



Hogyan alakítja az Ipar 4.0 a modern kompetenciákat?

How does Industry 4.0 shape modern competencies?

¹Beke Éva,

¹*Biztonságtudományi Doktori Iskola, Budapest, Magyarország, beke.eva@phd.uni-obuda.hu*

Összefoglalás

Az Ipar 4.0 új összekapcsolt, digitalizált és robotizált munkakörnyezetet teremtett, a mesterséges intelligencia, az autonóm és az szenzor-vezérelt rendszerek használatával. Az ezekben a cégekben vagy a releváns műszaki területeken történő érvényesülés nemcsak a szakmai és műszaki ismeretektől, hanem a személyes és szociális készségektől, az úgynevezett „soft skills” készségektől is függ (úgy mint: kommunikációs készségek, problémamegoldás, empátia, együttműködés, önértékelés, rugalmasság stb.). Ezek a kompetenciák eredményesebbé tehetik az alkalmazottakat a munkahelyeiken, ahol együtt kell működniük másokkal - akár különféle generációkkal is - a csoportos és vállalati célok elérése érdekében. Nem véletlen, hogy a nagyvállalatok különös figyelmet fordítanak az ilyen készségekkel rendelkező emberek felvételére. Ez a tanulmány a mai kompetenciákkal kapcsolatos nemrégiben végzett kutatás eredményeit mutatja be. Először is megvizsgálja, hogy pontosan mit várnak el ezek a vállalatok a munkapiacra kilépő hallgatóktól, másodsor, hogyan tud megbirkózni a tudományos élet ezekkel az új igényekkel. Az elemzéshez mély interjúkat készítettem releváns cégekkel és kérdőív segítségével kutattam az egyetemi hallgatók véleményét.

Kulcsszavak: modern kompetenciák, puha készségek, egyetemi oktatás, Ipar 4.0

JEL classification: M51, J44, J24,

Abstract

Industry 4.0 brought a new interconnected, digitalized and robotized working environment, in many cases with added use of artificial intelligence, autonomous and sensor driven systems. Thriving in these companies or relevant technical fields depends not only on professional and technical knowledge but also on personal and social skills, so-called soft skills (communication skills, problem solving, empathy, cooperation, self-validation, flexibility, etc.). These competencies make the employee successful in the workplace, where they need to work together with others – even with different generations - to achieve company goals in groups. It is no coincidence that large companies pay particular attention to hire people with such skills. This study aims to show the results of a recent research about modern day competencies. First, to see what exactly these companies are expecting, second, how academia can cope with this new demand. For this analysis, I have conducted deep interviews with applicable entities and have asked university students by using a questionnaire.

Key words: modern competencies, soft skills, university education, Industry 4.0

JEL classification: M51, J44, J24,

1 Bevezetés

Az első három ipari forradalmat jellemzően a speciális technológiai fejlődés határozta meg, amely egyúttal lehetővé tette az ugrásszerű fejlődést. (gőzgép, villamos energia, illetve

számítógépek). Most, a 21. században, tanúi vagyunk a negyedik ipari forradalomnak, amelyet a látszólag független technológiák párhuzamos fejlesztése jellemez, amelyek mindegyikének világ-megváltoztató lehetőségei vannak. A mesterséges intelligenciától a géntechnikáig, a virtuális valóságig és a digitális valutáig, ezek az előrelépések óriási előnyöket ígérnek a társadalom számára. Ezek a fejlesztések ugyanakkor szintén komoly kihívásokkal is járnak. E korszak jellege alapvetően különbözik az előzőektől, mind a változás sebessége, mind nagysága miatt. Mivel az új technológiák számos területről származnak, nehezebb, mint valaha látni, hol rejlenek a lehetőségek és a kockázatok.

Ha jobban fel akarunk készülni arra, amit az Ipar 4.0 holnap hoz, az oktatásnak ma kell kezdődnie. De mivel a pontos cél annyira nem egyértelmű, az előre felé navigálás nem kis jelentőségű, az a legfőbb kérdés, hogy mit kellene tanítani. Hogyan oktathatnánk a holnap polgárait és vezetőit az innovációra és a váratlan lehetőségek kiaknázására? Milyen lesz a jövő munkahelye, ha olyan fejlesztések révén, mint a mesterséges intelligencia, a robotika és az autonóm járművek munkahelyek ezrei szűnnek meg? Ki fogja figyelemmel kísérni a nagy adatok felhasználását és az adatok implicit torzítását, valamint ennek a méltányos társadalomra gyakorolt következményeit? És ki fogja hozni az etikai döntéseket, amelyek a géntechnológia az Internet of Things és az autonóm járművek körül merülnek fel? Mert ezek a változások elkerülhetetlenül jönnek, és nagyon gyorsan itt lesznek.

A kutatásomat is e téma köré építettem fel, oly módon, hogy mind a hallgatói oldalt, mind pedig a releváns ipari cégeket megkérdeztem, más-más módszerrel.

2 Korábbi kutatások

A társadalom és a jövő iparának kiszolgálása érdekében az akadémiai képzésnek vissza kell hódítania azt a részét, amelyet az elmúlt idők során elveszített. A tudományágak gyors fejlődésével és egyesítésével nincs értelme csak a régi kereteken belül tanítani, különösen azokat a tárgyakat, amelyek várhatóan hamarosan megszűnnek. A jövőben nem csupán a műszaki ismeretekre lesz szükség: könnyű elfelejteni, hogy egy ilyen technológiailag hype világban a humanista kérdések széles körű megértése elengedhetetlen a nagy kihívások kezeléséhez. A humán tudományok és a technológia szétválasztása azzal a kockázattal jár, hogy a technológiát a végső megoldásnak tekintjük, nem pedig az emberi lét javításának eszközeként. A technológiai szakértelem a technológia, a felhasználó és a szélesebb társadalom közötti kapcsolat természetének humanista megértése nélkül olyan technológiát eredményez, amely valójában nem tükrözi az emberi igényeket.

A digitális gazdasághoz szükséges tehetségek felkészítéséhez és új kompetenciák tanításához az oktatásnak olyan gyorsan kell alkalmazkodnia, amilyen gyorsan az informatikai készségek iránti igény növekszik és fejlődik.

A World Economic Forum (továbbiakban WEF) felmérése szerint a 2015-ben még elengedhetetlen kompetenciák 2020 az alábbi (1. ábra) szerint fognak változni.

1. táblázat - A 2015-ös és a 2020-ra várható kompetenciák sorrendjének összehasonlítása
Saját szerkesztés a Future of Jobs Report (2018) alapján

2020-ra várható kompetencia sorrend	2015-ös felmért kompetencia sorrend
1. Összetett probléma megoldás	1. Összetett probléma megoldás
2. Kritikus gondolkodás	2. Koordinálás a többi munkatárssal
3. Kreativitás	3. Humán erőforrás menedzsment
4. Humán erőforrás menedzsment	4. Kritikus gondolkodás
5. Koordinálás a többi munkatárssal	5. Tárgyalási készség
6. Érzelmi intelligencia	6. Minőség ellenőrzés
7. Döntéshozatal	7. Szolgáltatás központúság
8. Szolgáltatás központúság	8. Döntéshozatal
9. Tárgyalási készség	9. Aktív odafigyelés
10. Tudatos alkalmazkodókészség	10. Kreativitás

A jövő cégében tehát a leginkább keresett készségek nemcsak a technológiával lesznek kapcsolatosak, WEF legfrissebb előrejelzése is jelezte, kereslet lesz a kreativitás, az érzelmi intelligencia, a kritikus gondolkodás és az interperszonális készségekkel rendelkezők iránt.

1 A kutatásban használt módszer

1.1 Vállalati megkérdezés

A kutatás kezdetekor megfogalmazott kérdések megválaszolásához a szakirodalom áttanulmányozása után, a feltáró módszer alkalmazásához olyan vállalatokat kerestem, amelyek vagy már az Ipar 4 vívmányait használják vagy annak biztonságával vagy biztosításával foglalkoznak. Az interjúkra vagy személyesen, vagy telefonos interjú keretében került sor. A kérdések jellegét tekintve, igyekeztem olyan kérdőívet összeállítani, amely rákérdez a jelenkori problémákra éppúgy, mint amennyire kitekintést nyújt a jövőbeni munkavállalók kompetenciái, valamint karrierje szempontjából. Fontosnak tartottam továbbá az ipar képviselőit arról is megkérdezni, hogy milyen javaslataik lennének, hogy még hatékonyabb legyen az ipari-akadémiai oldal együttműködése, valamint arról is, hogy milyen javaslatokat fogalmaznak meg az oktatási struktúra átalakítására.

A kérdőíves, feltáró kutatással az a célom, hogy viszonylag kis elemszámú minta mellett árnyaltabb, mélyebb ismereteket gyűjtsék össze a megkérdezettek véleménye alapján. Nem elsősorban az általános vagy már ismert megállapításokra, illetve tényekre helyezem a legfőbb hangsúlyt – például általános szakember hiány -, hanem az okok mozgatórugóit és a speciális vállalati szintű megoldásokat keresem a felvetett problémák vagy kérdések megoldására, amelyeknek az érvényességi tartománya magas. A dolgozatom témájából következően igyekeztem meglátásom szerint itthon leginkább meghatározó és innovatív iparágak képviselőit megkérdezni, hogy a miértekre adott válaszaik még relevánsabbak legyenek a kutatásom eredményeinek szempontjából.

A résztvevők munkahelyi profiljukat tekintve két csoportra oszthatók: az egyikbe azok tartoznak, akik a cégeiket az Ipar 4.0 jegyében fejlesztik a robotizáció, innováció a folyamatszervezés modernizálása vagy a leginnovatívabb gépsorok beszerzésével, míg a másik csoport a biztosításhoz kapcsolódik: egyfelől informatikai részről a biztosítási ügyletek ügyviteli és értékesítési folyamatainak támogatására szakosodott vállalkozás, valamint egy biztosítótársaság alkotja. Az első csoport a ma Magyarországon leghúzóbb és befolyását tekintve a legtöbb munkaerőt alkalmazó ipari szektorhoz a gépiparhoz köthető, akár alkatrészek gyártása, akár a tervezés területéhez kapcsolódóan. A megkérdezettek között 4 nemzetközi cég, míg két közepes méretű,

magyar vállalkozás szerepelt. Minden válaszadó ugyanazt a kérdőívet kapta, amelynek kitöltését anonim módon kértem, megjelölve csupán a céget, és a betöltött pozíciót.

1.2 Hallgatói megkérdezés

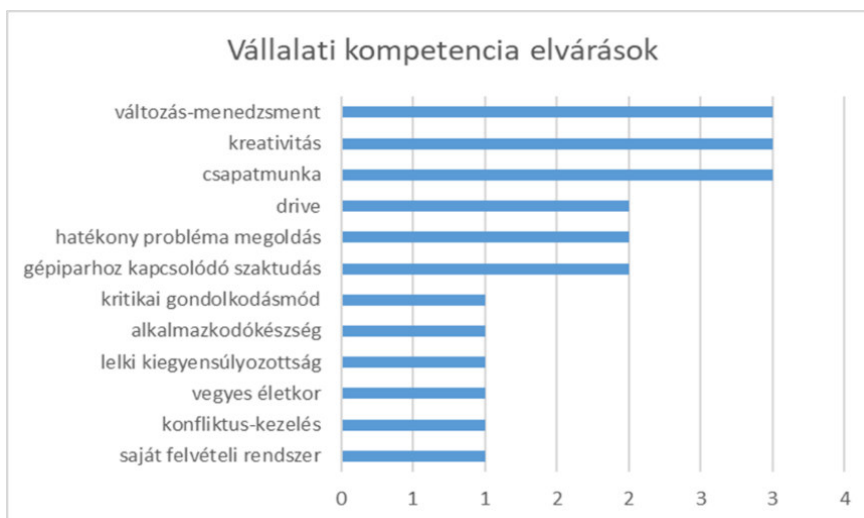
Az szakirodalmi áttekintés kiértékelése és a vállalati képviselők válaszainak kibővítésére hallgatói kérdőíveket is állítottam össze. Kvantitatív felmérést készítettem az Óbudai Egyetem BSc alapképzésben résztvevő hallgatóival, több kar bevonásával. A kitöltésre rendelkezésre álló idő átlagosan 20 perc volt, így a résztvevőknek volt elég ideje átgondolkodni, hogy a megjelölt lehetőségek közül melyiket válasszák. Minden esetben én moderáltam a kitöltéseket és adtam az esetlegesen felmerülő, kitöltéssel kapcsolatos kérdésekre választ. Minden hallgató ugyanazt a kérdőívet kapta, hogy az eredmények összehasonlíthatóak legyenek. Személyes beszélgetések kapcsán kiderült az is, hogy sokuknak már vannak validálható ipari tapasztalatai, akár szakmai gyakorlatok, akár részmunkaidős foglalkoztatás vagy szerződéses, egy-egy projekthez kapcsolódó munkák eredményeképpen, amelyek a választadást még pontosabbá tették.

A kapott válaszok kiértékelése Pareto diagram segítségével készült, mert ez a módszer bizonyult a legalkalmasabbnak az adatok összegzéséhez és értelmezéséhez, melynek lényege, hogy az adatokat a legnagyobb gyakoriságtól kezdve a legkisebb felé haladva ábrázolja, százalékos kimutatás mellett. Sem a pie chart, sem az oszlop diagramok nem mutattak elegendő mennyiségű adatot, a cégektől kapott válaszok összehasonlításához.

2 Eredmények

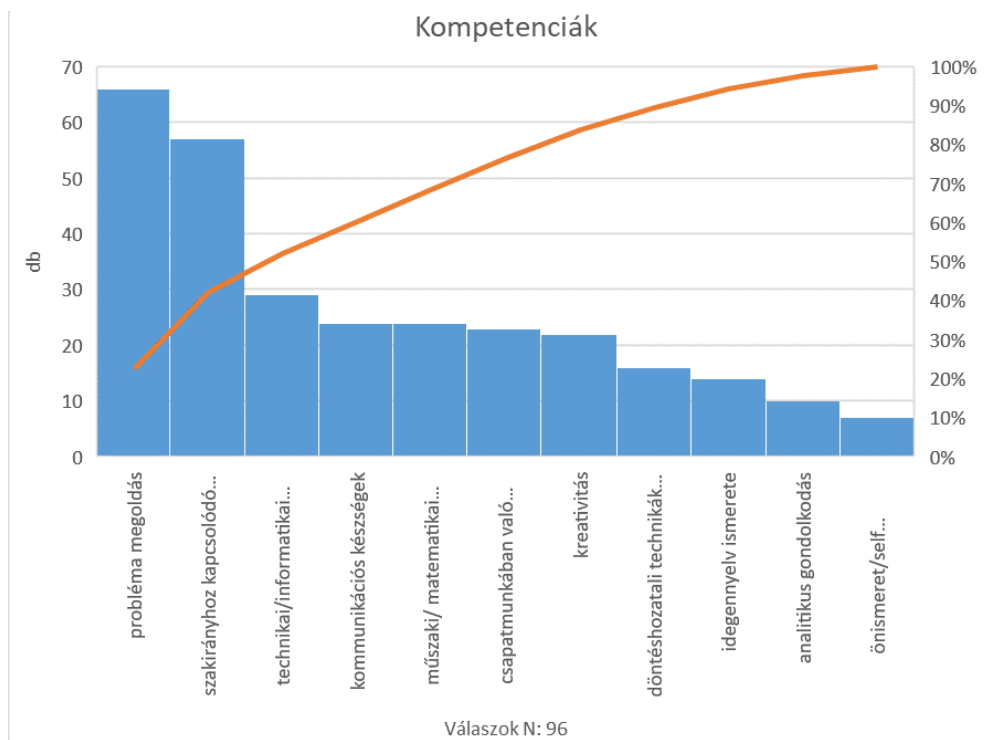
A vállalati képviselőkhöz intézett egyik kérdés azokra a kompetenciákra kérdez rá, amelyek alapján az illető cég munkerőt választ.

A válaszadók közül ketten nagyon specifikusan a „gépiparhoz kapcsolódó tudás” alapján, míg másik kettő a “hatékony probléma-megoldás” szempontját figyelembe véve választ munkaerőt. A megkérdezettek fele, azaz három cég vallotta, hogy a “csapatmunka”, “kreativitás” és a “változás-menedzsment kezelés” befolyásolja döntően a választásukat. Ketten érezték fontosnak, hogy a jelentkező rendelkezzen a munkához szükséges lelkesültséggel (“drive”), míg egy-egy megkérdezett jelezte, hogy a “lelki kiegyensúlyozottság”, az “alkalmazkodókészség” és a “kritikai gondolkodásmód” játszik abban szerepet, hogy ki lesz a sikeres jelölt. Figyelembe véve a generációk közötti különbségeket, egy válaszadó fontosnak ítélte meg a “vegyes életkort”, míg egy másik ugyanilyen megfontolások alapján az “alkalmazkodóképességet”. (1. ábra)



1. ábra - Vállalati kompetencia elvárások említési gyakorisága

A hallgatói megkérdezések eredménye –ugyanebben a témában a következőképpen alakult. (2.ábra) A probléma megoldást a válaszadók 22,6%-a míg a szakirányhoz kapcsolódó tudást a válaszadók 19,52% valamint a technikai/informatikai felkészültséget a 9,93 % tartotta fontosnak. Az első három legfontosabbnak ítélt jellemző az összes válasz 52,05%-át adja. Tehát a megkérdezettek több mint fele ezt a három kompetenciát tartja nagyon fontosnak. Meglepő módon a kommunikációs készségek a negyedik helyet foglalja el, míg a csapatmunka és a kreativitás csak a hatodik és hetedik a rangsorban. Összehasonlítva ezeket az adatokat a cégektől kapott válaszokkal, megállapítható, hogy az első három helyen az elvárt kompetenciák között nincs közös jellemző, mivel a megkérdezett vállalati képviselők fele a csapatmunkát, a kreativitást és a változás-management-et, illetve a változásokhoz való rugalmas alkalmazkodást jelölte meg az elsők között. Az önismeret, mint olyan készség, amely a jobb eligazodást segítené a világban, majd a későbbi szakmában, kevesebb, mint 10%-os arányban szerepelt a hallgatói listán.



2. ábra - A legfontosabb kompetenciák a hallgatói válaszok alapján

3 Konklúzió

Oktatókként hinnünk kell az oktatás fontosságában és erejében, tehát az egyetemeknek át kell gondolniuk az alapkutatás elvégzésének módját, és az alkalmazott kutatást valódi megoldásokká kell alakítani.

Ugyanakkor az egyetemeknek még hatékonyabb munkát kell végezniük, biztosítva, hogy a hallgatók megragadassák az adott tudományág alapelveit, valamint az érvelés és a kommunikáció alapvető képességeit. A reform szempontjából mind a hatékonyság (a hallgatók gyorsabb, jobb, olcsóbb és kényelmesebb oktatása), mind az egzisztenciális biztonság egyaránt fontos. Ahogy a technológiák egyre gyorsabban fejlődnek, szükségünk van humán szemmel tekinteni rájuk a pozitív eredmény garantálása érdekében. Az egyetemek évezredek óta a tudomány letéteményesei és vezetnek az emberiséget és annak jövőjét formáló kutatásokat, ezért fontos odafigyelni a jövő elvárásaira is. A pusztán technikai-mérnöki vagy informatikai tudás mellett igényné vált a csapatmunkában való aktív részvétel, a probléma megoldás valamint a kreatív szemlélet. Fontos továbbá a kommunikáció szerepe nemcsak a csoportos feladat-megoldásokban, hanem az önkifejezésben is, szóban és írásban egyaránt.

Ezekhez a normatívákhoz igyekszik alkalmazkodni a felsőoktatás is, az oktatási struktúra megújításával, a digitalizált tankönyvek egyre gyakoribb használatával, valamint azzal is, hogy megteremtette a nem helyhez kötött tanulási modulokat. Az ipari elvárásoknak megfelelően, a régiek mellett új tantárgyak bevezetése, mint például a robotika vagy a kiber-biztonság szintén elengedhetetlenek, éppúgy, mint a külföldön való tanulás vagy a nemzetközi projektekhez való csatlakozás lehetősége.

Az felsőoktatási intézmények, az ipari oldal valamint a kormányok támogatása együttesen segítheti azokat a folyamatokat, amelyek a munkaerő piaci elvárásoknak leginkább megfelelő hallgatókat képes képezni.

Köszönetnyilvánítás

Az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-19-1415/38 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának szakmai támogatásával készült.

4 Hivatkozások

- [1] Abonyi, J. & Miszlivetz, F. (2016). Ipar 4.0 megoldások kialakításának feltételrendszere. https://www.researchgate.net/publication/301892028_Ipar_40_megoldasok_kialakitasanak_feltetelrendszere
- [2] Andor L. (2018): A digitalizáció és a munka világa. Mi várható a robotforradalom után? In: Magyar Tudomány 2018. Vol.1 DOI: 10.1556/2065.179.2018.1.5
- [3] Ariss, A.A – Cascio W.F.- Paaue Jaap (2014): Talent management: Current theories and future research directions In: Journal of World Business Volume 49, Issue 2, April 2014, Pages 173-179
- [4] Balogh G. (2015): A regionális tehetséggazdálkodás vizsgálati módszerei a Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar hallgatóinak példáján. In: Tér és Társadalom, 29:2, pp. 127-148.
- [5] Beke É, Kolnhofer-Derecskei A. (2018): Talent management at Óbuda University focusing on teachers' and students' roles. In: Konferenciaközlemény (FIKUSZ) http://kgk.uni-obuda.hu/sites/default/files/FIKUSZ2018_05.pdf
- [6] Beke É. (2018): Industry 4.0 and its risks in the state administration, corporate and medical sectors. In: National security review: periodical of the military national security service 1 pp. 98-110., 13 p. (2018)
- [7] Benesova, A. – Tupa J. (2017): Requirements for Education and Qualification of People in Industry 4.0. In: Procedia Manufacturing Volume 11, 2017, Pages 2195-220 <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.366>
- [8] Bojár G. (2018): Negyedik ipari vagy harmadik informatikai forradalom? Az információ sok ezer éves hatalma. In: Magyar tudomány 2018. Vol.1. DOI: 10.1556/2065.179.2018.1.4
- [9] Bögel Gy. (2018): Digitális transzformáció a mezőgazdaságban. In: Magyar Tudomány 2018. Vol.5. DOI: 10.1556/2065.179.2018.5.12
- [10] Cséfalvay Z. (2017): A nagy korszakváltás Kairosz Kiadó, Budapest Hungary (könyv)
- [11] Dobbins, M. - Knill, C. (2009): Higher Education Policies in Central and Eastern Europe: Convergence toward a Common Model. In: Governance, 22:3, pp. 397-430.
- [12] Erol, S., Jäger, A., Hold, P., Ott, K., & Sihn, W. (2016). Tangible Industry 4.0: a scenario-based approach to learning for the future of production. Procedia CIRP, 54, 13-18. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.03.162>
- [13] Fregan, B, Kocsis, I, Rajnai, Z (2018): Az ipar 4.0 és a digitalizáció kockázatai - Industry

- 4.0 and the risks of digitization In: XXIII. Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka, 2018. Kolozsvár, 87–90.
- [14] Mulder M (2014): Conception of professional competence In: S. Billett, C. Harteis, H. Gruber (Eds). *International Handbook of Research in Professional and Practice-based Learning*. Dordrecht: Springer. pp. 107-137.
- [15] Schwab, K (2017): *The Fourth Industrial Revolution*, Crown Business, New York, USA (könyv)
- [16] Szalavetz A, (2018): Ipari fejlődés és munka a tudásalapú társadalomban. In: *Magyar Tudomány* 2018. Vol.1 DOI: 10.1556/2065.179.2018.1.6
- [17] Takács-György, k. – Takács, I. (2017). Talent Management in Higher Education – a Case Study from Hungary *International Journal of Contemporary Management*, 16:3, pp. 157–188