rendkívüli módon megkönnyítette a kommunikációt és a munkavégzést, mivel minden projektszereplő tisztában volt a projektet érintő kérdésekkel, az elkészült munkával, illetve a hátraléklistával.

## **6. Következtetések**

A tanulmányban bemutattuk egy a vállalati szintű termelési és pénzügyi folyamatok gyakorlati oktatását megcélzó számítógépes szimulációval támogatott képzési tananyag elkészítésének folyamatát projektmenedzsment szemüvegen keresztül. Megállapítottuk, hogy a modern



igényeknek megfelelő képzési anyagok - beleértve a szimuláció alapú oktatási módszereket – elkészítése teljes mértékben kielégíti a projektek fogalmát, és összetettségükönél fogva kézenfekvő, hogy a költségek, a fejlesztési idő kordában tartása és a végtermék minőségének maximalizálása céljából projektmenedzsment eszközöket alkalmazzunk.

A modern oktatási anyagok, kiváltképp a számítógépes fejlesztést magában foglaló szimulációs programok nagyfokú technikai és kimeneti bizonytalansággal rendelkeznek, így célszerűnek tűnik egyes agilis projektmenedzsment eszközök alkalmazása. A szimulációs fejlesztés során nagymértékben építettünk az iterációs és inkrementális megvalósításra, így a szimulációs szoftver esetében egyes előre tervezett kevésbé fontos funkciókat elhagytunk. A folyamatos tesztelés és visszacsatolás elsősorban a tananyag pedagógiai megfelelősége miatt fontos és nélkülözhetetlen.

Mindazonáltal a szimuláció alapú tananyagfejlesztésben nem csupán az agilis eszközök használhatóak sikerrel, hanem a prediktív módszertan elemei is hasznosíthatóak. Ezen eszközök közül is a feladatlebontról a struktúra – a hagyományos módszertannál rugalmasabban kezelve, a munkaidő és egyéb erőforrás tervezés, a klasszikus feladat alapú költségtervezés nehezen kerülhető ki, kiváltképp, ha üzleti partnerrel dolgozunk együtt a fejlesztésen.

Szintén fontos kiemelni a projektben a felhő alapú virtuális tér szerepét, mely a projektteam esetében biztosította a projekt szereplőink jólinformáltságát, a feladatok haladásának ellenőrzését, illetve a dokumentáltságot.

Meg kell jegyezni, hogy a fejlesztési projekt bizonyította azt, hogy a gyakorlatban az eltérő szemléletű projekt módszertanok egymás mellett alkalmazhatóak (prediktív, agilis szemlélet) a sikeres végrehajtás céljából.

## Irodalom

- Abt, C. C. 1982. Games for learning. In: Percival, F.–Ellington, H.–Addinall, E.: *A handbook of game design*. London: Kogan Page Ltd.
- Anderson, C. 2009. *Ingyen- a radikális árképzés jövője*. Budapest: HVG Kiadó Zrt.
- Avramenko, A. 2012. Enhancing student's employability through business simulation. *Education + Training* 54(5): 355–367.
- Bencsik A. 2015. *A tudásmenedzsment elméletben és gyakorlatban*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Harrington, P.–Harrington, P. 2017. Evolution in business simulations: A review of the SimVenture Evolution platform. *Academy of Management Learning & Education* 16(4): 629–632.
- Kolb, D.A. 2014. *Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development*. Prentice-Hall.
- Kovalcsik, G. 2010. *MS Project 2007*. Budapest: Computerbooks.
- McKinsey Global Institute 2017. *A Future that works: Automation, employment, and productivity*. <https://www.mckinsey.com/global-themes/digital-disruption/harnessing-automation-for-a-future-that-works> (Letöltve: 2019.11.14.)
- Nyiriné, F. T. E. 2011. *Az aktív tanulás módszerei*. <http://ofi.hu/nyirine-fejszes-toth-edit-az-aktiv-tanulas-modszerei> (Letöltve: 2019.01.10.)
- Project Management Institute 2013. *Projektmenedzsment útmutató (PMBOK® Guide)*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Project Management Institute 2018. *Agilis gyakorlati útmutató*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Salas, E.–Wildman, J. L.–Piccolo, R. F. 2009. Using simulation-based training to enhance management education. *Academy of Management Learning & Education* 8(4): 559–573.

- Shubik, M. 1983. Games for Society. In: Taylor: *Guide on simulation and gaming for enviromental education*. UNESCO–UNEP
- Stingl, V.–Gerald, J. 2016. Errors, lies and misunderstandings: Systematic review on behavioural decision makin gin projects. *International Journal of Project Management* 35: 121–135.
- Verzuh, E. 2006. *Projektmenedzsment*. Budapest: HVG Kiadó Zrt.
- Wysocki, R. K. 2009. *Effective Project Management* (5th Ed.). Indianapolis: Wiley Publishing Inc.