

A negyedik ipari forradalom oktatásra és munkaerőpiacra gyakorolt hatása

The impact of the fourth industrial revolution on education and the labor market

PIROHOV-TÓTH B.¹, KISS ZS.²,

Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Vezetés- és Szervezéstudományi Intézet, t.barbi599@gmail.com

Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Kar, Vezetés- és Szervezéstudományi Intézet, kiss.zsuzsanna@econ.unideb.hu

Absztrakt

Az ipar és a munkaerőpiac jelenével és jövőjével foglalkozó szakirodalmak jelentős része kijelenti, hogy napjainkban a negyedik ipari forradalom zajlik. Tanulmányunkban arra vállalkozunk, hogy feltárjuk a digitális transzformáció oktatásra és munkaerőpiacra gyakorolt hatását, valamint megvizsgáljuk, hogy az elmúlt évtizedekben milyen változások mentek végbe a magyar lakosság legmagasabb iskolai végzettsége tekintetében. Célunk, hogy rávilágítsunk a megszerzett képzettségek és az ipar 4.0. megjelenése közötti összefüggésekre. A Központi Statisztikai Hivatal népszámlálási adatai segítségével bemutatjuk, hogy hogyan alakult a magyar népesség iskolázottsága az elmúlt évtizedekben. Arra a következtetésre jutottunk, hogy a rendkívüli gyorsaságú digitális fejlődés hatására a társadalmi és a gazdasági környezet egyaránt jelentős változáson ment keresztül. A magyar népesség iskolázottsága az elmúlt évtizedekben folyamatosan növekszik, drasztikusan csökken az iskolázatlanok aránya, ezzel párhuzamosan nő a közép- és felsőfokú végzettséget szerzők aránya. Ez egy nagyon pozitív trend, hiszen felgyorsult világunkban a jövő munkavállalóinak ahhoz, hogy sikeresek legyenek a munkaerőpiacon, új készségeket kell elsajátítaniuk. A gyors technológiai fejlődés hatására az oktatási rendszerben számos megoldandó, eddig ismeretlen probléma kell majd megoldást találni. Annak érdekében pedig, hogy gazdaságunk a legnagyobb előnyt profitálhassa a jelenleg is zajló negyedik ipari forradalomból, az ipar, az oktatás és a munkaerőpiac minden eddigénél összehangoltabb működésére van szükség.

Kulcsszavak: negyedik ipari forradalom, digitális transzformáció, munkaerőpiac, oktatás, legmagasabb iskolai végzettség

Abstract

A significant part of literatures on the present and future of industry and labor market states that in our days the fourth industrial revolution is taking place. In our study, we undertake to explore the impact of digital transformation on education and the labor market, and to examine the changes that have taken place in recent decades in the highest school qualifications of Hungarian people. Our goal is to highlight the connection between the acquired skills and industry 4.0. We have come to the conclusion that, as a result of digital development at extreme speed, the social and economic environment has undergone significant changes. The education of the Hungarian population has been steadily increasing in recent decades, with a drastic reduction in the proportion

¹ ORCID azonosító 0000-0001-5684-0904

² ORCID azonosító 0000-0003-2570-4664



of uneducated people, while at the same time increasing the proportion of graduates of secondary and tertiary education. This is a very positive trend, because in an accelerated world, future workers need to learn new skills in order to succeed in the labor market. As a result of rapid technological progress, a number of problems that have not been solved in the education system will have to be solved. And in order to benefit the greatest advantage from the fourth industrial revolution that is taking place, industry, education and the labor market need a more coordinated functioning than ever before.

Keywords: fourth industrial revolution, digital transformation, labor market, education, highest qualification

JEL Kód: O33, M15, J24, I21

Bevezetés

Az ipar és a munkaerőpiac jelenével és jövőjével foglalkozó szakirodalmak jelentős része (Brettel és szerzőtársai, 2014; Kagermann és szerzőtársai, 2013; Tassej, 2014) kijelenti, hogy napjainkban a negyedik ipari forradalom zajlik, melynek legtöbbször említett területei többek között a big data, a dolgok internete (IoT), a mesterséges intelligencia (AI), a robotika, a 3D nyomtatás, a genetika, a bio- és nanotechnológia és ezek fejlődése. Tanulmányunkban a digitális transzformáció oktatásra és a munkaerőpiacra gyakorolt hatásának feltérképezésére vállalkozunk. A Központi Statisztikai Hivatal adatbázisán megvizsgáljuk, hogy az elmúlt évtizedekben milyen változások figyelhetők meg az iskolai végzettségek alakulását illetően. A kapott eredményekkel pedig rávilágítunk arra, hogy összefüggésbe hozható-e a megszerzett képzettségek alakulása az ipar 4.0. megjelenésével. Várhatóan, a technológiai fejlődés gyors elterjedése lényeges, eddig ismeretlen változások elé állítja a vállalatokat és a munkavállalókat egyaránt.

1. Anyag és módszer

Kutatásunk két részből tevődik össze. Írásunk első részben a szakirodalom kutatás eredményét közöljük. Kritikai forráselemzést végeztünk, melynek segítségével ismertetjük a negyedik ipari forradalom meghatározásait, valamint annak munkaerőpiacra és oktatásra gyakorolt hatásait. Röviden összefoglaljuk, milyen új kihívások jelentkeznek a munka világában valamint az oktatás területén. Kutatásunk második részében a hazai iskolázottsági adatokat elemezzük. A Központi Statisztikai Hivatal népszámlálási adatainak elemzése során megvizsgáljuk a népesség iskolai végzettségének alakulását az elmúlt évtizedekben 1950 és 2011 között (lásd 1. ábra) valamint 1980 és 2011 között (lásd 2. táblázat). A népszámlálási adatok alapján ismerjük a 7 éves és idősebb népességre vonatkozó iskolázottsági adatokat. Az átlagos iskolai évek számához hasonló mutatót képzünk. A KSH 7 évesnél idősebb lakosság megoszlása legmagasabb iskolai végzettség szerint című adattáblájával dolgoztunk. A magyar népesség átlagos iskolázottságának kiszámításához az iskolaévek számát a következőképpen becsüljük (lásd 1. táblázat):

1. táblázat: Becsült iskolaévek száma a 7 éves és idősebb lakosság körében
Table 1: Estimated number of school years among the population 7 years and older

KSH adatai	Ált. isk. első évf. sem	Ált. isk.				Középfokú			Egyetem, főiskola	
		1-3	4-5	6-7	8	Érettségi nélk.		Érettségivel	okl. nélk.	oklevéllel
						szakmai okl. nélk.	szakmai oklevéllel			
becsült iskolaév	0	2	4,5	6,5	8	10	11	12	14	16

Forrás: a KSH (2019a) adatai alapján

A 7 éves és idősebb lakosság legmagasabb iskolai végzettségét a fent nevezett táblázat tartalmazza, az átlagos iskolaévek számának becslését az 1. táblázatban feltüntetett becsült iskolaévek száma segítségével számítottuk ki. Az eredményeket az 1. ábrán mutatjuk be.

2. Eredmények

Ebben a fejezetben összefoglaljuk a szakirodalom kutatás és a szekunder (KSH népszámlálás) adatok elemzésének eredményeit.

2.1. A negyedik ipari forradalom definiálása

Elsőként, a témában való elmélyülés érdekében elengedhetetlennek tartjuk ismertetni az ipar 4.0. fogalmának szakirodalmi megközelítéseit. Egzakt definiálása azonban nem egyszerű feladat, a különböző szerzők eltérő megfogalmazásokat használnak az új jelenség szakszerű determinálására. Schwab (2016) szerint a negyedik ipari forradalom a technológiák fúziója, amely elmosza a határvonalakat a fizikai, digitális és biológiai szférák között. Hermann és szerzőtársai (2016) az Ipar 4.0-át egy tág fogalomnak értelmezik, mely az értéklánc megszervezésének újfajta technológiáit és koncepcióit foglalja magába. Hasonló megfogalmazást használtak Brettel és társai (2014), akik szerint a negyedik ipari forradalom létrehozza az intelligens terméket és termelési folyamatot. A fent említett értelmezések közös eleme, hogy a digitális transzformáció áthatja az egész vállalati értékláncot. Ez azzal magyarázható, hogy forradalmi technológiai eszközökre épít, új eljárásokat alkalmaz, mely eddig nem ismert képességek használatát igényli a vállalatoktól és ez akár új üzleti modellek kialakítását is szükségessé teheti. Mindent összevetve megállapítható, hogy az Ipar 4.0 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 (Nagy, 2017).

2.2. Munkaerőpiac

A negyedik ipari forradalom munkaerőpiacra gyakorolt hatásáról eltérő véleményeket találhatunk a szakirodalomban. Egyesek szerint (IFR, 2013; Strategic Policy Forum, 2015) a technológiai fejlődés hatására jelentős foglalkoztatás bővülés várható. Míg a World Economic (2016) vizsgálatai éppen ellenkező eredményeket produkáltak; globális szinten 5,1 millió nettó álláshely veszteséssel számol az Ipar 4.0 technológiák következményeképpen. Álláspontjuk alapján a foglalkoztatás bővülés legfőképpen a kiber-fizikai rendszerek infrastrukturális szolgáltatói, a felhőalapú számítástechnikai szolgáltatások és az üzleti intelligenciával kapcsolatos tevékenységeket végzők esetében várhatók. Az Ipar 4.0 technológiák alkalmazásának következtében a munkaszervezés az idő és tér vonatkozásában várhatóan jóval flexibilisebbé válik, a munkafolyamatok pedig transzparenssebbé, decentralizáltabbá és kevésbé hierarchikusá alakulnak át (Kreis, 2013; Picot és Neuburger, 2014). Elemzők egy másik csoportja szerint (erről bővebben lásd Acemoglu and Restrepo, 2015; Porter and Heppelmann, 2014) az i40 technológiák újradefiniálják a munkaköröket. Kutatási eredményük azzal magyarázható, hogy az eddig emberek által végrehajtott feladatokat gépek veszik át, így a foglalkoztatottak számára lehetőség nyílik a relatíve nagyobb kreativitást igénylő tevékenységek elvégzésére.

A negyedik ipari forradalom során a vállalat sikere jelentős mértékben múlik digitális intelligenciáján (Digital IQ), azaz, hogy mit lesz képes a rendelkezésére álló adatokból kibányászni és hogyan tudja azokat hasznosítani (PwC, 2016). A PwC (2016) felmérése szerint a digitális kultúra és képzés hiánya a legnagyobb kihívás a cégek számára. Hershbein–Kahn (2016) szerint a vállalatok számára egyre sürgetőbbé válik a digitalizáció minél gyorsabb kialakítása, mert a munkavállalók szívesebben dolgoznak olyan helyen, ahol a technikai fejlődés már előrébb jár. Dajnoki-Héder (2017) kutatásukban rávilágítanak arra, hogy a XXI. század nem csupán egyedülálló változásokat (globalizáció, növekvő munkáltatói elvárások, technológiai fejlődés) és nehézségeket (korlátozottan elérhető erőforrások, előregedő társadalom) állít a vállalati mindennapok elé, hanem példanélküli lehetőségeket is kínál a szervezetek számára e potenciális korlátok leküzdésére. A

technológiai fejlődés nagymértékben hozzájárul a nemek közötti munkaerő-piaci egyenlőtlenségek leküzdéséhez azáltal, hogy lehetőséget biztosít a nagyobb munka rugalmasságra, valamint a munka és a család jobb egyensúlyára. Mindezek mellett a vállalatok folyamatos innovációja hozzájárul a piacon való versenyképességük megőrzéséhez. Az alacsonyabb szaktudást igénylő feladatok iránti kereslet esetében enyhe növekedés tapasztalható, míg ezzel egyidejűleg pedig a szaktudást igénylő munkakörökben foglalkoztatottak iránti kereslet erős növekedést mutat (*Szalavetz, 2018*). A növekedés mértéke szoros összefüggésben áll a bérezésük mértékével. Goos és munkatársai (2014) statisztikai kimutatásokkal igazolták, hogy a munkaerőpiacon tapasztalható polarizáció főleg a globalizációval hozható kapcsolatba, ugyanis az ipar 4.0. hatása várhatóan csak a 2020-as évektől lesz kimutatható.

A technológia modernizálása lehetővé teszi az új szakmák kialakulását a munkaerőpiacon, mely lehetőséget biztosít a foglalkoztatottak számának növelésére. Ugyanakkor azzal is tisztában kell lennünk, hogy egyes munkaterületeken a mesterséges intelligencia és a robotizáció megjelenése felválthatja az emberi munkaerő egy részét. Ennek következtében a vállalatok számára szükségessé vált az új szervezeti stratégia kidolgozása annak érdekében, hogy segítséget nyújtsanak az alkalmazottak számára a technológia elfogadásához és csökkentsék az automatizáció hatására elbocsájtott alkalmazottak számát. Törekedniük kell arra, hogy a felszabadult munkavállalók számára lehetőséget biztosítsanak a vállalaton belüli, magasabb hozzáadott értékű feladatok elvégzésére. Az új munkaformák kialakulásával – amilyen például az otthoni, a mobil- és telework típusú munkavégzés is – párhuzamosan a mentális és egészségügyi kockázatok erőteljes növekedése figyelhető meg. Nagy kihívást jelent ugyanis az otthonról dolgozó munkavállalóknak, hogy meg tudják teremteni a munka és magánélet közötti kiegyensúlyozott kapcsolatot. Kovács (2013) szerint ehhez szükségük lehet az önmenedzselő készség elsajátítására. A munkaerőpiacon tapasztalható verseny eredményeképpen, a munkavállalóknak meg kell tanulniuk megbirkózniuk a fokozódó stressz és a frusztráció hatásaival is. Egy versenyképes vállalatnak a piacon rendelkeznie kell többek között a folyamatos innováció, a lifelong learning, a bizalom, és az adatmegosztás készségével. Ugyanakkor a negyedik ipari forradalom sikerének kulcsa nem csak a vállalatok készségeinek megújulásában áll, hanem nagyban függ a munkavállalók szakértelmétől is, ami az alkalmazottakkal szembeni minőségi elvárások megváltoztatását eredményezi. Felgyorsult világunkban a jövő munkavállalóinak ahhoz, hogy sikeresek legyenek a munkaerőpiacon, új készségeket kell elsajátítaniuk. Előtérbe kerül a komplex problémamegoldás, a kritikai gondolkodás, a flexibilitás és a kreativitás készségeinek minél hatékonyabb gyakorlati alkalmazása. Ezeknek a készségeknek az elsajátítása azonban nem csak a pályakezdőket érinti, hanem a már aktív (idősebb) munkavállalókat is, akiknek a gyors technológiai fejlődés következtében szükségük lesz a jelenlegi tudásuk bővítésére és az új képességek hatékony elsajátítására. Barizsné (2004) felhívja a figyelmet arra, hogy a vállalati képzések esetében kiemelten fontos azok szervezettsége, tervezettsége, az alkalmazottak egyéni jellemzőinek figyelembe vétele és a karriertervbe ágyazottsága. Ugyanakkor a tehetséges munkavállalók megtartása is fontos tényező a vállalatok számára (*Gergely és Pierog, 2018*).

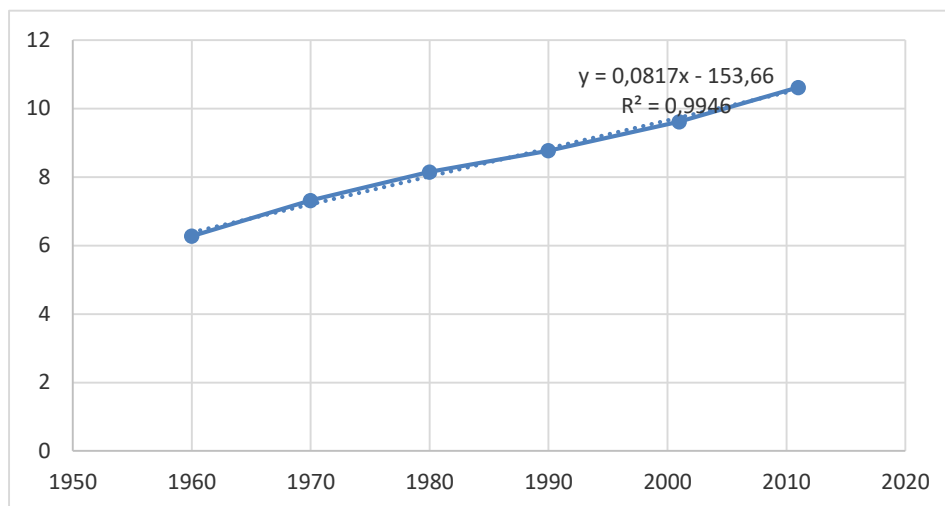
2.3. Oktatás

A munkaerőpiaccal párhuzamosan az oktatási rendszer is – a technológiai innovációk, a digitalizáció és az automatizálás hatására – jelentős átalakuláson megy keresztül. Ebből adódóan a pályaválasztás előtt álló fiatalok számára komoly fejtörést okozhat a továbbtanulás során, hogy milyen irányba induljanak el. Várhatóan ugyanis csökkenni fog a szakképzettség nélkül is ellátható betanított munkahelyek száma, mindeközben pedig növekvő igény alakul ki a rendszerek tervezésével, építésével, üzemeltetésével foglalkozó informatikai, robotikai képzettségű szakemberek iránt. Ennek a tendenciának az erősödése figyelhető meg az utóbbi években hazánkban is, hiszen egyre inkább népszerűbbé váltak a továbbtanuló fiatalok körében az informatikai és mérnöki képzések (*Palcsok, 2018*). Ennek oka alighanem az a felismerés lehet, hogy a digitális tudás elsajátítása, fejlesztése által feltételezhetően nagyobb eséllyel találnak állást a jövőben. Nikodémus Antal, az NGM Digitális Gazdasági és Innovációs Főosztályának vezetője szerint egy olyan oktatási rendszer biztosíthatja a versenyképes tudást a jövőben, amely képes a folyamatos megújulásra. A mai általános iskolások közel 65 százaléka ugyanis olyan munkakörökben dolgozik majd, ami ma még nem is létezik. A Fast Future Research jövőkutató cég vizsgálatai megállapították, hogy már 2030-ra olyan eddig ismeretlen szakmák megjelenései feltételezhetőek, mint

a testrészkesztítők, nanoorvosok, klíma-visszafordító szakemberek és függőleges gazdálkodók (Talwar, 2010). Emellett pedig naponta új munkakörök jönnek létre, és a hagyományos munkakörök egy részét pedig az automatizáció veszi át. Látható ugyanakkor, hogy az egyes szakmákat tekintve differens megoszlás tapasztalható az digitális fejlődés megjelenését illetően. A termelési és szállítási feladatok esetében ez az arány igen magas, szemben a humán (egészségügy, oktatás) erőfeszítéseket igénylő hivatásokkal.

2.4. A magyar népesség iskolázottságának alakulása az elmúlt hat évtizedben

Ezt követően az adott iskolázottsághoz tartozó arányok segítségével átlagot számoltunk, majd lineáris trendet illesztettünk a kapott értékekre. Az eredményeket az 1. ábrán szemléltetjük.



1. ábra: Az átlagos iskolázottság alakulása a 7 éves és idősebb lakosság körében 1960-2011 között
Figure 1: Average education trends among the population aged 7 years and over between 1960 and 2011

Forrás: saját szerkesztés a KSH (2019a) adatai alapján

A trendvonal szemléletesen ábrázolja Magyarország lakosságának legmagasabb iskolai végzettségeinek emelkedését a vizsgált időszakban (1. ábra). Az 1960-as években a 7 éves és annál idősebb népesség 71,3%-a még az alapfokú végzettséget sem szerezte meg, 18,4% teljesítette az általános iskola 8. osztályát és csupán 17%-a rendelkezett közép- vagy felsőfokú végzettséggel (8,3% illetve 1,9%). 1990-re az iskolázatlanok³ arányának (31,2%) offenzív csökkenésével párhuzamosan növekedett az alap (32%) - közép (29,2%) és felsőfokú végzettséget (7,6%) szerettek aránya. A legutóbbi, 2011-es népszámlálás eredményei alapján szignifikáns növekedés látható a közép és felsőfokú végzettségűek körében (62,6%) – mely közel négyszerese az 1960-as években kapott értéknek – a népesség csupán 37,4%-a tartozik az alacsony képzettségű csoportba (12,4%, akik a 8. általánost sem fejezték be, illetve 25%, akik legfeljebb az általános iskolát végezték el).

A kapott eredmények korlátja, hogy a fent leírtak szerint számított átlagos iskolázottság nem azonos a szakirodalomban ismert átlagos iskolaévek számával⁴, illetve a 7-14 éves korosztály is szerepel az adatokban, akik nagy valószínűséggel tanulmányaikat folytatják még, azonban a lineárishez közeli emelkedő trendet jól illusztrálják.

2. táblázat: A magyar népesség legmagasabb iskolai végzettség szerinti megoszlása 1980-2011 között
Table 2: The distribution of the Hungarian population by highest educational attainment between 1980 and 2011

³ az általános iskolát sem fejezte be

⁴ Az átlagos iskolaévek számát jellemzően a 15 éves és idősebb népességre vonatkozóan számítják, lásd pl. World Bank.

Forrás: saját szerkesztés a KSH (2019b) adatai alapján

	Általános iskola 8. évfolyamnál alacsonyabb	Általános iskola 8. évfolyam	Középfokú iskola érettségi nélkül szakmai oklevéllel	Érettségi	Egyetem, főiskola oklevéllel
1980	2 836 761	2 742 514	922 004	1 382 165	484 846
1990	1 805 642	2 937 913	1 233 732	1 543 951	723 036
2001	950 286	2 874 746	1 581 315	2 162 996	934 036
2011	416 964	2 277 062	1 805 051	2 551 276	1 439 616

A 2. táblázat a 15 éves és idősebb népesség számát ábrázolja az elért legmagasabb iskolai végzettség szerint 1980 és 2011 között. Az adatokat ismerve megállapítható, hogy az elmúlt években a legnagyobb változás az iskolázatlan népesség számának drasztikus csökkenésében és a közép, illetve felsőfokú végzettséget szerzők növekvő tendenciájában figyelhető meg. Az alapfokú végzettséggel (általános iskola 8. évfolyama) rendelkezők esetében azonban az előbbieknél lényegesen kisebb mértékű változás (csökkenés) érzékelhető. Összességében az iskolázatlanok arányának drasztikus csökkenése mellett jelentős növekedés figyelhető meg mind a közép, mind a felsőfokú végzettséget szerzők körében. A magyar népesség iskolázottsága jelentősen növekedett, ami a technológiai változások következtében kialakult munkaerő-piaci kihívások szempontjából nagyon pozitív folyamat.

3. Következtetések, javaslatok

A magasabb iskolai végzettség elérésére való törekvés valószínűsíthetően annak köszönhető, hogy a társadalom nagyobb rétege felismerte, hogy – részben a digitális transzformáció megjelenésével - a vállalatok az eddigieknél magasabb, komplexebb tudást, valamint új képességeket követelnek meg munkavállalóiktól. Egyre szűkül azoknak a munkaköröknek a száma, melyek nem igényelnek semmiféle szaktudást, miközben folyamatosan bővül a magasabb iskolai végzettséget igénylők.

A gyors technológiai fejlődés hatására az oktatási rendszerben számos megoldandó, eddig ismeretlen probléma alakult ki. Ilyen például a pedagógusok helyzete, akiknek úgy kell a hallgatókat felkészíteni a még nem létező szakmák kihívásaira, hogy valójában még ők is most sajátítják el ezt az új globalizálódó világot. A negyedik ipari forradalom kirobbanása éppen ezért a pedagógusoktól is új elvárásokat követel meg. Fontos, hogy naprakész információkkal rendelkezzenek az általuk oktatott terület technológiai fejlődéseiről, eddigi tanítási módszereit képes legyen a digitalizációnak megfelelően konvertálni, valamint az új generációk figyelmének felkeltésére, valamint fenntartására. Utóbbi érdekében szükségessé válnak új eszközök, módszerek bevezetése, mint például digitális tananyagok, animációk, videók használata. Hangsúlyozandó, hogy az oktatási rendszernek törekednie kell arra, hogy olyan piacképes tudást adjanak át a hallgatóknak, amivel a munkaerőpiacon sikeresek lehetnek. Ez azonban igen nehéz feladatot jelent a felsőoktatási intézmények számára, hiszen gyakran előfordul (például a már emlegetett informatikai és mérnöki képzéseknél), hogy az első évben elsajátított tananyag az utolsó évben már elavultnak számít.

A hatékony idegen nyelv és informatikai oktatás az Ipar 4.0. tudás követelményeinek alapvető eszközeit jelentik, éppen ezért fontos, hogy az oktatás fejlesztése során nagy hangsúlyt fektessenek az előző generáció digitális hátrányainak leküzdésére és a „life long learning” megteremtésére, különböző átképzések, tréningek segítségével. Ellenkező esetben ugyanis jelentős digitális szakadék alakulhat ki azok között, akik képesek, és azok, akik nem tudnak lépést tartani a technológiai változásokkal. Vagyis, az új, megváltozott kompetencia elvárások rávilágítanak a tudásalapú társadalom erősítésének szükségességére. Juhász (2016) szerint a munkahelyek erősségét jelenthetik a különböző kompetenciák megfelelő kombinációja, amely az eltérő generációk egyidejű alkalmazásával valósulhat meg. Ennek érdekében a szerző felhívja a munkáltatók figyelmét a generáció menedzsment kialakításának fontosságára.

A fent említett dilemmák megoldásának kiváló eszközét jelenthetnék- a már hazánkban is megjelent - a duális képzések széles körű kiterjesztése az iskolai rendszerben. Ennek a képzési módnak az előnye ugyanis, hogy a diákoknak az elméleti ismeretek elsajátítása mellett lehetőségük van gyakorlati, munkahelyi ismereteket szerezni. Ez nemcsak a fiataloknak, de a munkaadók számára is kedvező, hiszen

a gyakorlat során már megismerkednek az egyedi technológiákkal, kultúrával, így az iskola elvégzését követően a vállalatok hamarabb tudják alkalmazni az új, szakképzett munkaerőt. A duális képzések kiterjesztése mellett azonban fontosnak tartom hangsúlyozni a résztvevő vállalkozások számának növelését is. Ezt a megoldási javaslatot támogatják Schuh és társai (2015) is, akik szerint a munkaalapú tanulási formák alkalmazásával az Ipar 4.0 által generált kihívások sikeresen kezelhetővé válnak.

Hangsúlyozandó, hogy a vállalatok vezetőinek kellő figyelmet kell fordítani a digitális transzformáció bevezetése során arra, hogy a vállalati stratégián keresztül a teljes szervezetet érintse az innovatív technológia reformja. Ennek a sikeres megvalósítása érdekében azonban elsőként szükség van egy átgondolt, vállalatra szabott megfelelő előkészítésre, tervre. Az ipar, az oktatás és a munkaerőpiac minden eddiginél összehangoltabb működésére van szükség annak érdekében, hogy gazdaságunk a legnagyobb előnyt profitálhassa a jelenleg is zajló negyedik ipari forradalomból. Erre a szoros együttműködésre hívják fel a figyelmet Kőmíves és szerzőtársai is (2018).

Összefoglalás

Kutatásunkban arra a kérdésre kerestük a választ, hogy hazánkban vajon milyen hatást gyakorol a jelenleg is zajló negyedik ipari forradalom az oktatásra és a munkaerőpiacra. Ennek feltárása érdekében vizsgálatunk első szakaszában szakirodalom elemzést végeztünk, majd ezt követően a Központi Statisztikai Hivatal adatbázisán megvizsgáltuk a legmagasabb iskolai végzettségek alakulását az elmúlt évtizedekben. Eredményeinkkel pedig arra kívántunk rámutatni, hogy megfigyelhető-e egyfajta korreláció a digitális transzformáció megjelenése és a megszerzett képzettségek alakulása között. Az általunk vizsgált időszakban a népesség legmagasabb iskolai végzettségeinek emelkedését figyeltük meg; az iskolázatlanok arányának drasztikus csökkenése mellett jelentős növekedés figyelhető meg mind a közép, mind a felsőfokú végzettséget szerzők körében. A megszerzett képzettségek alakulása tekintetében tapasztalható pozitív trend valószínűsíthetően annak köszönhető, hogy a társadalom nagyobb rétege felismerte, hogy – részben a gyors technológiai fejlődés megjelenésével - a munkáltatók az eddigieknél magasabb, komplexebb tudást, valamint új képességeket követelnek meg alkalmazottaiktól. Tanulmányunk utolsó részében pedig rávilágítottunk azokra az oktatási rendszerben újonnan megjelenő és megoldásra váró problémakörökre, melyek az ipar 4.0 megjelenésével hozhatóak összefüggésbe.

Irodalomjegyzék

- Acemoglu, D., Restrepo, P. (2015): *The Race Between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares and Employment*. American Economic Review, Volume 108, No. 6, pp.1488-1542. <http://pascual.scripts.mit.edu/research/02/ManVsMachine.pdf> (2019.10.17.)
- Barizsné Hadházi Edit (2004): *44 hazai vállalat oktatáspolitikája*. Vezetéstudomány, Volume 35, No. 11, pp. 36-41.
- Brettel, M., Friederichsen, N., Keller, M., Rosenberg, M. (2014): *How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape: An Industry 4.0 Perspective*. International Journal of Mechanical, Industrial Science and Engineering, Volume 8, No. 1, pp. 37-44.
- Dajnoki K., Héder M. (2017): „Új szelek fújnak” – a HR válasza a globalizáció és a változás kihívásaira. *Hadtudomány*, No. 27, pp. 84-93.
- Gergely É., Pierog A. (2018): *A tehetség megtartásának lehetőségei a karrierigények tükrében*. International Journal Of Engineering an Management Sciences, Volume 3, No. 3. pp. 31-43.
- Goos, M., Manning, A., Salomons, A. (2014): *Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring: Dataset*. American Economic Review, Volume 104, No. 8, pp. 2509-2526. <http://dx.doi.org/10.1257/aer.104.8.2509> (2019.10.20.)
- Hermann, M., Pentek, T., Otto, B. (2016): *Design principles for industrie 4.0 scenarios*. In System Sciences (HICSS), 2016 49th Hawaii International Conference on (p. 3928-3937). IEEE.
- Hershbein, B., Kahn, L. (2016): *Do Recessions Accelerate Routine-Biased Technological Change? Evidence from Vacancy Postings*. National Bureau of Economic Research Working, Paper 22762.

- IFR (2013): *Positive Impact of Industrial Robotics on Employment. International Federation of Robotics*. London. http://www.ifr.org/uploads/media/Update_Study_Robot_creates_Jobs_2013.pdf (2019.11.14)
- Juhász Cs. (2016): *Kommunikációs elvárások a szervezetben*. Közép-Európai Közlemények, Volume 9, No. 2, pp. 124-133.
- Kagermann, H., Helbig, J., Hellinger, A., Wahlster, W. (2013): *Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0: Securing the Future of German Manufacturing Industry; Final Report of the Industrie 4.0 Working Group*. Forschungsunion.
http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/Industrie_4.0/Final_report_Industrie_4.0_accessible.pdf (2019.10.14.)
- Kovács O. (2013): *An International IT Service Firm: A Case Study on Workplace Innovation*. In: Kreis, M. (2013): *Innovationsfelder der digitalen Welt: Bedürfnisse von übermorgen*. Zukunftsstudie Münchner Kreis Band V, Munich.
- KSH (2019a): *A 7 éves és idősebb népesség száma és megoszlása legmagasabb iskolai végzettség szerint, nemeként*. http://www.ksh.hu/nepszamlalas/tablak_iskolazottsag (2019. 11.15.)
- KSH (2019b): *A 15 éves és idősebb népesség száma és megoszlása legmagasabb befejezett iskolai végzettség, családi állapot és korcsoport szerint*. http://www.ksh.hu/nepszamlalas/tablak_iskolazottsag (2019. 11. 08.)
- Makó Cs., Polónyi I., Szanyi M.,–Ujhelyi M. (2013): *Organizational and Institutional Innovation and Enterprise Clusters as Sources of Competitiveness*. Competitio Books, No. 13, pp. 25–57.
- Kőmíves P., Héder M., Dajnoki K. (2018): *Validation – A meteting point between higher education and the labour market*. Cross-Cultural Management Journal, Volume 20, No. 1. pp. 17-22
- Nagy J. (2017): *Az ipar 4.0 fogalma, összetevői és hatása az értékláncre*. Budapest.
http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/3115/1/Nagy_167.pdf (2019.10.12.)
- Palcso D.V. (2018): *Hogyan alakítja át a negyedik ipari forradalom az oktatást?*
<https://autopro.hu/techtogether/Hogyan-alakitja-a-negyedik-ipari-forradalom-az-oktatast/28064/> (2019.10.13.)
- Picot, A., Neuburger, R. (2014): *Arbeit in der digitalen Welt: Zusammenfassung der Ergebnisse der AG I-Projektgruppe anlässlich der IT-Gipfelprozesse 2013 und 2014*. Hamburg: Fraunhofer IAO
- Porter M. E., Heppelmann J.E. (2014): *How smart, connected products are transforming competition*. *Harvard Business*, Volume 92, No. 11, pp. 64–88.
- PwC (2016): *Industry 4.0 - Building the digital enterprise*. London: PWC.
- Strategic Policy Forum (2015): *Digital Transformation of European Industry and Enterprises. Report by the Strategic Policy Forum on Digital Entrepreneurship*.
http://ec.europa.eu/growth/toolsdatabases/newsroom/cf/itemdetail.cfm?item_id=8188&lang=en&title=%27DigitalTransformation-of-European-Industry-and-Enterprises%27-%E2%80%93-report-from-the-Strategic-Policy-Forum-on-Digital-Entrepreneurship (2019.10.14)
http://fastfuture.com/wp-content/uploads/2010/01/FastFuture_Shapeofjobstocome_PR_V11.pdf (2019.10.30.)
- Schuh, G. et al. (2015): *Promoting work-based learning through Industry 4.0*. *Procedia CIRP*, Volume 32, pp. 82–87. doi: 10.1016/j.procir. (2019.11.02.)
- Schwab, K. (2016): *Fourth industrial revolution: what it means, how to respond*. World Economic Forum, pp. 1-8.
- Szalavetz A. (2018): *Ipari fejlődés és munka a tudásalapú társadalomban*. *Magyar Tudomány*, Volume 179, No. 1, pp. 55-60.
- Talwar, R. (2010): *Butcher, baker, body part maker – futurists vote on tomorrow's jobs*. Troly Media, London
- Tassej, G. (2014): *Competing in advanced manufacturing: The need for improved growth models and policies*. *The Journal of Economic Perspectives*, Volume 28, No. 1, pp. 27–48.
- World Economic Forum (2016): *The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. Geneva, Beijing, New York: World Economic Forum.