

# Az új üzleti modell kialakításának feladatai a kontroller számára a negyedik ipari forradalom kihívásaihoz igazodva

*Dr. Szóka Károly PhD.<sup>1</sup>*

## **ABSZTRAKT:**

Az ipari forradalmak erőteljesen – és néha erőszakosan – alakították át a világ-gazdaságot, sőt a társadalmat is. A negyedik ipari forradalommal megérkezünk a totális technológia, a digitalizáció, az egyénre szabott tömegtermelés és a közösségi média időszakába, a nagy acélgyártó cégek helyére a high-tech óriásvállalatok kerültek. Az Ipar 4.0 legfőbb célja az intelligensen hálózatba kapcsolt gyárak és értékteremtő láncok létrehozása, amelyek rugalmasabb, hatékonyabb és személyre szabottabb gyártást tesznek lehetővé. Ezekben az okosgyárakban már szoftveres úton folyik a kommunikáció, a cyber-fizikai rendszereket használva („dolgok internete”). A mai, átalakuló piaci tendenciák jelentős kihívásokat támasztanak a vállalatokkal szemben. Önmagában a rugalmasság ma már nem elég, intelligens és „tanuló gyárakat” kell kiépíteni. Alkalmazkodva a digitalizációhoz, integrált munkakörnyezet és önkiszolgáló üzleti intelligenciát alkalmazva új üzleti modellt kell kifejleszteni. A feladat, a kihívás adott: az átmenet biztosítása az individualizáció és az életciklusok figyelembe vételével. Ehhez többdimenziós döntéshozatali eljárásokat, digitális riportokat, specializált KPI-okat kell használni, fontos a skálázhatóság és az egyediség figyelembe vétele. A tanulmányban áttekintjük, hogy mindez hogyan valósítható meg a stratégia figyelembe vételével, és ezt hogyan segítheti a digitalizáció.

**KULCSSZAVAK:** Ipar 4.0, stratégia, digitalizáció, kontrolling

**JEL KÓDOK:** C81, D24, D81, L15

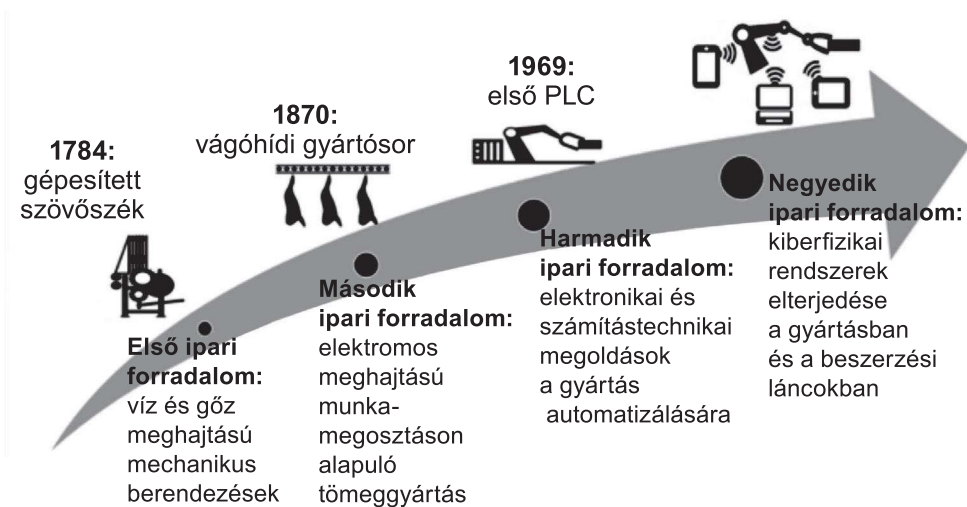
---

<sup>1</sup> Dr. SZÓKA Károly PhD. egyetemi docens (Associate Professor) Soproni Egyetem Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar Sopron (*University of Sopron Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics*) szoka.karoly@uni-sopron.hu

## Bevezetés

Az ipari forradalmak alapvetően változtatták meg a világgazdaság szerkezetét, a nehézipar aranykorától, az olajipar virágzásán át, a közösségi terek, a mindent teljesen átszövő és az egész világot uraló média időszakába érkeztünk. A nagy acélgyártó vállalatok helyére a legnagyobbak közé azok a high-tech-óriások kerültek, amelyek ma már államként működnek az államokban, erre egyértelmű példák a Facebook, az Amazon, a Google, a Microsoft és az Apple. (Szóka, 2017)

Bő kétszáz éve alatt eljutottunk a már nem emberi munkaerővel hajtott mechanikus gépektől az olyan rendszerekig, melyekben már nem is működnek közre emberek, a kommunikáció immáron gépek között zajlik.



### 1. ábra: Az ipari forradalmak

*Forrás:* Iparfejlesztési Közhasznú Nonprofit Kft. (2017)

A hagyományosnak tekinthető gyártás menete és technológiája nagy változás alatt áll, ami a globális megatrendeknek köszönhető, mint pl. urbanizáció, individualizáció, demográfiai változások. Egyrészt a világszinten összekapcsolódó mega-vállalatok üzletmenetének és tevékenységének a komplexitása, másrészt a változékony kereslet és a személyre szabott termékek (kereslete) befolyásolják legjobban a termelési és tervezési folyamatok „újra-rajzolását”, így alakultak, alakulnak ki új üzleti modellek, új digitális modellek. Ahogy

a korábbi ipari forradalmak esetén is, a negyedik ipari forradalom iparosítási folyamatának színvonalát a technikai, technológiai innovációk uralják. (Bartodziej, 2017)

Ez a forradalom már zajlik, e felől ne legyen kétségünk. Azt, hogy mikor lesz a csúcs, és mikor kezdődik a következő forradalom, azt senki sem tudja. A helyzet rendkívül összetett, a tanulmányban a kontrolling témaköréhez kapcsolódó kérdéseket járjuk körbe, az üzleti modellt tartva a fókuszban. Az már biztosan látható, hogy a nagyobb termelő cégek már léptek, létrehoztak olyan üzemeket, amelyekben részfolyamatokat automatizáltak, mint pl. anyagellátás, csomagolás, raktározás. E részben megoldja a munkaerőhiányt, de még inkább növeli versenyképességét.

Az Ipar 4.0 nem más – kicsit leegyszerűsítve –, mint az Ipar 3.0-ás folyamatok (pl. termelés, logisztika, minőség menedzsment, karbantartás stb.) digitalizálva, optimalizálva, és mindez – és a visszacsatolás is – valós időben működik. Az előrejelzések szerint 2022-re több mint 28 milliárd eszköz csatlakozik majd az internetre, és ennek több mint fele gép-gép (M2M) kapcsolat lesz, a következő IT ugrást már 2020-ra várják (5G-s hálózatok, real-time HD videók, MI totális elterjedése stb.).

## **Az Ipar 4.0 és az új digitális modell**

Az Ipar 4.0 a legújabb megatrend a termelésben, célja az intelligens, hálózatba kapcsolt gyárak és értékteremtő láncok létrehozása, amelyek hatékonyabb és személyre szabott gyártást tesznek lehetővé. Az intelligens gyártás azt jelenti, hogy a berendezések, gépek üzemeltetésének digitalizálása lehetővé teszi, hogy működésük dinamikusan és automatikusan igazodjon a mindig változó megrendelésekhez és üzemeltetési feltételekhez.

Az új ipari forradalom fő jellemzői a horizontális integráció és a gyártás végponttól végpontig terjedő integrációja az egész értékláncban, illetve a vertikális integráció és hálózatos gyártási rendszerek kialakítása. Az üzemek, termékek és gépek szoftveres úton kommunikálnak egymással, ezáltal a folyamatok részlegesen szabályozzák magukat. Az üzemek vagy termékek inputjait modulokká alakítják, és szükség szerint meghatározott outputot generálnak. Ezek a rendszerek intelligens és hálózatképes elemekből állnak, amelyek együttesen formálják a „dolgok internetét” (Internet of Things). Ez képes gyűjteni, rendezni, szinkronizálni és megszervezni az adatokat egy gyárban vagy üzletben a különböző forrásokból. Ehhez intelligens hálózatot használnak az

okos gyár, okos termékek és -szolgáltatások létrehozásához, mindezt valós időben. Ezt az ún. Cyber-fizikai rendszereken keresztül valósítják meg. Ez a beépített információs technológiák integrációját jelenti az objektumok, anyagok, eszközök, logisztikai folyamatok, koordináció és menedzsment folyamatok, valamint ezek hálózatba építése során. Ez a struktúra két fő összetevőből áll, a kapcsolódásból, amely biztosítja a valós idejű adatforgalmat a fizikai helyről a számítógépes térbe és a cyber térből történő visszajelzést, illetve az intelligens adatelemzésből, amely a cyber teret alkotja (Szóka, 2017).

Az így működő rendszer **középpontjában az áll, hogy a digitális gyártás és maguk a gépek is képesek felismerni az eseményeket, és ez alapján meg változtatják működésüket.** (Pl. csökkenő készlet esetén anyagot rendel, meghibásodást jelez, de egyből a szerelőnek, minőséget ellenőriz, határérték alatt leállítja a termelést, ami nem fut végig stb.) Egy ilyen folyamat során rengeteg adat keletkezik, a cél az, hogy az adatok elemzése után levonják a következtetéseket és értékes információ keletkezzen. Ezekben az intelligens gyárakban az intelligens gyártási rendszerek és folyamatok kapcsolódnak össze, működésük kulcsa tehát a kommunikáció, mint pl. az egyedi termékek nyomon követése, a gyártás körülményeinek monitorozása és elemzése, az önálló hibafelismerés és a helyzet megoldása, stb.

Az Accenture kutatói a mindent átfogó digitalizáció és az end-to-end értéklánc kialakulását Industry X.0-ként emlegetik. Véleményük szerint az ipari szereplőknek három fő Industry X.0 trendet érdemes szem előtt tartani. Sorrendben a folyamat-újraértelmezés, az ipari sztenderdek lecserélése, a reindusztrializáció, vagyis az értéklánc minden elemének digitalizálása, illetve az optimalizálás, amely az előállítási folyamatok teljes digitalizálását jelenti. (HWSW, 2018) Az Industry X.0-t úgy is megfogalmazhatjuk, mint az ipar „digitális újrafeltalálása”, amikor a vállalatok digitális technológiák használatával átalakítják alaptervékenységüket, üzleti modelljüket. Az okos gyárak lehetővé teszik, hogy egyedi és intelligens termékeket állítsunk elő tömeggyártással, ahol a vevők maguk tervezhetik meg a terméket, és ez nem jelent számunkra árnövekedést. Az alkalmazottak, a gépek és a gyártási rendszerek az IT technológiák segítségével összekapcsolódnak, ami végig jelen van az egész értékláncban az input-tól az output-ig, lehetővé téve, hogy a kínálat rugalmasan alkalmazkodjon az egyéni megrendelői igényekhez.

Fontos változás a decentralizáció, a gyártás rugalmassá tétele és a folyamatos javítás, fejlesztés. Az a tény, hogy az intelligens gyárak rendkívül bonyolult, dinamikus és rugalmas rendszerként alakulnak ki, azt jelenti, hogy olyan alkalmazottakra lesz szükségük, akik felhatalmazást kapnak arra, hogy

döntéshozóként, beavatkozóként is működjenek. Az egymáshoz csatlakozó, intelligens termékek kommunikálnak a felhasználókkal, digitális szolgáltatásokat nyújtunk a termékek mellé, a gépek maguk jelzik a szerelőnek, hogy meghibásodtak, és közben már meg is rendelték a szükséges alkatrészt, vagy éppen 3D nyomtatón kinyomtattak, hogy csak egy pár példát említsünk.

Az információszerzésnek és -megosztásnak fontos eszköze a készülő termék RFID<sup>2</sup> chip-je, melyen keresztül adatokat oszt meg. Ezek az adatok a diagnosztikát, a termeléstervezést, a logisztikát irányítják felhőalapú szolgáltatásokon keresztül. Ha minden terméken van RFID chip és minden folyamat hálózatba van kötve, akkor az egész értéklánc átláthatóvá válik (Abood-Quilligan-Narsalay, 2017, Dalnoki, 2018, Seacon Europe, 2017, Szóka, 2017 alapján).

## **Digitalizációs feladatok a kontrolling számára – feladatok, kihívások, módszerek**

A digitalizáció nem csak a versenyszabályok lehetséges megváltozását jelenti – akár rövidtávon –, de nagy kiugrási potenciált is jelent induló és érett vállalkozásoknak egyaránt. Ebben a digitalizációs korszakban több fontos problémával is találkozunk egy kontroller, nézzük meg a három legfontosabbat, ami a digitális üzleti modellek kialakításával függ össze.

Az első maga a felismerés ténye. Fel kell ismerni, hogy az innováció során fel kell használnunk a digitálizációval elérhető előnyöket, újításokat és eljárásokat, mint pl. nyílt innováció, agilis innovációs módszerek, lean start-up gondolkodás, stb. A teljesítménymérés során a hagyományos KPI-ok általában nem alkalmazhatók a digitális üzleti modellre, így egy megfelelő mérési rendszert kell kialakítani. Végül, stratégiai szintű kérdés az új modell kialakítása – a régi transzformálása az újra –, az erőforrások átcsoportosítása, ez változásmenedzsment feladat. Az átállás megvalósítható az előző modell elhagyásával

---

<sup>2</sup> Az RFID (Radio Frequency Identification) technológia egy olyan rendszer, amely egyre több területen kerül alkalmazásra. Ez a technikai újítás a tárgyak, élőlények adatait továbbítja rádióhullámok segítségével. Az automatikus azonosítás (Auto-ID) technológiák közé sorolható. Ennek a rendszernek a segítségével csökken az adatok feldolgozásának az ideje, illetve a hibás adatbevitel lehetősége. (Kusper-Radványi, 2011)

és az új modell bevezetésével, vagy az új modell ráültetésével a meglévő modellre, vagy a régi modell fejlesztésével, azaz a régi alkalmazza az előnyöket, beépíti magába a digitalizációs előnyöket, hatásokat.

Nem csak technológiai és pénzügyi források szükségesek a digitális üzleti modell sikeres kialakításához és megvalósításához. Az átálláshoz szükséges a megfelelő stratégia és vezetés, elkötelezett, képzett és motivált alkalmazottak, és az ehhez kapcsolódó, mindennek háttérét nyújtó innovatív vállalati kultúra. Természetesen meg kell lennie a szükséges technológiának és a megfelelő „vásárlói élménynek”, azaz vásárlóerőnek (megfelelő pozitív fedezet biztosítása).

A start-up vagy induló vállalkozások kontrollingját érdemes felhasználni a már működő – fiatal vagy növekedő – vállalatoknak is, mivel azok energiája, új ötletei számos követendő és alkalmazható példát mutathatnak a cégeknek. Az induló vállalkozások esetében számos sajátossággal és tipikusnak nevezhető hibákkal találkozhatunk. A döntési utak rövidebbek, a rugalmasság nagyobb, ami viszont rossz, elkapkodott döntésekhez is vezethet. Különösen kezdetben rendszeresen vizsgálandó a piaci korlátok és a likviditás, illetve egy döntés likviditási hatása, gondoljunk csak a digitális technológiák magas beruházási költségeire és azok megtérülésére. Ezeket a beruházásokat folyamatos költségkontroll alatt kell tartani, ezekről a menedzsment és a befektetők számára riportokat kell készíteni (Gleich-Munck, 2018).

Az átállás sikerességét a kontrollernek támogatnia kell, és van számos olyan tényező, mely ehhez elengedhetetlen, azonosítani és értékelni kell az üzleti változásokat és követelményeket, figyelembe véve, hogy az Ipar 4.0 megvalósítása minden vállalat számára egyedi átalakítási folyamatot jelent. Első lépésként tisztázzuk a saját modellünket, alaposan ismerni kell a vállalati üzleti környezetét, a SWOT és a PESTEL alkalmazásával elemezni és kihasználni kell a potenciálokat, az Ipar 4.0 technológiák alkalmazásával. Végig kell gondolni, hogy mely folyamatok működnek jól hatékonyan, és melyek nem. Mely folyamatok digitalizálhatók első körben, és mi az, amit majd csak később vonunk be. Tudnunk kell, hogy milyen erőforrások és feltételeket szükségesek az elérni kívánt cél érdekében, és ezeknek mekkora a költsége. Ide tartozik a beruházások gazdaságossági elemzése, de vegyük figyelembe a befektetések immateriális előnyeit is (haszonérték elemzés, értékteremtés-alapú, SHV mutatók használata). A kontroll nem maradhat el, időnként ellenőrizzük, hogy mennyire fejlődött a vállalati potenciál. A „vevő mindenekfelett” mondás ma is igaz. A vevői megelégedettségre és a minélmagasabb ügyfélélmény létrehozására kell koncentrálni, ez testre szabott, egyéni és okos termékekkel és szolgáltatásokkal lehetséges. Elemeznünk kell az üzleti modellünket is, innováció és skálázhatóság szempontjából is, vannak-e új

bevételi csatornák, lehetőségek. A képzés, illetve a képzett munkaerő megtartása ma már nem is kérdés, az új munkaerőfelvétel a megtartás – hangzik a mondás. A digitalizáció, a digitális átállás igényli a képzett munkaerőt, az IT képességeket. Azért a nagy lelkesedésben ne felejtjük el, hogy mi az alaptevékenységünk, és mely termék / szolgáltatás / tevékenység hozza a konyhára a legtöbbet. Ne növekedjünk túl gyorsan, ne csak beruházásokra költsünk, az erőforrásokat helyesen allokáljuk a működés, a beruházások és az innováció között (Abood-Quilligan-Narsalay, 2017). Végül el kell készíteni az ütemtervet, ami a költségvetés elkészítéséhez szükséges, ez igazából nem más, mint projektmenedzsment, mely tartalmazza az ember-, képzés-, szükséges technológia-, szervezés-követelményeket, idő szerint felbontásban.

A vevői igényektől függően különböző elsődleges és támogatási folyamatok jelennek meg, mint például a „termék elosztása” (elsődleges folyamat), a „számlázási teljesítmény” (támogatási folyamat) és a „várakozás a késztermékre” (elsődleges vagy támogatási folyamat). Az Ipar 4.0 tehát nagyfokú termék- és folyamatváltozékonyságot jelent, ami növeli a folyamatos költségellenőrzés összetettségét. Ezért az operatív gyártásellenőrzés és így a folyamatban lévő költségellenőrzés még relevánsabbá válik. A legnagyobb kihívás a költséginformációk gyűjtése és ellenőrzése az értékteremtés helyén és az ügyfél specifikus modulokba történő összegzés, elemzés.

Az új modell jellegzetességei miatt a termelésirányítás irányultsága és a költségellenőrzés módszere megváltozik. Egyetlen darab költségei és a gyártási folyamatköltségei helyett azt is figyelembe kell venni, hogy a különböző modulok hálózatba kapcsolása hogyan járul hozzá a hozzáadott érték növeléséhez az ügyfél számára. A költségek elosztása most az ügyfélközpontú gyártási folyamaton alapul, mely a felhasználtmoduloktól függ. Az egydimenziós döntéshozatali eljárások helyett (optimális kapacitás kihasználás rögzített költségek esetén) a többdimenziós döntéshozatali eljárásokat használják. A kiinduló helyzet és a változók tisztázatlanok és nehezen számszerűsíthetők, így nem hozható egyértelmű döntés, figyelembe kell venni az ügyfél viselkedését és a piac reakcióit. Így a gyártási folyamatok néha különböző termelési költségeket eredményeznek, ennek eredményeképpen a digitális üzleti modellek költségstruktúrái jelentősen eltérnek a klasszikus üzleti modellek költségétől, a gazdasági életképesség (nyereségesség) kevésbé függ az áruk és szolgáltatások (termelési költségek) és a piacon elérhető ár (árrés) költségoldalától, hanem sokkal inkább a fejlődő az üzleti modell (intenzitás, időtartam) és az üzleti modell skálázhatóságától.

Elmondható, hogy az Ipar 4.0 agilitást és diszruptívítást igényel. Rengeteg

az ismeretlen tényező, nem ismert a végső termék (eladott termék), sem a piac, sem az üzleti modell. A fejlesztést mindig egy minimális funkcionalitású, de már működő termékkel indítják, és folyamatosan tesztelik, de a tesztek nem laboratóriumban, hanem az életben zajlanak, már valós vásárlókkal tesztelnek, az ő visszajelzéseiket értékelik ki. Ez tulajdonképpen a start-up megközelítésű innováció, mivel teljesen új dolgot fejlesztünk, minden előrejelzés csak hipotézis. Ez az innováció bárhol megvalósulhat, nem kell feltétlenül nagyvállalatnak lenni, a menedzsment az innovációra alapozva kívánja elérni a jövőbeni céljait (Szóka, 2017).

Az üzleti élet, így az új üzleti modellek egyik érdekes és feljövőben lévő területe az adatvezérelt integrált árazás. Az értékesítők tapasztalata, piacismereete és intuíciója természetesen mindig is sokat ér, de amikor több száz vagy több ezer termékről és szolgáltatásról van szó – elég, ha csak az Amazon.com-ra gondolunk – akkor az árazási kérdésekben a megérzés már nem elég. A kontrolling segít, az ügyfélérték, fedezeti hányad, fedezeti érték, -értékesség kiszámolásával válaszol az olyan kérdésekre, mint pl., hogy kik a legértékesebb ügyfeleink, mennyi emelhetünk (lásd fedezetvesztés és -nyerés egyszerre), vagy akár az árváltoztatás és ennek keresletre gyakorolt hatása hogyan befolyásolja a profittőmeget. Az adatvezérelt integrált árazás kialakításának folyamata során azonosítani kell a célt és a kereteket, azaz a jelenlegi modellt, árazási technikát/stratégiát, és persze a megérzéseket is. Ha ez megvan, akkor jöhet a belső adatgyűjtés (pl. értékesítés helye, csatornák, árak, mennyiségek, ügyfélinformációk, online és offline látogatási adatok, készletszint stb.), majd a külső adatgyűjtés (pl. versenytársak árazási és promóciós gyakorlata, versenytársak készletei, az időjárás és a makrogazdasági adatok, stb., ezek lehetnek akár vásárolt adatbázisok). Ezt követi az adatok értelmezése, fel kell ismerni az adatokban rejlő mintázatokot, trendeket. (Jellemző példa, hogy a tranzakciók száma nem igazodik a nyitvatartáshoz.) Talán a legizgalmasabb rész a modellezés, mely során statisztikai modellekkel, érzékenységi vizsgálattal azonosítható, hogy mely tényezők és milyen mértékben befolyásolják a keresletet, így akár meghatározható a javasolt ár. Itt is bevezethető a gépi tanulás, mely algoritmus megoldási lehetőségeket vázol fel, pl. készletszint csökkenésekor vagy magasabb keresletet hozó időszakban áremelést javasol<sup>3</sup>. Természetesen ez csak modell, ezt tesztelni, finomítani szükséges, és akár vizualizálni is. A menedzsmentre van bízva, hogy alkalmazza-e a módszert, és ez lehet akár di-

---

<sup>3</sup> Az Amazon naponta 2,5 milliószor módosítja – finomhangolja – az árakat.

namikus árazás is, ha a modell valós időben elemzi a keresletet és állítja be az optimális árat, melyhez interaktív dashboardot érdemes kialakítani. Ez a modell segít meghatározni az optimális árat és kedvezményeket, segít megérteni a fogyasztók vásárlási döntéseit, mérhetővé és kontrollálhatóvá teszi az árazási folyamatot és annak eredményét (Rácz, 2018).

## Tanuló gyárak és a gépi tanulás

A vállalatok közötti növekvő és globális verseny miatt még további szakosodás és folyamatos fejlesztés várható a termékek, a gyártási folyamatok és az üzleti modellek terén. Ezt nagyban befolyásolja a digitalizáció, mely nemcsak a gyári környezetet és működési feltételeket változtathatja meg, hanem az egész értékláncot is. Ezért e vállalatok a tanulási lehetőségek felé fordultak, hogyan lehet gyorsan implementálni a digitalizációt és ez által az Ipar 4.0-át, illetve ezek előnyeit.

### *A tanuló gyár koncepciója*

A tanuló gyár tanulási környezete arra szolgál, hogy bemutassa, hogy hogyan lehet gyorsan bevezetni a legújabb technológiákat, és hogyan lehet megbirkózni a nagyszámú termékváltozattal és a kis tételekkel (mennyiségekkel) a gyártás során. Ide tartoznak pl. az interaktív segítő rendszerek munkavállalók számára, a valós idejű üzleti intelligencia, és aszimulációs eszközök az egyedi folyamatokhoz és a teljes gyártáshoz. A folyamatos innováció koncepciója főleg a kkv-ok esetében hiányzik, ahol nincs saját képzés, ezért ott egy jó eszköz lehet a munkavállalók képzésére.

A tanuló gyár (Learning Factory) kifejezést az 1990-es évek közepén említette először az Egyesült Államokbeli Nemzeti Tudományos Alapítvány (NSF), szűkebb értelemben a fizikai termékeket gyártó és ezért valódi értékláncú tanulási gyárakat tekintjük tanuló gyáraknak, de tágabb értelmezésben az is tanuló gyár, ahol nem kézzelfogható terméket vagy folyamatokat állítanak elő, virtuális értéklánc működése során.

Az ilyen gyárakban központi téma a minőségirányítás, a lean, a hatékony energiafogyasztás. Az értékteremtési modellen belül a tanuló gyár a termelési rétegre koncentrál, leggyakoribb metódusok: virtuális üzembehelyezés, 3D nyomtatás, gépek közötti kommunikáció (ennek protokollja), automatikus azonosítás, robotok alkalmazása, papír nélküli iroda, szimulációk alkalmazása (pl. logisztika), agilis innováció, energia/erőforrás felhasználás hatékonyságának

figyelése, kibővített és virtuális valóság, piktogram alapú szerelési utasítások. *Didaktikai koncepció (tanulási tartalom és módszerek)*

Tisztázni kell, hogy ki a célközönség, máshogy kell oktatni a padosorból frissen kikerült munkaerőt, a betanított munkásokat, mérnököket és az irodai alkalmazottakat stb. is.

A gyártástechnológiában érdekltek számára tesztelési lehetőségeket kell kínálni, ami lehetővé teszi a nemrég kifejlesztett eszközök meglévő gyártási környezetben történő tesztelését. Ez egyben platformként is szolgálhat az új technológiák előmozdítására, és segíthetnek kapcsolatba lépni más érdekelt felekkel. A mérnöki vagy informatikai hallgatóknak lehetőséget kell biztosítani arra, hogy szakmai gyakorlat vagy szakdolgozat írás során valódi termelési problémát oldjanak meg.

A pozitív tanulási hatás elérése érdekében különböző tanulási módszerek alkalmazhatók, a legjobb, ha problémás helyzeteket kell megoldani, és mindenki maga szerez tapasztalatokat (pl. összeszerelés vagy a minőség-ellenőrzés terén), és a tréningek nem az új technológiák elméleti felhasználására összpontosítanak, hanem az iparági alkalmazásra. A gyárlátogatások során lehetővé kell tenni az összes felmerült kérdés általános áttekintését, és ezzel együtt be kell mutatni a hálózatos gyártási folyamatok kölcsönös kapcsolatait, kapcsolódásait. A későbbiekben az oktatási anyagokat e-learning formájában elérhetővé kell tenni. A körbevezetéses, tablettel használó, mentor-alapú oktatási módszer főleg a mérnöki és informatikai hallgatók számára ajánlható (Merkela-Atuga-Merhara-Schultza-Braunreuthera-Reinhart, 2017).

Az agilis tanulás gyors és jól strukturált képzést igényel az ipari szervezeteken belül: a tanuló gyárak tehát lehetővé teszik az új technológiák begyakorlását és elsajátítását, integrált munka- és tanulási környezetet értékes keretet biztosítanak az új alkalmazottak oktatásához és oktatásához. Manapság egy-egy termék tesztfázisa nem tarthat hónapokig, minél hamarabb élesben, a piacra bevezetve kell megmutatni, nemcsak a konkurencia, de a digitális technológiák gyors elévülése miatt is. Sokan éppen ezért gondolják azt, hogy a diszruptív megoldások valójában élő organizmust imitálnak, a napi túlélési kihívásokra kell a cégeknek válaszolni, hogy annak irányítói és ne vesztesei legyenek (Schuh-Prote-Dany-Cremer-Molitor, 2017).

A gépi tanulás a mesterséges intelligencia egyik izgalmas területe, numerikus és/vagy strukturált adatokra támaszkodik. Olyan programokról van szó, melyek felügyelettel vagy a nélkül, de egyedül tanulnak. Nem a programozó mondja meg, hogy mit kell tennie a gépnek, hanem a rendszer példa adatok, minták alapján képes önállóan szabályszerűségeket, trendeket felismerni. Eze-

ket az algoritmusokat, mintákat fogja felhasználni az általánosításra, tanulásra. Mivel az adatok mennyisége és komplexitása egyre növekszik, az adatok elemzése és megfelelő átalakítása egyre fontosabbá válik – részben emiatt is –, a gépek közötti kapcsolatok száma hatványozottan nő. Ezek a rendszerek egyszerre lesznek kontrollálhatók és önszabályozók. A termékek és a technológiák alkalmazkodni fognak a különböző célokhoz és feladatokhoz, jellemző lesz a különböző fajtájú anyagok és jellemzőinek nagy léptékű szintézise. A gépek, berendezések és hardverek beintegrálódnak a technológiába (műszaki és technikai rendszerbe), végül is az önszabályozó rendszer a technológiai folyamatok fő részévé válik (Devezas-Leitao-Sarygulov, 2017).

A robotok és más automatizált IT-val támogatott rendszerek eddig is az automatizált folyamatok részét képezték, az emberi munkaerő is végezte a dolgát, ellenőrizte a folyamatokat, kezelte a meghibásodásokat. Ma az automatizálási, robottechnikai vagy gyártási tervezési szerepben tűnnek fel a digitalizációval támogatott gépek, folyamatok. Ezzel ellentétben az üzleti adminisztráció és a vállalati szolgáltatások folyamatai és feladatai az elmúlt évtizedekben alig változtak, továbbra is a manuális folyamatok dominálnak, pl. jobbára Excel<sup>©</sup> használnak adatbevitelhez. A folyamatautomatizálás, gépi tanulás segítségével, a robotokkal történő folyamatautomatizálás (RPA, Robotic Process Automation) technológiája révén próbálják meg ezeket a cégeket digitális vállalattá alakítani, hogy még jobban megfeleljenek a vevői elvárásoknak. Azok a folyamatok, amelyeket korábban manuálisan, nehézkesen és magas hibaarányal kezeltek a rendszerekben, az RPA révén másodpercek alatt lezajlik. Az algoritmusok alapján a robotok érzékelik az eljárási rendellenességeket, önállóan hajtják végre az intézkedéseket, elemzik a bejövő adatokat, hozzárendelik a megfelelő folyamatokhoz, azonosítják a releváns tartalmat, és a szükséges teendőket végzik el. Figyelembe kell venni a technológia korlátait is, pl. strukturálatlan adatok, nehezen értelmezhető e-mailek, illetve figyelembe kell venni a munkaerő pszichológiai és más okokból történő ellenállását is pl. a robotok elveszik a munkahelyeket.

További cél a minták felismerése a hibajavítás és a proaktív irányítás érdekében, a kihívás: nem strukturált tartalmakból származó adatok létrehozása, pl. közösségi és más médiatartalmak figyelése révén rájönni a fogyasztói szokások megváltozására (lásd a fiatalok okos televíziót szeretnének beépített WIFI-vel, interneten akarunk hivatali ügyeket intézni). A jövőben a folyamatmenedzsment és az adminisztratív folyamatok a különleges kérések és kivételes esetek kezelésére összpontosítanak, míg a szabványosítható tevékenységeket a gépek végzik majd (Ostrowicz, 2017).

## Összefoglalás

A digitalizáció fontosságának el- és felismertsége ellenére az IFUA felmérése alapján az IT csak 10%-ban képes rugalmasan reagálni a szakterületek igényeire, és csupán 16%-ban érti az üzleti folyamatokat, és mindössze 6%-ban dolgoz ki proaktív módon innovációkat, így nem csoda, hogy a szakterületek maguk is fejlesztik IT rendszereiket. (IFUA Horváth & Partners, 2018) Az Accenture szerint a vállalatok 13%-a tudott profitálni ezidáig digitális befektetései által, viszont a vezetők 80%-a várja el a digitalizációtól, hogy az új, hatékony megoldások megjelenésével, új tapasztalatok szerzésével és növekedéssel párosuljon. (Abood-Quilligan-Narsalay, 2017)

A digitalizáció nem egyszerűen jó vagy rossz, hanem van, mindenki mást gondol róla, de ez nem baj. Minden cég, minden vállalkozás digitalizálható, ha más nem, az ügyfélszolgálat, a panaszkezelés, az adatgyűjtés. Úgy is hozzáállhatunk, mint egy fenyegetéshez, mivel átalakítja a versenykörnyezetet, de felfogható egy óriási potenciálnak is, ami a jövőbe vezet, és amit ki kell használni. Az biztos, hogy a gépi tanulás és az okosgyárak mentén új üzleti modellek alakulnak – alakultak – ki, mivel más költségszinten, más értéklánc mentén, más árazási technikával lehet mostantól termékeket és szolgáltatásokat értékesíteni. A kontrolleri feladat és szerepkör folyamatosan változik, módosul, talán mondhatjuk, hogy bővül, ez most is így lesz. Lehetőségeik szinte végtelenek, az új üzleti modelleket kezelniük, elemezniük kell, így a feladatok is adottak. A Big Data, Smart Data által biztosított szűrt adathalmaz új esélyeket biztosít az ok-okozat összefüggések azonosítására, melyhez segítséget biztosítanak az adatbányászok is. Ezen segítségre szüksége is lesz a kontrollereknek, mivel ez egy teljesen új, kialakulóban lévő specializált szakma, mely erős informatikai és statisztikai alapokon nyugszik. A kontrollerek Change Agent szerepe, mint a változások motorja, erősödni fog, igazából ez csak egy megkezdett folyamat egyértelmű folytatása, melynek végét még senki sem meri megjósolni.

## Irodalomjegyzék

- Abood, D., Quilligan, A., Narsalay, R. (2017): Industry X.0 - Unlocking the Power of Digital. Accenture. Letöltve: 2018. november 5-én: [https://www.accenture.com/t20180823T133530Z\\_\\_w\\_/us-en/\\_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Dualpub\\_26/Accenture-Industry-XO-whitepaper.pdf](https://www.accenture.com/t20180823T133530Z__w_/us-en/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Dualpub_26/Accenture-Industry-XO-whitepaper.pdf)
- Bartodziej C. J. (2017): The Concept Industry 4.0. An Empirical Analysis of Technologies and Applications in Production Logistics. Gabler Verlag, Germany. DOI 10.1007/978-3-658-16502-4 ISBN 978-3-658-16501-7
- Dalnoki L. (2015): A jövő gyára. Techmonitor Publishing Hungary Kft. Letöltve 2018. október 15-én: <http://techstorym2m.hu/a-jovo-gyara.html>
- Devezas, T., Leitao, J., Sarygulov, A. (2017): Industry 4.0 Entrepreneurship and Structural Change in the New Digital Landscape. Springer International Publishing AG, Switzerland. DOI 10.1007/978-3-319-49604-7 ISBN 978-3-319-49603-0
- Gleich, R., Munck, J. C. (2018): Future task for the controllers. Controller Magazin – Controlling International. Issue 15, September 2018. ISSN 1616-0495 Verlag für ControllingWissen AG
- IFUA Horváth & Partners (2018): Vállalati IT-szervezetek és a digitalizáció – 2018. Menedzsment és Controlling Portál, 2018. Letöltve 2018. november 3-án: <https://www.controllingportal.hu/vallalati-it-szervezetek-es-a-digitalizacio-2018/>
- Iparfejlesztési Közhasznú Nonprofit Kft. (2017): Ipar 4.0 Mintagyár projekt. GINOP 1.1.3-16. Letöltve 2018. október 24-én: <https://ipar4.hu/hu/page/ipari-forradalmak-ipar-4-0>
- Kusper G., Radványi T. (2011): Programozás technika. Digitális Tankönyvtár, Oktatási Hivatal, Felsőoktatási Elemzési Főosztály. Letöltve 2018. október 24-án: [https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0038\\_informatika\\_Projektlabor/ch01s08.html](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0038_informatika_Projektlabor/ch01s08.html)
- Merkela, L., Atuga, J., Merhara, L., Schultz, C., Braunreuthera, S., Reinhart, g. (2017): Teaching Smart Production: An insight into the Learning Factory for Cyber-Physical Production Systems (LVP). Procedia Manufacturing 9 (2017) 269-274. DOI 10.1016/j.promfg.2017.04.034 Letöltve 2018. október 24-én: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.04.034>
- Ostrowicz, S. (2017): Working together with robots that think. Horváth & Partners. Letöltve: 2018. október 24-én: <https://www.horvath-partners.com/en/magazine/2017-02/automation-of-service-processes/>

- Rácz B. (2018): 9 lépés az adatvezérelt árazáshoz. Menedzsment és Controlling Portál, 2018. Letöltve: 2018. november 14-én: <https://www.controllingportal.hu/9-lepes-az-adatvezereelt-arazashoz/>
- Seacon Europe (2017): Ipar 4.0. Letöltve 2018. október 24-én: <http://industry4.hu/hu/ipar4>
- Schuh, G., Prote, J-P., Dany, S., Cremer, S., Molitor, M. (2017): Classification of a Hybrid Production Infrastructure in a Learning Factory Morphology. *Procedia Manufacturing* Volume 9, 2017, Pages 17-24. DOI <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.04.007> Letöltve 2018. október 24-én: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.04.007>
- Szóka K. (2017): The changing controlling – expectations and changes in the context of Industry 4.0. *Controller info, Studies II*. Copy&Consulting and Unio Publishing, Budapest. ISBN 978-615-5851-01-8
- HWSW Online Informatikai Hírmagazin (2018): Industry X.0: aki lemarad, kimarad. HW SW Számítástechnikai Szolgáltató és Kereskedelmi Bt. Letöltve 2018. szeptember 30-án: <https://www.hwsz.hu/hirek/59001/accnture-industry-x-0.html>