KOVÁCS ESZTER

**Szakirodalmi összefoglalók**

*A digitális értékekkel szembeni attitűd és ezek közvetítése
kis- és középvállalkozások esetén*

című Új Nemzeti Kiválóság Program beszámolójához

**Bevezetés**

Jelen kutatásom alapját egy korábbi kutatás indukálta, amelyben a digitális értékeket egyetemisták szemszögéből fogyasztói aspektusból vizsgáltam. Az Új Nemzeti Kiválósági Program ösztöndíj keretében pedig a digitalizációval kapcsolatos vállalati attitűdökre és alkalmazási területekre fókuszáltam. Vizsgáltam, hogy milyen a vállalatok hozzáállása a jelenleg zajló negyedik ipari forradalomhoz, milyen eszközeit használják ennek, milyen módon közvetítik az értékeiket. A benyújtott pályázatban vállaltam, hogy öt szakirodalmat feldolgozok, azokról rövid szakmai összefoglalót készítek. A szakirodalmi művek kiválasztása során fontosnak tartottam, hogy hazai és külföldi publikációkból is dolgozzak, így szélesebb képet kapva az ipar 4.0 világáról, ezzel pedig primer kutatásomhoz is hozzájárult.

**Irodalomjegyzék**

DEVEZAS, Tessaleno; SARYGULOV, Askar. Industry 4.0. Springer, 20I7. ISBN 978-3-319-49604-7

HUSI, Géza: Ipar 4.0 jegyzet. [https://docplayer.hu/35484232-Ipar-4-0-jegyzet-utoljara- modositva.html](https://docplayer.hu/35484232-Ipar-4-0-jegyzet-utoljara-%20modositva.html) (Utolsó letöltés: 2019. 06. 03.)

KOVÁCS, Olivér. Az ipar 4.0 komplexitása-II. Közgazdasági Szemle, 2017, 64.9: 970-987.

NAGY, Judit (2017) Az ipar 4.0 fogalma, összetevői és hatása az értékláncra. 167. sz. Műhelytanulmány. ISSN 1786-3031

TOPLEVA, Sylvia (2018) Industry 4.0: Transforming Economy Through Value Added. Asian Journal of Economic Modelling. 6. évf. 1. sz. pp.37-46. ISSN 2312 3656

Nagy Judit – Az ipar 4.0 fogalma, összetevői és hatása az értékláncra

Szakirodalmi összefoglaló

Nagy Judit Az ipar 4.0 fogalma, összetevői és hatása az értékláncra c. műhelytanulmányában a negyedik ipari forradalom fogalmának meghatározása mellett bemutatja, hogy ennek milyen mozgatórugói, okai vannak. Bemutatja, hogyan változnak meg a klasszikus porteri értéklánc-elemek, milyen változásokat tapasztalhatunk ezekben a negyedik ipari forradalom hatására. A tanulmány szakirodalmi áttekintő része mellett négy szakértői interjút mutat be a szerző.

Az első ipari forradalom a 18. sz. végén indult Angliából indult – az ehhez kötött technológiák pedig a gőzgép és a pamutszál fonásának gépesítése. A második ipari forradalom a 19. század végén kezdődött, a tömeggyártás és elektromosság elterjedése hozta magával. A harmadik ipari forradalom 1974-től indul, az IT fejlődése hozta magával. Jelenleg az ipar 4.0-t, tehát a negyedik ipari forradalmat éljük. Ennek lényege az egyes gépek és eszközök egy hálózatba összekötése. Az alap a digitalizáció és adat, a számítógép ennek már csak egy eszköze. Az ipari forradalmat az internet hajtja, amely által a gépek kiber-fizikai rendszerekben képesek egymással kommunikálni.

Nagy Judit ipar 4.0 definíciója a következő: *„Az Ipar 4.0 tehát egy olyan jelenség, amely technológiai eszközök, tevékenységek összessége révén, a digitalizáció adta lehetőségek kiaknázásával magas szintre emeli a folyamatok átláthatóságát és integrálja a vállalati értékláncot és az ellátási hálózatot, új szintre emelve a vevői értékteremtést.”*

Általánosságban elmondható, hogy az ipar 4.0 ma mindenkit foglalkoztat. Ez köszönhető annak, hogy a vevői igényeknek való megfelelési vágy, másrészt pedig a versenytársakkal való lépés tartása erre ösztönzi a vállalatokat. A jövő gyárában a folyamatok decentralizáltak, a gyár pedig intelligens és teljesen integrált módon, rugalmasan és hatékonyan állít elő termékeket.

A szerző vizsgálja, hogy egyes szakirodalmak és tanulmányok mit tekintenek a negyedik ipari forradalom alapköveinek. Ennek következményeképp a következő lépéseket fogalmazta meg:

1. Az eszközök, technológiák alkalmazása, hálózatba kötése, a teljes vállalati üzleti folyamat átláthatóságának biztosítása érdekében
2. Horizontális integráció, amely a vállalaton belüli tevékenységi területek szoros, real-time összeköttetését és együttműködését jelenti
3. Vertikális integráció, amely elsődlegesen az ellátási láncban, később az ellátási hálózatban együttműködő partnerekkel való együttműködést, digitális összeköttetést foglalja magába
4. Az üzleti modell újragondolása a vevőközpontúság jegyében, akár a szervezeti struktúra átalakításával.

Mivel a negyedik ipari forradalom az egész vállalatra kihatással van, fontos ismernünk, hogy a vállalat egyes funkciói miként tudják kihasználni a digitalizáció nyújtotta lehetőségeket. Nagy Judit erre szemléltetésképp alapul Porter 1985-ös értéklánc-koncepcióját veszi, majd ennek egyes részeit vizsgálva elemzi, melyik tevékenység esetén milyen szerepe lehet a negyedik ipari forradalomnak. Az 1. ábrán ezen elemzés összefoglalását láthatjuk.



1. ábra: Az ipar 4.0 elemei az értékláncban

*Forrás: Nagy Judit, 2017*

Az ipar 4.0 megvalósításának gátló tényezőiként a Pwc felmérése szerint a digitális stratégia hiánya, a vezetőség támogatásának a hiánya, illetve a digitális beruházások jelenleg ismeretlen mértékű haszna. Ahhoz, hogy az ipar 4.0 vívmányai el tudjanak terjedni, szükség lesz normákra, szabályokra és tanúsítványokra.

A szerző primer kutatásában négy vállalatot vizsgált, majd értékelt a következő szempontokból, majd ez után ezek szerint értékelte őket:

1. Digitális üzleti modell és vevői elérés
2. A termék-szolgáltatás portfólió digitalizálása
3. Az értéklánc digitalizálása, horizontális és vertikális integrációja
4. Adat és elemzés mint kulcsképesség
5. Agilis IT felépítés
6. Panaszkezelés, biztonság, jog és adózás
7. Szervezet, alkalmazottak, digitális kultúra

Mivel a négy vállalatból három nem magyar tulajdonú nagyvállalat, kutatásomban teljes mértékben nem használhatóak összehasonlításra, azonban adhatnak képet arról, hogy egy Magyarországon tartózkodó külföldi vállalat milyen versenyelőnyökkel, esetleg hátrányokkal rendelkezik. Az interjúk fontosabb megállapításai a következők:

* eddig elsősorban a gyártósorok kezdenek „okosodni”, a gyártott termékek még nem
* a versenyelőny kulcsa az adatok jó hasznosítása
* a digitalizáció akkor lesz sikeres, ha a vevők és a beszállítók is tagjai lesznek a digitális ökoszisztémának

Kutatásom szempontjából Nagy Judit tanulmánya hasznos, mivel olyan információkat tudhatunk meg belőle, amelyek a jelenlegi magyar piaci helyzetet jellemzik. Az ipar 4.0 eszközeit minden vállalati funkcióhoz tudjuk társítani, fontos, hogy ezt a vállalatok felismerjék és e szerint igyekezzenek ipar 4.0 stratégiájukat tervezni a jövőben.

Kovács Olivér: Az ipar 4.0 komplexitása – II.

Szakirodalmi összefoglaló

Kovács Olivér Az ipar 4.0 komplexitása c. tanulmányának második részében, miután az elsőben áttekinti a negyedik ipari forradalom lényegét, a másodikban ennk komplexitását mélyebben elemzi. A tanulmányban szó van a legfontosabb átváltásokról, szinergikus kapcsolatokról és nem várt következményekről az ipar 4.0-t illetően.

A tanulmány célja, hogy a negyedik ipari forradalmat a szokásostól eltérően, komplex közgazdaság-tudomány megközelítésben mutassa be. Kovács Olivér ipar 4.0 definíciója a következő: *„az ipar 4.0 a dolgok és szolgáltatások internete (Internet of Things, IoT) fogalmára építő, új gyártásfilozófia és működési mód, amikor okosgyárak (smart factories) jönnek létre azáltal, hogy az erőforrásokat, a gépeket és még a logisztikai rendszereket is online integrált rendszerré, egyfajta kiberfizikai rendszerré kötik össze. Ily módon pedig független és önoptimalizáló helyi termelési folyamatok alakulnak ki.”*

A cikk elsőként az ipar 4.0-val járó átváltásokat taglalja. Ezeknek három fajtáját különbözteti meg a szerző:

1. **Az ipar 4.0 természetéből fakadó inerciák:** Mivel bizonyos platformok széleskörű elterjedése a hagyományos szakmák és szektorok destabilizációjához vezethet, ennek mindig lesznek ellenérdekeltjei. A digitális gazdaság fejlődésének engedélyezése ennek következtében megbonthatja a bizalomszintet. További problémaként merül fel a biztonság-energiafogyasztás közötti átváltásának kérdése, a kiberbiztonság növelése egyes eszközök nagyobb energiahasználatát váltja ki.
2. **A munkaerőpiac szabályozásában rejlő inercia:** Korábbi szakirodalmak szerint a rugalmas munkaerőpiac elősegíti az innováció dinamizmusát, a nagy szabályozottság pedig elfojtja az innovációt. Ez azonban megváltozni látszik – a bér és termelékenység kapcsolata nem egyirányú, a rugalmasabb munkaerőpiaci szabályozás pedoig nem biztos, hogy pozitív fejleményekhez vezet.
3. **A Big Datával összefüggő átváltásos kihívások:** Ahhoz, hogy a Big Data alkalmazható legyen, bizonyos fokig le kell mondani az adatbiztonságról. Ehhez a nyilvánossághoz bizalmi infrastruktúrára van szükség.

Általános szinergiahatásként szintén három példát említ meg a szerző:

1. A szélesebb, interdiszciplináris együttműködés fokozása
2. Általános célú technológiától általános célú tudományterületig
3. Informalitásból a formális gazdaságba

Kovács Olivér szerint nem szándékolt következményekről legalább öt területen kell beszélnünk, ezek pedig az alábbiak:

1. Biztonsággal összefüggő bizonytalanság növekedése
2. Paradox fogyasztási mintázatok
3. Automatizálás okozta nem szándékolt következmények
4. Mérések torzító hatása
5. Kontextuális kölcsönhatások elhanyagolásából eredő, nem szándékolt következmények

A szerző végül, felismerései alapján felvázolja a negyedik ipari forradalom és a digitális gazdaság fenntartható kibontakoztatását támogató vezérelveket:

1. Festina lente
2. Rendszerszemlélet
3. Differenciált diganózis és beavatkozás
4. A lehetőségek bővítése és kiegyenlítése

A tanulmány kutatásom szempontjából hasznos, mivel egy komplex közgazdaság-tudományi képet ad a negyedik ipari forradalomról. Megismerhetjük belőle, milyen kihívásokkal kell szembenéznie mint a gazdaságnak, mind az egyes vállalatoknak az ipar 4.0 kapcsán, milyen szinergiahatásokkal tudnak számolni, illetve számba veszi a nem szándékolt következményeket. Kutatásom szempontjából rendkívül hasznosnak érzem a következtetésben megfogalmazott vezérelveket, hiszen az egyes vállalatoknak is fontos, hogy ismerjék a makrogazdasági környezetüket és ennek működését.

Husi Géza: Ipar 4.0 jegyzet

Szakirodalmi összefoglaló

Husi Géza Ipar 4.0 jegyzetében bemutatja a negyedik ipari forradalom alapvető jellemzőit, koncepcióját és alkotórészeit, illetve az ebben rejlő kihívásokat. Az elméleti háttér mellett az anyag részei esettanulmányok, amelyek által kézzelfoghatóbbá, jobban érthetővé válik ez a változás.

Az okos eszközök megjelenése lehetővé teszi az iparban, hogy a számítógépek egymással kommunikáljanak, úgy, hogy ehhez emberi beavatkozásra nincs szükség. Az ipar 4.0 lényege ez – okos eszközök valós idejű, intelligens hálózatba kapcsolása. Ahhoz azonban, hogy ez végbemehessen, szükség van megfelelően képzett munkaerőre, ami egyelőre sem Európában, sem Magyarországon nem fellelhető. Az ipar 4.0 (negyedik ipari forradalom) egy jövőbeli fejlődési szintet jelent a szervezetben és a vezetésben az egész értékteremtési láncon keresztül a gyártóiparban.

Megállapítható, hogy a hagyományos termelési és gyártási módszerek digitális átalakuláson mennek keresztül. Ez az átalakulás a mai gyári szaknyelv és az ipar 4.0 szerinti gyári szaknyelv különbségéből is látható. A szerző említi a horizontális és vertikális integráció, illetve a Big Data szerepét is.

A negyedik ipari forradalom gyárai kiber- fizikai rendszerekként fognak működni. Ennek segítségével a gyártási folyamatok fejlesztése, szimulációja és optimalizálása realisztikusan, kevesebb hibával tud megvalósulni. A gyártás specifikusan az ügyfél igényeihez lesz igazítható, ez nagyobb ügyfél elégedettséget fog eredményezni. A gyártóknak egyrészt szüksége lesz arra, hogy felismerjék az információforrásokat, illetve ügyelniük kell arra, hogy hogyan dolgozzák fel az adatokat, hogyan hozzák létre, szűrik, elemzik és integrálják ezeket.

Az IoT (Internet of Things – dolgok internete) a világhálóra kapcsolt rendszereket jelenti. Ezt hét kulcsszóval jellemzi a szerző:

1. Beolvasztás
2. Kapcsolat
3. Feldolgozás
4. Centralizálás
5. Felismerés
6. Konfiguráció
7. Koordináció

Az alábbiakban megfogalmazott négy jellemző bemutatja a kapacitást, amely a negyedik ipari forradalom hatására létrejön a hagyományos gyártásban:

1. Az intelligens gyártási rendszerek vertikális hálózata
2. Horizontális integráció, új generációs globális értékhálózatok által
3. Az egész értékláncon keresztül átívelő mérnöki tevékenység
4. Gyorsulás az exponenciális technológiákon keresztül

Az Ipar 4.0 ipari megoldásai közé tartozik a termék és gép kommunikációja. A gyártásban összefonódik a valós és virtuális világ, jellemző lesz az önszabályozás, és a gépek saját működésüket fogják optimalizálni. Ezek által a gyárak egyedi termékeket olcsón, gyorsan és kimagasló minőségben fognak gyártani. Egy példa az önszabályozó rendszerre például az e-kanban.

Fontos kutatási területként fog előrelépni az állag előrejelzés és megóvás menedzsment, amely a látható mellett (amelyet az operátorok és gyárvezetők észrevesznek), a láthatatlan tényezőkkel is foglalkozik.

A negyedik ipari forradalom informatikai hátterének rendkívül fontos eleme a Big Data. Az adatok a gyártás legalsó szintjétől a legfelsőbbig követhetők. A Big Data ezekből matematikai és mesterséges intelligencia módszerekkel összefüggéseket igyekszik generálni. Az Internet of Things által hálózatba kapcsolt elemek pedig lehetővé teszik, hogy ezeket az információkat ne csak létrehozzuk, hanem fel is tudjuk használni, vissza tudjuk küldeni a gép számára.

A jövő üzemében tehát a valódi es digitális világ összeolvad. A gyártás hálózatba szervezett, ez által gazdaságosan igazodik a folyamatos vevői igényekhez a termelés lassítása nélkül. Az emberek és robotok együtt dolgoznak, új munkakörök, termékek, ellátási láncok és gyártási folyamatok születnek. Fontos lesz az informatikai tudás. Az ember továbbra is kihagyhatatlan döntéshozó, hisz nem lehet mindent automatizálni.

A retrofit-megoldások (az eszközök utólagos “felokosítása”) olyan előnyöket hordoznak magukban, mint a jobb termékminőség, időben végzett karbantartás, illetve gazdasági okokból is hasznát láthatja ennek egy vállalat.

Magyarországon az ipar 4.0 még gyerekcipőben jár, előny azonban, hogy az ipar GDP-n belüli súlya magas. Ipar 4.0 felkészülésben azonban az átlag alatt vagyunk valamivel, ennek alapvető két oka pedig a vállalkozások forrás- és tudáshiánya. A forráshiány pályázatok által, a tudáshiány pedig a Magyarországon jelenlevő nagy cégektől lehetne pótolni.

Silviya Topleva - Transforming Economy Through Value Added
Szakirodalmi összefoglaló

Silviya Topleva Transforming Economy Through Value Added c. írásában bemutatja, hogyan befolyásolja a gazdasági kapcsolatokat az ipar 4.0 által generált hozzáadott érték. Az értéklánc és a hozzáadott érték-lánc horizontális és vertikális integrációja is meg tud valósulnak a negyedik ipari forradalom által.

Az innováció az emberiség gazdasági és társadalmi fejlődésének kulcsa. Napjainkig a tudományos és technikai fejlődés három ipari forradalmat hozott magával. Jelenleg a negyedik ipari forradalom zajlik.

Az egyes ipari forradalmak gazdasági változásokat is hoztak magukkal. Az első ipari forradalomban a 18. sz. végén az innováció által megnőtt az iparba fektetett tőke, megjelent a gépgyártás, mint iparág. Fejlett országokban megnőtt az életszínvonal.

A 19. század második felében zajlott a második ipari forradalom. Ekkor a gyógyszer- és vegyipar lépett be a gazdasági szektorok közé. Bizonyos iparágak monopóliummá váltak. A gyártási szféra innovációja a tömegtermelés volt.

A harmadik ipari forradalmat az elektronikával történő technológiai előrelépések és a gyártás nagyobb mértékű automatizációja hozta magával a 20. sz. második felében. Az internet a folyamatokon és üzleti életen kívül befolyásolta a gazdaságot és az emberek életstílusát is.

A negyedik ipari forradalom lehetővé teszi a gazdasági kapcsolatok digitalizációját. A kiber-fizikai rendszerek által a mesterséges intelligencia, az emberek, folyamatok és innovációk integrációja meg tud valósulni. A vevő kreatív partnerként képes beleszólni az innovációkba, a termelési folyamatokba. Az innovációt saját ötletekkel, preferenciáikkal tudják támogatni, személyre tudják szabni a terméket. Ez specifikus hozzáadott értéket teremt. A fogyasztó digitálisan vizualizálja igényeit és preferenciáit. Azzal, hogy beleszólhat a termelésbe, a vállalatnak csökkenti a ráfordított időt, költségeket, a marketingkutatás költségeit és a demo termék költségeit.

A negyedik ipari forradalom által növekvő hozzáadott értékkel kapcsolatban megállapíthatjuk:

A digitalizáció túllépi az erőforrások szűkösségét.

A hozzáadott érték-forradalom nem csak új vevő-gyártó kapcsolatot jelent, hanem változtatja a verseny struktúráját, a tőkekoncentrációt és a társadalmi egyenlőtlenségeket.

A virtuális és fizikai környezet integrációja előrelépést jelent a fenntartható fejlődés felé a hozzáadott érték által.

A tanulmány kutatásom szempontjából hasznos, hiszen bemutatja a megváltozó gyártó-vevő kapcsolatot a negyedik ipari forradalom korában, illetve látható, hogy a magyar KKV-knak mire kell felkészülniük, ha lépést akarnak tartani a versennyel.

Tessaleno Devezas, João Leitão, Askar Sarygulov: Industry 4.0 – Entrepreneurship and Structural Change in the New Digital Landscape

Szakirodalmi összefoglaló

A könyv egy 2016-ban, Oroszországban megrendezett konferencia alapján készült, az itt elhangzott előadások anyagaiból áll össze. A negyedik ipari forradalom három altémájával foglalkozik, melyeknek a könyv három fejezete is alapul szolgál. Ezek a témák:

1. Strukturális változások és ciklusok
2. Technológiai változás
3. Vállalkozói fejlesztések.

Mindegyik fejezetben több mutatja be kutatásának eredményét az adott témára vonatkozóan.

1. **Strukturális változások és ciklusok**

A strukturális változások és ciklusok című részben neo-schumpeteriánus nézetet követve elemzést kapunk a hosszútávú tendenciák különböző megközelítéseiről a negyedik ipari forradalmat illetően.

A fejezetben Askar Akaev, Yuri Ichkitidze és Valentin Solokov *Structural and Technical Stalemate in Eurozone: If This Is The Reality, What Can We Expect?* című publikációjából megismerhetjük a strukturális és ciklikus egyenlőtlenségeket az európai gazdaságban.2009 óta mind az európai, mind az amerikai piac instabil helyzettel áll szemben.

Valentin Solokov, Tessaleno Devezas és Svetlana Rumyantseva cikkükben bemutatják a különböző ciklus-teóriákat, illetve bemutatnak egy asszimmetrikus ciklusmodellt. A modell additív és multiplikatív részekből áll össze. Néhány ország esetében a munkanélküliség és az energia-előállítás asszimetriája is elemzésre kerül.

1. **Technológiai változások**

A technológiai változások fejezetben megismerünk olyan technikákat, amelyeket a negyedik ipari forradalom korában alkalmaznak. Ilyen a fosszilis energiákról való áttérés a megújuló energiaforrásokra, melyet Unurjargal Nyambuu és Willi Semmler, valamit William Thompson és Leila Zakhirova is tárgyal cikkében. Anthony Popovich, Vadim Sufiiarov és Alexey Grigoriev *Additive Technologies: The Basis of Digital Custom Manufacturing* című írásában a negyedik ipari forradalom egyik fontos hozzáadott érték-forrásáról, a személyre szabott gyártásról kapunk információkat, kitérve a 3D nyomtatás ipar 4.0 eszközre.

Tessaleno Devezas, Antonio Vaz és Christopher Magee Global Pattern in Materials Consumption: An Empirical Study című fejezetükben arra keresik a választ, hogy lehetséges-e megtartani a mai gazdasági fejlődést azzal együtt, hogy egyre kevesebb anyagot használunk fel a gyártásukhoz.

1. **Vállalkozások fejlesztése**

Kutatásom szempontjából ez a fejezet a legfontosabb, hiszen a vállalkozásokról kaphatunk általa képet a negyedik ipari forradalom tükrében. A fejezet tanulmányai bemutatják, hogy milyen kihívásokkal kell megküzdeniük a vállalatoknak az ipar 4.0 korában.

A *Challenges in Technology Entrepreneurship: Managing Interprofessional Conflicts in Biopharmaneutical Enterprises* c. tanulmányában Calin Gurau bemutatja, milyen problémák lépnek fel, ha tudósoknak és üzletembereknek kell együtt dolgozniuk. Ez a két csoport, bár muszáj együtt dolgoznia, különböző értékrendet képvisel, ezért könnyen fordulnak elő köztük konfliktusok.

A *Family Business and Entrepreneurship: Competencies and Organizational Behavior* c. fejezetben Serena Cubico és szerzőtársai egy kvalitatív kutatáson keresztül vizsgálták, hogy a családi vállalkozásokban melyek azok a legfontosabb kompetenciák, amelyekkel a vállakozóknak rendelkeznie kell a siker érdekében.

Dina Pereira, João Leitão és Tessaleno Devezas *Coopetition and Co-innovation: Do Manufacturing and Service Providers Behave Differently?* c. tanulmányukban 3682 termelő és 1221 szolgáltató vállalatot vizsgáltak abból a szempontból, hogy hogyan állnak a nyitott innovációhoz, mennyire nyitottak erre. A kutatás alapján megálapították, hogy szignifikáns különbség figyelhető meg a termelő és szolgáltató vállalatok között, a termelő cégek pozitívabban állnak a közös innovációhoz, mint a szolgáltatók.

A könyv hasznos kutatásom szempontjából, mivel makro- és mikroökonómiai hátteret is ad ehhez, illetve segít megérteni a negyedik ipari forradalmat. Ahhoz, hogy gazdasági szempontból elemezhessük a folyamatot, úgy gondolom, elengedhetetlen, hogy valamilyen szinten a technikai háttérrel is tisztában legyünk, ez a könyv ebben is segít a „Technological Change” fejezete által.