
NÉMETHY Krisztina - POÓR József**A jövő munkahelye az IPAR 4.0 tükrében****Bevezetés**

Korunk aktív munkavállalói, az Y generáció tagjai, emlékeznek a 80-as évek óta bekövetkezett radikális technológiai változásokra, amely nem csupán a vezetékes telefontól az smart készülékekig, vagy a 3D nyomtatón kinyomtatható fűlszövetig terjed, amelyek ma már a gyakorlati alkalmazások része. A Z-generáció tagjai, a multidiszciplináris gondolkodást a gyakorlatban is tökéletesen ötvöző virtuális tanulási, fejlesztői, szórakoztató térnek is részesei lesznek, amely minden tudást képes együttesen, vizuálisan megformálni és összesíteni a felhasználó által. Ugyanakkor a humán erőforrás szempontjából lényeges figyelembe veendő szempont az is, hogy az új technológiák, mint pl. a nanorobotika, a 3D nyomtatás, vagy a robotika milyen mai technológiákat vált fel, tesz feleslegessé, a mesterséges intelligencia, robotika és a szintetikus biológia milyen munkaterületeket változtat meg radikálisan, milyen új munkahelyeket hoznak létre, milyen kompetenciákat igényel a jövőbeli versenyképesség megtartásához.

A jövő munkahelyét érintő és befolyásoló tényezők

A The Economist 2014-es kutatása szerint: "...a következő 20 évben az állások fele megszűnhet, ezzel párhuzamosan új készségeket, képzettséget igénylő pozíciók jöhetnek létre. A mostani óvodások közül 10-ből 7 olyan munkakörben fog dolgozni, amely ma még nem létezik. Új cégek születnek, nagyon gyorsan az élre törnek, a jövő vezető vállalatai ma még nem is léteznek".¹

Az AON Hewitt elemzése azt mutatják hogy, a tevékenységek 30 százaléka végezhető virtuálisan, így a becslések szerint 1,3 milliárd ember fog online dolgozni. A szervezetek egyre kisebbek, átláthatóbbak, demokratikusabbak és sokszínűbbek lesznek, eljöhét a "szabadúszó" dolgozók kora. A jövő vezetője sokkal "emberibb" lesz, mint a maiak. Megváltoznak a nézőpontok, előtérbe kerül a fenntarthatóság.²

Az új technológiák lehetőséget teremthetnek az alacsony tőkeigényű munkahelyek létrejöttének, azaz a internet alapú foglalkozások elterjedésének, megszüntetheti munkavállalói és munkaadói szempontból is a határokat és a távolsági korlátokat. Ezeknek az előrejelzéseknek humán erőforrás szempontból meghatározó szerepük van, hiszen a humán tőke felhasználása és szerepe radikális változások előtt áll. Ezekre a változásokra a HR vezetőknek, a döntéshozóknak, a cégek irányítóinak fel kell készülnie, függetlenül a cég profiljától, valamint a vállalat méretétől. Az IPAR 4.0, vagyis a jövő munkahelyét érintő és befolyásoló technológiai változások vizsgálata és elemzése fontos alapot ad arra, mely területeket és milyen mértékben mélységben kell átgondolni, átstrukturálni a HRM területén.

¹ http://www.profession.hu/cikk_munkaeropiac/20141002/uj-szelek-fujnak-a-hr-teruleten/4680

² <http://www.aon.com/engagement17/>

Elkerülhetetlenek az új gazdasági rendszert létrehozó és befolyásoló tényezők elemzése, amelyeket figyelembe kell venni a hosszútávú tervek elkészítésekor. Ezen tényezők közül kiemelten fontosságúak:

- A globális gazdagságban a tőke koncentrációja tovább növekedhet
- A jövedelmi különbségek tovább növekedhetnek
- A beruházások megtérülése a tőke és a technológia szempontjából általában jobb, mint a munkaerő esetében
- A jövő technológiája helyettesítheti az emberi munka egy részét
- Hosszú távú strukturális munkanélküliségre való felkészülés
 - hangsúlyossá válik
- A Föld népességének robbanásszerű növekedése, mely statisztikai előrejelzések szerint 2030-ra elérheti a 8,5 milliárd főt, 2050-re ezt a számot 9,7 milliárdra becsülik.

Ez a folyamat sokkal nagyobb változást generálhat, mint amelyet Gordon E. Moore, az Intel egyik alapítója törvényében meghatározott, vagyis a technológiai fejlődésben azt a tapasztalati megfigyelést, amely szerint az integrált áramkörök összetettsége – a legalacsonyabb árú ilyen komponenst figyelembe véve – körülbelül 18 hónaponként megduplázódik. Gordon E. Moore véleményének kialakítására a valószínűleg hallott a mechanikus számítógépes egér egyik feltalálója, Douglas Engelbart hasonló 1960-os véleményéről melyben kifejtette, hogy az integrált áramkörök folyamatos fejlődése elérhetővé teszi majd az interaktív számítástechnikát.³

Az új technológiák egyre inkább a mindennapi élet részévé válnak, nem csupán a húzóágazatok kiváltságaként formálják a munka világát. A kommunikációban és a kommunikációs eszközökben történt gyökeres változás, a hozzáférés, a tárolási módok és eszközök fejlődése, az információ megosztási szokásai eddig is új dimenziókat nyitottak az üzleti életben. A munkahelyeken hangsúlyosabbá vált a sikeres együttműködő csapatban gondolkodás, a dinamikusabb, de egyben rugalmasabb munkahely, az új technológiák ismeretével ötvözve, vagyis az úgynevezett szociális készségek.

Az elmúlt évtizedekben a vezetők nagyrészt hierarchikus struktúrákban tevékenykedtek, ahol az „információ hatalom” elv alapján az információ megosztást kiváltsággként kezelték. A technológiai és kommunikációs fejlődés hatására egyre inkább érzékelhető, hogy az információ nem tartható szűk körben (pl. olyan média felületek, mint a Facebook, Twitter, vagy akár a WikiLeaks futótűszerű terjedése), az információ a munkavállalók elérhető közelségébe került. A kommunikáció felgyorsulása ráirányítja a figyelmet arra tényre, hogy a stratégiai tervezőknek, a vállalatok vezetőinek, az országokat irányító politikusoknak át kell gondolniuk a célok, a hozzá vezető stratégiák és eszközök alkalmazásának módját, a képzés, az oktatás struktúráját és tartalmát.

A jövő munkahelye kialakításánál figyelembe kell venni a humán tőke motivációs jellemzőinek radikális változását, melyek mentén a HRM és annak szerepe a szervezetekben drasztikus változásokat igényel.

Az Ipar 4.0 várható hosszútávú hatása a munkaerőpiacra

Az Ipar 4.0 fogalma Németországban alakult ki, (Acatech 2013), amelyet később a nemzetközi szervezetek (OECD 2016) és az EU is rögzített elemzéseiben (EP 2016). A termékek és szolgáltatások

³ <https://www.technologyreview.com/s/601441/moores-law-is-dead-now-what/>

digitalizációja, a horizontális és vertikális értékláncok integrálása, az erőforrások és információk, adatok összekötése a kiber térben minden területen kihívást jelent. Az előzetes előrejelzések azt mutatják, hogy a jelenlegi termelési rendszerek nem tarthatóak fenn, többek között a környezetkárosítás, a magas energiafelhasználás okán, amelyet a fejlett országok demográfiai problémái ötvöznek (Wang et al. , 2016)

Figyelembe kell venni ugyanakkor azt a történelmi tapasztalatot, miszerint az automatizálás, az emberi élő munkagépekkel, automatizált célberendezések való kiváltása társadalmi feszültségekhez vezethet, gyakran az érintettek körében ellenállásba ütközik. Így pl. a XV. század vívmányaként a németországi Augsburgban nyomtatott illusztrált könyvek megjelenése hatalmas tiltakozást váltott ki a munkájukat féltő nyomdászok körében, de rövid idő elteltével rájöttek, hogy az egyre növekvő kereslet a könyvek és az illusztrációk iránt, a gépesített berendezések alkalmazása nyújtotta lehetőségek nyomán szélesedő könyvkínálati paletta egyre nagyobb keresletet generált a munkájuk iránt.

1.táblázat: Eszközök és gépek alkalmazásának evolúciója –Ipar 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 jellemzői



Forrás: Szerzők saját szerkesztése

Lyndon B. Johnson, az USA egykori elnöke 1964-ben vészjósoló dokumentumot kapott többek között olyan aktivisták aláírásával, mint Karl Gunnar Myrdal, aki 1974-ben Friedrich August von Hayekkel megkapta a közgazdasági Nobel-emlékdíjat, amely az indoklás szerint a pénz és konjunktúraelmélet terén kiemelkedő tartalommal bírt (Pauling, 1964; The Sveriges, 1974.)

A memorandum aláírói arra hívták fel az elnök figyelmét, hogy a hármas hatás, mint a küszöbön álló kibernetikai forradalom, a fegyverzet fejlődésének veszélye és az emberi jogok forradalma többek között fenyegető méretű munkanélküliséget generálhat. Ez a jóslat azóta statisztikai adatok alapján cáfolható, hiszen azóta közel nyolcvanmillióval nőtt a foglalkoztatottak száma az Egyesült Államokban (Pauling et al., 1964).

Keynes (1937) fogalmazta meg azt az elméletet, amely szerint azért nem tudjuk a múltat alapozva a jövőt egyértelműen megjósolni, mert nem lineáris, hanem komplex, fejlődő rendszerek összhatásáról

van szó. Azaz olyan nem létező, többváltozós összefüggések jönnek létre, amelyek újabb, előre nehezen megjósolható irányokba vihetik a gazdaságot, társadalmat.

Az elmúlt évtizedek automatizálási technikája, az ipari robotok elterjedése és az újabb technológiai kihívás a mesterséges intelligencia ismételten abba az irányba vitte a munkavállalók és a munkaadók gondolkodását, hogy a jövőben egyre kevesebb lesz az emberi munka iránti igény, tömeges munkanélküliség várható, mivel szakmák sora szűnik meg. Azonban a kutatások azt mutatják, hogy az új szakmák, az új termékek bár más kompetenciákat kívánnak majd, de új munkahelyeket is hoznak létre.

A Világbank 2013-ban megjelent tanulmánya szerint közel 12 millió ember számára teremtett világszerte új típusú munkalehetőségek az online piactér, amely azóta folyamatosan, exponenciálisan növekszik. A munkahelyek megszűnésére vonatkozó negatív előrejelzések tehát körültekintő elemzést igényelnek, egyben figyelembe kell venni az új kihívások adta lehetőségeket is (Világbank, 2013).

Rhisiarta (2017) kiemelten foglalkozik a kisvállalkozások, a projekt alapú munka, és az együttműködő üzleti modellek jövőbeli szerepével, előrevetítve 2030-as évekre várható kulcsfontosságú változásokat. A kutatók szerint négy kiemelt változás hatásaira mindenképpen figyelemmel kell lenni a munkaerőpiaci változások vizsgálata során:

- a demográfiai változásokra,
- a munkakörnyezet változásaira,
- az új üzleti ökoszisztémákra, valamint
- a gyártási folyamatok digitalizációjára.

2. táblázat: Kulcsfontosságú változások a South-Wales University és a McKinsey Global Institute kutatásai alapján

Egyén és társadalom szintjén	Technológiai fejlődés, innováció szintjén	Üzleti élet és gazdaság szintjén	Erőforrások, környezet szintjén	Törvény és politikák szintjén
<p>Változó munkakörnyezet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • flexibilitás, • célorientált, munkaidő megkötés nélküli távmunka, • hangsúlyosabb munkamagánéleti egyensúly • generációk eltérő motivációja • valós idejű problémák kezelése • feladatalapú ember-gép interfészek • gyors változásimplementáció 	<p>Különböző tudományterületek összehangolása:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pl.:biotechnológia, infokommunikáció, a nanotechnológia és a kognitív tudományok 	<p>Változó gazdasági lehetőségek:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bizonytalanság növekedése 	<p>Környezeti károk csökkentése:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fenntartható fejlődést támogató technológiák előretörése 	<p>Biztonságpolitika fontossága minden területen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • információbiztonság • önművek járművek biztonsági, jogi háttere • Drónok használata • autonóm fegyverzet használata • internetes hálózatok adatgyűjtési jogi háttere
<p>Sokszínűség növekedése:</p> <ul style="list-style-type: none"> • csökkenő nemi és kordiszkrimináció, • valós értékek mentén való értékelés • a női munkavállalók száma 	<p>Termelés, gyártás, szolgáltatások digitalizálása:</p> <ul style="list-style-type: none"> • automatizált, optimalizált folyamatok 	<p>Keleti országok, Ázsiai befolyásának növekedése</p>	<p>Zöld és kék gazdaság eszközeinek elterjedése:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a természeti erőforrások 	<p>Fiskális megszorító politika visszاسzorítása, amely az oktatástól elvonja a forrásokat</p>

Egyén és társadalom szintjén	Technológiai fejlődés, innováció szintjén	Üzleti élet és gazdaság szintjén	Erőforrások, környezet szintjén	Törvény és politikák szintjén
<p>növekszik (https://www.bls.gov/opub/mlr/2006/11/art3full.pdf)</p> <ul style="list-style-type: none"> a nők szerepe növekszik, (hatékonyabb a csoport nők jelenlétében a kutatások szerint) jellemzőbbek a vegyes etnikumú munkacsoportok a távmunka erősödése miatt is. <p>Regionális egyenlőtlenségek növekedése:</p> <ul style="list-style-type: none"> jövedelemkülönbségek 	<ul style="list-style-type: none"> Okos városok létrejötte Önvezető járművek 		<p>optimális kihasználását célozzák</p>	
<p>Demográfiai változások:</p> <ul style="list-style-type: none"> 300 millió ember lesz több mint 65 éves 2030-ban, mint 2014-ben- ezért az ezzel kapcsolatos álláslehetőségek száma radikálisan növekszik, mint pl. a betegápolás (McKinsey2017) 	<p>Nagy adatállományok (ICT, Big Data) technológiája (magával hozza a HR digitalizációját is, pl. smart kiválasztás)</p>	<p>Új üzleti ökoszisztémák kialakulása, projekt alapú gazdaság</p>	<p>Éghajlati, természeti katasztrófák kezelése</p>	<p>A változó munkakörnyezettel járó folyamatok elemzése alapján új folyamatok jogi hátterének megteremtése</p>
<p>Új technológiák új típusú álláslehetőségeket hoznak létre:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2030-ra 20-50 millió új állást generálhat (McKinsey2017) a kreativitás, a szociális kompetenciák fontossága India minőségi munkavállalói létszámának radikális , 30%-os növekedése (+130m 2030-ra)McKinsey2017) 	<p>Innováció felértékelődése, gyorsuló beépülése a mindennapokba:</p> <ul style="list-style-type: none"> Drónok széleskörű felhasználása: pl. személy és teherszállítás 	<p>“Az automatizálás évente világgazdasági szinten 0,8-1,4 %-os globális GDP növekedést eredményezhet, abban az esetben, ha az üzleti folyamatokat újragondolják”.(McKinsey2017)</p>	<p>Vízkérdés mint kulcspont</p>	<p>Gyorsuló folyamatokat időben követő jogalkotás és jogalkalmazás</p>

Forrás: A szerzők saját szerkesztése

Az IPAR 4.0 három nagy területre osztható, az első a horizontális és vertikális értékláncok integrációja és digitalizációja, amelyet további három nagy területre oszt a szakirodalom, ezek a felhő alapú informatika, a mobil eszközök, valamint az okos eszközök, vagyis a hálózatba kötött intelligens eszközök, például az okos otthonok. A második nagy terület a termékek és szolgáltatások digitalizációja, amely négy nagy területet foglal magába, az okos szenzorok, a fejlett algoritmusok és adatbányászat, valamint a többszintű vevői interakciók és a kiterjesztett valóság. A harmadik nagy területe az úgynevezett digitális üzleti modellek és digitális vevőkapcsolatok területe, amely a háromdimenziós nyomtatás, az adatbiztonság, a fejlett ember-gép rendszerek és a lokációdetektláló technológiák.

Az IPAR 4.0 technológiai háttere elsősorban a fejlett országokban nagy hatással van a munkafolyamatokra, a digitalizáció áthatja a munkaköröket. Munkakörök tűnnek el, vagy a robotizáció hatására változnak meg, új munkakörök jönnek létre, elsősorban a technológiai fejlődés hatására az új műszaki környezethez alkalmazkodó, elsősorban a bonyolult, kifinomult emberi gondolkodást és képességeket, készségeket igénylő, erős műszaki háttérrel rendelkező munkakörök dominálhatnak. Az Európai Bizottság tanulmánya (EC 2015) szerint a digitalizáció munkaerőpiaci hatásait a munkaerőpiac dinamikája, a munkakörülmények változása, valamint a szükséges kompetenciák és az EU és a tagállamok politikái határozzák meg.

Kompetenciák és az IPAR 4.0

A különböző iskolai kompetenciatesztek eredménye és az országok gazdasági fejlettsége között a kutatások alapján szignifikancia fedezhető fel. Heckman-Kautz (2012) nevéhez fűződő életciklushoz illeszkedő beruházások rendszere elmélet szerint a korai képességfejlesztés hosszútávú gazdasági haszonnal jár az adott ország számára. A technológiai fejlődés hatására a cégek munkastruktúrája is radikálisan változik, egyre inkább szűkül a rutinfeladatok köre, tágul az összetett képességeket, készségeket igénylő, bonyolult munkafolyamatok száma, növekszik a nem kognitív érzelmi, szociális készségeket igénylő, valamint a szolgáltatásokhoz kötődő munkafeladatok aránya. (Deming, 2017). Számos felmérés készült különböző időtávokban arra vonatkozóan, hogy melyek lesznek a jövő munkahelyének kiemelt kompetencia igényei, hol várható radikális változás. A World Economic Forum Future of Jobs 2015-ben készült elemzése a tíz legfontosabb kompetenciát fogalmazta meg. Az alábbi összeállítás a jelzett cikk szerzői saját kutatási eredményeit szemlélteti a 2015-2020-ra vonatkozó elemzésével.

3. táblázat: Az elkövetkező évek legfontosabb kompetenciái

	Top kompetenciák 2017, amelyeket a székesfehérvári régió iparvállalata a duális képzésben résztvevő hallgatóktól elvárnak	Top kompetenciák 2015 Word Economic Forum Future of Jobs Report	Top kompetenciák 2020 Word Economic Forum Future of Jobs Report
1	Problémamegoldó képesség	Komplex problémamegoldás	Komplex problémamegoldás
2	Önálló, pontos munkavégzés	Együttműködés	Kritikus gondolkodás
3	Együttműködés	Management	Kreativitás
4	Csoportban való munkavégzés képessége	Kritikus gondolkodás	Management, irányítás, aszertivitás
5	Etikus cselekvések iránti elkötelezettség	Tárgyalási készség	Együttműködés, csoportban gondolkodás
6	Felelősségvállalási készség	Minőség iránti igény, pontosság	Érzelmi intelligencia
7	Nyitottság a változásokra, rugalmasság	Ügyfélorientált, szolgáltatásközpontúság	Ítélnőképesség, döntéshozatal
8	Magas színvonalú szakismeretek, naprakész tudás	Döntéshozatal	Ügyfélorientált szolgáltatásközpontúság
9	Kezdeményezés	Aktív hallgatás	Tárgyalási készség
	További folyamatos tanulás iránti elkötelezettség	Kreativitás	Kognitív rugalmasság

Forrás: (Word E.F. 2015)(Óbudai Egyetem 2015) felmérései alapján a szerzők saját szerkesztése

A Deloitte (2017) nemzetközi tanácsadó cég kutatásában elemezte, milyen arányban változnak a puha kompetencia arányok a munkakörökben. A kutatás eredménye egyértelműen rámutat, hogy a jövő munkahelyén a puha kompetenciák szerepe folyamatosan növekszik, ezen belül meghatározó szerepet fognak betölteni az úgynevezett szociális kompetenciák. Az elemzés szerint 2030-ra a munkakörök 2/3-a az ún. puha kompetenciák alapján lehet sikeres, ezen kompetenciákra alapozó álláslehetőségek két és félszer gyorsabb növekedése várható. E folyamat eredményeképpen az álláslehetőségek 63 %-a alapoz puha kompetenciákra a jövőben. A kommunikáció, a csapatmunka és a digitális technológiák ismerete, ezeken belül a kritikus gondolkodás, az írásbeli kommunikáció, a folyamatos tanulás, a problémamegoldás, a multidiszciplináris tudás, a csapatmunka, a management és az innovatív gondolkodás kerül a fókuszba.

Azok a képességek, készségek kerülnek a középpontba, amelyek megalapozzák a kreatív, innovatív embert, amely nem "programozható", a foglalkoztatott nem előre megírt sémák alapján hajtja végre az utasításokat mechanikusan, ahogyan jelen helyzetben számtalan oktatási intézményben és munkahelyen elvárják. Ennek ismeretében minden döntéshozónak a versenyképesség és a jövőbeli sikeresség érdekében át kell hogy gondolja, milyen eszközök, rendszerek és módszerek mentén dolgozik jelenleg, melyek azok, amelyek a jövő munkahelyének elvárásai alapján piacképesek és melyek azok, amelyek elavultak, visszafoghatják az új kihívásoknak eleget tevő pozitív teljesítményt.

A robotok, a mesterséges intelligencia, vagy az önvezető autók által átformált világban 2020 után várhatóan a munkakörök 75 százaléka - technikai tréningeket tesz szükségessé, alapvetővé válik magasabb szintű informatikai ismeretek megszerzésének igénye (Wilén-Daugenti, 2014). A virtuálitás előtérbe kerülésével bővül a globális teamek együttműködése, ezáltal felértékelődik a kulturális, kommunikációs különbségek áthidalása, az új médiafelületek professzionális használata, az érzelmi intelligencia magas szintje, valamint a nők szerepe a kreatív teamekben (Tweney, 2015).

Záró gondolatok

"Ha egyszer majd a gépi agyak megelőzik az embert általános intelligencia terén, a létrejövő új szuperintelligencia nagy hatalomra tehet szert. A fajunk sorsa attól fogva már a gépi szuperintelligencia akaratán múlik, ahogy a gorillák sorsa is inkább tőlünk, emberektől függ", írja Nick Bostrom Szuperintelligencia című könyvében. (Bostrom 2014) Véleménye szerint a gépi intelligencia minden tekintetben képes felülmúlni az emberi agyat, azt szuperintelligenciaként definiálja.

"A mesterséges intelligencia a jövő. Nem csak Oroszországé, hanem az egész emberiségé. Óriási lehetőségeket és egyben megjósolhatatlan veszélyeket rejt magában. Akárki is lesz ennek a területnek a vezető hatalma, az lesz a világ ura" nyilatkozta Vladimir Putyin orosz elnök. (Vincent 2017). Elon Musk és 116 további technológiai iparági vezető egy petícióval fordult az Egyesült Nemzetek Szervezetéhez, vagyis az ENSZ-hez, amelyben a nyomatékosan kérték az autonóm fegyverek fejlesztésére és felhasználására vonatkozó új szabályozás elkészítését. Elon Musk – többek közt a PayPal, a SpaceX és a Tesla alapítója – egyetért Bostrommal abban, hogy a mesterséges intelligencia veszedelmesebb a nukleáris fegyvereknél (Vincent 2017)

A történelem ismétli önmagát, az új technológia ismeretlensége és az esetleges kontollvesztés félelmet keltő. A többváltozós összefüggések nem mutatják egyértelműen, mit hoz a jövő, de kiindulva a történelmi gyökerek, vagyis az Ipar 1.0, 2.0, 3.0 tapasztalataihoz, egyértelműen kijelenthető, hogy a munkaerőpiac képes alkalmazkodni az elvárásokhoz. Hogy milyen veszteségek

árán, az nagyrészt a döntéshozók, vagyis a vállalatvezetők, politikusok gyors vagy lassú reakcióján is múlik.

Az Ipar 4.0 kihívásaira válaszul Magyarországon többek között 2016-ban indult el az újraiparosítást célzó Irinyi terv, az Ipar 4.0 Nemzeti Technológiai Platform, valamint 2017-ben az Ipar 4.0 Modern Gyárak projekt, amelyek a terveket a megvalósítás szintjére emelhetik, húzóerőként segíthetik a hazai kis- és középvállalatokat a jövő termelésében meghatározó szerepet játszó ipar 4.0 által létrejött fejlett technológiák megismerését, tapasztalataik kkv szektorba való integrálását.

Szakirodalmi források

1. Acatech Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern. Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0.2012,(letöltve: 2018.01.03)
2. OECD jelentés 2016 Enabling the Next Production Revolution: The Future of Manufacturing and Services. Interim Report.(letöltve: 2018.01.03)
3. EP jelentés 2016: Industry 4.0 Analytical Study. European Parliament, Directorate General for Internal Policies. Policy Department A: Economic and Scientific Policy. IP/A/ ITRE /2015-02
4. Wang, S.-Wan, J.-Li,D.-Zhang, Ch. (2016): Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook.International Journal of Distributed Sensor Networks, vol. 12, 1, First Published January 19, 2016.(letöltve: 2018.01.03)
5. The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 1974, https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/1974/(letöltve: 2018.01.04)
6. Pauling,L.1964 The Ad Hoc Committee on the Triple Revolution. Santa Barbara, California: <http://scarc.library.oregonstate.edu/coll/pauling/peace/papers/1964p.7-01.html>
7. Keynes, J. M. (1937): Some Economic Consequences of a Declining Population. Eugenics Review.vol.29,April,pp.13-17. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2985686/pdf/eugenrev00278-0023.pdf>. (Letöltve: 2018. március 1.)
8. Világbank (2013): <http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2013/09/10/icts-are-creating-new-jobs-and-making-labor-markets-more-innovative-inclusive-and-global-world-bank-study> (letöltve: 2018.02.01.)
9. Rhisiarta,M.- Störmerb,E.-Daheim,C. (2017): From foresight to impact? The 2030 Future of Work scenariosTechnological Forecasting and Social Change. Volume 124, November, pp. 203-213, <https://doi.org/10.1016/j.techfore>. (Letöltve: 2018. Február 20.)
10. Employment and skills aspects of the Digital Single Market strategy. (2015):European Commission, DG for Internal Policies, Brussels.[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/569967/IPOL_STU\(2015\)569967_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/569967/IPOL_STU(2015)569967_EN.pdf) (letöltés: 2018.02.05.)
11. Heckman, J. J.–Kautz, T. (2012): hard evidence on soft skills. Labour economics, vol. 9. No. 4. pp.451–464. <https://doi.org/10.1016/j.labeco> (Letöltve: 2017.december 1.)
12. Deming, D. J. (2017): The Growing Importance of Social Skills in the Labor Market. NBER Working Paper No. 21473 (Letöltve: 2017.december 12.)
13. The Future of Jobs, World Economic Forum 2016.január. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf (letöltve: 2018.01.03)

14. Óbudai Egyetem Duális képzés kiadvény, duális képzés felmérés Székesfehérvár és vonzáskörzetében (2015)
15. Deloitte Access Economics (2017):<https://www.deakinco.com/media-centre/article/the-soft-skills-gap-between-job-market-demand-and-supply>(letöltve: 2018.02.01)
16. Wilen-Daugenti,T.(2014):OECD Better Policies for Better Lives. <http://www.oecd.org/site/eduimhe12/Tracey%20Wilen-Daugenti.pdf> . (Letöltve: 2018. 02.25.)
17. Tweney,D. (2015): LinkedIn Retrieved from <https://www.linkedin.com/pulse/welcome-beautifully-designed-corporate-controlled-future-dylan-tweney>(Letöltve: 2018. 02.25.)
18. Nick Bostrom,Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford University Press 2014, ISBN: 9780199678112, (Letöltve: 2018. 02.26.)
19. James Vincent .Putin says the nation that leads in AI ‘will be the ruler of the world’The Verge <https://www.theverge.com/2017/9/4/16251226/russia-ai-putin-rule-the-world>, 2017.09.04, (Letöltve: 2018. 02.27.)
20. James Vincent The Verge,2017.08.21 Elon Musk and AI leaders call for a ban on killer robots<https://www.theverge.com/2017/8/21/16177828/killer-robots-ban-elon-musk-un-petition>(Letöltve: 2018. 02.27.)

Internetes források

21. Új szelek fújnak a HR területen, Profession 2014., http://www.profession.hu/cikk_munkaeropiac/20141002/uj-szelek-fujnak-a-hr-teruleten/4680 (letöltve: 2017.02.01)
22. AON Empower Results: <http://www.aon.com/engagement17/>(letöltve: 2017.12.01)
23. Tom Simonite, Moore’s Law Is Dead. Now What? MIT Technology Review 2016 <https://www.technologyreview.com/s/601441/moores-law-is-dead-now-what/> (letöltve: 2018.01.03)