

A NEGYEDIK IPARI FORRADALOM HATÁSA A KOMPETENCIACSERÉLŐDÉSRE

THE IMPACT OF THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION ON THE COMPETENCY SWAP

Az élet számos területén folyamatos változás figyelhető meg, különösen így van ez a gyakorlati életben jelenleg is zajló negyedik ipari forradalom kapcsán. Az Ipar 4.0, a technológiai újításai révén, jelentősen megváltoztatja a munkaerőpiacot és a munkahelyeket. Így elkerülhetetlen a jelenleg is zajló és a várható változáshoz való alkalmazkodás, ugyanakkor nehéz megmondani, hogy milyen kompetenciákra lesz szükség ehhez a jövőben. A kutatás célja, az Ipar 4.0 megoldások azonosítása során, a kompetenciaszükséglet változásának meghatározása a vizsgált vállalatokkal készített strukturált interjúk alapján.

A kutatás rávilágít arra, hogy a kompetenciacserélődés és azok fejlesztési folyamatai megkezdődtek. Remélhetőleg a feltárt összefüggések további kutatásokat inspirálnak, támpontot szolgáltatnak a munkavállalók fejlesztését szolgáló képzések kidolgozásában, megújításban, valamint a HRM és az Ipar 4.0 területén hasznos információként szolgálnak, segítve a kompetenciafejlesztési és HR-fejlesztési stratégiák kidolgozását és megvalósítását.

Kulcsszavak: Ipar 4.0, negyedik ipari forradalom, kompetenciacserélődés, kompetencia, képzés, HR

There is a constant change in many areas of life, especially in the context of the Fourth Industrial Revolution, which is currently taking place in practical life. Industry 4.0, through its technological innovations, is significantly changing labour market and jobs. Thus, adapting to current and expected changes is inevitable, but it is difficult to estimate which competencies will be needed in the future. The research aims to identify Industry 4.0 solutions, and determine the alteration of competency needs based on structured interviews with the surveyed companies. The research points out that the swap of competencies and their development processes have begun. Hopefully, the connections revealed will inspire further research, serve as a basis for shaping and reforming employee development trainings, and provide useful information in the field of HRM and Industry 4.0, helping to develop and implement competency and HR development strategies.

Keywords: Industry 4.0, Fourth Industrial Revolution, competency swap, competency, training, HR

Finanszírozás/Funding:

A szerzők a tanulmány elkészítésével összefüggésben nem részesültek pályázati vagy intézményi támogatásban. The authors did not receive any grant or institutional support in relation with the preparation of the study.

Szerzők/Authors:

Pató Gáborné Dr. Szűcs Beáta, PhD, habil, egyetemi docens, Pannon Egyetem, (patog@vnet.hu)
Kovács Klaudia, egyetemi hallgató, Pannon Egyetem, (kovacsklau0901@gmail.com)
Prof. Dr. habil. Abonyi János, egyetemi tanár, Pannon Egyetem, (abonyij@fmt.uni-pannon.hu)

A cikk beérkezett: 2020. 06. 24-én, javítva: 2020. 09. 04-én, elfogadva: 2020. 12. 11-én.

This article was received: 24. 06. 2020, revised: 04. 09. 2020, accepted: 11. 12. 2020.

Egyre gyakrabban találkozni az Ipar 4.0 fogalmával, az okos gyár vagy a napjainkban lejátszódó „negyedik ipari forradalom” kifejezésével (Industry 4.0, Smart factory, Fourth Industrial Revolution). Ezek hatásaként a szervezetek számos gazdasági, társadalmi (Abonyi & Miszlivetz, 2019) és technológiai kihívással néznek szembe, amely dinamikus képességeket és innovatív munkaerőt igényel (Shamim, Cang, Yu & Li, 2016). Habár a gyártás rohamosan a negyedik ipari forradalom felé vette

az irányt, még korlátozottak az ismeretek a munkaköri profilok, munkaköri leírások (Pató, 2015; Pató, 2017) feladattartalmára és a kompetenciák változására, valamint a kialakuló készségbeli különbségek kezelésére vonatkozóan (Pinzone et al., 2017). Az Ipar 4.0 korszakában egyre fontosabb, hogy a vezetők, a munkavállalók és a fiatal alkalmazottak fejlesszék a társadalmi, vezetési és műszaki kompetenciáikat (Łupicka & Grzybowska, 2018). Erre reagálva, úgy a köznevelésnek, mind a felsőoktatásnak az a

célja, hogy a megfelelő kompetenciakészletet alakítsa ki és fejlessze a jövőbeni munkavállalókban. A leendő munkavállalók, nemcsak a tankönyvek, hanem a gazdagabb gyakorlati elemekkel színesített oktatás, képzés, nevelés, tanítás során is szeretnék tudásukat gazdagítani, kompetenciáikat fejleszteni (Łupicka & Grzybowska, 2018; Munkácsi & Demeter, 2019). Ennek hatékony megvalósításához fontos meghatározni az Ipar 4.0 tartalmát, mivel ez markánsan jelenik majd meg a munkafeladatok ellátása során. „Az Ipar 4.0 tömören úgy is definiálható, mint az információs technológia és az automatizálás egyre szorosabban összefonódó jelensége a valós fizikai világgal. Az Ipar 4.0, ezáltal a virtuális és a fizikai valóság összeolvadásaként is értelmezhető” (Pató, Kovács & Abonyi, 2020, pp. 430-446). Az új technológiák kialakulása javítja az emberek életminőségét és a társadalom jólétét. Az Ipar 4.0 alapvető kérdések, új megoldások szükségességét igénylik a gazdaságban. Ahhoz, hogy ez lehetséges legyen, a hangsúlyt a munkavállalók támogatására és kompetenciáik fejlesztésére kell helyezni (Grzybowska & Łupicka, 2017). A munkavállalók napi feladatai összetettebbé válnak, ezáltal nagyon rugalmasnak kell lenniük, valamint alkalmazkodási hajlandóságot kell mutatniuk a kialakult dinamikus munkakörnyezetben (Longo, Nicoletti & Padovano, 2017). A tanulmányban bemutatott kutatás, interjúk segítségével arra keresi a választ, hogy a megkérdezett, Magyarországon található vállalatoknál az Ipar 4.0 milyen kompetenciacserélődést, átrendeződést idéz elő.

A negyedik ipari forradalom

„Az Ipar 4.0 kifejezés a negyedik ipari forradalomra utalva az információs és kommunikációs technológiák és az automatizálás egyre szorosabb összefonódását, illetve ezen keresztül a termékek, szolgáltatások, gyártási módszerek és üzleti modellek alapvető megváltozását elhozó időszak összefoglaló neve” (Monostori et al., 2016, p. 6). Fő ismertetőjegyei a kiber-fizikai rendszerek alkalmazása, a digitalizáció központi szerepe, illetve ezzel összefüggésben az okos eszközök, valamint az összekapcsolásukból származó adatok növekvő szerepe (Némethy & Poór, 2018). A szerzők meghatározónak tekintik a fenti definíciókat is, de a tanulmányban egy, a bevezetésben már ismertetett saját definíciójuk szerint értelmezik az Ipar 4.0-t.

2010-ben megalakult az Industrie 4.0 Platform Németországban, majd a 2011. évi Hannoveri Vásáron a szakmai közönség előtt is ismertté vált, ezt követően pedig a világon elsőként a szövetségi kormány Ipar 4.0 programot hirdetett meg (Monostori et al., 2016). Az 1. táblázatban, a szakirodalmi feldolgozás során a kutatási témához leginkább illeszkedő, de különböző fókuszú és szemléletű Ipar 4.0 meghatározásokat gyűjtöttük össze.

Az Ipar 4.0 definíciókat alapul véve az Ipar 4.0 okos termékek, illetve folyamatok kialakítását helyezi a középpontba. Az okos gyárak az Ipar 4.0 kulcsfontosságú elemeit képezik. Ezek a gyárak alkalmasak a termékek hatékonyabb előállítására, képesek kezelni a komplexitást. Az okos gyárban az emberek, gépek és erőforrások olyan természetesen kommunikálnak egymással, mint ahogyan

ez a közösségi hálózatokban zajlik. Az Ipar 4.0 nagyobb rugalmasságot nyújt a legmagasabb minőségi követelményekkel együtt a mérnöki, tervezési, gyártási, működési és logisztikai folyamatok esetén, továbbá a dinamikus, valós időben optimalizált, önszerveződő értékláncok kialakulásához vezet, melyek különböző kritériumok (mint például költség, elérhetőség és erőforrás-felhasználás) alapján optimalizálhatók (Kagermann, Wahlster & Helbig, 2013).

1. táblázat

Ipar 4.0 meghatározások

Ipar 4.0 meghatározása	Szerzők
„Az Ipar 4.0 kifejezés a negyedik ipari forradalomra utalva az információs és kommunikációs technológiák és az automatizálás egyre szorosabb összefonódását, illetve ezen keresztül a termékek, szolgáltatások, gyártási módszerek és üzleti modellek alapvető megváltozását elhozó időszak összefoglaló neve.”	Monostori et al. (2016, p. 6)
A beszállítók, gyártók és ügyfelek valós idejű digitális integrációja az értékláncok és az üzleti modellek mentén.	Lichtblau et al. (2015)
„A negyedik ipari forradalom alapja a digitalizáció és az adat, a számítógép csupán eszköz. Az internet és a technológia fejlődése megteremtí az emberek, gépek és vállalatok folyamatos összeköttetésben lévő hálózatát, és az értékteremtő folyamatok adatainak folyamatos megosztásával elérhetővé válik a versenyképes, a vevő számára teljesen testreszabott termék előállítás.”	Nagy (2019, p. 14)
Az iparosodás új korszaka, ami a decentralizált és a komplex termelési folyamatok innovatív formáiból származik.	Karacay (2018)
Fókuszában az okos gyárak állnak, melyek működésének alapja a hálózatépítés, a mobilitás, a rugalmasság és az ügyfelekkel és beszállítókkal széles körben meghatározott integráció.	Maczewska, Polak-Sopinska & Wisniewski (2020)
„Az Ipar 4.0 tömören úgy definiálható, mint az információs technológia és az automatizálás egyre szorosabban összefonódó jelensége a valós fizikai világgal. Az Ipar 4.0, ezáltal a virtuális és a fizikai valóság összeolvadásaként értelmezhető.”	Pató et al. (2020, pp. 430-446) (p. 431)

Forrás: saját szerkesztés

Valószínűsíthető, hogy az Ipar 4.0 jelentősen átalakítja a munkakörök és a kompetenciák jelenlegi arculatát is (Kagermann et al., 2013; Kusmin, Ley & Normak, 2018). Korábbi empirikus kutatások alapján (Kagermann et al., 2013; Kusmin et al., 2018), a negyedik ipari forradalom folyamata alapvető változtatásokat igényel még az IT-szakértők képzése terén is. A tiszta technológiai hozzáértéssel szemben elsőbbséget fognak élvezni az olyan képességek, mint a használati követelmény azonosítása különböző iparágakban vagy partneri kapcsolatok kialakítása a világ

bármely pontján (Kagermann et al., 2013). A jövőben még fontosabbá válik a vállalatok és felsőfokú oktatási intézmények együttműködése, mint napjainkban. 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 (Kagermann et al., 2013). A munkavállalóknak számos kompetenciával kell rendelkezniük azért, hogy alkalmazkodni tudjanak a változásokhoz, továbbá szembe kell nézniük az átalakuló munkafolyamatokkal és technológiákkal (Kowang et al., 2019). A jövőben a feladatok a tudás és az intelligens gyártási technológiák együttesével lesznek kivitelezhetők (Aromaa et al., 2019). Előreláthatólag a szállítmányozás és logisztika területén dolgozók, valamint az irodai tevékenységet, adminisztratív támogató munkát végzők vannak veszélyben a digitalizáció térnyerése következtében (Frey & Osborne, 2017). A jövő gyáraiban azonban továbbra is szükség lesz az emberi beavatkozásra, viszont az új feladatok egyre összetettebbek lesznek, valamint szorosan informatikai eszközökhöz, ismeretekhez kötöttek, illetve ezzel párhuzamosan az egyszerű és ismétlődő feladatok automatizálttá tehetőek (Becker & Stern, 2016).

Mely kompetenciák iránt mutatkozik igény a munkaerőpiacon?

Felmerül a kérdés, hogy a negyedik ipari forradalom milyen kompetenciák meglétének szükségességét helyezi középpontba. Számos kompetencia definíció létezik, azonban a szerzők kompetencia alatt, kutatási tapasztalataik alapján (Pató, 2006), az egyén azon jellemzőinek összességét értik, amelyek hozzájárulnak a munkafeladatok ellátása révén a szervezeti cél megvalósításához.

Az Európai Unió céljai között szerepel a digitális egységes piac elérése. A digitális készségek és a foglalkoztatás koalíciója tagállamokat, vállalatokat, szociális partnereket, nonprofit szervezeteket és oktatási szolgáltatást nyújtókat egyesít, hogy lépéseket tegyenek a digitális készségek hiányának orvoslására Európa-szerte. A koalíció célja a munkaerőpiacon érvényesülni kívánó szakemberek digitális készségének fejlesztése. A célkitűzések között szerepel a digitális készségek oktatásának és tanulásának az egész életen át tartó tanulás szempontjából történő átalakítása, ideértve a tanárok képzését is. A koalíció létrehozásának alapja, hogy az európai polgárok 44%-ának nincs alapvető digitális ismerete, a munkaerő 37%-ának pedig hiányos ismeretei vannak, holott ezen készségek iránt növekszik az igény a munkahelyeken (European Commission, 2018).

A digitális készség az alap és magas szintű készségek széles skáláját foglalja magába, amely lehetővé teszi egyrészt a digitális technológiák (digitális tudás) használatát, másrészt a technológiák használatához szükséges alapvető kognitív, érzelmi vagy szociális készségeket. A digitális kompetencia nemcsak a digitális készségeket, hanem a készségek, tudás és hozzáállás csoportját, a kritikus és re-

flektív hozzáállást is tartalmazza a rendelkezésre álló adatok felelősségteljes felhasználása érdekében (Kiss, 2017).

A globalizáció és a piaci verseny elkerülhetetlen. A technológiai fejlődésnek és vívmányainak, valamint a gyorsan bővülő tudásbázisoknak köszönhetően elvárt az együttműködési munkacsoportok új formájának kialakulása. A szervezetek egyre inkább virtuálissá és „határtalanlanná” válnak, a munkavégzéshez szükséges csoportos egyeztetés történhet virtuálisan, területtől és helyi időtől függetlenül. A globalizációnak köszönhetően a szervezeteknek olyan másik országokban működő vállalatokkal kell együttműködniük, amelyek kultúrája, teljesítésük szakmai szintje, földrajza, vagy akár az operatív és vezetési struktúrája különböző lehet. A munkacsoportok, termékek és szolgáltatások egyre összetettebbé válnak, és speciális szakértelemmel rendelkező embereket csoportosítanak a problémák megoldásához és a stratégiák kidolgozásához, ám a közös földrajzi elhelyezkedés ritka lehetőség (Smith, 2005).

Olyan iparágakban, ahol az automatizáció könnyen helyettesíthet feladatokat, tevékenységeket, a digitális technológiák fejlődése munkakörök átrendeződését, megszűnését eredményezheti. A vállalatokat, gazdasági vezetőket és kormányokat különböző kihívások elé állítja a jövőbeni munkaerő fejlesztési igényeinek kielégítése. Szükséges a jelenlegi munkavállalók átképzése a digitális gazdaságnak megfelelően, valamint fontos, hogy a leendő munkavállalók kompetenciái a későbbiekben jelentkező feladatokkal és elvárásokkal is szinkronban legyenek. Az Ipar 4.0 korszakában az állások és munkavállalók készségbeli különbségének csökkentésére a vállalatoknak nemcsak az új dolgozók, tehetségek bevonására és felvételére, hanem jelenlegi munkavállalók átképzésére, valamint a munkafolyamatok átdolgozására is hangsúlyt kell fektetniük (Karacay, 2018).

2. táblázat

Kompetenciák, készségek összefoglaló táblázata

Kompetencia, készség megnevezése	Szerzők
Digitális készség	European Commission (2018), Kiss (2017), Karacay (2018)
Szociális készség, társas (szociális) kompetencia	Némethy & Poór (2018), Varga & Csizsárik-Kocsir (2019), Sonntag & Schäfer-Rausser (1993), Binder et al. (2008), Szabó-Szentgróti et al. (2019)
Rendszerszintű gondolkodás	Karacay (2018)
Szakmai kompetencia	Sonntag & Schäfer-Rausser (1993), Binder et al. (2008)
Módszertani kompetencia	Sonntag & Schäfer-Rausser (1993), Kovács et al. (2010), Binder et al. (2008)
VUCA szemlélet	Kinsinger & Walch (2012)

Forrás: saját szerkesztés

A technológia előrehaladtával az alacsony képzettségű munkavállalókat olyan területekre csoportosítják majd át, ahol a számítógépek használata számottevően nem szükséges, mint például a kreativitást, vagy szociális intelligenciát igénylő feladatokhoz (Frey & Osborne, 2017, Karacay, 2018). A szociális készségek alatt a technológiák ismeretével ötvözött sikeres együttműködő csapatban gondolkodás, és a dinamikusabb, de ettől függetlenül rugalmasabb munkahely értendő (Némethy & Poór, 2018; Varga & Csiszárík-Kocsir, 2019).

Nemcsak a jövő „digitális munkaerejének” a kitanítására van szükség, hanem olyan munkaerő képzésére, aki rendszerszinten gondolkodik, azonnal alkalmazkodik és elvégzett munkája segíti a vállalat versenyképességének fenntartását (Karacay, 2018).

A szakirodalmi feldolgozás során az Ipar 4.0 kapcsán azonosított, elvárt kompetenciák, készségek összegzése látható a 2. táblázatban.

Alkalmazkodásra tehát szükség van, hiszen a technológiai virágzásának köszönhetően a ma megtanult ismeretek lehet, hogy másnap már nem is érvényesek. Ennek értelmében szükséges egy új szemlélet, a VUCA adaptálása. A VUCA világa vesz körbe bennünket, ahol V (Volatility) a változást, U (Uncertainty) a bizonytalanságot, C (Complexity) az összetettséget, A (Ambiguity) pedig a többértelműséget jelenti. A kifejezést először az amerikai hadiparban alkalmazták, ahol a növekvő kihívásokra való felkészültséget, gyors alkalmazkodást és reagálást jelentette, valamint a többértelműséget, hogy fel kellett ismereni ki harci ellenség és ki ártatlan lakos. Az üzleti élet a 2008-09-es gazdasági válság után kezdte el használni a kifejezést. A Változást (V) vízióval lehet méréselni, ezért a vezetőknek érthetően kell kommunikálni, hogy hova tart

a vállalat. A Bizonytalanság (U) esetén a vezetők azt próbálják elérni, hogy rugalmasak maradjanak a különböző nézőpontok segítségével. Az Összettség (C) során fontos az együttműködés, míg a Többértelműségnél (A) megjelenik az agilitás fogalma, vagyis a gyors és hatékony kommunikáció a szervezettel, majd a megoldások gyors alkalmazása (Kinsinger & Walch, 2012).

A változások elősegítik az alacsony tőkeigényű munkahelyek kialakulását, vagyis az internetalapú foglalkozások térnyerését, ezzel lebontva különböző kötöttségeket (mint például a munkavégzés helye, ideje, formája, időtartama stb.) a munkavállalók és munkaadók között. Ezeket az átalakulásokat, valamint az emberi erőforrás motivációjának változását is nyomon kell követnie a HRM-folyamatoknak, majd reagálniuk rá, illetve szükséges az alapértékek szervezeti meghatározása, tisztázása is (Némethy & Poór, 2018).

A kutatás során a munkavállalók kompetenciavizsgálata a jelentős szakmai elfogadottsággal bíró, a hazai, illetve nemzetközi gyakorlatban is alkalmazott Sonntag & Schäfer-Rausser (1993) besorolása alapján történt, ezért ennek a modellnek a bemutatása is szükséges. Sonntag & Schäfer-Rausser három csoportot különböztet meg: szakmai, módszertani és társas (szociális) kompetenciákat, melyeket tovább bont készségek, ismeretek, gondolkodás és problémamegoldás, kreativitás, tanulóképesség, kommunikáció és kooperáció szintekre (3. táblázat) (Sonntag & Schäfer-Rausser, 1993).

A kompetencia a „személy ismereteinek, készségeinek, képességeinek, magatartási, viselkedési jegyeinek összessége, amely által a személy képes lesz egy meghatározott feladat eredményes teljesítésére” (A felnőttképzésről szóló 2001. évi CI. törvény, 29.§). Sonntag & Schäfer-Rausser a

3. táblázat

Sonntag & Schäfer-Rausser kompetenciák csoportosítása

Szakmai kompetencia	Módszertani kompetencia	Társas (szociális) kompetencia
KÉSZSÉGEK	GONDOLKODÁS ÉS PROBLÉMAMEGOLDÁS	KOMMUNIKÁCIÓ
<ul style="list-style-type: none"> Gyakorlati szakmai készségek Munkaeszközök kezelése Pontosság, gondosság és ügyesség a munkavégzés során 	<ul style="list-style-type: none"> Absztrakt gondolkodás Diagnosztizálás, hibakeresés Problémamegoldás, hibaelhárítás Információgyűjtés Tervezés, kontroll, értékelés 	<ul style="list-style-type: none"> Kapcsolatteremtő képesség Támogatás/segítségkérés képessége Saját álláspont képviselése, véleménynyilvánítás képessége Információ-továbbadás képessége
ISMERETEK	KREATIVITÁS	KOOPERÁCIÓ
<ul style="list-style-type: none"> Sajátos szakmai ismeretek Munkafolyamatok, eszközök, és gépek munkaeszközök ismerete Szakkifejezések Munkavédelmi ismeretek 	<ul style="list-style-type: none"> Kreativitás, ötletgazdagság Rugalmasság Érdeklődés, újdonságok kipróbálása 	<ul style="list-style-type: none"> Képesség együttműködésre és csoportos munkavégzésre Érvényesülési képesség csoportban Konfliktustűrő képesség Segítőkészség, kollegialitás
	TANULÓKÉPESSÉG	
	<ul style="list-style-type: none"> Általános tanulóképesség Emlékezőképesség, megjegyző képesség Munka és tanulási technikák Felfogóképesség 	

Forrás: Sonntag & Schäfer-Rausser (1993) alapján

kompetencia fogalmát úgy határozták meg, mint szubjektív követelmények rendszerét, ami a cselekedetek minőségében fejeződik ki, valamint ezeket szabályozza (Sonntag & Schäfer-Rausser, 1993).

„A szakmai ismeretek, valamint a szakmai készségek, képességek alkotják a szakmai kompetenciát. A szakmai kompetencia az egyén szakképesítésének megfelelő munkatevékenység, munkafeladatok elvégzésére való képessége, alkalmassága” például speciális szoftverek kezelése, ügyfélkezelés, anyaggazdálkodás (Binder et al., 2008, pp. 41-42, 199).

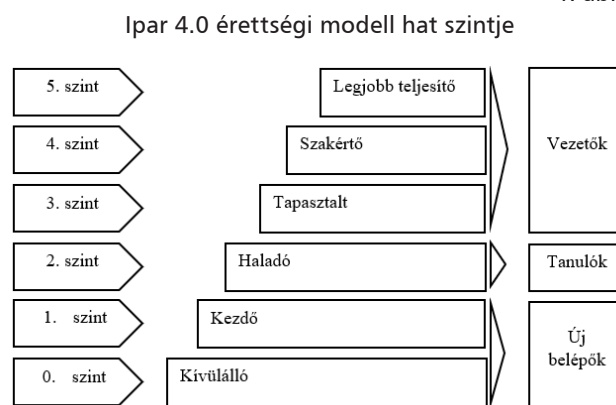
„A módszertani kompetenciák azokat a kognitív (megismerésre vonatkozó) képességeket írják le, amelyekkel a megszerzett szakmai ismereteket, tudást megfelelően kifejlesztett módszerekkel alkalmazzuk” (Kovács, Pató & Pató, 2010, p. 199). Például figyelem-összpontosítás, logikus gondolkodás, kreativitás, helyzetfelmérés, okok feltárása, kompromisszumkészség (Binder et al., 2008, pp. 42-43).

A társas (szociális) kompetenciák a „munkatevékenység, a munkavégzés során a munkatársakkal, illetve ügyfelekkel (azon személyek, akikre a munkatevékenység irányul) való közvetlen kapcsolatot, a velük összefüggő cselekvéseket, különösen az együttműködés, a kommunikáció és a konfliktuskezelés milyenségét leíró jellemzői az egyénnek.” Például kapcsolatteremtő készség, kapcsolatfenntartó készség, határozottság, kezdeményező-készség, udvariasság (Binder et al., 2008, pp. 43, 199; Szabó-Szentgróti, Gelencsér, Szabó-Szentgróti, & Berke, 2019).

A különböző kompetenciamodellek tehát rendszerezve mutatják be azt a kompetenciarepertoárt, amelyek szükségesek a hatékony, eredményes, sikeres munkavégzéshez. Ugyanakkor a munkavégzés különböző feladatokból, tevékenységekből épül fel, amelyek ellátásához szükségesek a kompetenciák. A feladatok kompetenciákkal való összerendelését tartalmazza a munkakör feladatkompetencia profilja. E profilokat a munkakört dokumentáló munkaköri leírások dokumentálják (Pató, 2015; Pató 2017). Így a munkaköri leírás megfelelő kiindulási alapot jelent a munkakörtervezéshez, vagyis, hogy melyik pozícióhoz, mikor, milyen munkavállalóra van szükség. A cél az, hogy a munkakör által igényelt kompetenciaelvárás találkozzon a munkavállaló által rendelkezésre álló kompetenciákkal, de legalábbis azok a munkavállalóban fejleszthetők, kifejlészthetők legyenek. Azért, hogy a kompetenciakereslet és -kínálat találkozzon, a stratégiai HR-tervezés a felelős (Trost, 2020).

Az igényelt alapkompentenciák fejlesztését és a változó piaci viszonyoknak megfelelő frissítését célozza a szervezeti kompetenciamenedzsment. A szervezeti kompetenciamenedzsmentnek mind a szervezeti, mind a munkavállalói nézeteket is figyelembe kell vennie. Ennek biztosítására a részvétel és a bevonás a legmegfelelőbb mód, ugyanis ezáltal kapható egy általános kép a vállalat belüli érdekelt felek kompetenciákészletéről és azok fejlesztési igényeiről. Ez esetben a hangsúly nem az egyén képzésére, hanem a vállalat egészére, a „kollektív tanulásra” helyeződik, ezzel minél inkább lebontva a határt a képzés, coaching és a szervezeti fejlesztés között (Libbrecht & Vandevyvere, 2005).

1. ábra



Forrás: Lichtblau et al. (2015) alapján saját szerkesztés

2. ábra

Ipar 4.0 érettségi modell hat dimenziója



Forrás: Lichtblau et al. (2015) alapján saját szerkesztés

A kutatási munka során Lichtblau et al. (2015) által kidolgozott Ipar 4.0 érettségi modell hat dimenziója közül a munkavállalókra vonatkozó dimenzió használatával történt a munkavállalók készségbeli szintjének meghatározása. Az érettségi modell célja annak meghatározása, hogy a vizsgált vállalat mely típushoz tartozik (1. ábra): „új belépő”, „tanuló” vagy „vezető”. Az „új belépők” még semmilyen szisztematikus lépéseket nem tettek annak érdekében, hogy megtörténhessen az Ipar 4.0 implementálása. A „tanulók” dolgoznak az Ipar 4.0 koncepcióival és megteszik az első lépéseket annak érdekében, hogy azok meg is történhessenek. A „vezetők” esetében az Ipar 4.0 megvalósítása már folyamatban van és tudatában vannak annak a gazdasági haszonnak, amit az Ipar 4.0 tartogat. Ez az osztályozás az Ipar 4.0 hat dimenziója alapján történik (2. ábra): stratégia és szervezet, okos gyár, okos üzemeltetés, okos termékek, adatvezérelt szolgáltatás és a munkavállalók. Az érettségi modell külön dimenziót szentel a munkavállalóknak, hiszen ők azok, akik a leginkább érintettek a változásban. Megváltozik a közvetlen munkakörnyezetük, ezáltal új képességekkel, képzettségekkel kell rendelkezniük, melyhez képzések (Fenyves, Dajnoki, Dékán T-né, & Harangi-Rákos, 2020) és folyamatos oktatások járulhatnak hozzá. A dimenzió szintekre történő lebontása ér-

telmében a 0. szinten a munkavállalók nem felelnek meg az elvárásoknak, az 1. szint esetén a munkavállalók szerény készségekkel rendelkeznek egy releváns területen, míg a 2. szinten pár releváns területen rendelkeznek szerény készségekkel. A 3. és 4. szintnél a munkavállalók már megfelelő készségek birtokában állnak néhány (3. szint), illetve számos (4. szint) releváns területen. Az utolsó, 5. szint esetében a munkavállalók az összes szükséges készséggel rendelkeznek számos releváns területen.

Az Ipar 4.0 kompetenciacserélődésre gyakorolt hatásának felmérésére kidolgozott kutatási terv – a probléma felvetése

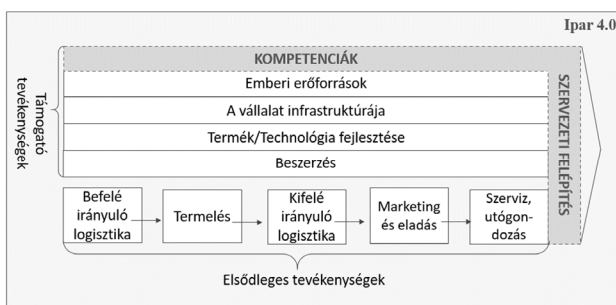
A folyamatos fejlődés hatására folyamatok változhatnak meg, válhatnak bonyolultabbá vagy egyszerűsödhetnek le az élet minden területén. A fejlesztések bevezetése, új technológiák alkalmazása a szervezeti változásokon túl a munkavállalók alkalmazkodási, tanulási hajlandóságát, kompetenciáinak fejlesztését igényli. A HR-nek, mint a szervezet egyik funkcionális területének, még komplexebbé válik a munkája, hiszen alkalmazkodnia kell a munkáját segítő digitális megoldásokhoz (például mesterséges intelligencia, chatbotok alkalmazása, szorosabb együttműködés az IT – informatikai – részleggel), valamint egyensúlyt kell teremtenie a munkavállalók és az Ipar 4.0 okozta változások között.

A kutatás gondolati modellje

A kutatás gondolati modelljének alapjául Porter (Szegedi, 2012; Demeter, Losonci, Nagy & Horváth, 2019) modellje szolgált. A modell elemei e kutatás kereti között az Ipar 4.0 kontextusában értelmezendők. „Egy vállalat sikerét számottevően befolyásolja, hogy mennyire hatékonyan képes mozgósítani erőforrásait” (Szegedi, 2012, p. 37). A vállalati működést elsődleges tevékenységekre (a kibocsátások értékének növekedését közvetlenül eredményezik) és támogató tevékenységekre (értéket közvetlenül nem termel) lehet osztani. „Az emberierőforrás-menedzsment magába foglalja a munkaerő toborzását, a munkaerőképzést, a bérezési rendszer kialakítását stb.” (Szegedi, 2012, p. 37, 39).

3. ábra

A kutatás gondolati modellje



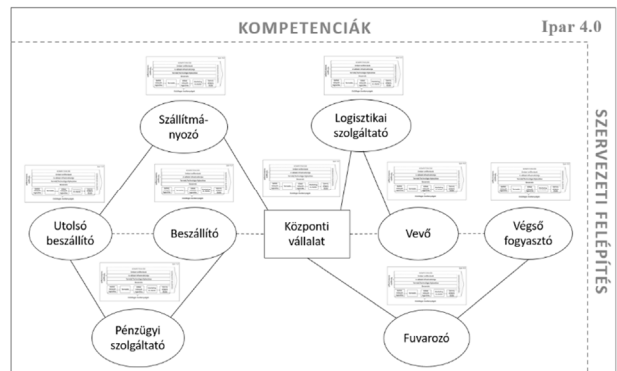
Forrás alapja: Szegedi (2012, p. 38.) és Demeter et al. (2019, p. 14) alapján saját szerkesztés

A támogató tevékenységek között elhelyezkedő „Emberi erőforrások” tényezője hatékony, ha a szervezet munkavállalói megfelelő kompetenciákkal rendelkeznek. Ugyanakkor a Porter-féle modell a szervezeti felépítés aspektusával is kiegészítésre, és a kutatásba beépítésre került, mivel átláthatósága, hatékony alkalmazása nélkül a „támogató”, illetve „elsődleges tevékenységek” sikeres működése nem valósítható meg (3. ábra).

A kutatás gondolati modelljét ellátásilánc-szemléletben is felállítottuk (4. ábra), ugyanis az Ipar 4.0 különböző megjelenési formái sok esetben túlnyúlnak a szervezeti határokon (Demeter et al., 2019). Gyakran előfordul, hogy egy-egy Ipar 4.0 alkalmazás éppen arra szolgál, hogy áthidalja, zökkenőmentessé tegye a szervezeti határok átlépését. Ehhez nyújt segítséget a határterületen dolgozó munkavállalók megfelelő kompetenciakészlete, ami szervezetben belül és kívül szolgálja a végső fogyasztó igényeinek kielégítését a megfelelő input létrehozásával.

4. ábra

A kutatás gondolati modellje SCM-szemléletben



Forrás: saját szerkesztés

A kutatási kérdés és a feltételezések megfogalmazása

Ebben a részben a kutatási kérdés és a hozzá kapcsolódó feltételek megfogalmazására kerül sor. A kutatási kérdés (K-1), hogy „Milyen kompetenciacserélődést/átrendeződést idéz elő az Ipar 4.0 a vizsgált vállalatoknál a munkavégzésben?”.

A kutatási kérdéshez az alábbi feltételek tartoznak:

F-1: A Sonntag & Schäfer-Rausser (1993) által csoportosított kompetenciák közül a gyakorlati szakmai készségek, munkaeszközök kezelése, munkafolyamatok, eszközök és gépek, munkaeszközök ismerete, a problémamegoldás, újdonságok kipróbálása, rugalmasság, általános tanulóképesség, a csoportos munkavégzés, illetve ebből adódóan az érvényesülési képesség értékelődhet fel.

F-2: Az Ipar 4.0 hatására a módszertani kompetenciák közül kevésbé lesz hangsúlyos a hibakeresés, emlékezőképesség, megjegyző képesség birtoklása.

F-3: A Sonntag & Schäfer-Rausser (1993) modelljében fel nem tüntetett, ám az Ipar 4.0 hatására megjelenő kompetenciaigény az élethosszig tartó tanulás (Life Long Learning), illetve a gépek és eszközök ismeretén túlmenően a digitális kompetenciák.

A kutatási módszertan bemutatása

A kutatás során az interjúkészítés módszerére esett a választás, ugyanis az interjúkészítés módszere áll a legközelebb az emberek nyelvi értelmezőképességéhez, valamint erősíti az egyén fontosságát is. A tapasztalatok elbeszélése által lehet megérteni az emberi történéseket, az interjú tehát „alapvető vizsgálódási mód”. Az az ideális, amikor a kutató a kutatási probléma alapján történik a kutatási módszer megválasztása. Az interjú elkészítéséhez időre, bizonyos esetekben pénzre is szükség van, hiszen fel kell venni a kapcsolatot a potenciális résztvevőkkel (ehhez a kezdeményező-készség, a kapcsolatteremtés és a tervezés igényelt képesség). Figyelembe kell venni, hogy milyen kapcsolat van a potenciális résztvevők között, mivel az ismerősi, baráti, hierarchikus (például beosztott-tanítvány) viszony torzíthatja a válaszokat. A gondosan, alázattal lefolytatott interjúk után a keletkezett anyagokat rendszerezni, elemezni, majd értelmezni kell. Fontos a megfelelő szó megválasztása, amivel a kutató az interjúalanyát jelöli, hiszen a megnevezés tartalommal bír (kifejezheti a résztvevő szerepét, hierarchikus viszonyát, együttműködés szintjét) (Seidman, 2002).

Az interjúkra strukturált formában (1. melléklet), az interjúalanyok preferenciáinak megfelelően, személyesen vagy telefonon került sor 2019. november és 2020. január között. Az interjúk 1,5-2 órát vettek igénybe. Ezt követte az elkészült anyagok egyenkénti feldolgozása. Az egyes interjúalanyok válaszainak egyenkénti feldolgozását követően, az összes vállalati interjút figyelembe véve került sor a válaszok megfogalmazására.

A vállalati interjúk alapján tett megállapítások

4. táblázat

Az interjúalanyok beosztásai

Vállalat	Válaszadó személy(ek) munkaköre	Válaszadó személy(ek) száma
V1	Site Supply Chain Manager	1
V2	Tréning kordinátor, Fejlesztő mérnök, Rendszerfejlesztő, Minőségügyi mérnök	4
V3	Human Resources Business Partner	1
V4	HR Vezető	1
V5	Ügyvezető	1
V6	HR Manager	1
V7	Global AME Engineering and Automation Senior Manager	1

Forrás: saját szerkesztés

A kutatás tíz vállalati szakemberrel lefolytatott 7 strukturált interjú alapszik. A kutatásban részt vevő vállalati személyek beosztását tekintve megállapítható, hogy különböző, ugyanakkor a HR területéhez kapcsolódó munkaköröket betöltő személyek voltak az interjúalanyok. A 4. táblázatban bemutatott interjúalanyok munkaköreinek megnevezése vállalati terminológia alapján történt, ezért forráshűen magyar és angol nyelvű megnevezés is

5. táblázat

Vállalatok alapadatai

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
Fő tevékenység	Járművillamosági, elektronikai készülékek gyártása	Fémalakítás, porkohászat	Elektronikai alkatrész gyártása	Baromfihús feldolgozása, tartósítása Baromfi-tenyésztés	Műszaki kerámia gyártása	Fém megmunkálás	Híradástechnikai berendezés gyártása
Árbevétel (2018., millió €)	523,1	338,4	100,4	60,1 33,4	6,8	15,7	682,8
Létszám (2020.03.)	2279 fő	1635 fő	909 fő	471 fő 275 fő	189 fő	318 fő	3456 fő
Település	Veszprém	Székesfehérvár	Veszprém	Sárvár Devecser	Veszprém	Veszprém	Székesfehérvár
Kiterjedés (országok)	33	40	68	1 1	1	Nincs pontos adat	Nincs pontos adat
Alapítva (globális)	1923	1905	1921	1996 1991	1991	1952	1980
Alapítva (Magyarország)	1998	2007	1989	1996 1991	1991	1995	1994

Forrás: saját szerkesztés

szerepel a táblázatban. A vállalatok anonimitást kértek, ezért V1, V2, V3, V4, V5, V6, illetve V7 elnevezéssel szerepelnek a továbbiakban. A vizsgált vállalatok német, francia, magyar, norvég és amerikai székhelyűek, melyek az autóipar, járműipar, elektronika, alumíniumipar, kerámiaipar és élelmiszeripar területén tevékenykednek. Termékeiket globálisan, számos országba exportálják. Ugyanezen vállalatok részletesebb bemutatása a 5. táblázatban látható.

Ahogy a 4. táblázatban látható, a megkérdezett vállalatoknál – egy vállalat kivételével – egy-egy interjúalany válaszolta meg az interjúkérdéseket. Ugyanakkor a V2 vállalattal készített interjúra adott válaszok esetében négy különböző munkakört betöltő munkavállaló bevonására volt szükség a szervezet feladat megosztásából eredően. A négy különböző munkakört betöltő interjúalannyal közös interjú készült, ahol az interjúalanyok a munkakörükhöz kapcsolódó interjúkérdésekre adtak választ.

Munkavállalók viszonyulása az Ipar 4.0 okozta változásokhoz

A kutatási kérdés megválaszolása során – miszerint „Milyen kompetenciacserélődést/átrendeződést idéz elő az Ipar 4.0 a vizsgált vállalatoknál a munkavégzésben?” – három, a kutatás szempontjából egymással szoros összefüggésben álló aspektust vizsgáltunk:

1. az Ipar 4.0 okozta változások munkavállalói fogadtatását,
2. a HR szerepének bemutatását a munkavállalók Ipar 4.0 okozta változásokra való felkészítésében,
3. az Ipar 4.0 felértékelődő és csökkenő jelentőségű kompetenciáinak meghatározását.

Felmerül a kérdés, hogy a munkavállalók vajon hogyan fogadják az Ipar 4.0 okozta változásokat.

A V1 vállalatnál a munkavállalók felkészültsége tekintetében vegyes a kép, egyénfüggő. Van, aki nagyon nyitott, ötletel, hogyan lehetne fejleszteni, de van olyan munkavállaló is, aki elzárkózik a fejlesztések, változások elől. Ez a nyitottság a generációs különbséggel is kapcsolatba hozható. A V1 szervezetnél személyes megkérdezések formájában követik nyomon a munkavállalók visszajelzéseit. A V1-es interjúalany megfigyelése alapján az mondható el, hogy vállalatuknál a magyar emberek nehezebben változtatnak, jobban tartanak az újtol, mint külföldi munkavállalók. Sok külföldi munkavállaló van a vállalatnál, akik gyorsabban alkalmazkodnak a változásokhoz. Mind az indirekt, mind a direkt dolgozókat beleértve, a munkavállalók többnyire félnek a változástól és nem mindig azt látják meg benne elsőre, hogy hogyan fogja könnyíteni a munkájukat.

A V2 vállalatnál megfigyelhető, hogy egyáltalán nincsenek felkészülve, felkészítve az Ipar 4.0 által leginkább érintett munkaköröket betöltő munkavállalók a változásra (a munkaerő közvetítők sem említik meg a kiközvetítés előtt). A viszonyulásukra vonatkozó felmérés csak interjú formájában történik, de eze-

ket kapacitáshiány miatt nem dolgozzák fel, nincsenek akciók utána. Általánosságban elmondható, hogy kék galléros munkakörökben ellenállással fogadták a munkavállalók a változásokat („elveszi a munkánkat a robot”, „ezt nem tudom megtanulni”), míg a fehér gallérosok nyitottak az Ipar 4.0 nyújtotta lehetőségekre, a gazdasági előnyöket veszik figyelembe.

A V3 vállalat szerencsésnek tekinthető, hiszen a náluk leginkább érintett területeken (fejlesztés) a dolgozók nyitottak a változásokra, ez a nyitottság a munkakör jellegéből is adódik.

A V4 vállalatnál általánosságban elmondható, hogy kedvezően fogadták a munkavállalók a változásokat, mivel a termelés a kétműszakos munkarendről áttért az állandó délelőtti, egyműszakos munkarendre. Minden képzést megkaptak és folyamatosan megkapnak a munkavállalók a robotok és automata gépek működésével kapcsolatban, az Ipar 4.0 későbbi térnyerésétől azonban féltik az állásukat.

A V5 vállalatnál megállapították, hogy amennyiben a munkahelyüket veszélyezteti, nem jól, ha a munkájukat könnyíti, akkor jól fogadják a munkavállalók a változásokat. A HR mentor programban foglalkoznak a visszajelzésekkel, valamint az exit interjúkban (felmondás után készül) található utalások a viszonyulásra. A vezetők felelőssége a kommunikáció, illetve az adott területen a munka megosztása. Ha tényleg azt látják a munkavállalók, hogy a munka könnyebbé válik és nem veszélyezteti a munkájukat, illetve a megélhetésüket negatívan nem befolyásolja, akkor örülni fognak, minden más esetben nem. Egyszerre várják és félnek is tehát a változástól.

A V6 vállalatnál azok a munkavállalók, akik robotprogramozással is foglalkoznak, pótlékot kapnak, emiatt ők anyagilag valamelyest kiemeltebb helyzetbe kerültek. Vannak, akik idegenkednek a változástól és jobban ragaszkodnak a régi, megszokott módszerekhez, őket nehéz lesz ebből kimozdítani, talán nem is lehet. Meg kell találni azokat a munkavállalókat, akik hajlandóak újfajta gépeken dolgozni, programokat megtanulni. A területvezetők – a közvetlen felettesek – tudják, hogy milyen kompetenciával, illetve motivációval rendelkeznek az alkalmazottak és ők ajánlanak kollégát, akivel ilyen téren lehetne együttműködni. A HR-t nem kell ebbe bevonni, mivel a közvetlen felettesük jobban ismeri az embereket, közvetlenebb kapcsolatban vannak.

A V7 szervezet tudatosan készül az Ipar 4.0 bevezetésére, így a szükséges kompetenciákat folyamatosan építik fel. A mérnökség szintjén nagyon pozitívan fogadták az Ipar 4.0 adta lehetőségeket, míg a direkt dolgozók vegyes érdeklődést mutattak az új technológia iránt, bár rájuk lehet a legnegatívabb hatással. A mérnökség komoly kihívásokat és fejlődési lehetőséget, míg a menedzsment jövőképet és fejlődést lát benne.

A vizsgált vállalatok esetében megállapítható, hogy vegyes a kép a munkavállalók Ipar 4.0 által előidézett változáshoz való viszonyulásában (6. táblázat).

6. táblázat

A munkavállalói hozzáállás az Ipar 4.0 okozta változásokhoz

Ipar 4.0 okozta változások munkavállalói fogadtatása		
	Pozitívumok	Negatívumok
V1	nyitottság, ötletelés fejlesztési lehetőségeken	elzárkózás a fejlesztésektől, esetenként félelem a változásoktól
V2	(általánosságban) fehér gallérosok nyitottak, a gazdasági előnyöket veszik figyelembe	(általánosságban) kék galléros munkakörökben ellenállással fogadták a munkavállalók a változásokat
V3	a leginkább érintett területen (fejlesztés) a dolgozók nyitottak	-
V4	általánosan kedvező fogadtatás	az Ipar 4.0 későbbi térnyerésétől féltik az állásukat a munkavállalók
V5	a munkavállalók támogatják a változást, ha a munkájukat könnyíti	a munkavállalók tartanak a változástól, amennyiben a munkájukat veszélyezteti
V6	munkavállalók egy része motivált	munkavállalók másik része idegenkedik a változástól, ragaszkodik a megszokott módszerekhez
V7	mérnökség, menedzsment szintjén nagyon pozitív a fogadtatás	direkt dolgozók vegyes érdeklődést mutatnak

Forrás: saját szerkesztés

Amennyiben a mindennapi munkavégzés egyszerűsödik, úgy egyre elfogadóbb a munkavállalói közeg, ám a munkavégzéssel kapcsolatban bizonytalanságot is ébreszthet bennük. De vajon hogyan lehet ezt a bizonytalanságot oldani?

Mit tehet a HR, hogy felkészítse a munkavállalókat az Ipar 4.0 okozta változásokra?

A V1 vállalatnál folyamatosan, a vállalati képzési tervnek megfelelően, kötelező tréningeket tartanak minden munkavállaló számára. Ezekre külön vállalati felelős figyel. Minden munkavállalónak lebontott tréning terve van, heti meetingek, heti tréningek. Indirekt munkavállalókat küldenek specifikusan „Factory of the Near Future” tréningekre, akár külföldre is, vagy külföldi trénerek jönnek más gyárakból. Nagyon komoly tréning terv és szakképzett tréning csapat áll emögött. A HR-en belül van egy tréning specialista és tréning csoportvezető is, valamint a gyárban minden termelési területen vannak termelési trénerek, akik ezeket az Ipar 4.0-ás tréningeket is megtartják. Számítógépen nyomon követhető – egy tréningmátrixban fel vannak sorolva a dolgozói nevek és modulok –, hogy ki hol tart a képzésekben, valamint milyen képzést kell még elvégeznie. A változást igyekeznek a dolgozókra nem ráerőltetni, mert nem ez a cél. Viszont van egy határ, ahol meg kell érteni, hogy ez az irány. Fontos, hogy a dolgozók jól érezzék magukat, ezért a HR-csapaton belül van külön

egy well-being koordinátor, aki csak azért felel, hogy a munkavállaló megfelelően érezze magát a munkahelyen. Havi rendszerességgel összeül a well-being committee, amikor a menedzsment a well-being koordinátorral átbeszéli a témákat, fejlesztendő területeket, mit tudnak a kollégáknak nyújtani, és a kollégák is feltehetik kérdéseiket, valamint javaslatokat tehetnek.

Csakúgy, mint a V1 szervezetnél, a V2 vállalatnál is a képzési terv szerinti képzésekkel igyekeznek segíteni a munkavállalókat. A képzéseket előzetes munkavállalói igényfelmérés előzi meg és az éves képzési terv alapján állítják össze. Inkább a tájékoztatáson van a hangsúly, mint a változtatás hasznosságának megértésén, mivel sokszor nem értik a dolgozók, miért van a változásra szükség, és az ellenállásuk nehezíti a folyamatot. Az így kialakuló ellenállást a változásmenedzsment eszközeivel próbálják oldani.

Hasonlóan a többi szervezethez, a V3 vállalat is a folyamatos képzésekben látja a megoldást. A képzéseket külsős szakértők, valamint belsős szakemberek koordinálják. Céges szinten a szakmai vezetéssel együtt a HR-szakemberek az elvárt kompetenciákat a piaci elvárásoknak megfelelően határozzák meg. Ezeket a változásokat, elvárásokat folyamatosan kommunikálva tájékoztatják a munkavállalókat. Ha a „miérteket” megértik, valamivel egyszerűbb a változások szükségszerűségének belátása.

A V4 szervezetnél a műszaki területen szervezik a képzéseket, oktatásokat, elsősorban külsős szakértők bevonásával, a HR csak szinkrontolmácsot szerez és megszervezi magát a képzést (időpont, helyszín, értesítések). Felkészítés tekintetében nem szükséges erre külön változásmenedzsment-technikákat alkalmazni. Az Ipar 4.0-n kívül is rengeteg változáson megy keresztül a V4 vállalat minden évben, így „hozzá vannak szokva a változásokhoz”.

A V5 vállalatnál fokozatosan készülnek a változásra. Mind külső, mind belső képzések vannak folyamatosan erre vonatkozóan, de teljesen felkészültnek nem lehet lenni. A digitális készségbeli különbségek kezelésére van egy első szűrő (bizonyos szint alatt ugyanis a munkavállaló nem tudja ellátni a feladatot), ha valaki nem felel meg a feltételeknek, nem tudják felvenni. Ha már meglévő munkatársakról van szó, akkor belső vagy külső képzésekkel kezelik ezt a problémát. Nem elegendő a változásmenedzsmentben használt „szokásos” kelléktár, mert speciálisak a kihívások a témában. A motiváció a kulcsszó ennél a vállalatnál. Ez történhet akár kommunikációval, pénzzel, egyéb juttatással – például laptop, céges telefon, különböző eszközök használata, kezelése.

Az érintett munkavállalókat képzésekre küldi a V6 vállalat. Erre akkor kerülhet sor, ha már van konkrétan olyan program, vagy olyan digitális megoldás, amit a dolgozóknak tudniuk kell. Új gép vásárlása esetén a betanítást gyakran a beszállító vállalat végzi. Az interjúalany véleménye szerint „a várhatóan felmerülő összes képzési igényt meghatározni és arra felkészülni nem nagyon lehet, mert mindig találkozni új, különleges esettel, beruházással”.

A V7 vállalatnál a HR támogatja és elősegíti a dolgozók oktatását, fejlődését. Az elfogadás általánosan pozitív,

mivel jelenleg meglehetősen népszerű trendről van szó (7. táblázat).

7. táblázat

Hogyan készíthetők fel a munkavállalók a változásra?

Felkészítési lehetőségek (példa)
Tréning, képzés (belső, külső)
Tájékoztatás, kommunikáció
Motiválás
Well-being committee

Forrás: saját szerkesztés

Az Ipar 4.0 felértékelődő és csökkenő jelentőségű kompetenciái

A továbbiakban a vizsgált vállalatok válaszait mutatjuk be a tekintetben, hogy mit gondolnak, melyek azok a kompetenciák, amelyek a későbbiekben felértékelődnek, valamint véleményük szerint munkavállalók milyen kompetenciákkal rendelkeznek. A 8. táblázat összefoglalóan szemlélteti, hogy Sonntag & Schäfer-Rausser besorolása szerint a negyedik ipari forradalom hatására, a kutatásunkban vizsgált vállalatoknál mely kompetenciák tekinthetők a legfontosabbnak, illetve melyek csökkenő jelentőségűnek.

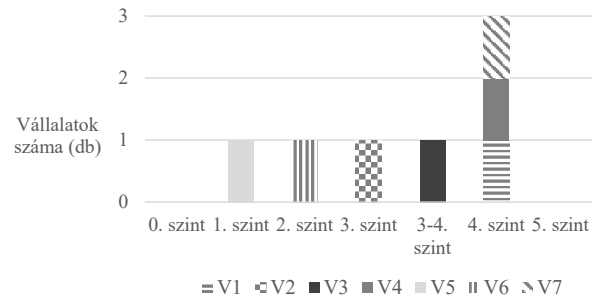
- V1 vállalat: Az informatikai ismeretek, technikai készségek, tudás fog a későbbiekben felértékelődni, de ezek a kompetenciák fejlődnek azáltal is, ha a munkavállalónak a munkahelyen szükséges digitális eszközöket használnia. A vizsgált vállalat a digitális kommunikációt is próbálja fejleszteni a munkavállalók felé. Okostelefonja mindenkinek van már, így azokat az információkat, amelyeket korábban faliújságra függesztettek ki papír formájában, azt elektronikusan elérhetővé teszik (a vállalatnál online faliújság is található).
- V2 vállalat: A digitális ismeretekre, probléma megoldási képességekre, önálló gondolkodásra való képességre, gyors tanulási képességre/fejlődési hajlandóságra, élethosszig tartó tanulásra, valamint a konfliktuskezelés fejlesztésére van igény.
- V3 vállalat: A rendszerszemléletű látásmód, nyitott hozzáállás és a digitális készségek azok a készségek, amelyek a későbbiekben felértékelődhetnek.
- V4 vállalat: Kreativitás, problémamegoldó képesség, flexibilitás, tanulási képességek, önálló, pontos munkavégzés, döntéshozatal és az együttműködés a későbbiekben nagyobb hangsúlyt kaphat.
- V5 vállalat: A változásra való nyitottság; elektronikai, számítástechnikai készségek kompetenciái értékelődnek fel. Az, hogy egy folyamat mennyire automatizált, az annak a függvénye, hogy mennyire fordítható le szabályokra. Minél jobban átalakítható a folyamat, annál nagyobb veszélyben van. Azt azonban figyelembe kell venni, hogy automatizálni költséges.
- V6 vállalat: Digitális kompetenciák, tanulási hajlandóság a meghatározó.

- V7 vállalat: A fő hangsúly a rendszerszemléletre, folyamatfejlesztésre, programozásra, PLC programozásra – a mérnöki tevékenységekre kerül.

A kutatási munka során Lichtblau et al. (2015) által kidolgozott Ipar 4.0 érettségi modell hat dimenziója közül a munkavállalókra vonatkozó dimenzió használatával történt a munkavállalók készségbeli szintjének meghatározása. A megkeresett interjúalanyok saját véleményük, tapasztalataik alapján határozták meg a munkavállalók készségeinek szintjét (5. ábra). Az elkészített interjúk alapján elmondható, hogy a munkavállalók legalább szerény képességekkel rendelkeznek (1. szint), de arra nem volt példa, hogy az összes szükséges készség birtokában álljanak számos releváns területen. A vállalatok 1-4. szint közé sorolták a készségbeli szintet, de többségük a 4. szinten helyezkedik el (V1, V4, V7), vagyis a munkavállalók megfelelő készségekkel rendelkeznek számos releváns területen.

5. ábra

A munkavállalók készségbeli szintjei



Forrás: saját szerkesztés

A kutatás során a munkavállalók kompetenciáinak vizsgálata a Sonntag & Schäfer-Rausser (1993) besorolás alapján történt (3. táblázat). Az Ipar 4.0 megjelenése kapcsán a vállalatok által leginkább fontosnak, illetve csökkenő jelentőségűnek tartott kompetenciákat a 8. táblázat mutatja.

A 8. táblázat alapján megállapítható, hogy a vizsgált hét vállalat közül legalább négy úgy gondolja, hogy az Ipar 4.0 hatására a rugalmasság; munkafolyamatok, eszközök, gépek és munkaeszközök ismerete; problémamegoldás, hibaelhárítás; információgyűjtés; kreativitás, ötletgazdagság; illetve a munka és tanulási technikák azok a kompetenciák, amelyek felértékelődnek. A legnagyobb egyetértés a felértékelődő kompetenciák terén (hat vállalat válasza) az általános tanulóképesség, valamint az együttműködésre és csoportos munkavégzésre való képesség esetén született. A vizsgált hét vállalat közül legalább kétő úgy gondolja, hogy az Ipar 4.0 hatására a munkaeszköz kezelése; szakkifejezések ismerete; információgyűjtés; kapcsolatteremtő, illetve konfliktustűrő képesség; segítőkészség és kollegialitás azok a kompetenciák, amelyeknek a jelentősége a későbbiekben valószínűleg csökkenni fog. A legnagyobb egyetértés a csökkenő jelentőségű kompetenciák terén (négy vállalat válasza) a saját álláspont képviselése, véleménynyilvánítás képessége és a csoportban történő érvényesülési képesség esetén született.

A legfontosabb és csökkenő jelentőségű kompetenciák a felkeresett vállalatok szerint

Legfontosabb kompetenciák	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	Összesítés
Általános tanulóképesség	X	X	X	X		X	X	6
Képesség együttdolgozásra és csoportos munkavégzésre	X	X	X	X	X		X	6
Rugalmasság	X	X		X	X	X		5
Munkafolyamatok, eszközök, és gépek munkaeszközök ismerete	X	X		X			X	4
Problémamegoldás, hibaelhárítás	X	X		X		X		4
Információgyűjtés	X		X			X	X	4
Kreativitás, ötletgazdagság		X		X		X	X	4
Munka és tanulási technikák		X			X	X	X	4
Csökkenő jelentőségű kompetenciák								
Saját álláspont képviselése, véleménynyilvánítás képessége	X	X	X			X		4
Érvényesülési képesség csoportban	X	X	X			X		4
Munkaeszköz kezelése			X			X		2
Szakkifejezések		X	X					2
Információgyűjtés		X		X				2
Kapcsolatteremtő képesség				X			X	2
Konfliktustűrő képesség						X	X	2
Segítőkézség, kollegialitás		X					X	2

Forrás: saját szerkesztés

A kutatási kérdés összegző megválaszolása az esettanulmányok alapján

Ebben a fejezetben a kutatási eredmények alapján, a kutatási kérdés megválaszolására kerül sor.

K-1: Milyen kompetenciacserélődést/átrendeződést idéz elő az Ipar 4.0 a vizsgált vállalatoknál a munkavégzésben?

A kutatási eredmények alapján megállapítható, hogy a vizsgált vállalatoknál előtérbe kerülnek a digitális kompetenciák, a változásra való nyitottság, tanulási hajlandóság, problémamegoldás, ötletgazdagság, rugalmasság, rendszerszemléletű látásmód és a csoportos munkavégzés. Csökkenő jelentőségűvé válik a munkaeszköz kezelésének kompetenciája, hiszen gyakran ábrák, kisfilmek támogatják a használatot. Érdekes eredmény azonban, hogy amíg a csoportos munkavégzés, együttműködés egyre fontosabbá válik a kapott válaszok alapján, a csoportban történő érvényesülési képesség, valamint a konfliktustűrő, kapcsolatteremtő képesség mégis csökkenő jelentőségű kompetenciának tekinthető. Ennek az ellentmondásnak a feltárására, azaz a csoportban történő munkavégzés dinamikájának átalakulására – mivel a szakirodalomban sem találtunk erre vonatkozó utalást – további vizsgálatokra van szükség, ami a kutatás további irányvonalát is meghatározza.

Az F-1 feltételezésnél megjelenő kompetenciák az esettanulmányok szerint is felértékelődnek (8. táblázat) és tartalmazzák a két leggyakrabban említett kompetenciát (általános tanulóképesség, csoportos munkavégzés), bár

az érvényesülési képesség a csoportban alacsony értékkel rendelkezik.

Az F-2 feltételezés kapcsán fontos megjegyezni, hogy amíg az egyik interjúalany beazonosítja a hibakeresés kompetenciájának csökkenő jelentőségét, addig egyik válaszadó sem tartja csökkenő jelentőségűnek az emlékező-képesség, megjegyző képesség birtoklását.

Az esettanulmányok alapján mind az élethosszig tartó tanulás, mind a digitális kompetenciák birtoklása igényelt a vállalatoknál. A kutatás eredményeinek elemzése alapján leszögezhető, hogy az F-3 feltevés teljes egészében beigazolódott, így az tézisként fogalmazható meg.

Az eredmények értelmezéseként, diszkussziójaként összegezve megállapítható, hogy a vállalatok felismerték a digitális tudás, készségek meglétének fontosságát, hiszen ezek nélkül nem működtethetők az okos gépek, folyamatok, rendszerek. Szükséges e kompetenciák fejlesztése és naprakészen tartása, ugyanis a technológia folyamatosan változik. Ezzel összhangban áll a vizsgált vállalatokra vonatkozó kapott eredmény, miszerint az általános tanulóképesség keresett munkavállalói kompetencia. A csoportos munkavégzés is fókuszba kerül, ugyanis a munkavállalók közti interakciókra továbbra is szükség van, ám előfordulhat, hogy a globalizációnak köszönhetően olykor erre nem közös térben kerül sor.

Összevetettük a tanulmányban feldolgozott szakirodalmak Ipar 4.0 kapcsán azonosított kompetenciaelvárásait, a jelenlegi kutatás során azonosított kompetenciaelvárással. Ennek eredménye a 9. táblázatban található.

9. táblázat

Elvárható kompetenciák az Ipar 4.0 korában

Ipar 4.0 kapcsán elvárt kompetenciák	
<i>Szakirodalmi feldolgozás alapján az Ipar 4.0-hoz kapcsolható kompetenciaelvárás</i>	<i>Kutatási eredményeink alapján Ipar 4.0-hoz kapcsolható kompetenciaelvárás</i>
Digitális készség (European Commission, 2018; Kiss, 2017; Karacay, 2018)	Digitális ismeretek, általános tanulóképesség, munka és tanulási technikák
Szociális készség, társas (szociális) kompetencia (Némethy & Poór, 2018; Varga & Csiszárík-Kocsir, 2019; Sonntag & Schäfer-Rauser, 1993; Binder et al., 2008; Szabó-Szentgróti et al., 2019)	Képesség együttműködésre és csoportos munkavégzésre
VUCA szemlélet (Kinsinger & Walch, 2012)	Rugalmasság
Szakmai kompetencia (Sonntag & Schäfer-Rauser, 1993; Binder et al., 2008)	Munkafolyamatok, eszközök, és gépek munkaeszközök ismerete
Módszertani kompetencia (Sonntag & Schäfer-Rauser, 1993; Kovács et al., 2010; Binder et al., 2008)	Problémamegoldás, hibaelhárítás; információgyűjtés; kreativitás, ötletgazdagság
Rendszerszintű gondolkodás (Karacay, 2018)	Rendszerszintű gondolkodás

Forrás: saját szerkesztés

Érdekes következtetés vonható le a kutatás eredményeiből, ha a szakirodalom alapján alkalmazott kompetenciacsoportokat vizsgáljuk. A kutatás alapján, bár a vizsgált kompetenciák között jelentőségüket tekintve átrendeződéssel figyelhető meg, ám a Sonntag & Schäfer-Rauser (1993) modell kompetenciacsoportjai és kompetenciái teljes körűnek bizonyultak a megkérdezettek körében; ugyanis továbbá szükséges, vagy kevésbé jelentős kompetenciára a válaszadók nem tettek javaslatot.

A kutatás korlátjaként, annak értelmezési tartománya határozható meg, ugyanis kutatási eredményeink a vizsgált mintára vonatkoznak, ugyanakkor kiváló alapot szolgáltatnak úgy az akadémiai, mind a gyakorlati élet számára gondolatébresztőnek, valamint egy reprezentatív kutatás előkészítéséhez. Ezt alapul véve, jövőbeli kutatási irányként első körben a kutatási minta számosságának növelése határozható meg, illetve a számosság mellett, a megkérdezettek körét is hasznos lenne bővíteni a direkt munkavállalói réteggel, szakmai felettesekkel; így alkalmazva a 360 fokos értékelés (Hegyi, 2012) módszertanát is. Továbbá a kutatás kiterjesztését jelentheti és további kutatás alapját képezheti a csoportos munkavégzés dinamikájának vizsgálata is. További kutatásunk kiemelt irányvonala, hogy a kompetenciák tartalmi átalakulását is vizsgáljuk, ugyanis kutatásunk során határozottan körvonalazódott, hogy a kompetenciák definíciója, tartalmi meghatározása is átalakulóban van.

Összefoglalás

Az Ipar 4.0 számos változást hoz mind hétköznapjainkba, mind a munka világába. Megváltozik a közvetlen munkakörnyezetünk, az elvégzendő feladatok, az alkalmazandó technológiák, a minőségi követelmények. Áthelyeződik a figyelem fókuszja, nagyobb turbulencia jelenik meg a változások terén, gyors alkalmazkodóképesség és minden korábbinál nagyobb rugalmasság lesz szükséges, hogy versenyben tudjanak maradni a munkavállalók. Ezeknek a változásoknak köszönhetően új képességekkel, kompetenciákkal, képzettségekkel kell rendelkezniük majd a munkavállalóknak.

A kutatás eredményei alapján arra lehet következtetni, hogy a munkavállalóknak várhatóan komplexebb feladatokat kell átlátniuk, ellátniuk. Az eredményekből érzékelhető, hogy fontos a csoportmunka szerepe. Érdekes eredmény azonban az, hogy amíg a csoportos munkavégzés, együttműködés egyre fontosabbá válik a kapott válaszok alapján, a csoportban történő érvényesülési képesség, valamint a konfliktustűrő, kapcsolatteremtő képesség mégis egyre kevésbé fontos kompetenciának tekinthető.

Továbbá megállapítható, hogy a vizsgált vállalatoknál az Ipar 4.0 hatására megjelenő igény többek között a gyors tanulási képesség, fejlődési hajlandóság és a digitális kompetenciák, melyek fejlesztési folyamatai már megkezdődtek. A kutatási eredmények hasznosak, ugyanis felhívják arra a figyelmet, hogy a változások elkerülhetetlenek, de megfelelő kommunikációval, az Ipar 4.0 vívmányainak alkalmazásával és lehetőségeinek kihasználásával a munkavállalók és a vállalat előnyére fordíthatók.

Felhasznált irodalom

- Abonyi, J. & Miszlivetz, F. (2019). *Hálózatok metszéspontjain: a negyedik ipari forradalom társadalmi kihívásai*. Köszeg: IASK – Felsőbbfokú Tanulmányok Intézete. <https://iask.hu/hu/abonyi-janos-miszlivetz-ferenc-halozatok-metszespontjain-a-negyedik-ipari-forradalom-tarsadalmi-kihivasai/>
- Aromaa, S., Liinasuo, M., Kaasinen E., Bojko, M., Schmalfuß F., Apostolakis, K. C., Zarpalas, D., Daras P. ... Boubekeuer, M. (2019). User Evaluation of Industry 4.0 Concepts for Worker Engagement. In Ahram T., Karwowski W., & Taiar R. (eds.), *Human Systems Engineering and Design. IHSED 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 876* (pp 34-40). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02053-8_6
- Becker, T. & Stern, H. (2016). Future trends in human work area design for cyber-physical production systems. *Procedia CIRP*, 57, 404-409. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.070>
- Binder, J., Lukács, E., Menyhért, A., Nagy, L., Petrovics, N., Szabóné, B. É., & Vidékiné, R., J. (2008). *A szakképzés rendszere*. Budapest: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet.
- Demeter, K., Losonci, D., Nagy, J., & Horváth, B. (2019). Tapasztalatok az ipar 4.0-val – Egy esetalapú elemzés. *Vezetéstudomány*, 50(4), 11-23. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2019.04.02>

- European Commission (2018). *The Digital Skills and Jobs Coalition*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-skills-jobs-coalition>
- Fenyves, V., Dajnoki, K., Dékán T-né, O. I., & Harangi-Rákos, M. (2020). Gyakorlatorientált képzések megítélése a vállalati szférában. *Acta Medicinæ et Sociologica, 11*(1), 11-22.
<https://ojs.lib.unideb.hu/ams/article/view/8521/7754>
- Frey, C. B. & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change, 114*(Jan), pp. 254-280.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Grzybowska, K. & Łupicka, A. (2017). Key competencies for Industry 4.0. *Economics & Management Innovations, 1*(1), 250-253,
<https://doi.org/10.26480/icemi.01.2017.250.253>
- Hegyí, H. (2012). *Személy(iség) a kompetenciák mögött: A hagyományos pszichológiai kiválasztási eljárások és a kompetenciák mérésének összefüggései* (PhD-dolgozat). Pécsi Tudományegyetem, Pécs. <https://pea.lib.pte.hu/bitstream/handle/pea/15201/hegyi-hella-phd-2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). *Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0, Securing the Future of German Manufacturing Industry*. (Technical report). München: acatech, National Academy of Science and Engineering. <https://www.din.de/blob/76902/e8cac883f42bf28536e7e8165993f1fd/recommendations-for-implementing-industry-4-0-data.pdf>
- Karacay, G. (2018). Talent Development for Industry 4.0. In A. Ustundag & E. Cevikcan (eds.), *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation* (Springer Series in Advanced Manufacturing) (pp. 123-136). Cham: Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-57870-5_7
- Kinsinger, P. & Walch, K. (2012). *Living and Leading in a VUCA World*. Phoenix, AZ: Thunderbird School of Global Management, Thunderbird University.
- Kiss, M. (2017). *Digital skills in the EU labour market: in-depth analysis*. Luxembourg: European Parliamentary Research Service.
<https://doi.org/10.2861/451320>
- Kovács, Z., Pató G-né, Sz. B., & Pató, G. (2010). Kompetenciák a karbantartás területén. In *XXII. Nemzetközi karbantartási konferencia* (pp. 194-207). Veszprém: Pannon Egyetem.
- Kowang, T. O., Ying, Y. C., Yew, L. K., Hee, O. C., Fei, G. C., Long, C. S., & Saadon, M. S. I. bin (2019). Industry 4.0 Competencies for Production Equipment Manufacturers in Malaysia, *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 9*(2), 300-311.
<http://dx.doi.org/10.6007/IJARBSS/v9-i2/5545>
- Kusmin, K-L., Ley, T. & Normak, P. (2018). *Towards a Data Driven Management Platform for Industry 4.0*. Retrieved from http://ceur-ws.org/Vol-2025/paper_hci_4.pdf
- Libbrecht, S. & Vandevyvere, P. (2005). Systemic Competence Management in Support of the Viability of Organisations. In Sanchez, R. & Heene, A. (eds.), *Competence Perspectives on Resources, Stakeholders and Renewal* (Advances in Applied Business Strategy, Vol. 9) (pp. 147-168). Bingley: Emerald Group Publishing Limited.
[https://doi.org/10.1016/S0749-6826\(05\)09008-6](https://doi.org/10.1016/S0749-6826(05)09008-6)
- Lichtblau, K., Stich, V., Bertenrath, R., Blum, M., Bleider, M., Millack, A., ... Schroter, M. (2015). *Industrie 4.0-Readiness*. Aachen-Köln: Impuls-Stiftung des VDMA.
- Longo, F., Nicoletti, L., & Padovano, A. (2017). Smart operators in industry 4.0: A human-centered approach to enhance operators' capabilities and competencies within the new smart factory context. *Computers & Industrial Engineering, 113*(Nov), 144-159.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2017.09.016>
- Łupicka, A. & Grzybowska, K. (2018). Key Managerial Competencies for Industry 4.0 – Practitioners', Researchers' and Students' Opinions. *Logistics and Transport, 3*(39), 39-46,
<https://doi.org/10.26411/83-1734-2015-3-39-4-18>
- Maczewska A., Polak-Sopinska A., & Wisniewski Z. (2020). Computer-Aided Occupational Risk Assessment of Physical Workload in the Logistics 4.0. In Kantola J., & Nazir S. (eds.), *Advances in Human Factors, Business Management and Leadership* (AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 961) (pp. 378-390). Cham: Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-20154-8_35
- Monostori, L., Váncza, J., Várgéző, T., Kristóf, P., Lengyel, L., Vajta, L., Henter, Á., ... Molnár, I. (2016). *IPAR 4.0 Cselekvési Terv*. Budapest: Ipar 4.0 Nemzeti Technológiai Platform.
- Munkácsi, A. & Demeter, K. (2019). Logisztikai kompetenciák és fejlesztési lehetőségük az oktatásban. *Vezetéstudomány, 50*(7-8), 49-62.
<https://doi.org/10.14267/veztud.2019.07.05>
- Nagy, J. (2019). Az ipar 4.0 fogalma és kritikus kérdései – vállalati interjúk alapján. *Vezetéstudomány, 50*(1), 14-26.
<https://doi.org/10.14267/veztud.2019.01.02>
- Némethy, K. & Poór, J. (2018). A jövő munkahelye az IPAR 4.0 tükrében. *Opus et Educatio, 5*(2), 216-224.
<http://dx.doi.org/10.3311/ope.251>
- Pató, G. Sz. B. (2006). *Kompetenciák, feladatok logisztikai rendszerekben* (Competences, tasks in logistics systems) (Doktori értekezés). Pannon Egyetem, Veszprém.
- Pató, G. Sz. B., Kovács, K., & Abonyi, J. (2020). A HR területén várható változások, kompetenciacserélődés és az Ipar 4.0 kapcsolata – egy kutatás keretrendszere. In Garaczi, I. (ed.) (2020), *Az életminőség-fejlesztés új paradigmái a 21. században* (pp. 430-446). Veszprém: Veszprémi Humán Tudományokért Alapítvány.
- Pató, G. Sz. B. (2017). Formal Options for Job Descriptions – theory meets practice, *Journal of Management Development, 36*(8), 1008-1028.
<https://doi.org/10.1108/JMD-01-2016-0019>

- Pató, G. Sz. B. (2015). The 3D Job Description. *Journal of Management Development*, 34(4), 406–420. <https://doi.org/10.1108/jmd-11-2013-0151>
- Pinzone M., Fantini P., Perini S., Garavaglia S., Taisch M., & Miragliotta, G. (2017). Jobs and Skills in Industry 4.0: An Exploratory Research. In Lödding H., Riedel R., Thoben KD., von Cieminski G., & Kiritsis D. (eds.), *Advances in Production Management Systems. The Path to Intelligent, Collaborative and Sustainable Manufacturing* (APMS 2017. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 513) (pp. 282-288). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66923-6_33
- Seidman, I. (2002). *Az interjú, mint kvalitatív kutatási módszer*. Budapest: Műszaki Könyvkiadó.
- Shamim, S., Cang, S., Yu, H., & Li, Y. (2016). Management approaches for Industry 4.0: A human resource management perspective. In *IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC)* (pp. 5309-5316). Vancouver: IEEE WCCI. <https://doi.org/10.1109/CEC.2016.7748365>
- Smith, E. A. (2005). Communities of Competence: new resources in the workplace. *The Journal of Workplace Learning*, 17(1/2), 7-23. <https://doi.org/10.1108/13665620510574423>
- Sonntag, K. & Schäfer–Rausser, U. (1993). Selbsteinschätzung beruflicher Kompetenzen bei der Evaluation von Bildungsmaßnahmen. *Zeitschrift für Arbeits – und Organisationspsychologie*, 37(4), 163-171.
- Szabó-Szentgróti, G., Gelencsér, M., Szabó-Szentgróti, E., & Berke, Sz. (2019). Generációs hatás a munkahelyi konfliktusokban. *Vezetéstudomány*, 50(4), 77-88. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2019.04.08>
- Szegedi, Z. (2012). *Ellátásilánc-menedzsment*. Budapest: Kossuth Kiadó.
- Trost, A. (2020). *Human Resources Strategies – Balancing Stability and Agility on Times of Digitalization*. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-30592-5>
- Varga, J. & Csiszárík-Kocsir, Á. (2019). Redefining the Role of Project Leader for Achieving a Better Project Result. *PM World Journal*, 8(8), 1-18. <https://pmworldlibrary.net/wp-content/uploads/2019/09/pmwj85-Sep2019-Varga-Kocsir-redefining-the-role-of-project-leader.pdf>

1. Melléklet Az interjú kérdéslista

Az 1. mellékletben található strukturált interjú kérdéslista a teljes kutatás kérdéseit tartalmazza, azonban jelen tanulmány csak bizonyos kérdések kiértékelésére korlátozódik.

A negyedik ipari forradalom hatása a kompetenciacserélődésre

1. Az Önök vállalata hogyan definiálná az Ipar 4.0-t?
2. Mióta figyelhető meg, illetve minek a hatására azonosították az Ipar 4.0-t az Önök vállalatánál?
3. Hogyan jelenik meg az Ipar 4.0 a vállalatuknál napjainkban, mely funkcionális területeken van leginkább jelen?
4. Mit gondol, milyen munkaköröket érinthet leginkább az Ipar 4.0 általi változás az Önök szervezetében?
5. Az Ipar 4.0 hogyan jelenik meg a HR működési területén?
6. Hogyan érinti, milyen kihívások elé állítja a HR-t az Ipar 4.0?
7. Az Önök vállalata rendelkezik digitális stratégiával? Amennyiben igen, akkor melyek a stratégia fő elemei?
8. A toborzás során használt álláshirdetésekből van-e utalás/elvárás megjelenítés az Ipar 4.0-ra? Amennyiben van, kérem említse rá néhány példát!
9. A munkaköri leírásokban megtalálható-e utalás/elvárás megjelenítés az Ipar 4.0-ra? Amennyiben igen, kérem említse rá példát!
10. Mennyire vannak felkészülve az Ipar 4.0 által leginkább érintett munkaköröket betöltő munkavállalók a változásokra?
11. A munkavállalók hogyan fogadták a technológiai fejlődés nyújtotta változásokat? Végeznek erre vonatkozó felmérést a munkavállalók körében?
12. Mit tesz a HR, hogy felkészítse a munkavállalókat, illetve hogyan próbálja meg kezelni a digitális készségbeli különbségeket (például képzés, oktatás)?
13. Hogyan lehet elfogadtatni a munkavállalókkal az Ipar 4.0 által előidézett változásokat? Elegendő a változásmenedzsmentben használt „szokásos” kelléktár?
14. Melyik kategóriába sorolná az Önök szervezetét az Impuls Ipar 4.0 érettségi felmérés munkavállalói készségek dimenziója alapján?

Munkavállalók	Dimenziók	0. szint	1. szint	2. szint	3. szint	4. szint	5. szint
	Munkavállalók készségei	Nincs készség	A munkavállalók szerény készségekkel rendelkeznek egy releváns területen.	A munkavállalók szerény készségekkel rendelkeznek pár releváns területen.	A munkavállalók megfelelő készségekkel rendelkeznek néhány releváns területen.	A munkavállalók megfelelő készségekkel rendelkeznek számos releváns területen.	A munkavállalók megfelelő készségekkel rendelkeznek számos releváns területen.

15. Az Ipar 4.0 fejlesztések bevezetésének köszönhetően változtak-e meg, szűntek-e meg, esetleg jöttek-e létre új munkakörök? Mik a változások?
 16. Milyen szervezeti változások történtek vagy prognosztizálhatók az Önök szervezeténél az Ipar 4.0 hatására?
 17. Véleménye szerint milyen kompetenciák értékelődnek fel a későbbiekben az Ipar 4.0 hatására?
 18. Kérem azonosítsa be a Sonntag & Schäfer-Rauser kompetenciarendszerbe (2. táblázat), hogy melyek a legfontosabb kompetenciák az Ipar 4.0 megjelenése kapcsán! Milyen kompetenciákkal egészítené ki ezt a rendszert?
 19. Kérem, azonosítsa be a Sonntag & Schäfer-Rauser kompetenciarendszerben, hogy mely kompetenciák váltak szükségtelemmé az Ipar 4.0 megjelenése kapcsán! Milyen kompetenciáknak csökkent a jelentősége az Ipar 4.0 megjelenésének következtében?
 20. Hogyan viszonyulnak a munkavállalók az Ipar 4.0 későbbi térnyerésének lehetőségéhez?
 21. Mit tekint a legnagyobb kihívásnak a HR területén az Ipar 4.0-val kapcsolatban?
-