

Kodolányi János Egyetem

SZAKDOLGOZAT

LÉHI TIBOR
GAZDÁLKODÁSI ÉS MENEZSMENT
ALAPSZAK

Budapest
2024

Kodolányi János Egyetem
Gazdálkodási és Menedzsment Tanszék

**A digitalizáció nyomában:
A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe
a modern munkahelyek fejlődésében**

Konzulens: Dr. Pitlik László

Készítette: Léhi Tibor
Gazdálkodási és menedzsment
alapszak

Budapest
2024

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a
modern munkahelyek fejlődésében

Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik segítettek a szakdolgozatom elkészítésében és inspiráltak a kutatásom során. Elsősorban hálával tartozom konzulensemnek, Dr. Pitlik Lászlónak, aki támogatásával, értékes tanácsaival és szakmai iránymutatásával hozzájárult munkám sikeréhez és hogy elvállalta a témavezetést annak ellenére, hogy nem együtt kezdtük a közös munkát.

Továbbá szeretném kifejezni hálámat Major Tamásnak, a Trumpf Magyarország ügyvezető igazgatójának, aki sűrű elfoglaltságai ellenére időt szakított arra, hogy egy beszélgetés keretében megossza velem értékes gondolatait és tapasztalatait. Az átbeszélte témák jelentős mértékben hozzájárultak dolgozatom tartalmához és mélységéhez.

Szeretnék külön köszönetet mondani a feleségemnek, aki végig mellettem állt az egyetemi tanulmányim során, és türelmével, támogatásával hozzájárult a szakdolgozatom elkészüléséhez.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	1
1.1 A témaválasztás indoklása	1
1.2 Kutatási cél.....	2
1.3 Hipotézisek	3
1.4 Kutatási módszer.....	4
1.4.1 A hipotézisek igazolásának folyamata.....	5
1.4.2 A hipotézisek eredményei és azok következményei.....	5
2. Szakirodalom áttekintése.....	7
2.1 A negyedik ipari forradalom.....	7
2.2 Robotizáció és automatizáció	8
2.2.1 Miben különbözik a robotika az automatizációtól?	8
2.2.2 A robot fogalma	9
2.2.3 Az automatizáció	11
2.3 Mesterséges intelligencia	12
2.4 A digitalizáció hatása	15
3. A választott téma kutatási módszerei.....	19
3.1 A kérdőív eredménye.....	20
3.1.1 Nemek és korcsoportok közötti megoszlás.....	21
3.1.2 Az automatizáció hatása a képzettség tükrében.....	23
3.1.3 Ágazatok, vállalat mérete és az automatizáció kapcsolata	24
3.1.4 Emberi erőforrás helyettesítése.....	26
3.1.5 Automatizált technológiák a jövő munkahelyein	27
3.1.6 A gépek által végzett munka az emberi munkával szemben	29
3.1.7 Alkalmazkodás, felkészültség és képzések szükségessége.....	31
3.2 A kérdőív elemzése egy másik perspektívából.....	33

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a
modern munkahelyek fejlődésében

3.2.1 Elemzési eredmények és következtetések	34
3.2.2 Válaszok minősége és következetessége	35
3.2.3 Elemzési szempontok és mutatószámok értelmezése	35
3.3 Interjú a Trumpf Magyarország ügyvezetőjével.....	38
3.3.1 Munkaerőpiaci hatások	39
3.3.2 Miért elkerülhetetlen a technológia fejlődése?	40
3.3.3 Magyarország és a környező országok helyzete	40
3.3.4 Hatékonyság növelése automatizáláson keresztül	42
3.3.5 Az automatizációs technológiák és a fenntarthatóság	44
3.3.6 Az emberi munkaerő szerepe az automatizálás korszakában	45
4. Hipotézisek áttekintése	48
4.1 Első hipotézis	48
4.2 Második hipotézis	50
4.3 Harmadik hipotézis	52
4.4 Negyedik hipotézis	54
5. Következtetés és javaslatok	57
6. Összefoglalás	60
6.1 Jövőkép	64
Irodalomjegyzék és egyéb források	66
Ábrák jegyzéke	71
Rövidítések jegyzéke	72
Mellékletek	73

1. Bevezetés

1.1 A témaválasztás indoklása

A digitalizáció és mesterséges intelligencia (MI) térnyerése az életem során tapasztalt legjelentősebb technológiai változások közé tartozik. Születésem idején 1983-ban ezek a technológiai eszközök és lehetőségek, amelyek ma már mindennaposak és nélkülözhetetlenek, még elképzelhetetlenek voltak. Az elmúlt évtizedekben azonban ezek a technológiák rohamos fejlődésen mentek keresztül, és ma már nem pusztán a jövő lehetőségeit vetítik előre, hanem részei mindennapjainknak. Laikusként is egyértelműen megfigyelhető, és saját tapasztalataim is azt igazolják, hogy az elmúlt negyven évben a számítógépek fejlődése rendkívüli mértékben felgyorsult. Míg korábban egy magos, 200 MHz-es processzorok voltak elérhetőek, a mai 12 magos és 24 szálú, 4-5 GHz-en működő processzorok teljesítménye összehasonlíthatatlan azokkal. Hasonlóan látványos átalakulás figyelhető meg a telefonok terén is a régi tárcsázós készülékeket (ezeket sokan már nem is ismerik) mára mindenki mobiltelefonra cserélte, ami nemcsak a kommunikációs lehetőségek jelentős bővülését, hanem az információk gyors és azonnali elérését is lehetővé teszi.

A témaválasztásom hátterében az a személyes élmény áll, hogy kiskorom óta élénk figyelemmel követtem ezt a technológiai forradalmat, és látom, hogy milyen mélyreható változásokat hozott a társadalmunkban és a munkaerőpiacon. Ahogy Malatyinszki Tanár Úr is kifejtette munkájában „*Erősödött a távmunka jelentősége*” és „*A digitalizáció fejlődését és az atipikus (nem hagyományos) munkavégzési formák fejlődését egyértelműen felgyorsította a COVID-19*”¹. Magam is azt tapasztalom és az Európai Parlament egyik cikke is azon a véleményen van, hogy „*A mesterséges intelligencia napjaink digitális forradalmának központi eleme*”². Az a tény, hogy a

¹ Malatyinszki Szilárd (2022): A digitalizáció hatása az emberi erőforrásra, Székesfehérvár, Forrás: https://www.researchgate.net/publication/361084150_A_digitalizacio_hatasa_az_emberi_eroforrasra

² P8_TA (2017)0051 A robotikára vonatkozó polgári jogi szabályok. Az Európai Parlament 2017. február 16-i állásfoglalása a Bizottságnak szóló ajánlásokkal a robotikára vonatkozó polgári jogi szabályokról (2015/2103(INL)), Strasbourg, Forrás: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_HU.html

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

mesterséges intelligencia már nem pusztán a jövőről szól, hanem jelen van mindennapi életünkben és munkahelyeinken is, arra sarkalt, hogy mélyebben megértsem és tanulmányozzam ezt a jelenséget.

A témaválasztásom másik fontos indoka az, hogy felkészüljek a technológiai változásokra és megértsem, hogyan tudom azokat hatékonyan³ beilleszteni mindennapi életembe és munkámba. Azért, hogy versenyképes maradjak ebben a dinamikusan fejlődő környezetben, fontosnak tartom, hogy megismerjem és elsajátítsam azokat a készségeket és ismereteket, amelyek lehetővé teszik számomra az MI és más új technológiák hatékony használatát.

Azt gondolom és a dolgozat célja is ennek bizonyítása, hogy az MI bevezetése a munkahelyeken számos kihívással jár majd, különösen az emberi és gépi munka együttműködéséből adódó változásoknak a munkavállalókra gyakorolt hatása szempontjából. Ezért fontosnak tartom, hogy megértsük ezeket a kihívásokat és felkészüljünk rájuk, hogy sikeresen navigálhassunk a változások és új technológiák által felvetett lehetőségek és kihívások között. Úgy gondolom, hogy jelenleg sokan bele sem gondolnak, milyen nehézségek várnak ránk a jövőben. Remélem, hogy ezzel a dolgozattal hozzájárulok ahhoz, hogy tudatosabban és felkészültebben nézhessünk szembe a technológiai fejlődés által hozott változásokkal.

1.2 Kutatási cél

A dolgozat célja, hogy átfogó képet nyújtson a digitalizáció, a mesterséges intelligencia és a robotizáció hatásairól a modern munkahelyek fejlődésére, különös tekintettel a munkaadók és munkavállalók nézeteire és gyakorlati tapasztalataira. A kutatás arra irányul, hogy feltérképezze, milyen mértékben alkalmazzák és milyen céllal vezetik be a vállalatok a különféle automatizált technológiákat: céljuk-e pusztán a munkaerőköltségek csökkentése és a versenyképesség fokozása, vagy a munkahelyi hatékonyság növelésén túl a humán munkaerő támogatására, kiegészítésére vagy lecserélésére törekcszenek. Emellett a kutatás meg kívánja vizsgálni, hogy a

³ A hatékonyság a kibocsátás és a ráfordítás aránya, amely két szempontból vizsgálható: a cél elérése minimális ráfordítással, vagy adott ráfordítással a legjobb eredmény elérése. Nem azonos a hatásossággal, amely csak az eredményeket méri. A gazdaságban a hatékonyságot termelékenységgként, a munka hatékonyságát munkatermelékenységgként nevezik. Forrás: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Hat%C3%A9konys%C3%A1g>

munkavállalók hogyan élik meg ezeknek a technológiáknak az elterjedését, különösen az alacsonyabb képzettséget igénylő pozíciókban, ahol a feladatokat könnyebb automatizálni és a robotizáció és a mesterséges intelligencia veszélyeztetheti munkahelyeiket. A magasabb képzettséget igénylő munkakörökben dolgozók esetében pedig a dolgozat arra is választ keres, hogy az automatizáció és az intelligens rendszerek elterjedését eszközként tekintik-e a hatékonyságuk növelése érdekében. Ilyen keretek között a kutatási cél fejezet teljes egésze a 2.4-es fejezetre támaszkodik, amely a szakirodalmon keresztül részletesen bemutatja a digitalizáció hatásait a mai modern munkahelyekre és azt, hogy milyen irányba fejlődik ez a folyamat. Valamint a dolgozat teljes 4. részét ennek a vizsgálatnak szentelem, amelyben a hipotézisek eredményeit elemzem.

1.3 Hipotézisek

Az automatizált technológiák és a mesterséges intelligencia elterjedése kapcsán azt figyeltem meg, hogy mind a munkavállalók, mind a munkáltatók szemlélete egyaránt változik. Mindkét fél egyre inkább érzékeli az ilyen rendszerek térhódítását, ami aggodalmat és vegyes érzéseket kelthet bennük. Eme gondolatmenet végén jutottam arra, hogy ezeket a hipotéziseimet érdemes lenne mélyebben kutatni, különösen figyelembe véve, hogy a World Economic Forum⁴ és a McKinsey Global Institute⁵ már többször vizsgálta részben vagy egészében ezt a témát, így elmondható, hogy a jelenség komoly tudományos figyelmet kap.

Munkavállalói oldal:

- A munkavállalók attól tartanak, hogy a következő 10 évben a robotizáció elterjedése veszélyezteti az állásaikat, különösen az alacsony képzettségű pozíciókban.
- A munkavállalók az automatizálás és mesterséges intelligencia bevezetését eszközként tekinthetik saját munkahelyi hatékonyságuk és képességeik fejlesztésére, különösen a magasabb képzettséget igénylő munkakörökben.

⁴ <https://www.weforum.org>

⁵ <https://www.mckinsey.com>

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

Munkáltatói oldal:

- A munkáltatók célja a munkaerőköltségek csökkentése az automatizált technológiákkal.
- A munkáltatók a robotizáció és mesterséges intelligencia alkalmazásával törekednek a munkaerő hatékonyságának növelésére, de nem az emberi munkaerő teljes lecserélésére, hanem annak támogatására és kiegészítésére.

Ezeket a hipotéziseket azért tartom fontosnak, mert az automatizáció és a mesterséges intelligencia munkaerőpiaci hatásai egyre aktuálisabb és ellentmondásosabb kérdések, különösen, ahogy a technológia fejlődik. A munkavállalók és a munkáltatók eltérő szempontjai jól tükrözik a technológiai fejlődés nyújtotta lehetőségek és a munkabiztonság kérdését, amely a társadalom és a gazdaság számára is fontos. Úgy gondolom ezek a hipotézisek jobban fókuszálnak azokra az emberi, pszichológiai és gazdasági aspektusokra, amelyek az emberek és a cégek motivációit és félelmeit tükrözik.

Kinek fontos a válasz ezekre a hipotézisekre?

- *Munkavállalóknak*, mert segítenek megérteni a saját szerepüket a jövő munkahelyi környezetében, felkészülni a változásokra és fejleszteni a képességeiket.
- *Munkáltatóknak* is, mivel ezek a kérdések a munkaerő-tervezési stratégiáikat és az üzleti hatékonyság növelésének lehetőségeit érintik.
- *Kutatóknak, döntéshozóknak és gazdasági szakembereknek*, mivel a robotizáció és automatizáció társadalmi és gazdasági hatásait fel kell mérniük, hogy alkalmazkodni tudjanak a jövő kihívásaihoz, például a munkanélküliség kezelésében vagy a szakképzés terén.

1.4 Kutatási módszer

A kutatás során olyan cikkeket, tanulmányokat és szakirodalmat, fogok felhasználni, amelyek részletesen foglalkoznak a robotizáció, az automatizáció és a mesterséges intelligencia munkahelyekre gyakorolt hatásaival. A primer kutatási módszerem egy kérdőív, valamint egy interjú lesz Major Tamással, a Trumpf

Magyarország Kft. ügyvezető igazgatójával. Ezen kívül Google Trends keresési eredmények elemzésével is igyekszem alátámasztani a kutatást. Az így nyert eredményeket összehasonlítom és elemzem.

1.4.1 A hipotézisek igazolásának folyamata

Az említett módszereket használva a hipotéziseim akkor válnak bizonyítottá, ha a gyűjtött adatok és eredmények egyértelműen alátámasztják őket. Ehhez elsőként részletesen elemzem a kérdőív és az interjú során nyert adatokat, így pontos képet kapok arról, hogy a válaszadók ténylegesen mennyire tartanak az automatizációtól, illetve milyen mértékben tekintik azt lehetőségnek a munkahelyi hatékonyságuk növelésére. Az interjúból származó, szakértői véleményt is figyelembe véve megvizsgálom, hogy a vállalatok tényleges céljai hogyan viszonyulnak a munkavállalók feltételezéseikhez. A kutatás során gyűjtött eredményeket összevetem a robotizáció és mesterséges intelligencia munkaerőpiaci hatásaival foglalkozó szakirodalom megállapításaival, hiszen ha a saját következtetésem egybevág az eddigi tanulmányok eredményeivel, az növeli a hipotéziseim érvényességét. Végül a Google Trends keresési eredményeinek elemzésével is alátámasztom a kutatásomat, mivel a mesterséges intelligenciával kapcsolatos keresési trendek alapján láthatóvá válik, hogy az emberek érdeklődése hogyan változik a témában, és hogy ez vajon összhangban van-e a munkavállalók aggodalmaival. Ha mindezek egy irányba mutatnak, és következetesen alátámasztják az állításaimat, a hipotéziseim bizonyítottak tekinthetők.

1.4.2 A hipotézisek eredményei és azok következményei

A vizsgálat alapján, ha a hipotéziseim igazak, az jelentős következményekkel járhat a kutatásom szempontjából. Egyrészt megerősítheti a munkavállalók félelmeit az automatizációval és mesterséges intelligenciával kapcsolatban, ami a munkaerőpiaci stratégiák átgondolásához vezethet a vállalatok részéről. Ez azt is jelentheti, hogy a munkáltatóknak figyelembe kell venniük a munkavállalók aggodalmait, és proaktív intézkedéseket kell tenniük a munkahelyi bizalom és elköteleződés erősítése érdekében. Ha viszont nem tudom bizonyítani a hipotéziseimet, vagy ha az eredmények nem támasztják alá őket, az is értékes információval szolgálhat. Ez arra utalhat, hogy a munkavállalók aggályai nem olyan

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a
modern munkahelyek fejlődésében

mértékűek, mint ahogyan azt feltételeztem, vagy hogy az automatizációval kapcsolatos nézetek sokkal összetettebbek, mint ahogyan azt előzetesen gondoltam. Ebben az esetben fontos, hogy a kutatás során nyert adatokat alaposan elemezzem, és új megközelítéseket, vagy további kutatási irányokat keressek, hogy jobban megérthessem a munkavállalók attitűdjeit és az automatizáció hatásait. A kutatásom így nemcsak a hipotéziseim megerősítéséről vagy cáfolásáról szól, hanem egy mélyebb megértésről is, amely hozzájárulhat a témában folytatott diskurzushoz.

2. Szakirodalom áttekintése

A technológiai fejlődés az ipari forradalmak során jelentős változásokat hoztak az emberek életében és munkájában. Az első ipari forradalom a gőzgépek bevezetésével alapjaiban változtatta meg a gyártási folyamatokat, a második ipari forradalom az elektromosság és a tömeggyártás elterjedésével új korszakot nyitott, míg a harmadik ipari forradalom az automatizálás és az informatika terjedésével forradalmasította a termelést és szolgáltatásokat. *„A verseny nem „majd egyszer a jövőben”, hanem most, ezekben a percekben zajlik.”* Most a negyedik ipari forradalom küszöbén állunk, sőt már át is léptük azt, amely a digitális technológiák, a mesterséges intelligencia és a robotizáció révén újabb átalakulásokat hoz (Pannon Egyetem Mérnöki Kar, 2024).

Az alábbi pontokban megvizsgálom a negyedik ipari forradalom főbb elemeit, mint a robotizáció és automatizáció, a mesterséges intelligencia, valamint a digitalizáció hatását a munkahelyekre. Megértjük, hogy ezek az új technológiák hogyan alakítják át a munkakörnyezetet és a társadalmat, valamint, hogy milyen új lehetőségeket és kihívásokat hoznak magukkal. Az ipari forradalmak során mindig is kulcsfontosságú volt a változások megértése és az alkalmazkodás, hiszen ezek alapvetően meghatározták a gazdasági és társadalmi fejlődés irányát.

2.1 A negyedik ipari forradalom

A negyedik ipari forradalom, amelyet gyakran Ipar 4.0-ként emlegetnek, a digitális technológiák integrációját és az automatizálás új szintjét jelenti a termelési és szolgáltatási folyamatokban. Ez a forradalom olyan új technológiákra épül, mint a *„mesterséges intelligencia (MI vagy AI), a dolgok internete (IoT)”*, a robotizáció, a nagy adat (Big Data) elemzése, a felhőalapú számítástechnika, a virtuális és kiterjesztett valóság, valamint a 3D nyomtatás (Schwab, 2016).

„Bár minden ipari forradalmat gyakran külön eseményként tartanak számon, összességében jobban érthetőek úgy, mint egy eseménysorozat, amely az előző forradalom újításaira épít, és fejlettebb termelési formákhoz vezet.” A negyedik ipari forradalom nem csak az ipari szektorban hoz változásokat, hanem a társadalom minden területére kiterjed, beleértve az egészségügyet, az oktatást, a közlekedést és a pénzügyi szolgáltatásokat is. A technológiai fejlődés és az innováció révén lehetőség nyílik a

termelékenység növelésére, az erőforrások hatékonyabb felhasználására és a fogyasztói igények gyorsabb és pontosabb kielégítésére (Xu et al. 2018). Az Ipar 4.0 egyik fő jellemzője a „kiber-fizikai rendszerek (CPS)⁶ alkalmazása, amelyek összekapcsolják a fizikai és digitális világot”. Ezek a rendszerek lehetővé teszik a valós idejű adatgyűjtést és -elemzést, ami precízebb és gyorsabb döntéshozatalt tesz lehetővé. A kiber-fizikai rendszerek kulcsszerepet játszanak a gyártási folyamatok optimalizálásában, a karbantartási költségek csökkentésében és a termékminőség javításában (Hermann et al. 2016).

Ez a technológiai változás azonban nemcsak előnyökkel, hanem kihívásokkal is jár. „Igen a munkáink érintve lesznek az automatizálás” és a digitalizáció következtében „egyes munkakörök megszűnhetnek”, míg mások átalakulnak, új képességeket és kompetenciákat igényelve. Az oktatás és a képzés szerepe felértékelődik, hiszen a munkavállalóknak alkalmazkodniuk kell az új technológiai környezethez. Emellett az adatbiztonság és az adatvédelem kérdése is kiemelt fontosságúvá válik, mivel a digitális rendszerek sérülékenyek lehetnek a kibertámadásokkal szemben (Marr, 2020).

A negyedik ipari forradalom hatása messze túlmutat az ipari termelésen, és alapvetően átalakítja a gazdasági és társadalmi struktúrákat. Az új technológiák révén lehetőség nyílik a fenntartható fejlődés előmozdítására, az életminőség javítására és a globális gazdasági növekedés felgyorsítására. Azonban „elengedhetetlen”, hogy a társadalom minden szintjén „felkészültek legyünk” ezekre a „változásokra”, és megfelelően kezeljük az új kihívásokat és kockázatokat (Schwab, 2016).

2.2 Robotizáció és automatizáció

2.2.1 Miben különbözik a robotika az automatizációtól?

Az Universal Robots szerint az automatizáció egy átfogó fogalom, ami szoftverek, gépek és eszközök használatát jelenti, melyeket általában emberi feladatok végzésére

⁶A kiber-fizikai rendszer egy olyan intelligens megoldás, ahol egy fizikai gépet, mechanizmust számítógépes algoritmusok, szoftverek felügyelnek, menedzselnek, irányítanak. A CPS rendszerek képesek önállóan működni és egymással interakcióba lépni, az előre meghatározott viselkedési minták szerint döntéseket is hozni.

Forrás: <https://digitalisfoglalomtar.vallalkozzdigitalisan.hu/cps-cyber-physical-system-kiber-fizikai-rendszerek>

terveztek. Például a vállalati folyamatautomatizálás olyan szoftverek használatát jelenti, amelyek javítják a vállalati folyamatokat. Másrészt a „robotikus folyamatautomatizálás (RPA)”⁷ olyan „szoftvereket (vagy szoftverrobotokat)” jelent, amelyek rendelkeznek „mesterséges intelligenciával” vagy „gépi tanulás képességekkel”, és képesek számítógépes szoftvereket olyan módon használni, mint egy ember. RPA-t gyakran használják munkaigényes munkafolyamatok, infrastruktúra és háttérfolyamatok automatizálására, ami különösen olyan cégek esetében ideális, melyek nagy számú emberi erőforrásokkal, valamint nagyobb IT⁸ és pénzügyi osztályokkal rendelkeznek.

De mi különbözteti meg a robotikát az automatizálástól? A robotika olyan gépekre vonatkozik, amelyek „képesek látni, érzékelni, cselekedni” és bizonyos mértékig „autonóm döntéseket hozni”. Bár magába foglal különböző technológiákat, mint például a drónokat és szolgáltató robotokat, az ipari és gyártási kontextusban a robotika általában ipari robotokra vonatkozik. Ezek a fizikai gépek feladatokat végeznek, mint például ellenőrzés, összeszerelés, csomagolás és fizikai termékek raklapozása. Így míg az automatizáció magában foglal szoftvert vagy programot hardver nélkül, a robotika az automatizáció egy olyan részhalmaza, amely kifejezetten fizikai robotrendszereket jelent (Universal Robots, 2021).

2.2.2 A robot fogalma

A robot fogalmának kialakítása és jogi szabályozása rendkívül összetett kérdés, amelyet a tudományos, jogi és társadalmi szempontok átfogó figyelembevételével kell kezelni. „A robot kifejezést modern értelemben először Karel Capek cseh író használta az 1920-ban megjelent *R. U. R. (Rossumovi univerzální roboti vagy angolul Rossum's Universal Robots)*” című drámájában, ahol a robotok önálló gondolkodásra képes, tömeggyártásban előállított entitásokként jelennek meg. Ezen mű hatása alapvetően

⁷ A Robotic Process Automation (röviden RPA) magyarul a robotizált folyamatautomatizálást jelenti. Az irodai munkafolyamatok egyszerűbb, rutinszerű feladatainak elvégzésére kínál fejlett technológiai megoldást. Forrás: <https://clarity.hu/2019/11/14/a-robotizalt-folyamatautomatizalas-mire-jo-egy-szoftverrobot/>

⁸ Az IT az információs technológia (vagy információtechnológia, angolul information technology) kifejezés rövidítése, és az információ számítógéppel való feldolgozását (gyűjtését, tárolását, visszakeresését, manipulációját és továbbítását) jelenti. Forrás: <https://lexiq.hu/it>

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

befolyásolta a 20. századi nyugati társadalmak robotokról alkotott képét, bár tudományos értelemben nem gyarapította jelentősen a robotokról szóló ismereteinket (Klein - Tóth, szerk. 2019).

Jogi értelemben a robotok definíciójának meghatározása kulcsfontosságú, ugyanakkor *„mind a mai napig nem született meg egy egységes, nemzetközi szinten elfogadott, jogilag releváns robotfogalom”*. A robotokat gyakran olyan rendszereknek tekintik, amelyek képesek fizikai és szellemi tevékenységekre, autonóm módon reagálnak külső ingerekre anélkül, hogy állandó emberi kontrollra szükség lenne (Klein - Tóth, szerk. 2019). Az Európai Parlament állásfoglalása szerint az *„intelligens robot”* fogalmát olyan készülékekre vonatkoztatja, amelyek *„önállóan”* képesek érzékelni és reagálni környezetükre, valamint *„tanulni”* és alkalmazkodni (Az Európai Parlament, 2017).

A robotok jogi szabályozása során figyelembe kell venni a technológiai fejlődés társadalmi és etikai kihívásait. Fontos, hogy a jogi fogalomalkotás ne korlátozza csupán a külső megjelenési formákra, hanem magában foglalja a működési mechanizmusokat is. Ugyanakkor elkerülendő a sci-fi irodalomból átvett, emberi analógiákat tartalmazó robotképzetek felépítése, és helyette a valós technológiai képességekre, valamint a felelősségi kérdések egyértelmű meghatározására kell összpontosítani. Több definíciós kísérlet is létezik, például Richards és Smart (2012) szerint *„a robot egy olyan megépített rendszer, amely fizikai és mentális képességeket is mutat, de biológiai értelemben nem élő”*. Froomkin et al. (2016) *„egyértelműnek abban, hogy egy ember által létrehozott tárgy, amely képes reagálni a külső ingerekre és hatást gyakorolni a világra anélkül, hogy közvetlen emberi irányításra lenne szüksége”*.

Összegzésként elmondható, hogy a robot fogalmának pontos meghatározása és *„jogi szabályozása”* nem csupán technikai, hanem társadalmi, *„etikai és jogi kihívásokkal”* is együtt jár, amelyeket alaposan mérlegelni kell a megfelelő szabályozás érdekében (Klein - Tóth, szerk. 2019).

2.2.3 Az automatizáció

A „mechanizáció” és az „automatizáció” kifejezések azt a technológia fejlődését írják le, amely során a *„gépi munkaerő helyettesíti az emberi munkaerőt”*. A mechanizáció az ipari forradalmak során kezdődött, amikor gépekkel helyettesítették az emberek fizikai erőfeszítéseit (Anzolin, 2021). Az „automatizálás” akkor *„következik be”* egy munkakörben, *„amikor a gépek átvesznek egy vagy több feladatot”*, vagy teljes mértékben elvégzik azokat, vagy *„csökkentik”* az emberi *„munkaidőt”*, ami szükséges azok elvégzéséhez. Azaz, az automatizálás kiegészíti a munkát (Bessen, 2016).

Az automatizálás napjainkban az ipari és szolgáltatási szektorok egyik legfontosabb fejlesztési iránya, amely jelentős mértékben hozzájárul a termelékenység növeléséhez, a *„költségek csökkentéséhez”* és a *„minőség javításához”*. Az automatizálás különböző technológiák, mint például a robotika, a mesterséges intelligencia (MI) és a dolgok internete (IoT) integrálásával valósul meg, lehetővé téve a feladatok emberi beavatkozás nélküli végrehajtását (Bessen, 2018). Az automatizálás növelheti a munkavállalók termelékenységét, ami összességében magasabb munkaerő-keresletet eredményezhet, valamint új munkahelyek jöhetnek létre olyan feladatokkal, amelyek korábban nem léteztek. Ezzel párhuzamosan *„az összesített termelékenységnövekedés magasabb aggregált kereslethez vezethet, ami növeli a munkaerő iránti keresletet”* (Dawid- Neugart, 2022). Bessen (2016) is egyetért abban, hogy az automatizálás nem feltétlenül vezet munkahelyek elvesztéséhez az egyes munkakörökben két okból: először is, a nagyobb termelékenység csökkentheti az árakat, így növelve a termék iránti keresletet, ellensúlyozva a munkaidő vagy munkaerő megtakarító hatást; másodszer, egy munkakör megszűnése helyettesíthető más munkakörökkel. Ezek a változásokat az automatizált munkakörökben *„természetesen gazdasági szintű kiigazítások is ellensúlyozhatják az egyik foglalkozásban bekövetkező munkahelyvesztéséget a máshol bekövetkező növekedéssel”*. Mélypataki (2020) szintén úgy gondolja, hogy a robotizáció és automatizálás *„...fő hatása a csoportos létszámcsökkentés lesz.”* Hosszú távon ugyan javulhat a foglalkoztatás a mesterséges intelligencia és robotizáció által, de rövid távon azonban sok munkavállaló veszítheti el állását.

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

Az automatizáció további előnyei közé tartozik a prediktív elemzések képessége, amely előrejelezheti a lehetséges problémákat a pillanatnyi adatok alapján. Emellett az automatizációs rendszer integrálja a kognitív képességeket is, amelyek lehetővé teszik az események közötti mintázatok felismerését és további diagnosztikai folyamatok futtatását az incidensek kezelése érdekében. *„Az automatizálás sikerességének mérőszáma az átlagos elhárítási ráta. Jelenleg ez 45 százalék körüli, tehát ilyen arányban tudják automatikusan elhárítani a felmerült incidenseket”,* növelve ezzel az üzemeltetési hatékonyságot és csökkentve az emberi beavatkozás szükségességét (Baksa és társai, 2021). Az automatizáció napjainkban kulcsfontosságú szereplője *„az ipari és üzleti folyamatoknak”,* mivel lehetőséget biztosít a *„hatékonyság növelésére”* és a *„költségek csökkentésére”* (Áshty és Dömötör, 2019).

„Az automatizálás, a digitalizáció és a megosztott mobilitás gyors terjedésének köszönhetően hatékonyabbá tehetők a közlekedési rendszerek, így javítható a közlekedésbiztonság, csökkenthetőek a környezeti hatások, és enyhíthető a torlódás”. Az automatizált „járművek” egyre fejlettebbé válnak, és „bizonyos funkciókat” már képesek elvégezni a „vezető” vagy kezelő személy beavatkozása nélkül”. A teljesen önálló személyautók tesztelése már folyamatban van, és a technológiai előrelépések révén ezek a járművek valószínűleg mindennapi látványként jelenhetnek meg az utak mentén. Azonban ahhoz, hogy a teljes automatizálás megvalósulhasson, elengedhetetlen a fejlett helymeghatározási rendszerek és járművek közötti kommunikációt támogató távközlési és műholdas infrastruktúra kiépítése (Kengyel szerk., 2020).

2.3 Mesterséges intelligencia

„A mesterséges intelligencia kifejezés általánosan (a mindennapi és a tudományos diskurzusban egyaránt) használatossá vált, amit jól mutat, hogy egyre gyakrabban egyszerűen MI, vagy az angol megfelelője (Artificial Intelligence) alapján AI rövidítéssel jelöljük.” A fogalmat az 1950-es években John McCarthy vezette be, és azóta sokféleképpen értelmezték. Az MI olyan hardver/szoftver rendszereket jelent, amelyek képesek emberi módon problémákat megoldani és döntéseket hozni, önállóan vagy egymással kommunikálva működnek, valamint tanulnak a tapasztalataikból

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

(Lőrincz, 2019). Lőrincz (2019) szerint az MI nemcsak adatokat kezel, „hanem *őntanuló és érzékelő funkciókkal is rendelkezik*”, ami forradalmi változásokat hoz a mindennapi életben, például az önvezető autók és gépi orvosi diagnosztizálás terén.

„*A mesterséges intelligencia egy gyűjtőfogalom. Tudományterületenként más és más alkalmazásokat, elméleteket takar*”. Közös jellemzőjük, hogy „*az emberi intelligenciát*” és „*viselkedést*” utánozzák, „*miközben képesek tanulni, megérteni és érzékelni környezetüket*” (Boncz-Szabó, 2021). Az (EPRS, 2020) Európai Parlament tudományos és technológiai panelének releváns szakirodalmi definíciója értelmében a „*mesterséges intelligencia*” olyan rendszerekre vonatkozik, amelyek „*képesek*” intelligensen „*működni, saját környezetük elemzésével*” és bizonyos autonómiával rendelkeznek a specifikus célok eléréséhez. Azért is fontos kiemelni a mesterséges intelligenciára vonatkozó rendelkezéseket, amikor a robotikáról beszélünk, mert ahogyan Jakab Nóra az Európai Parlament állásfoglalásában is hangsúlyozza, a jövőbeli elképzelések szerint „*a kollaboratív robotok (kobotok)*” mesterséges intelligenciával rendelkeznek. Ez azt jelenti, hogy önálló döntéseket hoznak, képesek tanulni és alkalmazkodni. Ezeket a robotokat úgy kell üzembe helyezni, illetve kezelni, hogy a „*felmerülő felelősségi kérdéseket*” rendezni lehessen. (Jakab, 2020)

A mesterséges intelligencia és automatizáció fejlődése már jelen van, és folyamatosan átformálja a munkaerőpiaci igényeket. „*Bizonyos munkakörök*” lassan visszaszorulnak és végül eltűnnek, míg másokban nőni fog a „*humán munkaerő iránti igény*”. Az automatizáció előnyei közé tartozik az olcsóbb termelés és alacsonyabb árak, ugyanakkor ez munkahelyek elvesztésével járhat bizonyos területeken. „*A robotok nem csak a leggazdagabb országokban veszik át az emberi munka nagy részét, Kínában, Indiában és Mexikóban is gépek dolgoznak majd az emberek milliói helyett.*” Az automatizáció közvetlenül a vállalkozások tulajdonosait és a robotokat működtetőket, üzemeltetőket segíti, míg a középosztály tagjai közül sokan veszíthetnek ezen a változáson az állásaik megszűnése vagy átalakulása miatt. A robotizáció ellenére ugyanúgy szükség lesz emberi munkavállalókra, de az „*élethosszig tartó tanulás*” elengedhetetlen lesz a digitalizált munkahelyekkel való lépéstartásban (Hajdú, 2020).

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

Az MI fejlődése gyors és széleskörű volt az elmúlt évtizedekben. Néhány jelentős esemény:

- „1997: IBM Deep Blue legyőzi a sakkvilágbajnok Garri Kaszparovot.
- 2011: IBM Watson megnyeri a Jeopardy! vetélkedőt.
- 2015: Google AlphaGo legyőzi a go világbajnokot, majd egy öntanuló robot győzi le az AlphaGo-t.
- 2017: Sophia humanoid robot szaúdi állampolgárságot kap”.

Boncz-Szabó (2021) is azon a véleményen van, hogy az MI egyrészt megszünteti bizonyos munkahelyeket. „Számos korábban emberek által végzett feladatot” automatizálnak majd MI-megoldásokkal, ugyanakkor új munkahelyeket is teremt, hiszen az emberek új, magasabb hozzáadott értékű vagy kreatívabb feladatokat végezhetnek. „Jelentős technológiai munkanélküliség abban az esetben jön létre, ha a társadalmunk strukturálisan nem tud átalakulni” az MI által hozott változásokhoz (Boncz-Szabó, 2021). A mesterséges intelligencia és az automatizációs technológiák fejlődése és terjedése „jelentősen átalakítja a munkaerőpiaci” igényeket és lehetőségeket. Bár vannak aggodalmak arról, hogy a robotok elveszik az emberek munkáját, valójában az új technológiák eltérő hatással vannak különböző foglalkozásokra és országokra. (Hajdú, 2020)

Mások (Hajdú, 2020) szerint a múltban is voltak technológiai forradalmak, és ezek ellenére „még sem csökkent szignifikánsan a munkaerő iránti kereslet a munkaerőpiacon”. Ő úgy véli, hogy a jelenlegi Ipar 4.0 változásra is érvényes lehet a „...skill-biased technological change” (SBTC) megközelítés...”, ami szerint a technológia kiegészíti, de nem helyettesíti teljesen a képzett munkaerőt. Ezért bár a technológiai változás csökkentheti a munkaerő iránti keresletet bizonyos területeken, nem feltétlenül vezet az emberi munkavégzés teljes eliminálásához (Hajdú, 2020).

COCO⁹ (Component-based Object Comparison for Objectivity) módszertan röviden összefoglalva egy olyan elemzési keretrendszer, amely objektumokat hasonlít össze különböző komponensek alapján. A cél az, hogy az összehasonlítás „objektív és standardizált” legyen, lehetővé téve az eltérő tulajdonságok értékelését. „Alkalmazásával különböző paraméterek figyelembevételével hatékonyan

⁹ COCO: Component-based Object Comparison for Objectivity (Komponensalapú objektum-összehasonlítás az objektivitás érdekében.) Forrás: https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team_A5%20fuzet_HU_jav.pdf

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

támogatható a döntéshozatal”, akár gazdasági, akár társadalmi kontextusban. A módszer különböző modulokkal bővíthető, például „Monte-Carlo szimulációval vagy SWOT elemzéssel”, így széleskörűen használható a „stratégiai tervezésben és optimalizálásban”.

2.4 A digitalizáció hatása

Zaccaria (2023) úgy gondolja, hogy „digitalizáció” rohamos terjedése az utóbbi években alapjaiban változtatta meg a „munkaerőpiacot”, és új kihívások elé állítja a munkajogi szabályozásokat. A technológiai fejlődés következtében megjelenő új „munkavégzési formák”, mint például a platformizáció¹⁰ és a digitális munkaeszközök használata, radikálisan átalakítják a „munkaviszonyokat” és a „munkajogot”. Ez a változás nem csupán új technikai lehetőségeket teremt, hanem mélyrehatóan befolyásolja a munkavégzés módját, a munkavállalók jogi védelmét és a „munkáltatói kötelezettségeket” is.

Mélypataki (2020) szerint az új technológiák és „a COVID-19 miatt elrendelt védelmi intézkedések” együttesen alakították át a munka világát, különösen a digitalizáció és az automatizáció területén. A technológiai változások célja az emberi munkaerő helyettesítése, míg a járvány miatti intézkedések az otthonmaradást ösztönözték, így növelve a személyes távolságot. A járvány okozta gazdasági recesszió miatt a vállalatok egyre inkább gépekre támaszkodtak, hogy fenntartsák működésüket, így „a vírus miatt elveszített munkahelyekre” a dolgozók egy része „nem tért vissza”. A digitalizáció iránti igény ugrásszerűen nőtt, ami tovább erősíti a robotok szerepét. A pandémia hatására a személyes munkavégzés egyre inkább digitális térbe helyeződött át, ami új munkaformák és technológiák elterjedéséhez vezetett. Az automatizáció két fő irányba halad: a humán és gépi munkaerő együttműködésének

¹⁰ Platformisation is defined as the penetration of infrastructures, economic processes and governmental frameworks of digital platforms in different economic sectors and spheres of life, as well as the reorganisation of cultural practices and imaginations around these platforms. Forrás: <https://policyreview.info/concepts/platformisation>

A platformizáció azon folyamatot jelenti, amely során a digitális platformok infrastruktúrái, gazdasági folyamatai és kormányzati keretei behatolnak különböző gazdasági szektorokba és életterületekre, valamint átszervezik a kulturális gyakorlatokat és elképzeléseket ezek köré a platformok köré.

erősítése és a „teljesen automatizált”, emberek nélküli rendszerek kialakítása (Mélypataki, 2020). A Világgazdasági Fórum 2020-as jelentése szerint „2025-ig 85 millió munkahely szűnhet meg” az ember és gép közötti „munkamegosztás átalakulása” miatt. Ez különösen aggasztó lehet a friss diplomások és az első munkahelyüket kereső fiatal szakemberek számára, mivel azok a belépő szintű pozíciók, amelyek rutinfeladatokat tartalmaznak, egyre inkább eltűnnek. Reményre adhat okot, hogy ugyanez a jelentés szerint „97 millió új munkakör jelenhet meg” a digitalizáció hatására. A digitalizáció nemcsak az adminisztratív terheket csökkenti, hanem a pénzügyi tervezési és költségmonitorozási folyamatokat is hatékonyabbá teszi. Pénzügyi alkalmazások és „online eszközök segítségével könnyebben nyomon követhetjük” a kiadásainkat, tervezhetjük bevételeinket, és akár befektetéseket is kezelhetünk. Ezáltal „növelhetjük” a pénzügyi „tudatosságot” és csökkenthetjük a pénzügyi kiszolgáltatottságot (Malatyinszki, 2022). Az online térben történő pénzügyi folyamatok digitalizációja mélyreható hatást gyakorol a családok életére, különösen a „gyors pénzügyi műveletek” egyszerűsítésével és hatékonyságának növelésével. „A digitalizáció a pénzügyi területen (is) egy eszköz arra, hogy egyszerűsítsük életünket és bizonyos folyamatokat gyorsabban, költséghatékonyabban valósítsunk meg”. A digitalizáció lehetővé teszi, hogy korábban időigényes és személyes jelenlétet igénylő tevékenységek online formában végezhetők el. A kormányzati és vállalati rendszerek automatizálása és digitalizációja alapvetően átalakítja a pénzügyi és egyéb folyamatok menetét, jelentősen „mérsékelte” a bürokráciát és „az adminisztrációs terheket”. Az oktatásban a digitalizáció új erőforrásokat kínál, segítve a jövőbeni képességek fejlesztését és a tanulási folyamatok hatékonyságát. Fontos megérteni és kihasználni ezeket a digitális lehetőségeket, miközben figyelünk az esetleges negatív hatásokra is (Malatyinszki, 2022). A digitalizáció egyre inkább megkerülhetetlen tényezővé válik az életünkben. Az emberek jogosan érezhetik, hogy a „telefonok és számítógépek folyamatos fejlődése” miatt szoftvereken keresztül intéznek egyre több mindent, de közben nehezen értik meg, miért van szükség ezekre a változásokra. A digitális átalakulás azt jelenti, hogy olyan dolgok, folyamatok és tárgyak válnak digitálissá, amelyek korábban fizikaiak vagy analógok voltak. Ez a „transzformáció” azonban többet jelent pusztán technológiai fejlesztésnél; alapvetően átformálja egy „szervezet működését” és értékteremtési módját (Sebastian et al., 2021).

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

A tudományos-fantasztikus filmek és regények „gyakran ábrázolják a robotokat” kétféleképpen: az „emberi faj elpusztítóiként vagy barátságos segítőként”. Ezek a történetek többnyire egy alternatív univerzumban vagy a jövő egy tudományos-fantasztikus változatában játszódnak. Azonban napjainkban a robotok „nem csak az életünket, hanem a munkánkat is megváltoztatják” a digitalizáció révén (Orduña, 2021). A technológiai fejlődésnek köszönhetően néhány számítógép képes üzleti folyamatokat hibamentesen végrehajtani. A „természetes nyelvfeldolgozás (NLP)” lehetővé teszi, hogy a „chatbotok megértsék a beszédet” és műszaki „támogatást nyújtsanak különböző iparágakban”, mint például az élelmiszer- és kiskereskedelemben vagy telekommunikáció. A HR osztályok és „pénzügyi cégek robotizált folyamatautomatizálást (RPA)” használnak a bérszámfejtési rendszerek ellenőrzésére, e-mail „jelentések készítésére és költségek kezelésére”, amelyek korábban az alkalmazottak feladatai voltak. A „számítógépes rendszer” és kamerái lehetővé teszik, hogy „a gépek” vonalkódokat olvassanak és „nyomon kövessék a csomagokat” emberi segítség nélkül (Orduña, 2021).

Mélypataki (2020) arra is rávilágít, hogy a „digitalizáció következtében” a munkavállalókkal szembeni követelmények is átalakulnak. Az új technológiák használata új készségeket igényel, melyekkel sokan jelenleg nem rendelkeznek. Ez a folyamat hasonló az „ipari forradalom idején” történt változásokhoz, amikor a manufaktúrák megjelenése alapvetően átalakította át a munka világát. A mostani helyzetben sem zökkenőmentes az átállás, és a digitális térbe kényszerített munkavállalóknak „olyan kompetenciákra lesz szüksége, melyekkel a munkavállalók jelentős része nem rendelkezik” és ezek szükségesek lennének a sikeres alkalmazkodáshoz. Orduña (2021) szerint a technológiai innovációk gyors fejlődési üteme miatt elengedhetetlen, hogy a munkavállalók folyamatosan fejlesszék digitális kompetenciáikat. A felsőoktatás során megszerzett alapok ma már csak kiindulópontot jelentenek, és az aktuális iparági eszközök és „trendek ismerete nélkülözhetetlen” a versenyképesség megőrzéséhez. Az új típusú szerepek megjelenésével a fiatal munkavállalóknak lehetősége nyílik izgalmasabb karrierutak választására. Ráadásul, mivel ezek az új szerepek még senki által nem végzett munkakörök, a „fiataloknak kevésbé kell versenyezniük” tapasztaltabb kollégáikkal (Orduña, 2021).

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

Összességében a digitalizáció által generált új munkavégzési formák és technológiai fejlesztések jelentős hatást gyakorolnak a munkaerőpiacra és a munkajog szabályozására egyaránt. A „szabályozási innovációk” folyamatos kihívást jelentenek a jogalkotók és szabályozók számára, akiknek lépést kell tartaniuk az új technológiai trendekkel és a változó munkaerőpiaci igényekkel (Zaccaria, 2023). Orduña (2021) úgy foglalja össze, hogy bár a digitalizáció és a robotizáció átalakítja a munkaerőpiacot és számos „*hagyományos munkakör megszűnését*” okozza, ugyanakkor új és izgalmas lehetőségeket is teremt a fiatal szakemberek számára. A sikerhez azonban elengedhetetlen a „*folyamatos tanulás és alkalmazkodás*” a technológiai változásokhoz (Orduña, 2021).

3. A választott téma kutatási módszerei

A kutatás során a szekunder adatgyűjtést egy nem reprezentatív¹¹ kérdőíves felméréssel egészítettem ki, amely kvantitatív módszertanon alapult (Lásd: 1. számú melléklet). A kérdőívet szociális médiaplatformokon osztom meg 2024. szeptember 19-e és 2024. szeptember 31-e között, sajnos az anyagi és időbeli korlátok nem teszik lehetővé egy szélesebb körű, nagyobb mintavételű felmérés lebonyolítását. Az így gyűjtött adatok lehetővé teszik a statisztikai elemzést, amely hozzájárul a kutatás átfogóbb értelmezéséhez. Kérdőíves felmérések segítségével szeretném részletesen megvizsgálni az új technológiák és munkamódszerek hatásait. A kérdőív lehetőséget nyújt arra, hogy feltérképezsem a munkavállalók véleményét, tapasztalatait és attitűdjeit az új technológiák bevezetésével kapcsolatban. Így megérthetem, hogyan fogadják és alkalmazzák ezeket a változásokat a mindennapi munkájuk során, valamint információt gyűjthetek a felmerülő problémákról és az alkalmazkodás folyamatáról.

A kutatásom mélyebb megértése érdekében a kvantitatív elemzés mellett kvalitatív módszert is alkalmaztam. Ennek részeként szeptember 12-én interjút készítettem Major Tamással, a Trumpf Magyarország ügyvezető igazgatójával, aki nagy örömmel vállalta a beszélgetést (Interjú kérdések lásd: 3. számú melléklet). Az interjú célja az volt, hogy első kézből szerezzek tapasztalatokat és betekintést a mesterséges intelligencia, az automatizáció és a robotizáció ipari alkalmazásáról egy olyan szakembertől, aki nap mint nap szembesül ezekkel a technológiai kihívásokkal és lehetőségekkel. A beszélgetés során Major Tamás tapasztalataira, véleményére és elvárásaira koncentráltam az új technológiák bevezetése kapcsán, hogy mélyebb betekintést nyerjek egy technológiai cég fejlesztéseibe és a modern eszközök használatába. Úgy gondolom, hogy a vele folytatott beszélgetés révén átfogó képet kaphattam az általános trendekről és kilátásokról, valamint a felmerülő kihívásokról.

Ezt a két kutatási módszert egészítettem ki Google Trends elemzésekkel (Lásd: 5. számú melléklet), hogy minél szélesebb és pontosabb képet alkothassak a technológiai

¹¹ Reprezentatív jelentése: Egy adott közösség vagy halmaz jellemző tulajdonságait, jellegzetes vonásait hitelesen tükröző, azt megfelelően képviselő. Forrás: <https://fogalma.hu/reprezentativ-jelentese/>

változások munkaerőpiaci hatásairól. A kérdőív és az interjú ugyan mélyreható és részletes információkat adnak, de rendelkeznek bizonyos korlátokkal. A kérdőívnél például fennállhat az a veszély, hogy a résztvevők válaszai a lelkesedésük, érdekeltségük vagy épp érdektelenségük függvényében torzulhat, ami befolyásolja az eredmények hitelességét. Az interjúnál pedig az a kihívás, hogy mivel egyetlen cég, a Trumpf Magyarország vezetőjével folytatott beszélgetésre alapozom a vizsgálatot, ez csupán egyetlen szervezet tapasztalatait és szemszögét tükrözi, ami korlátozza az általános érvényességet. A Google Trends elemzések így fontos kiegészítőként szolgálhatnak, hiszen lehetőséget adnak arra, hogy tágabb kontextusba helyezzem a saját kutatásom eredményeit. Az is előfordulhat, hogy a Google Trends adatai nem fognak teljesen egybeesni a kérdőívek és interjú alapján kapott eredményekkel, mivel a különböző módszerek eltérő szempontokat emelnek ki és más megközelítéseket alkalmaznak. Mindazonáltal, a többféle módszer alkalmazása segít abban, hogy egy átfogóbb és megbízhatóbb képet kapjak a technológiai innovációk munkaerőpiacra gyakorolt hatásairól, és jobban megértsem az ezekből fakadó kihívásokat.

3.1 A kérdőív eredménye

A felmérés két részre oszlik. Az első szakaszban demográfiai adatokat gyűjtöttem, amelyek segítségével a kitöltők alapvető jellemzőit vizsgálom, mint például a nem, életkor, legmagasabb iskolai végzettség, a munkavégzés területe és a vállalat mérete. A demográfiai kérdések célja, hogy az adatok alapján átfogó képet kapjak a válaszadók társadalmi és gazdasági háttéréről, ami releváns lehet a technológiai fejlesztések megítélése szempontjából.

A kérdőív második része az automatizált technológiák ismeretének és alkalmazásának felmérésére fókuszál. Ebben a szakaszban a válaszadók véleményére és tapasztalataira voltam kíváncsi az olyan technológiákkal kapcsolatban, mint a robotizáció és a mesterséges intelligencia. A kérdések arra irányultak, hogy milyen mértékben ismerik ezeket a technológiákat, jelenleg alkalmazzák-e munkahelyükön, illetve milyen hatást várnak a bevezetésüktől a munkaerőpiacra és a saját munkakörükre nézve. A kérdéseket összefüggéseiben vizsgáltam, hogy feltárjam a demográfiai tényezők és a technológiai fejlesztésekkel kapcsolatos attitűdök közötti kapcsolatokat. Ez lehetővé tette, hogy megértsem, hogyan befolyásolják a válaszadók

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

nemi, életkori és szakmai jellemzői a technológiák ismeretét, elfogadását és a velük kapcsolatos várakozásokat. Továbbá azt is vizsgáltam, hogy a válaszadók milyen mértékben tartják valószínűnek, hogy a jövőben ezek a technológiák az ő munkájukat is automatizálhatják, valamint hogyan látják a technológiai fejlesztések hatását a munkahelyi hatékonyságra, a versenyképességre és a munkaerőköltségekre.

3.1.1 Nemek és korcsoportok közötti megoszlás

A kérdőíves kutatás eredményei alapján a válaszadók jelentős többsége nő volt (75%), ami elsőre szokatlannak tűnhet, hiszen a mesterséges intelligencia és robotizáció témakörei gyakran IT-közeli területekhez kapcsolódnak, amelyeket hagyományosan férfiasabbnak tartanak. Azonban számos tényező hozzájárulhatott ehhez az arányeltolódáshoz.

Először is, az automatizáció és a mesterséges intelligencia nem kizárólag az IT iparágban jelenik meg, hanem szélesebb körben is, például a pénzügy, logisztika, egészségügy és oktatás területén is, ahol hagyományosan több nő dolgozik. Ezt a megállapítást tovább erősíti a negyedik kérdésre adott válaszok eloszlása is, amelyek a válaszadók munkaterületeit tükrözik. Ez azt jelenti, hogy a technológiai változások és azok munkaerőpiacra gyakorolt hatásai nem csupán az IT-szakemberek érdeklődésére tartanak számot, hanem azok számára is relevánsak, akik ezen ágazatokban dolgoznak. Továbbá a munkahelyi diverzitás növekedésével az elmúlt évtizedekben egyre több nő jelent meg az olyan területeken is, mint a technológia és a mérnöki tudományok. Bár ezekben az ágazatokban még mindig alul reprezentáltak, egyre több nő kapcsolódik be a digitális transzformációval foglalkozó munkákba, és ez hozzájárulhatott a kérdőívben megfigyelhető nemi arányokhoz. Az eredmények rávilágítanak arra, hogy az automatizált technológiák nemcsak az IT területen dolgozók, hanem szélesebb munkavállalói réteg számára is relevánsak, és a technológiai változások minden iparágban érinthetik a munkavállalók jövőjét.

Korcsoportok:

18-24 év: A legfiatalabb csoportban válaszadók mindössze 3,8%-a található. Ez a korosztály valószínűleg még nem, vagy csak mostanában lépett a munkaerőpiacra, és

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

már az oktatásuk során is találkozhattak az új technológiákkal, így az automatizálás hatásaira való felkészültségük is magasabb lehet.

25-34 év: A fiatalabb, pályakezdő vagy már néhány éves tapasztalattal rendelkező munkavállalók közül 20% vett részt a felmérésben. Ez a csoport valószínűleg már találkozott automatizált megoldásokkal munkájuk során, már elég tapasztalattal rendelkeznek, hogy tudják milyen fontos a fejlődés, a tudásuk naprakészen tartása a versenyképességük miatt.

35-44 év: Ez a korcsoport képviseltette magát a legnagyobb számban, a válaszadók, majdnem 50%-a ebből a csoportból származott. Ez azt mutatja, hogy a középkorú munkavállalók különösen érdekeltek lehetnek az automatizált technológiák munkaerőpiaci hatásainak megértésében. Ezen korosztály általában stabil munkaerőpiaci szereplő, jelentős szakmai tapasztalattal, ezért számukra különösen fontos, hogy alkalmazkodjanak az új technológiákhoz.

45-54 év: A válaszadók 19,2%-a ebbe a korcsoportba tartozik. Az idősebb munkavállalók részvétele szintén fontos szempont, hiszen ez a csoport már közelíthet a munkaerőpiacról való kilépéshez, de még aktívan részt vesz a munkaerőpiacon. Számukra az automatizálás és a robotizáció különös kihívást jelenthet, mivel alkalmazkodniuk kell a gyors technológiai fejlődéshez.

55 év felett: A válaszolók 11,5%-a tartozik ebbe a korcsoportba. Az 55 év feletti munkavállalók számára az automatizáció és a technológiai fejlődés szintén kihívást jelenthet, mivel közelednek a nyugdíjhoz, de még érintettek lehetnek a változásokban. Alacsony részvételük érthető, szerintem úgy gondolják ez a változás talán már nem lesz hatással rájuk.

Ez az eloszlás világosan tükrözi, hogy a különböző életkori csoportok eltérő mértékben vannak jelen a munkaerőpiacon, és különböző arányban érinti őket az automatizáció és robotizáció hatása. A középkorú és idősebb munkavállalók, akik jelentős számban képviseltetik magukat a mintában, kiemelten fontosnak tartják a technológiai változásokhoz való alkalmazkodást. Esetükben különösen nagy hangsúly kerül az új technológiák megértésére és beépítésére a mindennapi munkafolyamatokba. Az adatok arra utalnak, hogy bár az automatizált technológiák

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

megismerése és használata minden korosztály számára lényeges, a középkorú és idősebb generációk számára ez kiemelt jelentőséggel bír, hiszen karrierjük során nagyobb kihívást jelenthet az új eszközök elsajátítása és integrálása.

3.1.2 Az automatizáció hatása a képzettség tükrében

Az adatokat tekintve az automatizált technológiák és a mesterséges intelligencia ismerete még viszonylag alacsony a válaszadók körében. Senki nem jelezte, hogy teljesen magabiztosan ismerné ezeket a technológiákat. A válaszadók 25%-a nyilatkozott úgy, hogy valamennyire ismeri ezeket, míg 34,6% szintén úgy érezte, hogy némi ismerettel rendelkezik. A többség azonban kevésbé jártas ezen a területen, ami arra utal, hogy az automatizált technológiák és MI mélyebb megértése még nem általános a válaszadói csoportban. A mai világban, amikor az információk könnyen hozzáférhetők, és egy karnyújtásnyira vannak, ez számomra meglepő tapasztalat volt. A technológiai fejlődés gyors üteme ellenére sokak számára az automatizálás és a mesterséges intelligencia még mindig kevésbé ismert vagy nehezen átlátható terület.

Ebben a kérdésben a válaszadók iskolai képesítését vizsgáltam. Az általános iskolai végzettséggel rendelkezők aránya mindössze 3,8% volt, valamint a mesterképzéssel rendelkezők aránya 7,7%. Ezen kitöltők száma arányaiban alacsonyabb, de ezek a képzettségi szintek általában szűkebb réteget érintenek. A legnagyobb arányban a középiskolai végzettséggel rendelkezők szerepeltek a mintában, ők a válaszadók 46,2%-át tették ki. Ez az eredmény arra utal, hogy a középfokú végzettséggel rendelkezők széles körben vannak jelen a munka világában, és aktív részesei a gazdasági folyamatoknak. Hasonlóan magas arányban, 42,3%-ban szerepeltek az egyetemi alapképzéssel rendelkezők, ami várható volt, hiszen ők adják a munkaerőpiac szakmailag képzett, stabil rétegét, és fontos szereplői a munka világának. Az egyetemi végzettséggel rendelkező munkavállalók jellemzően a magasabb szintű pozíciókat töltik be, ezáltal a gazdaság meghatározó mozgatórugói közé tartoznak. Valószínűsíthető, hogy ezek a munkavállalók előbb találkoznak a modernebb technológiákkal, hiszen képzettségük és munkakörük jellege gyakran igényli ezen innovációk alkalmazását.

A képzettségi szinteket összevetettem azzal a kérdéssel, amely az automatizált technológiák bevezetésének hatásait vizsgálta az alacsonyabb képzettséget igénylő

munkakörökre. A válaszadók 69,3%-a úgy véli, hogy az automatizáció jelentős hatással lesz ezekre a pozíciókra. Ez az eredmény egyértelműen arra utal, hogy a technológiai fejlődés, különösen az automatizáció és robotizáció térnyerése, erőteljes változásokat hozhat az alacsonyabb képzettségű munkahelyek esetében. A válaszok alapján feltehető, hogy ezek a munkakörök jelentős részben megszűnhetnek vagy átalakulhatnak, mivel az automatizált rendszerek és robotok hatékonyan át tudják venni az ismétlődő, rutinjellegű feladatokat. Ez különösen igaz azokra a munkakörökre, ahol kevés kreatív vagy problémamegoldó képesség szükséges, és ahol a munka főként egyszerű, szabványosított tevékenységekből áll. Az ilyen jellegű pozíciók a legkönnyebben automatizálhatók, hiszen a gépek és algoritmusok pontosan, gyorsan és olcsón képesek elvégezni ezeket a feladatokat. Ezzel szemben a magasabb képzettséget igénylő munkakörökben, ahol komplex gondolkodás, döntéshozatal, vagy emberi kreativitás szükséges, az automatizáció hatása kisebb lehet, vagy inkább a technológia támogatásként jelenik meg, nem pedig helyettesítőként.

Összességében, ahogy a szekunder kutatás is ezt valószínűsítette az automatizáció és a robotizáció hatásai sokkal inkább az alacsonyabb képzettségű munkakörökben érezhetőek, míg a magasabb végzettséggel rendelkezők esetében inkább a technológiai eszközök használatának növekedése, nem pedig a teljes helyettesítés a jellemző. Ez az átrendeződés a munkaerőpiacon hosszú távon a képzettségi követelmények fokozódását eredményezheti, ami a képzettség nélküli munkavállalók számára komoly kihívást jelenthet a munka világában való fennmaradás szempontjából.

3.1.3 Ágazatok, vállalat mérete és az automatizáció kapcsolata

A „Milyen területen dolgozik Ön?” kérdésre adott válaszok jelentős megoszlást mutattak, hiszen egyetlen ágazat sem képviseli magát a válaszadók között döntő többségben. Ez az eredmény arra utal, hogy a mintában részt vevő munkavállalók széles spektrumot ölelnek fel különböző iparágakból, ami gazdagítja a kutatásomat.

A válaszadók 48,1%-a nagyvállalatnál dolgozik, míg 21,2%-uk közepes méretű cégnél, és csupán egy kisebb hányaduk, 30,7% tartozik a kisvállalatokhoz. A nagyvállalatok általában nagyobb anyagi forrásokkal rendelkeznek, amelyek lehetővé teszik számukra a modern technológiákba való beruházást és fejlesztést. Ezen cégek jellemzően képesek gyorsabban reagálni a piaci igényekre és a technológiai fejlődésre,

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

így a versenyképességük fenntartása érdekében könnyebben integrálhatják az automatizált rendszereket és innovációkat.

A munkahelyeken alkalmazott valamely automatizált technológiákra adott válaszok a következőképpen oszlottak meg: 7,7% jelezte, hogy munkahelyük széles körben alkalmaz automatizált rendszereket, míg 46,2% szerint csak bizonyos területeken használják ezeket a technológiákat. A válaszadók 11,5%-a szerint a vállalatuk még nem alkalmaz automatizációt, de tervezik annak bevezetését. Ezzel szemben 21,2% állította, hogy a munkahelyük jelenleg nem alkalmaz ilyen technológiákat, és nem is tervezi azok bevezetését. Ez elgondolkodtató, hiszen ezen válaszok mögött álló információk pontos ismerete kérdéses lehet és véleményem szerint valószínűtlen, hogy a vállalatok ilyen nagy aránya nem is tervezi. Továbbá 13,5% nyilatkozott úgy, hogy nincs tudomása az automatizált rendszerek jelenlétéről a munkahelyén.

Az adatok elemzése során érdekes összefüggés rajzolódik ki a válaszadók munkaterülete, vállalatméret és az automatizált technológiák használata között. Bár a válaszadók széles spektrumot képviselnek különböző ágazatokból, a nagyvállalatok dominanciája egyértelmű, hiszen ezek a cégek anyagi forrásaik révén gyorsabban és szélesebb körben képesek integrálni az automatizációt. Ez megmutatkozik abban is, hogy a nagyvállalatoknál dolgozók körében jelentősebb az automatizált technológiák alkalmazása, akár teljeskörűen (7,7%), akár bizonyos területeken (46,2%). A kisebb cégeknél viszont vélhetően kevésbé elterjedt az automatizáció, ami a pénzügyi korlátokkal magyarázható, és azt sugallja, hogy a vállalat mérete jelentős hatással van a technológiai fejlesztések ütemére és mértékére.

Az automatizált technológiák munkaerőpiacra gyakorolt hatását vizsgálva érdekes eredmények bontakoznak ki. A válaszadók 23,1%-a úgy véli, hogy ezek a technológiák semmilyen hatással nincsenek a munkaerőpiacra, ami érdekes, hiszen a technológiai fejlődés napjainkban egyre inkább átalakítja a munkavégzés módját. Ezzel szemben 30,7% azt állította, hogy az automatizáció negatív vagy nagyon negatív hatásokat gyakorol, mivel ennek következtében várhatóan kevesebb munkalehetőség áll rendelkezésre, illetve a bérek is csökkenhetnek. A válaszadók 46,2%-a viszont inkább pozitívan vélekedik az automatizált technológiák hatásáról, kiemelve, hogy

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

ezek növelhetik a termelékenységet, javíthatják a munka minőségét, és új munkalehetőségeket teremthetnek. Ez a vegyes kép rávilágít arra, hogy az automatizáció hatásai nem egységesek, és az iparágak, valamint a munkavállalók eltérő helyzetétől függően különböző reakciókat váltanak ki.

3.1.4 Emberi erőforrás helyettesítése

A válaszadók elsöprő többsége egyelőre nem fél attól, hogy veszélyben lenne az állása. A válaszadók 73%-a úgy véli, hogy nem fogják őket automatizált technológiákkal lecserélni, míg 15,4% nem tudott döntení ebben a kérdésben. Ez az eredmény arra utal, hogy a résztvevők nagy része bízik saját munkájában és abban, hogy a munkakörük olyan készségeket igényel, amelyeket nehezen lehet automatizálni. A válaszadók optimizmusa a jövőbeli munkalehetőségeikkel kapcsolatban figyelemre méltó.

Az emberi munkaerő automatizált technológiákkal történő helyettesítésére adott válaszok alapján 9,6% biztosan úgy véli, hogy ez a cél, míg 28,8% szerint valószínű. További 32,7% bizonytalan ebben a kérdésben, és a fennmaradó válaszadók úgy gondolják, hogy erről szó sincs. Ez az eredmény nem okozott nagy meglepetést, hiszen az automatizáció és a mesterséges intelligencia térnyerése egyre inkább alakítja a munkaerőpiacot, és sokan úgy érzik, hogy a cégek célja valóban az emberi munkaerő fokozatos helyettesítése lehet. Ez pedig bizonyos mértékben fenyegetheti a munkavállalók pozícióit. Az azonban érdekes, hogy a válaszadók egy jelentős része mégsem lát ebben közvetlen veszélyt a saját munkakörére nézve.

A következő kérdés arra irányult, hogy a válaszadók munkaköre automatizálható-e a következő 5-10 évben. Az eredmények szerint a többség, 69% úgy véli, hogy nem, míg 21,2% bizonytalan ebben a kérdésben. A fennmaradó válaszadók úgy gondolják, hogy ez lehetséges vagy talán bekövetkezhethet. Ez arra utal, hogy a résztvevők többsége továbbra is pozitívan látja saját munkája biztonságát, és úgy érzik, hogy pozíciójuk kevésbé fenyegetett az automatizációval szemben. A munka világában tapasztalható változások ellenére ez az optimizmus arra utalhat, hogy a válaszadók úgy érzik, munkakörük olyan készségeket és emberi tényezőket igényel, amelyeket nehezebb lenne automatizálni.

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

Az automatizált technológiák elterjedése után a jövőben lesz-e még szükség emberi munkaerőre, a válaszadók 70%-a szerint a válasz egyértelműen igen, míg 19,3% bizonytalan ebben a kérdésben, a fennmaradó válaszadók szerint pedig nem lesz szükség. Ez az eredmény arra utal, hogy a többség még mindig hisz abban, hogy az emberi munkaerő pótolhatatlan marad bizonyos területeken, még az automatizáció térnyerése ellenére is. Azok, akik bizonytalanok vagy nem hisznek ebben, talán a technológiai fejlődés gyors ütemére és a gépek egyre nagyobb szerepére alapozzák véleményüket, amely bizonyos munkakörökben valóban jelentős változásokat hozhat.

Az eredmények érdekes ellentmondásokat tárnak fel a válaszadók véleményeiben. Míg a résztvevők közel 40%-a úgy véli, hogy a cégek célja az emberi munkaerő helyettesítése, a többség (69%) mégsem tartja valószínűnek, hogy a saját munkaköre automatizálható lenne a következő 5-10 évben. Ez arra utal, hogy sokan érzékelik a technológiai fejlődés által generált fenyegetést a munkaerőpiacon, ugyanakkor a saját pozíciójukat biztonságban látják. Ezt az optimizmust tovább erősíti, hogy a válaszadók 70%-a szerint a jövőben is szükség lesz emberi munkaerőre az automatizált technológiák elterjedése után. Összességében a válaszadók bíznak abban, hogy munkakörüket olyan készségek és emberi tényezők jellemzik, amelyek automatizálása nehéz vagy lehetetlen feladat lenne. Az optimizmus tehát jelentős, annak ellenére, hogy az automatizáció elkerülhetetlenül változásokat hoz a munka világában.

3.1.5 Automatizált technológiák a jövő munkahelyein

Kíváncsi voltam a válaszadók véleményére azzal kapcsolatban, hogy az automatizáció hozzájárul-e egy vállalat versenyképességéhez. Az eredmények alapján a válaszadók összesen 71,2%-a igennel válaszolt, míg 23,1% valószínűnek tartja. Csupán 5,8% gondolta azt, hogy az automatizáció nem járul hozzá a versenyképességhez. Ez a megoszlás azt jelzi, hogy a többség hisz az automatizáció előnyeiben. Ugyanakkor a 23,1%-os bizonytalanság azt is mutatja, hogy vannak, akik óvatosan közelítik meg ezt a témát, talán a potenciális kockázatok vagy a technológiai változások gyorsasága miatt. Összességében az eredmények azt sugallják, hogy a válaszadók túlnyomó része optimistán tekint a vállalatok automatizációs törekvéseire, és azok versenyképességére gyakorolt hatásaira.

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

Arra a kérdésre, hogy a cégek csökkenthetik-e a munkaerőköltségeket az automatizáláson keresztül, a válaszadók 57,7%-a igennel válaszolt. Érdekes, hogy a bizonytalanok aránya 30,8%, ami valószínűleg a magasabb befektetési összeg miatt van, amely az automatizáció bevezetéséhez szükséges. Ez a bizonytalanság azt jelzi, hogy bár sokan látják az automatizáció potenciális előnyeit a költségek csökkentése terén, az ezzel járó kezdeti kiadások és a szükséges technológiai fejlesztések miatt aggályok merülnek fel. Azok, akik bizonytalanok, talán a befektetések megtérülésével kapcsolatos kérdéseik miatt nem tudtak egyértelmű választ adni. Összességében az eredmények azt mutatják, hogy bár a többség hisz az automatizáció költségcsökkentő hatásában, a bizonytalan válaszok hangsúlyozzák ezek bevezetésének összetettségét.

A válaszadók véleménye az automatizáció és a vállalatok versenyképessége közötti kapcsolatról egyértelműen pozitív képet mutat. A résztvevők többsége úgy véli, hogy az automatizáció hozzájárul a vállalatok hatékonyságának növeléséhez és költségeik csökkentéséhez. Továbbá a munkahelyi hatékonyság kérdésnél a válaszadók 69,6%-a úgy véli, hogy az automatizált technológiák valóban hozzájárulnak ennek növeléséhez. Ezzel szemben 28,8% még bizonytalan ebben, és úgy érzi, hogy a technológiai előnyök nem minden esetben egyértelműek. A fennmaradó kisebbség úgy gondolja, hogy az automatizáció nem segíti elő a hatékonyságot. Ezek az eredmények azt tükrözik, hogy bár a többség pozitív hatást tulajdonít az automatizációnak, még mindig vannak kérdések a technológia alkalmazhatóságával és tényleges hasznával kapcsolatban.

A hatékonyság kérdésre adott válaszok eredményeit látszanak megerősíteni a jelen kérdésre érkezett válaszok is, mivel a válaszadók 63,4%-a úgy véli, hogy az automatizált technológiák segítik a munkavégzést. A bizonytalanok aránya ismét jelentős, 34,6%, ami arra utal, hogy sokan még nem látják egyértelműen az automatizáció gyakorlati előnyeit a mindennapi munkafolyamatokban. Ez a hasonló megoszlás mutatja, hogy bár a többség felismeri a technológiai újítások előnyeit, a bizonytalanság, ami az új rendszerek bevezetésével és hatásával kapcsolatos, még mindig jelen van a munkavállalók körében.

Az emberek jelenleg úgy érzik, hogy az automatizáció még nem váltotta ki jelentős mértékben a munkavégzésüket, hiszen a válaszadók 50%-a szerint az automatizált

technológiák még nem vesznek át annyi feladatot, hogy az érezhető hatással legyen a munkájuk mennyiségére. Valószínűnek tűnik, hogy sokan a korábbi, "standalone"¹² gépekkel hasonlítják össze ezeket az új rendszereket, és talán nem minden esetben találkoznak a legmodernebb technológiákkal. Lehet, hogy a gépek még nem integráltak a vállalati rendszerekbe, így a technológiai lehetőségek teljes kihasználása elmarad, ami lassítja az automatizáció valódi hatását a munkafolyamatokra.

Véleményem szerint az eredmények azt mutatják, hogy bár a válaszadók többsége úgy gondolja, hogy az automatizált technológiák hozzájárulnak a munkahelyi hatékonyság növeléséhez, még mindig sokan bizonytalanok ebben. Hasonló tendencia figyelhető meg a munkavégzés kapcsán is, mely szerint az automatizáció segíti a munkát, de sokan még nem látja egyértelműen az előnyöket. Ez részben azért lehet, mert sokan még nem találkoztak a legfejlettebb megoldásokkal és azok teljes potenciáljával.

3.1.6 A gépek által végzett munka az emberi munkával szemben

A válaszadók 80,7%-a úgy véli, hogy az automatizált technológiák által végzett munka legalább azonos szintű, vagy akár jobb minőségű, mint az emberi munkavégzés. Csak kevesen gondolják, hogy a gépek teljesítménye rosszabb, vagy sokkal jobb lenne az emberi munkaerőhöz képest. Ez a hozzáállás pozitív képet fest arról, hogy a munkavállalók alapvetően nyitottak az automatizációra, és elismerik annak lehetőségeit.

A kérdés, amely azt vizsgálta, hogy a munkáltatók megértik-e a munkavállalók félelmeit, érdekes eredményt hozott. A válaszadók 32,7%-a szerint a munkáltatók nem értik meg ezeket az aggodalmakat, míg 30,7% úgy véli, hogy igen, és 36,5% bizonytalan ebben a kérdésben. Ez az eredmény azt mutatja, hogy a vélemények nagyon megoszlanak, és nincs egyértelmű konszenzus. Az eredmények arra is utalnak, hogy a munkáltatók és a munkavállalók közötti kommunikáció és kölcsönös megértés nem mindig kielégítő. A nagy bizonytalansági arány (36,5%) pedig azt sugallja, hogy

¹² standalone [stænd ə'ləʊn] jelentése magyarul a szótárban

- önálló, önállóan létező
- különálló, szabadon álló, független, függetlenül működő

Forrás: <https://topszotar.hu/angolmagyar/standalone>

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

sok munkavállaló nem tudja pontosan, hogyan állnak a munkáltatók az ő aggodalmaikhoz, ami bizalmatlanságot is okozhat a munkakörnyezetben. Ez rámutat arra, hogy a vállalatoknak nagyobb figyelmet kellene fordítaniuk arra, hogy jobban kommunikáljanak a dolgozóikkal a technológiai változásokkal és azok hatásaival kapcsolatban.

A jövőbeli karrierlehetőségeket vizsgáló kérdésre adott válaszok érdekes megoszlást mutatnak. A válaszadók 43,3%-a úgy véli, hogy nem lesznek karrierlehetőségek, míg 25% bizonytalan ebben a kérdésben. Ezzel szemben 32,7% optimistán tekint a jövőbe, és úgy gondolja, hogy lesznek karrierlehetőségek a jövőben is. Ez az arány arra utal, hogy a munkavállalók egy része pesszimista a technológiai fejlődés és az automatizáció hosszú távú hatásait illetően, különösen a szakmai előmenetel szempontjából. Ugyanakkor a több mint egyharmadnyi optimista válaszadó azt mutatja, hogy vannak, akik bíznak abban, hogy az új technológiák új karrierutakat is megnyithatnak, vagy lehetőségeket teremthetnek az előrelépésre. Az ilyen megoszlás feszültségeket tükrözhet a munkavállalók jövőképében, és azt jelzi, hogy sokan nem látják tisztán az automatizáció hatásait a karrierkilátásokra.

A kérdések vizsgálata során kiderült, hogy nincs egyetértés abban, hogy a munkáltatók megértik-e a munkavállalók félelmeit az automatizációval kapcsolatban. A válaszadók jelentős része úgy gondolja, hogy az automatizált technológiák elterjedése után nem lesznek karrierlehetőségek, mivel a technológia gyorsan fejlődik, és ez bizonytalanságot szül a szakmai előmenetel jövőjét illetően. Ugyanakkor, érdekes módon a munkavállalók többsége nem félti az állásbiztonságát, és úgy gondolja, hogy az ő munkájukat nem fenyegeti az automatizáció. Ez az ellentmondás azt sugallja, hogy bár a munkavállalók bizonytalanok a karrierlehetőségeket illetően, az állásuk stabilitását jelenleg mégis viszonylag biztosnak érzik. Az eltérés arra is rámutat, hogy míg a hosszú távú karrierkilátásokkal kapcsolatban aggodalmak merülnek fel, rövid távon a dolgozók nem látják az automatizációt közvetlen veszélynek az állásaikra nézve. Ez a kettősség jól mutatja, hogy az automatizációhoz való hozzáállás bonyolult és sokrétű kérdés a munkavállalók számára.

A humán képességek szükségét vizsgáló kérdés esetén a válaszadók 59,7%-a úgy véli, hogy az automatizált technológiák nem fogják teljesen feleslegessé tenni az

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

emberi képességeket, mint a kreativitás, empátia vagy a kritikus gondolkodás. Ez arra utal, hogy bár az automatizáció előretörése számos munkafolyamatot átalakít, a munkavállalók többsége hisz abban, hogy az emberi tényezők, emberi tulajdonságok – különösen azok, amelyek a gépek által nehezen utánozhatók, mint az érzelmi intelligencia vagy a kreativitás – továbbra is meghatározó szerepet játszanak majd. A válaszok tükrözik azt az általános elképzelést, hogy a technológia inkább kiegészíti az emberek munkáját, mintsem helyettesíti őket. Ez különösen igaz lehet olyan területeken, ahol a döntéshozatalban és az emberi kapcsolatok kezelésében elengedhetetlen a humán elem.

A válaszadók nagy többsége, 77,7%-a úgy véli, hogy a jövő munkahelyeinek szerves részei lesznek az automatizált technológiák és a mesterséges intelligencia. Ezen felül 30,8% is lehetségesnek tartja, hogy ezek a technológiák egyre nagyobb szerepet kapnak. Érdekes, hogy nagyon kevesen vannak, akik nem értenek ezzel egyet. Ami feszültséget teremthet egy előző eredménnyel, ha visszatekintünk arra a kérdésre, hogy 5-10 év múlva automatizálható-e a válaszadók által betöltött munkakör, illetve szükség lesz-e emberi munkaerőre a jövőben, a helyzet kissé ellentmondásosnak tűnik. Az a gondolat, hogy a technológia elterjedése mellett a munkavállalók helyzete is stabil marad, talán kissé arrogáns megközelítést tükröz, mivel figyelmen kívül hagyja a technológiai fejlődés gyors ütemének hatásait és a munkahelyek átalakulásának valószínűségét.

3.1.7 Alkalmazkodás, felkészültség és képzések szükségessége

A válaszadók 78,7%-a szerint a modern automatizált technológiákhoz való alkalmazkodás elengedhetetlen ahhoz, hogy lépést tudjunk tartani a korról és a fejlődéssel. Ez a magas arány azt jelzi, hogy a munkavállalók nagy része felismeri a technológiai újítások jelentőségét a munka világában. Ezzel szemben mindössze 17,3% bizonytalan abban, hogy valóban szükség van-e erre az alkalmazkodásra, ami arra utal, hogy néhányan még nem látják az automatizáció hosszú távú hatásait. Azok száma pedig, akik szerint egyáltalán nem kell alkalmazkodni a technológiai fejlődéshez, igen alacsony. Ez az eredmény is azt sugallja, hogy a többség felismeri, hogy a technológiai változásokkal való lépéstartás nemcsak előnyös, hanem

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

valószínűleg elkerülhetetlen a jövő munkaerőpiacán. Az alkalmazkodási készségek fejlesztése tehát kulcsfontosságú lesz a jövőbeni sikerhez.

Arra a kérdésre, miszerint a munkavállalók mennyire érzik magukat felkészültnek, hogy olyan munkahelyen dolgozzanak, amelyet automatizált technológiákkal szereltek fel csupán 5,8%-a válaszolta azt, hogy teljesen felkészültnek érzi magát, míg 38,5% szintén úgy gondolja, hogy felkészült. 28,8% nem biztos a felkészültségében, a fennmaradó válaszadók pedig úgy érzik, hogy nem rendelkeznek megfelelő készségekkel és ismeretekkel az ilyen munkakörnyezetben való helytálláshoz. Ezek az adatok arra utalnak, hogy bár a munkavállalók egy része nyitott az új technológiákra, a többség vagy bizonytalan, vagy úgy érzi, hogy a megfelelő képzés hiányában nehéz lenne számukra alkalmazkodni. A képzési igények növekedése és a technológiai tudás fejlesztése elengedhetetlen lesz ahhoz, hogy a munkavállalók hatékonyan tudjanak együttműködni az automatizált rendszerekkel, és hosszú távon is sikeresek legyenek a digitális átalakulás világában.

Ezt az eredményt tovább erősíti az is, ahogyan a megkérdezettek vélekedtek arról, hogy mennyire szeretnék több képzést kapni az említett technológiákkal kapcsolatos témákban, illetve milyen mértékben vennének részt ilyen képzéseken és előadásokon. A válaszadók döntő többsége, 67,3%-a fontosnak tartja a képzéseket, ami azt mutatja, hogy a munkavállalók jelentős része nyitott az új ismeretek elsajátítására és szeretne felkészült lenni a jövő technológiai kihívásaival szemben. Meglepetést kelt azonban az a 21,1%-os arány, amely szerint nincs szükség további képzésekre. Ez arra utalhat, hogy van egy kisebb csoport, amely vagy már felkészültnek érzi magát, vagy nem látja szükségét a folyamatos tanulásnak ezen a területen. Az ilyen hozzáállás kockázatokat rejthet, hiszen a technológiai fejlődés üteme gyors, és a versenyképesség megtartásához az alkalmazkodás elengedhetetlen.

A válaszok alapján egyértelműen kirajzolódik, hogy a munkavállalók többsége felismeri a modern automatizált technológiákhoz való alkalmazkodás fontosságát és bár sokan nyitottak, még sem érzik magukat kellően felkészültnek. A képzési igények is alátámasztják ezt a tendenciát a válaszadók fontosnak tartják a fejlődést. Azonban van egy réteg, amely nem érzi szükségét az új technológiákkal kapcsolatos tanulásnak, ami kockázatot jelenthet számukra a jövőben. Összességében az eredmények

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

rámutatnak arra, hogy a jövőbeli siker szorosan összefügg a technológiai fejlődéshez való alkalmazkodási készségekkel és a folyamatos tanulással.

3.2 A kérdőív elemzése egy másik perspektívából

A felmérés válaszadói száma 52 fő volt. Felmerülhet a kérdés, hogy miért éppen 52 válasz érkezett, illetve ez a minta elegendő-e ahhoz, hogy következtetéseket vonjunk le. Bár a felmérés nem reprezentatív, mivel a válaszadók száma korlátozott, ez nem jelenti azt, hogy a kutatás ne lenne értékes.

Ebben a fejezetben az *„Ön egyetért azzal, hogy a munkáltatók célja az automatizált technológiák alkalmazásával az emberi munkaerő helyettesítése?”* kérdésre adott válaszok eredményét fogom összevetni más kérdésre kapott válaszok eredményével, amelyek érdekes összefüggéseket vagy ellenmondásokat mutatnak. Az adatok minden válasz esetében összesen 52 válaszadótól származnak. Az egyetértés mértéke szerint egy 1-től 5-ig terjedő skálán oszlottak meg a válaszok. A fenti kérdésre a legtöbben 3-as és 4-es válaszokat adtak, ami azt mutatja, hogy a válaszadók nagy része semleges vagy kissé egyetért azzal, hogy a munkáltatók célja lehet az emberi munkaerő helyettesítése az automatizálás révén. Az 5-ös, tehát a maximális egyetértés ritkábban fordult elő, ami arra utalhat, hogy kevesebben tartják ezt egyértelmű célnek. Szerettem volna a kérdésekre adott válaszokat egy másik szemszögből is megvizsgálni, ezért a meghatározott és összepárosított kérdéseket számszerűsítettem, majd a kapott eredményeket összehasonlítottam. Arra voltam kíváncsi, hogy a válaszadók mennyire voltak konzisztensek¹³ a válaszaikban, és megállapítható-e, hogy őszintén válaszoltak. A kérdések egy része rendszerszintű volt, míg mások érzelmeket kiváltó témákat érintettek, például azt, hogy félnek-e a technológia térnyerésétől, illetve mennyire érzik magukat felkészültnek a munkahelyi kihívásokkal szemben.

13

konzisztens: Erős, tömör, állandó; belső ellentmondásoktól mentes, egységes, következetes. Forrás: <https://idegen-szavak.hu/konzisztens>

3.2.1 Elemzési eredmények és következtetések

Az adatok vizualizálása¹⁴ (Lásd: 1. Ábra) során kimutatásokat hoztam létre, amelyek különböző színekkel jelölik a válaszok megoszlását. Érdekes módon az eredmények azt mutatják,

hogyan a "zöld" (pozitív irányba mutató) válaszok többsége a bal oldalra, illetve többnyire középre koncentrálódik. Ez arra utal, hogy a válaszadók egy jelentős része semleges vagy pozitív hozzáállást tanúsít az automatizálás munkaerőpiacra gyakorolt hatásával kapcsolatban, míg az első, állandó kérdésre adott

1. Ábra. Az első kérdéspár összehasonlításának vizuális megjelenítése

Mennyiség / Mennyire tartja valószínűnek, hogy az Ön munkaköre automatizálható lesz a következő 5-10 évben?		Oszlopcímkek				
Sorcímkék		1	2	3	4	5
1		2	1	3		
2		2	3	2	2	
3		10	5	1	1	
4		5	6	3	1	
5			2	2	1	
Végösszeg		19	17	11	4	1
mutató	nyersadat		irány			
mutató1		0	1			
mutató2		0	1			
mutató3		0	0			
mutató4		0	0			
mutató5		1	0			
mutató6		3	0			
mutató7		2	0			
mutató8		13	1			
mutató9		2	1			
ellenőrzés		21				

Forrás: Saját készítésű ábra primer adatok alapján

válaszok között is egy "optimum" helyzet alakult ki, ugyanis 17 semleges, 15 pozitív, és 5 teljesen egyetértő válasz született. A második helyen szereplő változó kérdések esetében az eredmények azt mutatták, hogy a válaszadók többsége nem látja az automatizálást jelentős negatív hatásként, inkább egyensúlyban lévő hatást érzékelnek. Az adatok alapján úgy tűnik, hogy egy optimum hatás keveredik egy mérséklődő negatív hatással.

Az 1. Ábra adatainak értelmezése:

Az 1-5 értékek egy ötfokozatú skálát jelölnek, ahol a válaszadók azt értékelték, hogy mennyire tartják valószínűnek, hogy a munkakörük automatizálható lesz a következő 5-10 évben. A végösszeg (52 darab) az összes válaszadó számát jelöli, akik válaszoltak.

¹⁴ Az adatvizualizáció: egy interdiszciplináris terület, amely az adatok grafikus ábrázolásával foglalkozik. Az adatok közlésének hatékony módja, különösen nagyszámú adat, például idősorok esetében. Elméleti szempontból általában numerikus adatok grafikus elemekre (például vonalak, vagy egy diagram pontjai) való leképezését értjük alatta. Forrás: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Adatvizualiz%C3%A1ci%C3%B3>

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

- Nyersadat: Pivot alapon származtatott adatok.
- Irány: Ez jelzi, hogy az adott mutató milyen hatást gyakorol. Például:
 - 1 = pozitív irány, azaz növekedést, fejlődést jelez
 - 0 = semleges vagy negatív hatás

3.2.2 Válaszok minősége és következetessége

Felmerül a kérdés, hogy a válaszadók ténylegesen megértették-e a kérdéseket, és őszintén válaszoltak-e, vagy egy véletlenszerű számgenerátor is hasonló eredményeket hozott volna. Érdekes megvizsgálni, mennyire megbízhatóak ezek a válaszok. Az elemzés során alkalmazott mutatószámok értékelésekor több fontos tényezőt kellett figyelembe venni. Bal alsó és jobb felső sarokban található értékeket vizsgálva. Azt mondhatjuk minél kisebbek ezek az értékek, annál inkább mutatják, hogy a válaszadók racionálisan és őszintén közelítik meg a kérdéseket. Ideális esetben ezek az értékek minimálisak, ami a válaszok stabil racionalitását jelzi. Az átlón lévő mutatószámok esetében az a cél, hogy minél nagyobbak legyenek, mivel ez tükrözi az ideális válaszokat és a magas szintű következetességet. Érdekes megjegyezni, hogy a válaszok tisztább képet adhattak volna, ha a felmérést munkakörönként külön-külön végeztem volna el. Ugyanis az, hogy valaki milyen munkakörben dolgozik, jelentősen befolyásolja a véleményét az automatizáció hatásairól, mivel az automatizált technológiák különböző mértékben érintik az egyes pozíciókat.

3.2.3 Elemzési szempontok és mutatószámok értelmezése

A vizuális mutatószámok a nyersadatokból pivot táblák¹⁵ (Lásd: 2. számú melléklet) segítségével származtatott adatok, amelyek gyakorisági statisztikák. A pivot tábla adataiból további mutatószámok kerültek elkészítésre. A mutatószámok aggregálásával inverz¹⁶ objektum attribútum mátrixot (OAM)¹⁷ kapunk (Lásd: 2.

¹⁵ A pivot tábla magyarul kimutatás, amivel nagy, átláthatatlan táblázatokat lehet gyorsan összegezni olyan táblázatkezelő programokban, mint a Microsoft Excel vagy az OpenOffice Calc. A pivot szó jelentése önmagában tengely, forgáspont. A pivot tábla onnan kapta a nevét, hogy valamilyen tengely, valamilyen szempont mentén ad új információkat. Forrás: <https://lexiq.hu/pivot-tabla>

¹⁶ inverz: matematika fordított, megfordított (művelet, függvény), ellenkező, ellentett. Forrás: <https://topszotar.hu/idegen-szavak/inverz>

¹⁷ Objektum-attribútum-mátrix (OAM), azaz más szóval tanulási minta, melyben immár tradicionálisan a sorok az objektumok (esetek), az oszlopok ezek jellemzői (attribútumok, szempontok, változók stb.). Forrás: https://miao.my-x.hu/miao/196/My-X%20Team_A5%20fuzet_HU_jav.pdf

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

Ábra). Az adatok transzponálásával az eredeti sorok oszlopokká, míg az oszlopok sorokká alakultak, így egy objektum attribútum mátrixot (OAM) kaptunk.

2. Ábra. A kérdéspárok adatainak transzponálásával létrehozott objektum attribútum mátrix (OAM)

mutató	mutató1	mutató2	mutató3	mutató4	mutató5	mutató6	mutató7	mutató8	mutató9	Y0	átlag
Munka1	1	1	7	12	10	2	3	11	1	1000	5,33
Munka2	1	12	4	2	7	8	8	1	11	1000	6,00
Munka3	1	7	3	5	10	8	4	5	4	1000	5,22
Munka4	11	1	7	10	10	2	1	10	1	1000	5,89
Munka5	1	1	7	1	7	2	8	7	12	1000	5,11
Munka6	1	1	4	2	4	8	4	3	4	1000	3,44
Munka7	1	1	1	8	3	8	4	4	8	1000	4,22
Munka8	1	11	1	6	4	5	8	1	10	1000	5,22
Munka9	1	7	7	2	7	8	4	5	8	1000	5,44
Munka10	1	1	4	9	1	5	8	9	6	1000	4,89
Munka11	11	7	7	10	1	1	2	12	1	1000	5,78
Munka12	10	7	7	6	6	5	8	7	6	1000	6,89

Forrás: Saját szerkesztésű primer adatok a kérdőív eredményei alapján

A további elemzéshez az aggregált mutatószámokat használjuk, amelyek az OAM elemzése során új jelentőséget nyernek. A mutatószámok vizuális megjelenítése során a színek különböző eloszlása fontos szerepet játszik. A zöld szín a stabilitást jelzi, minél sötétebb a zöld, annál nagyobb a válaszok konzisztenciája. Ezzel szemben a nagyobb szíkontraszt a válaszok instabilitására, illetve a kockázatosabb eredményekre utal. Az alacsony átlagértékek kedvezőbbek, mivel ezek a legstabilabb válaszokat tükrözik. A 6-os tartományban lévő válaszok esetében például kimutatható a magas stabilitás.

Az elemzés során kiemelt figyelmet fordítottam arra is, hogy a válaszadók mennyire következetesen töltötték ki a kérdőívet. Vizsgáltam, hogy a válaszok stabilitása semleges hozzáállást tükröz-e, vagy esetleg irracionálisan destruktív tendenciát mutat. Az adatok elemzése során két kérdéskör között polaritás azonosítható. Az egyik kérdés arra vonatkozott, hogy szükség lesz-e a jövőben emberi munkaerőre, míg a másik az emberi munka szerepének értelmét firtatta a vállalatokban. A két kérdés ellentétes pólusokat képvisel, amelyeket a rendszer pontosan felismer. A válaszok nyelvi eltérései ellenére a rendszer és a numerikus elemzés egyaránt rámutatott ezekre az ellentmondásokra, ami megerősíti a válaszadók véleményének logikai konzisztenciáját.

A táblázat elemzéséből megállapítható (Lásd 3. Ábra), hogy a 6-os sor mutatja a legpozitívabb eredményeket itt a válaszadók körében a legstabilabb, leginkább optimista vélemények tükröződnek, ami a legzöldebb színnel jelölt. Itt az alap kérdést

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

vetettük össze a „*Véleménye szerint milyen mértékben növelheti az automatizált technológia a munkahelyi hatékonyságot?*” kérdéssel. Ezzel szemben a 2-es sor - „*Véleménye szerint az automatizált technológiák bevezetésével továbbra is szükség lesz emberi munkaerőre a jövőben?*” - piros jelölése arra utal, hogy a résztvevők többsége úgy véli, továbbra is szükség lesz az emberi munkaerőre. Érdekes megfigyelés, hogy a 12-es sor - „*Ön egyetért azzal, hogy a munkáltatók célja az automatizált technológiák alkalmazásával az emberi munkaerő helyettesítése?*” - esetében a karrier fogalma is megjelenik. A válaszadók nemcsak abban bíznak, hogy lesz munkalehetőség, hanem abban is, hogy ezek a lehetőségek minőségi, hosszú távú karriert biztosíthatnak.

3. Ábra. Az 1-12-ig terjedő kérdéspárok adatainak a kiértékelése a robot (COCO) segítségével

COCO-Y0	X(A1)	X(A2)	X(A3)	X(A4)	X(A5)	X(A6)	X(A7)	X(A8)	X(A9)	Becslés	Tény+0	Delta	Delta/Tény
O1	473.2	11	5	0	2	18.5	14.5	461.7	15.5	1001.4	1000	-1.4	-0.14
O2	473.2	0	8	15.5	5.5	4	4	478.7	1	989.9	1000	10.1	1.01
O3	473.2	5	11.5	12	2	4	8	467.7	12.5	995.9	1000	4.1	0.41
O4	9	11	5	2	2	18.5	475.7	462.7	15.5	1001.4	1000	-1.4	-0.14
O5	473.2	11	5	18.5	5.5	18.5	4	465.7	0	1001.4	1000	-1.4	-0.14
O6	473.2	11	8	15.5	8.5	4	8	469.7	12.5	1010.4	1000	-10.4	-1.04
O7	473.2	11	13.5	4	10.5	4	8	468.7	8.5	1001.4	1000	-1.4	-0.14
O8	473.2	1	13.5	11	8.5	15.5	4	478.7	2	1007.4	1000	-7.4	-0.74
O9	473.2	5	5	15.5	5.5	4	8	467.7	8.5	992.4	1000	7.6	0.76
O10	473.2	11	8	3	12.5	15.5	4	463.7	10.5	1001.4	1000	-1.4	-0.14
O11	9	5	5	2	12.5	477.7	15.5	459.2	15.5	1001.4	1000	-1.4	-0.14
O12	472.2	5	5	11	6.5	15.5	4	465.7	10.5	995.4	1000	4.6	0.46

Forrás: Miao.my-x.hu https://miao.my-x.hu/myx-free/coco/beker_y0.php (2024.11.07.)

A 3. Ábra jelmagyarázat:

- O(i): Az i. objektum vagy elem, amely a kérdéspárokat jelöli.
- X(Aj): A j. mérési adat, amely a változókat jelöli, esetünkben a kérdéspárookra adott válaszok.

A kvantitatív mutatók és a ChatGPT¹⁸ (Lásd: 4. számú melléklet) által végzett nyelvi elemzés is hasonló eredményekre jutott, ami arra utal, hogy az adatminták szignifikáns mintázatokat követnek. Az elemzés során a rendszer a 2-es és 4-es, valamint a 12-es kérdések között mutatott ki markáns különbségeket, amelyek logikailag is alátámasztják az ellentétes nézőpontokat. Ez azt sugallja, hogy az eredmények nem véletlenszerűek, hanem tudatos megfontolásokon alapulnak.

¹⁸ A ChatGPT egy mesterséges intelligencia alapú chatbot, amelyet az OpenAI fejlesztett ki. Képes természetes nyelven kommunikálni, válaszol kérdésekre, és különféle feladatokban segít, például információkeresésben, szövegírásban, programozásban vagy akár kreatív ötletek megosztásában. Forrás: <https://chatgpt.com/>

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

Ha egy véletlenszám-generátor készítette volna el a kérdőív eredményeit, akkor statisztikailag nagyon csekély esély lett volna arra, hogy a szürke táblázatban szereplő adatok pontosan úgy alakuljanak, ahogy most láthatók. Az eredmények azt mutatják, hogy a válaszadók valószínűleg odafigyeltek, és tudatosan, megfontoltan válaszoltak a kérdésekre. Az eltérések pedig ott jelentkeztek, ahol az várható volt, ami tovább erősíti azt a feltételezést, hogy a következő, körültekintő és őszinte válaszok születtek.

3.3 Interjú a Trumpf Magyarország ügyvezetőjével

Major Tamással a nemrég (2023) átadott gödöllői székházban (Lásd 4. Ábra) volt szerencsém találkozni. Az épület hatalmas mérete és korszerű kialakítása rendkívül lenyűgöző volt. Az épület monumentalitása és modern kialakítása élőben még magával ragadóbb volt, mint ahogyan azt a korábbi olvasmányaim vagy a képek alapján elképzeltem. Major Tamás, mint a Trumpf Magyarország vezetője, nemcsak az ipari automatizáció terén

szerzett kiemelkedő tapasztalatokat, hanem aktívan részt vesz szakmai fórumokon, így átfogó képet tudott nyújtani a témáról, amely hozzáadott értéket

4. Ábra. A TRUMPF Magyarország gödöllői székhelye



Forrás: TRUMPF Magyarország https://www.trumpf.com/hu_HU/a-vallalat/profil/vallalti-profil/ (2024.11.10.)

képvisel a kutatásom kvalitatív elemzési részéhez. Tamás a napokban vett részt a Gödöllői Királyi Kastélyban megrendezett Grassalkovich Üzleti Klub Egyesület találkozóján, ahol legutóbb ezek a témák központi szerepet kaptak. Az előadás során a Neumann Technológiai Platform képviseletében Tóth Miklós is felszólalt, aki az MI területén végez kutatásokat. Az interjú során szerzett információk nemcsak a kutatásom gazdagítását szolgálták, hanem betekintést nyújtottak a jövő technológiai trendjeibe is, amelyek alapvetően alakíthatják az ipari folyamatokat a következő évtizedekben.

3.3.1 Munkaerőpiaci hatások

Tamással arról beszéltünk, hogy a technológia terjedése országonként és ipari területenként jelentősen eltér. A mesterséges intelligencia és automatizáció használata Nyugat-Európában magasabb, például Németországban körülbelül 8%-os, míg Magyarországon csupán 3%. Ebből is látszik, hogy Magyarország még a kezdeti szakaszban tart. Az előadáson elhangzott, hogy az IT-szektorban már elérte a 20%-os arányt a technológia használata, azonban az építőiparban az automatizáció alkalmazása rendkívül alacsony jelenleg. A Trumpf célja, hogy Németországban innovatív cégeként zászlóshajó szerepet töltsön be az elkövetkező öt évben, és hogy minden munkahelyen valamilyen formában integrálja a mesterséges intelligencia használatát. Magyarország esetében ugyanakkor még nincs konkrét terv, de kiemelten fontos a kollégák technológiai szenzibilizálása¹⁹ és a modern megoldások elterjesztése.

Ezzel kapcsolatban merült fel a kérdés, hogy Tamás mit gondol az automatizált technológiák munkaerőpiaci hatásáról Magyarországon és Európában. Véleménye szerint egyelőre nem mutatható ki szignifikáns összefüggés a mesterséges intelligencia alkalmazása és a munkanélküliség alakulása között. Ugyanakkor vannak arra utaló jelek, hogy bizonyos munkavállalói rétegek növekvő bizonytalanságot éreznek ezzel kapcsolatban, amit a Google Trends keresések is alátámasztanak. Tamás is visszautalt az előadása során megosztott érdekes megfigyelésre, ami jól rávilágít a mesterséges intelligencia térnyerésével kapcsolatos aggodalmakra. Elmondta, hogy amikor a mesterséges intelligencia, például a ChatGPT megjelent, akkor még viszonylag kevés, mindössze 3-4% volt azok aránya azoknak, akik féltek attól, hogy az MI veszélyeztetheti a munkájukat. Ahogy azonban a technológia egyre jobban elterjedt, ez az arány gyors növekedésnek indult, és elérte a 20%-ot. Az utóbbi időszakban ez az arány csökkenő tendenciát mutat, ami arra utal, hogy a munkavállalók egy része egyre inkább alkalmazkodik az új technológiákhoz, és talán a jövőben a munkájuk biztonságérzete is növekedni fog.

¹⁹

szenzibilizáció: Érzékennyé válás valamilyen anyaggal szemben. Forrás: <https://idegen-szavak.hu/szenzibiliz%C3%A1ci%C3%B3>

3.3.2 Miért elkerülhetetlen a technológia fejlődése?

Az automatizálás fejlődése a munkaerőhiány következtében kiemelten fontos, mivel egyre kevesebb szakember áll rendelkezésre a gyártási folyamatok irányításához. Ennek következtében a cél az, hogy a gyártósorok egyre hatékonyabban működjenek, kevesebb emberi beavatkozással vagy akár teljesen automatikusan. Míg a munkaelőkészítés és a programozás továbbra is emberi szakértelmet igényel, a gyártási folyamatokat már döntően a gépek végzik. A Trumpf tapasztalatai szerint egy automatizált gép akár három munkavállaló munkáját is kiválthatja egy 24 órás műszak során, amely hatalmas bérköltséget takarít meg a vállalatnak.

Az automatizált gépsorok segítségével a gépi fűidő jelentősen növelhető, elérve, sőt meghaladva akár a 80%-ot is, szemben a hagyományos rendszerek 50%-os teljesítményével. Ez a hatékonyságnövekedés nemcsak a termelési kapacitás javulásához, hanem jelentős profitnövekedéshez is vezet. Ez a felismerés motiválta a Trumpf és a Mercedes közös projektjét, amely Stuttgartban valósult meg, a mesterséges intelligencia alkalmazása a lézerrendszerek adatainak elemzésére és feldolgozására irányult. A projekt során számos érzékelő adatát figyelték a lézergépekben, többek között a tápfeszültséget, a hűtővíz hőmérsékletét és a lézergerjesztés minőségét. Az érzékelők által gyűjtött adatok elemzése révén az MI képes volt előre jelezni az alkatrészek meghibásodását, lehetővé téve a tervezett karbantartásokat. Ez a proaktív megközelítés jelentősen csökkenti a selejt termelésének kockázatát, valamint a nem várt leállások előfordulását, így a gyártási folyamatok hatékonysága is jelentősen megnövekedhet. A projekt eredményeként a vállalatok nemcsak költségeiket csökkentették, hanem a termelési folyamatok megbízhatóságát és rugalmasságát is javították.

3.3.3 Magyarország és a környező országok helyzete

Az interjú alatt Tamás világosan szemléltette a technológiához való nemzetközi hozzáállás különbségeit, különösen Kelet-Európára fókuszálva, és rávilágított a régiók közötti eltérésekre az automatizáció és robotizáció terén. A különböző országok technológiai fejlődési fázisai jól szemléltetik, hogy míg Németország jelentős technológiai és gazdasági előnnyel bír, ami ösztönzi a piacot az innováció irányába, addig Kelet-Európában az automatizáció iránti igény később jelent meg.

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

Magyarországon a Trumpf több mint egy évtizede van jelen és kezdetekben csak standalone gépekkel foglalkozott. Magyarországon a vállalatok 2015 körül kezdtek

5. Ábra. TRUMPF bemutatóterem Magyarországon



Forrás: TRUMPF Magyarország https://www.trumpf.com/hu_HU/a-vallalat/profil/vallalati-profil/
(2024.11.10.)

komolyan érdeklődni az automatizált megoldások iránt, főként nagy projektek kapcsán, amelyeket német cégek számára valósítottak meg. Az Európai Unió támogatások segítették az automatizáció terjedését, különösen a gépi lemezmegmunkálás és a logisztika terén. Az automatizált gépsorok és rendszerek növelték a hatékonyságot, lehetővé téve a vállalatok számára, hogy a munkaerőhiányt technológiai megoldásokkal kezeljék. Csehországban ez a folyamat már a 2000-es évek elején elkezdődött, részben a Németországgal való közelségnek köszönhetően. A cseh vállalatok ekkor már automatizációs projekteket értékesítettek, míg Magyarországon továbbra is inkább különálló (standalone) gépeket használtak. Lengyelország hasonló időszakban, Magyarországgal egy időben kezdett el az automatizáció felé nyitni, de ott is először a költséghatékony, standalone gépek voltak a népszerűek.

Szlovákia a 2010-es évek végén, illetve a 2020-as évek elején kapcsolódott be komolyabban az automatizálás folyamatába, míg Románia és Bulgária még mindig a fejlődés korai szakaszában vannak. Ezekben az országokban az automatizáció még nem terjedt el széles körben, és jelenleg inkább új gépek vásárlásával próbálják megoldani a kapacitás problémákat. Azonban hosszú távon ez nem fenntartható stratégia, mivel az automatizáció és a gépi főidő növelése nélkülözhetetlen a profit

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

maximalizálásához és a versenyképesség fenntartásához a nemzetközi piacon. Az automatizált megoldások hosszú távú előnyei közé tartoznak a termelési hatékonyság növelése, a költségek csökkentése, és a gyártási folyamatok stabilitásának javítása, amelyek mind szükségesek ahhoz, hogy ezek az országok lépést tartsanak a technológiailag fejlettebb nyugat-európai államokkal.

3.3.4 Hatékonyság növelése automatizáláson keresztül

A Trumpf lézertechnológiája számos iparágban alkalmazható, különösen az autógyártásban és az akkumulátorgyártásban. A cég által kínált 3D-s lézerforrások²⁰ és - lézervágó gépek nagy, német autógyártóknak kerülnek beszállításra, ahol a karosszériák gyártásában és alakításában nélkülözhetetlen szerepet játszanak. Az automatizáció és robotizáció azonban még nem terjedt el széles körben a kis- és középvállalkozások (KKV-k) körében, amelyek kevesebb figyelmet fordítanak az MI lehetőségeire.

Tamás egy példán keresztül szemléltette a korábbi, pazarló módszereket, ahol a cégek a csarnokban padlón tárolták a gyártáshoz szükséges anyagokat, lemezeket. Az ilyen cégeknél a gyártásirányító rendszerek, palettaváltók és automatikus szállítórendszerek bevezetése jelentős hatékonyságnövekedést eredményezhetne. Az vállalat egyik ilyen jelentős innovációja egy automatizált raktárrendszer, amely fel- és leszedő robotokat alkalmaz. Emellett a lemezmegmunkálás területén a vállalat rendelkezik automatizált élhajlító, valamint kombinált gépekkel (ezek képesek lyukasztani és lézerrel vágni), melyek hatékonyabb termelést tesznek lehetővé. Különösen akkor szembetűnő ez a termelékenység béli különbség amikor egy standalone gép és emberi munkaerő kombinációját hasonlítjuk össze ilyen modern, nagy értékű, komplex gépek automatizált rendszerével.

²⁰ 3D-s lézerforrások: Kompakt, hatékony és ergonomikus 3D lézerhegesztő berendezés, amely olyan kis részegységeket tud munkálni, mint az érzékelők vagy forgásszimmetrikus komponensek. Forrás: https://www.trumpf.com/hu_HU/termek/gepek-rendszerek/lezerhegeszto-berendezesek-es-ivhegeszto-cella/trulaser-station-7000/

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

6. Ábra. TRUMPF TruLaser 5030 fiber és TruStore 3030, automatizált lemezmegmunkáló rendszer



Forrás: TRUMPF Magyarország https://www.trumpf.com/hu_HU/landing-pages/hu/thu-showroom/ (2024.11.10.)

Tamás teljes meggyőződéssel állítja, hogy a Trumpfnál a termékfejlesztés, gyártás, szoftverfejlesztés és az értékesített szolgáltatások területén a mesterséges intelligencia és az automatizáció a jövőben is meghatározó szerepet fognak játszani. A vállalat stratégiájában ezek a technológiák alapvető fontosságúak lesznek a hatékonyság növelése, a termelési folyamatok optimalizálása és az ügyféligények gyorsabb és pontosabb kielégítése szempontjából. Az MI megfelelő működéséhez azonban elengedhetetlen a nagy mennyiségű, historikus²¹ adat felhasználása, amely lehetővé teszi az ilyen rendszerek tanulását és finomítását. Tamás kiemelte, hogy ezeknek az adatoknak a gyűjtése már zajlik a Trumpfnál, ezzel elősegítve az technológia jövőbeli alkalmazását a gyártási és szolgáltatási folyamatokban.

²¹ Historikus adat: Historical data, in a broad context, is data collected about past events and circumstances pertaining to a particular subject. By definition, historical data includes most data generated either manually or automatically within an enterprise.

A történelmi adatok, széles értelemben, olyan adatok, amelyeket a múltbeli eseményekről és körülményekről gyűjtöttek egy adott témával kapcsolatban. A definíció szerint a történelmi adatok magukban foglalják a legtöbb olyan adatot, amelyet manuálisan vagy automatikusan generálnak egy vállalatban belül. Forrás: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/historical-data#:~:text=Historical%20data%2C%20in%20a%20broad,or%20automatically%20within%20an%20enterprise.>

3.3.5 Az automatizációs technológiák és a fenntarthatóság

A Trumpf Magyarország vezetőjét az automatizációs technológiák és a fenntarthatóság kapcsolatáról kérdeztem különös tekintettel az akkumulátorgyártásra. Véleménye szerint az akkumulátorgyártás jelentős szerepet tölt be a magyar nemzetgazdaságban, amely sokféle szempontból értékelhető tevékenység. A vélemények széles skálán mozognak egyesek innovatív, jövőbe mutató lépésként tekintenek rá, hiszen kulcsszerepet játszik az elektromobilitás²² és a megújuló energiaforrások elterjedésében, míg mások óvatosabbak, különösen a környezetvédelmi szempontok és a hosszú távú hatások figyelembevételével. A gyártás ökológiai lábnyoma, a felhasznált erőforrások, valamint az ipari folyamatok hatása a természetre mind olyan kérdések, amelyek jelenleg még nem teljesen felmérhetők. Ez a vita kiemeli annak fontosságát, hogy az automatizált technológiák milyen mértékben tudják elősegíteni a fenntarthatóságot, különösen az energiahatékonyság terén.

Tamás véleménye, hogy az automatizált rendszerek jelentősen hozzájárulhatnak a fenntarthatósághoz. Úgy látja, hogy a legmodernebb gépek beszerzése, azok automatizált rendszerekkel és gyártásirányító szoftverekkel történő kombinálása lehetőséget ad a termelési kapacitások optimális kihasználására. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a vállalat nemcsak gyorsabban és hatékonyabban képes gyártani, hanem jelentősen csökkentheti az energiafogyasztást is. A technológiai fejlesztések révén a termelés átláthatóbbá válik, és lehetővé teszi a pontosabb erőforrás-felhasználást, ami kevesebb pazarlással és kisebb környezeti terheléssel jár.

Tamás továbbá úgy véli, hogy az erőforrások hatékonyabb felhasználása nem csupán a termelési költségek csökkentéséhez vezet, hanem a megtakarított pénzeszközöket fenntartható célokra is fel lehet használni. Például a Trumpf esetében, ha a gyártás energiafelhasználása optimalizálódik, az így keletkező extra profitot zöld beruházásokra fordíthatják. Ennek eredményeként olyan megoldások, mint a

²² Az elektromobilitás az egyéni mobilitás új formája olyan autókkal, amelyek energiájukat teljes egészében (elektromos gépjárművek) vagy részben (plug-in hibrid járművek) elektromosságból nyerik. Az elektromosság, mint energiaforrás segítségével lépcsőről lépésre függetlenné válhatunk a fosszilis energiaforrásoktól. Használatával csökken a finomrészcseke- és zajszennyezés. Forrás: <https://www.mobiliti.hu/emobilitas/elektromobilitas/mi-az-elektromobilitas>

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

napelemek telepítése, hőszivattyúk alkalmazása vagy geotermikus kutak használata az épületek fűtésére és hűtésére, hosszú távon is fenntartható működést biztosíthatnak.

A Trumpfnál már sikeresen megvalósították ezeket az elképzeléseket az új székházuk építése során. A cég új székhelye példát mutat az ipar más szereplői számára, hiszen az energiahatékonyságot és fenntarthatóságot szem előtt tartva tervezték meg az épületet, integrálva az említett technológiai megoldásokat. Ez a holisztikus²³ megközelítés nemcsak a cég környezeti lábnyomának csökkentésében játszik szerepet, hanem hosszú távú gazdasági előnyöket is biztosít, miközben irányt mutat a fenntartható ipari fejlődés irányába.

3.3.6 Az emberi munkaerő szerepe az automatizálás korszakában

Tamás azt gondolja, hogy az automatizálás egyre nagyobb teret nyer a gyártási és termelési folyamatokban, alapvetően átalakítva a munkaerő szerepét a modern ipari környezetben. Bár az automatizált rendszerek hatékonyabbá és gyorsabbá teszik a termelést, az emberi munkaerő továbbra is nélkülözhetetlen marad számos területen. Az automatizált rendszerek bevezetésével kevesebb emberi munkaerő szükséges a közvetlen gyártási folyamatok során, ugyanakkor a rendszerek működtetéséhez elengedhetetlen a munka előkészítése, amit emberek végeznek. A gyártási programok összeállítása központilag történik, és ezek a programok határozzák meg a teljes termelési láncot a vállalatoknál. A programozás során magas fokú szakértelem szükséges, hiszen a gyártási folyamatok és a gépek pontos ismerete elengedhetetlen ahhoz, hogy az automatizált rendszerek valódi előnyei kihasználhatók legyenek. Tamás azt is elmagyarázta, hogy átállások során, például amikor egy gyártási folyamatot gyorsan kell átkapcsolni egy másik programra, a gyártásirányító rendszerek használatával jelentős időmegtakarítást érhetünk el. Ez a fajta rugalmasság a gyártási folyamatokban kiemelkedő versenyelőnyt biztosít a vállalatoknak.

²³ Holisztikus: A holisztika az elemzés, rendszerértelmezés egy módszere, illetve szemléleti módja. A tudományos elemzésben a holisztikus elemzés egy rendszernek vagy a rendszer egy vetületének egészét vizsgálja, hasonlítja vagy azonosítja. Forrás: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Holisztika>

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

Az automatizált rendszerek bevezetésével az operátorok²⁴ szerepe jelentős átalakuláson megy keresztül. A hagyományos, kézi vezérlésű gépek működtetése helyett az operátorok elsődleges feladata a termelési folyamatok felügyelete lesz. Ez különösen fontos olyan esetekben, amikor hibák vagy meghibásodások lépnek fel. Az operátoroknak fel kell készülniük arra, hogy gyorsan beavatkozzanak és minimalizálják az állásidőt, biztosítva ezzel a zavartalan termelést. Mindezek ellenére az automatizáció csökkentheti a munkaerőköltségeket, mivel egy operátor több gépet is képes felügyelni, így kevesebb dolgozóra van szükség a folyamatok fenntartásához. Az éjszakai műszakokban dolgozók száma is csökkenhet, hiszen az automatizált rendszerek folyamatosan működhetnek emberi jelenlét nélkül. Mindezek a tényezők hozzájárulhatnak a termelés hatékonyságának növeléséhez anélkül, hogy a munkaerő drasztikus csökkenését eredményeznék.

Tamás úgy vélekedik, hogy az automatizáció munkahelyi fogadtatása érzelmi szinten jelentősen eltérő lehet a munkavállalók körében, ezért nagyon fontos az átláthatóság és az őszinte kommunikáció egy vezető részéről. Az alacsonyabb pozíciókban dolgozó alkalmazottak gyakran nagyobb nyomást érezhetnek a technológiai fejlődés kapcsán, mivel félnek, hogy elveszíthetik munkájukat. Ugyanakkor a tapasztalatok azt mutatják, hogy az ilyen fejlesztések növelhetik a munkahelyek biztonságát, hiszen a vállalatok számára versenyelőnyt jelent az automatizáció, és hosszú távon stabilizálhatja a foglalkoztatást. A magasabb beosztásban lévők inkább lehetőségként tekintenek az innovációkra, és úgy vélik, hogy az automatizáció új fejlődési irányokat nyithat meg. Azonban mindkét csoport esetében kiemelt jelentősége van a képzéseknek. A folyamatos szakmai fejlődés biztosítja, hogy a munkavállalók képesek legyenek alkalmazkodni az új technológiai környezethez, és kihasználják annak előnyeit.

Az automatizált rendszerek és az emberi munka együttműködése hatékony és fenntartható fejlődést biztosít, feltéve, hogy a munkavállalók megfelelő képzésben részesülnek. Az automatizált rendszerek kezelése és felügyelete magas szintű szakmai tudást igényel, amelyet csak megfelelő oktatással és gyakorlati tapasztalattal lehet

²⁴ Operátor: Az operátor feladata a gépek, berendezések kezelése, felügyelete és karbantartása. Ő felelős a termelési folyamatok zavartalan működéséért, a minőségi előírások betartásáért és a termelési célok eléréséért. Forrás: <https://www.profession.hu/szakmak/operator>

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

megszerezni. A vállalatoknak fel kell ismerniük a folyamatos képzések szükségességét, és biztosítaniuk kell, hogy munkavállalóik lépést tartsanak a technológiai fejlődéssel. Az élethosszig tartó tanulás elengedhetetlen, ezért a Trumpf Magyarország, már most is oktatja dolgozóit az automatizációról és a mesterséges intelligenciáról, valamint a jövőben még nagyobb hangsúlyt kívánnak fektetni a munkavállalók felkészítésére.

A beszélgetés alapján kijelenthető, hogy összességében az automatizáció kora nem jelenti az emberi munkaerő végének eljövételét. Bár a feladatok jellege megváltozik, a munkavállalók továbbra is kulcsfontosságú szereplők maradnak a gyártási és technológiai folyamatokban, különösen akkor, ha megfelelő képzésekkel és támogatással rendelkeznek. Az emberi munkaerő szerepe nem szűnik meg, inkább átalakul és alkalmazkodik az új kihívásokhoz. Tamással egyetértettünk abban, hogy a folyamatos fejlődés nagyon fontos, és ez nemcsak a cégek, hanem az egyének szintjén is igaz. A vállalatok bizonyos mértékben investálnak munkavállalóik képzésébe, ugyanakkor a dolgozók számára kiemelten fontos a naprakész tudás megszerzése és önfejlesztésük előtérbe helyezése, amelyért ők maguk viselik a legnagyobb felelősséget.

4. Hipotézisek áttekintése

Az alábbi elemzések a válaszadók által megfogalmazott nézeteket és érzéseket tükrözi, kiemelve a különböző véleményeket és az automatizálás jövőbeli hatásait. A munkavállalók véleménye az automatizálásról és a mesterséges intelligencia elterjedéséről fontos a munkaerőpiac jövőjének megértésében. A technológiai fejlődés gyors üteme és a munkafolyamatok átalakulása számos kérdést vet fel a munkahelyi biztonsággal és a karrierlehetőségekkel kapcsolatban. A válaszok összegzése mellett a vizsgálatban szakirodalomra és egy piaci szereplő véleményére támaszkodva próbálom a hipotéziseim alátámasztani.

4.1 Első hipotézis

A kérdőív eredményei alapján a munkavállalók jelentős része aggodalmát fejezi ki amiatt, hogy a robotizáció és a mesterséges intelligencia térnyerése hosszú távon veszélyeztetheti az állásukat, különösen az alacsonyabb képzettséget igénylő pozíciókban. Az ilyen pozíciók gyakran rutinszerű, ismétlődő feladatokkal járnak, amelyeket a gépek hatékonyan és gazdaságosan át tudnak venni. Az automatizáció munkaerőpiaci hatásainak elemzése vegyes képet mutat, a válaszadók többsége úgy látja, hogy ezek a technológiák jelentősen befolyásolják a munka világát, ami a modern technológiai fejlődés fényében várható is, hiszen ez alapvetően alakítja át a munkavégzés módját. A válaszadók 30,7%-a szerint az automatizáció negatív vagy nagyon negatív hatásokkal jár, mivel ez korlátozhatja a munkalehetőségeket és csökkentheti a béreket. Ugyanakkor a megkérdezettek 46,2%-a inkább pozitívan vélekedik, hangsúlyozva, hogy ezek a technológiák növelhetik a termelékenységet, javíthatják a munka minőségét, és új lehetőségeket is teremthetnek. Az eltérő vélemények rámutatnak arra, hogy az automatizáció hatása összetett, és iparáganként vagy munkakörönként eltérő következményekkel járhat.

A jövőbeni karrierlehetőségeket vizsgáló kérdésekre adott válaszok is érdekes megoszlást mutatnak, ugyanis a válaszadók 43,3%-a úgy véli, hogy a jövőben nem lesznek karrierlehetőségek, míg 32,7% optimista, és úgy látja, hogy továbbra is lesznek lehetőségek. Ráadásul a megkérdezettek 59,7%-a szerint az automatizáció nem fogja teljesen feleslegessé tenni az emberi készségeket, például a kreativitást, az

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

empátiát vagy a kritikus gondolkodást. Ez arra utal, hogy bár az automatizáció számos munkafolyamatot átalakít, a munkavállalók többsége hisz abban, hogy az emberi tényezők és a gépek által nehezen utánozható tulajdonságok továbbra is meghatározóak maradnak.

Érdekes ellentmondást mutat azonban az az eredmény, miszerint a válaszadók 73%-a nem tart attól, hogy elveszíti az állását az automatizáció miatt. Ezen válaszadók bizakodók saját munkájukban és abban, hogy pozíciójuk olyan készségeket igényel, amelyeket nehezen lehet automatizálni. Optimizmusuk alátámasztja a humanizált munkafolyamatok szükségességét. A résztvevők 77,7%-a úgy gondolja, hogy a jövő munkahelyein elengedhetetlen részei lesznek az automatizált technológiák, és 69,6% véli úgy, hogy ezek hozzájárulnak a hatékonyság növeléséhez. Ezen eredmények alapján bár a többség pozitívan tekint az automatizációra, kérdések még mindig felmerülnek a technológia alkalmazhatóságáról és tényleges hasznáról, főként ott, ahol a munkavégzés jelentős emberi tényezőket igényel.

Major Tamás szerint az MI alkalmazása és a munkanélküliség között jelenleg nem mutatható ki egyértelmű kapcsolat. A Google Trends keresési adatainak csökkenése arra utalhat, hogy egyre többen alkalmazkodnak a technológiai változásokhoz, ami pozitív hatással lehet a munkavállalók biztonságérzetére. Tamás szerint a folyamatos fejlődés kulcsfontosságú az Ipar 4.0 környezetében, ahol az információ gyorsan elérhetővé válik. Ha a munkavállalók nyitottak a tanulásra és alkalmazkodásra, a robotizáció és a mesterséges intelligencia nemcsak kihívásokat, hanem új lehetőségeket is hozhat számukra. Az Ipar 4.0 fejlődése arra ösztönözheti a munkavállalókat, hogy kreatívan közelítsenek a munkájukhoz, hozzájárulva a gazdaság és a társadalom fejlődéséhez. A jövő munkaerőpiaca azoknak kedvez, akik képesek alkalmazkodni az új technológiákhoz és folyamatosan fejlesztik képességeiket.

Összefoglalva, a kérdőív eredményei és az interjú alapján sem megerősíteni, sem teljes mértékben cáfolni nem lehet ezt a hipotézist. Bár több válaszadó véli úgy, hogy az automatizáció főként az egyszerű, rutinszerű munkaköröket helyettesítheti, és ennek következtében ezek a pozíciók valóban kiszolgáltatottak lehetnek, a résztvevők többsége ugyanakkor bízik abban, hogy munkájukhoz olyan emberi készségek

szükségesek, amelyek gépekkel nem helyettesíthetők. Továbbá az is megfigyelhető, hogy sokan pozitív fejleményként tekintenek az új technológiákra, mivel azok növelhetik a termelékenységet és új lehetőségeket teremthetnek. Ez a vegyes kép azt sugallja, hogy az automatizáció munkaerőpiaci hatásai nem egyértelműek, mivel a technológiai változások eltérően befolyásolják a különböző iparágakat és munkaköröket. Az automatizáció hosszú távú következményei így bizonytalanságban maradnak, és a kérdés, hogy pontosan mely pozíciók vannak veszélyben, további kutatásokat és időbeni megfigyelést igényel.

4.2 Második hipotézis

Az automatizált rendszerek és a mesterséges intelligencia folyamatosan formálja a munka világát. E technológiák különösen az ismétlődő, rutinjellegű feladatoknál képesek hatékonyan átvállalni a munkaköröket, különösen olyan területeken, ahol nem szükséges magas szintű kreatív vagy problémamegoldó képesség. Ezzel szemben a magasabb képzettséget igénylő pozíciókban, ahol komplex gondolkodás, döntéshozatal és kreativitás szükséges, az automatizáció inkább támogatja, mintsem helyettesíti a munkavállalókat. A kérdés tehát az, hogy a munkavállalók eszközként tekintenek-e ezekre a technológiákra a saját hatékonyságuk növelése érdekében, vagy inkább fenyegetésként érzékelik őket. A kérdőív eredményei azt mutatják, hogy a válaszadók 73%-a úgy véli, nem fogják őket automatizált technológiákkal lecserélni. Ez arra utal, hogy a munkavállalók többsége hisz abban, hogy munkájuk olyan készségeket igényel, amelyek automatizálása nehézkes. A résztvevők magas aránya, akik nem tartanak az automatizációtól, arra enged következtetni, hogy sokan inkább az automatizált rendszereket és a mesterséges intelligenciát eszközként látják, amelyek javíthatják saját hatékonyságukat. A technológia különösen a bonyolultabb feladatok elvégzéséhez nyújthat támogatást, így a dolgozók pozitívan értékelték az új technológiák szerepét.

A válaszadók 69%-a azt gondolja, hogy az ő munkakörük nem lesz automatizálható a következő 5-10 évben. Ez az eredmény azt jelzi, hogy a dolgozók többsége optimistán tekint saját munkája biztonságára, ami arra utal, hogy nem érzik fenyegetve magukat az új technológiák által. Az adatok alapján a munkavállalók nagy része nem fél attól, hogy az automatizált technológiák veszélyeztetnék

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

munkahelyüket, és inkább optimistán tekintenek a jövőbe. A válaszadók bizalma arra utal, hogy sokan lehetőséget látnak az automatizálásban és a mesterséges intelligenciában a saját hatékonyságuk és képességeik fejlesztésére, különösen a magasabb képzettséget igénylő munkakörökben, ahol a technológia inkább támogatásként jelenik meg, nem versenytársként. Ez összhangban áll azzal a nézőponttal, hogy a munkavállalók az automatizációt eszközként tekinthetik, nem pedig fenyegetésként. Az szakirodalom és a jelenlegi munkaerőpiaci trendek összességében alátámasztják a hipotézist, miszerint a munkavállalók az automatizálás és a mesterséges intelligencia bevezetését eszközként kezelik munkahelyi hatékonyságuk és képességeik fejlesztésére, különösen a magasabb képzettséget igénylő pozíciókban.

Major Tamás, a Trumpf Magyarország ügyvezető igazgatója is hangsúlyozza, hogy az automatizáció hatékonyan működhet együtt az emberi munkaerővel, amennyiben a munkavállalók megfelelő képzésben részesülnek. A Trumpf példája világosan mutatja, hogy az automatizált rendszerek bevezetése csökkentheti a közvetlen gyártási folyamatokhoz szükséges emberi erőforrásokat, ugyanakkor a rendszerek működtetéséhez elengedhetetlen a magas szintű szakértelem és programozói tudás. Ez azt bizonyítja, hogy a technológiai fejlesztések főként a képzett munkavállalók számára teremtenek új lehetőségeket. Tamás tapasztalatai alapján a Trumpf már most is nagy hangsúlyt fektet az automatizációval és mesterséges intelligenciával kapcsolatos oktatásra, amely lehetőséget biztosít a munkavállalók számára, hogy lépést tartsanak a technológiai változásokkal, és hatékonyabban végezhessék el feladataikat. Ez tovább erősíti a hipotézist, miszerint a technológia a munkavállalók fejlődésének egyik eszköze lehet, különösen a magasabb képzettséget igénylő munkakörökben.

A vizsgálat eredményei egyértelműen alátámasztják, hogy a munkavállalók az automatizálás és a mesterséges intelligencia bevezetését inkább eszközként tekintik, amely segíti munkahelyi hatékonyságuk és képességeik fejlesztését, különösen a magasabb képzettséget igénylő pozíciókban. A válaszadók többsége bízik abban, hogy az automatizált technológiák nem helyettesítik őket, hanem támogatják a munkájukat, ami pozitív jövőképet sugall a munka világában bekövetkező változásokkal kapcsolatban. Major Tamás tapasztalatai is megerősítik, hogy a megfelelő képzés

jelentős szerepet játszik abban, hogy a munkavállalók sikeresen alkalmazzák az új technológiákat, ezáltal új lehetőségek nyílhatnak meg előttük. Ez a tendencia azt mutatja, hogy a technológiai fejlődés nem csupán kihívás, hanem egyben lehetőség is, amely a munkavállalók számára előnyös lehet, amennyiben nyitottak a tanulásra és az alkalmazkodásra. Összességében elmondható, hogy a kutatás alapján a jövő munkaerőpiaca a technológia és az emberi munkaerő harmonikus együttműködésére épül, amely új utakat és lehetőségeket kínál a dolgozók számára.

4.3 Harmadik hipotézis

Az Ipar 4.0 és a digitális átalakulás kulcsfontosságú elemei közé tartozik az automatizált technológiák és a mesterséges intelligencia alkalmazása, amelyek jelentős hatással vannak a munkaerőpiacra és a vállalatok működésére. A munkáltatók számára az automatizációval elérhető költségcsökkentés és a versenyképesség növelése kiemelt stratégiai cél. Ezek a technológiai innovációk nemcsak az ipari termelést, hanem számos más szektort is átalakítanak, lehetővé téve a vállalatok számára a hatékonyabb erőforrás-felhasználást és a rugalmasság növelését. Kérdőíves kutatásom egyik legfontosabb eredménye alátámasztja ezt a tendenciát. A válaszadók 57,7%-a úgy véli, hogy az automatizálás bevezetésével csökkenthetők a munkaerőköltségek, jelezve, hogy az alkalmazottak is érzékelik az automatizáció gazdasági előnyeit. Ezzel párhuzamosan a válaszadók 71,2%-a szerint az automatizáció hozzájárul a versenyképesség növeléséhez is, ami különösen fontos az ipari szereplők számára a globális piacon.

Major Tamás, a Trumpf Magyarország ügyvezető igazgatója rámutatott, hogy a munkaerőköltségek csökkentése kiemelkedő szempont az automatizált rendszerek bevezetésében. Hangsúlyozta, hogy a robotizáció és a mesterséges intelligencia alkalmazása lehetőséget ad a vállalatoknak a termelékenység növelésére, miközben csökkenti az emberi munkaerő közvetlen igénybevételét, különösen a monoton és alacsony hozzáadott értéket képviselő munkafolyamatokban. Tamás véleménye szerint az automatizáció már most is fontos szerepet játszik a versenyképesség fenntartásában, különösen olyan iparágakban, ahol a gyors és precíz gyártás elengedhetetlen. Az automatizáció egyik legnagyobb előnye a folyamatos működés biztosítása, akár 24 órán keresztül, minimális emberi beavatkozással. Ez különösen

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

fontos bizonyos iparágakban, például az autóiparban, ahol a termelési folyamatok folyamatossága közvetlen hatással van a versenyképességre. Az automatizált rendszerek és a modern technológiák lehetőséget kínálnak a vállalatoknak a költséghatékony működésre, miközben csökkentik az emberi hibák számát, valamint növelik a termelés minőségét és sebességét.

A munkavállalók szempontjából is fontos az automatizáció szerepe. A válaszadók jelentős része úgy véli, hogy az automatizált technológiák bevezetése a vállalatok hosszú távú célja. A munkaerőköltségek csökkentésén keresztül, a termelékenység növelésével a magasabb bevételek elérése a cél. Mindazonáltal bizonytalanság tapasztalható mindkét fél részéről, ami részben a magas kezdeti beruházási költségeknek tudható be, amelyek rövid távon növelhetik a költségeket, különösen a kisebb cégek számára. A hosszú távú előnyök azonban nyilvánvalóak, hiszen az automatizált rendszerek lehetővé teszik a vállalatok számára, hogy hatékonyabban működjenek kevesebb emberi beavatkozással, ami végső soron csökkenti a munkaerőköltségeket és növeli a profitabilitást²⁵. A válaszadók 69,3%-a úgy véli, hogy az automatizáció leginkább az alacsonyabb képzettségű munkavállalókat érinti, ami összhangban áll a globális trendekkel, amelyek szerint a monoton és fizikai munkakörök egyre inkább automatizálhatók, míg a magasan képzett munkaerő iránti kereslet folyamatosan nő. Tamás hangsúlyozta, hogy a munkavállalók általában érzékenyen reagálnak az automatizáció bevezetésére, különösen, ha nem világosak számukra a hosszú távú hatások. Ezért rendkívül fontos, hogy a vezetők átláthatóan és őszintén kommunikáljanak a munkavállalókkal, hogy csökkentsék az automatizációval kapcsolatos félelmeket és bizonytalanságokat.

A kutatás eredményei és a megkérdezett szakember véleménye egyértelműen alátámasztják a hipotézist, miszerint a munkáltatók célja a munkaerőköltségek csökkentése és a versenyképesség növelése automatizált technológiák alkalmazásával. Összegzésként elmondható, hogy a válaszadók többsége úgy véli, hogy az automatizáció nemcsak gazdasági előnyöket biztosít a vállalatok számára, hanem

²⁵ Profitabilitás (jövedelmezőség): A jövedelmezőség egy vállalat teljesítőképessége, mely megmutatja, hogy az adott vállalat milyen eredményesen használja fel a rendelkezésére álló erőforrásokat. Alapvetően tehát egy adott időszakban elért eredmény és a befektetett tőke arányát vizsgálja. Forrás: <http://ecopedia.hu/jovedelmezoseg>

lehetővé teszi számukra a hatékonyabb működést is. A kérdőíves kutatásom eredményei és Major Tamás véleménye megerősítik, hogy az automatizáció jelentős szerepet játszik a vállalatok hosszú távú sikerében. Ugyanakkor a munkaerőpiac átalakulása megköveteli a megfelelő oktatást és képzést a munkavállalók számára, hogy sikeresen alkalmazkodhassanak az új technológiai környezethez, és a cégek kihasználhassák az automatizáció előnyeit.

4.4 Negyedik hipotézis

A válaszadók 69%-a úgy véli, hogy az elkövetkező 5-10 évben nem lesz automatizálható a munkakörük. Ez arra utal, hogy a megkérdezettek többsége pozitívan tekint a saját munkájának jövőjére, és kevesebbé érzi fenyegetve magát az automatizációtól. Sokan úgy gondolják, hogy a munkakörük olyan készségeket igényel, amelyeket nehéz automatizálni. Ezt támasztja alá az is, hogy a válaszadók 70%-a biztos abban, hogy az automatizált technológiák elterjedése után is szükség lesz emberi munkaerőre. Ez ismét megerősíti, hogy a technológia nem az emberi munka teljes kiváltására szolgál, hanem annak támogatására. A megkérdezettek 73%-a úgy véli, hogy az automatizált technológiák nem fogják őket lecserélni. Ez a szám jelentős többséget képvisel, ami azt jelzi, hogy a munkavállalók inkább úgy látják, hogy az automatizált rendszerek segítik őket munkájuk során semmint fenyegetést jelentenének. Ez összhangban áll azzal a felfogással, hogy a munkáltatók elsődleges célja a hatékonyság növelése, nem pedig a munkaerő kiváltása. A válaszadók 69,3%-a véli úgy, hogy az automatizáció legnagyobb hatással az alacsonyabb képzettségű munkakörökre lesz. Ebből az következik, hogy míg a technológia bizonyos területeken helyettesítheti az emberi munkát – különösen az egyszerű, repetitív feladatok esetén – a magasabb képzettséget igénylő pozíciókban inkább a munka támogatására és a hatékonyság növelésére szolgálhat.

Major Tamás véleménye az automatizáció jövőbeni szerepéről további megerősítést nyújt. Az automatizált rendszerek és az emberi munka együttműködése fenntartható fejlődést biztosíthat, feltéve, hogy a munkavállalók megfelelő képzésben részesülnek. Az automatizált rendszerek kezelése és felügyelete magas szintű szakmai tudást igényel, amelyet megfelelő oktatással és gyakorlati tapasztalattal lehet megszerezni. A Trumpf Magyarország már jelenleg is oktatja dolgozóit az

automatizációról és a mesterséges intelligenciáról, és a jövőben még nagyobb hangsúlyt kíván fektetni a munkavállalók felkészítésére. Ez hangsúlyozza, hogy az élethosszig tartó tanulás elengedhetetlen, és a munkavállalók képzésének folyamatos támogatása létfontosságú az automatizáció sikeres integrációjához. Tamással egyetértettünk abban, hogy az automatizáció kora nem jelenti az emberi munkaerő végének eljövételét. Bár a feladatok jellege megváltozik, a munkavállalók továbbra is kulcsszereplők maradnak a gyártási és technológiai folyamatokban, különösen, ha megfelelő képzésekkel és támogatással rendelkeznek. Az emberi munkaerő szerepe tehát nem szűnik meg, hanem átalakul és alkalmazkodik az új kihívásokhoz. Ahogyan Major Tamás is hangsúlyozta, a folyamatos fejlődés mind a vállalatok, mind az egyének szintjén elengedhetetlen. A cégek jelentős mértékben fektetnek a munkavállalók képzésébe, de az egyéneknek is felelősségük van abban, hogy naprakész tudással rendelkezzenek.

Az automatizáció és a mesterséges intelligencia térnyerése körüli diskurzusok egyre inkább arra összpontosítanak, hogyan lehet ezekkel az eszközökkel nemcsak a hatékonyságot növelni, hanem a munkaerőt is támogatni és fejleszteni. A kutatási eredmények és Major Tamás interjúja alapján úgy tűnik, hogy a valóságban a technológiai innováció nem csupán helyettesíti az emberi munkát, hanem újfajta szinergiákat²⁶ teremt. Az emberi munka és az automatizáció együttműködése hatékonyabbá teheti a folyamatokat, miközben új szerepköröket és kihívásokat generál a munkavállalók számára, különösen olyan területeken, ahol a kreativitás, a problémamegoldó készség és az érzelmi intelligencia nélkülözhetetlen. Az automatizált rendszerek képesek elvégezni a repetitív, alacsonyabb szintű feladatokat, de a magas szintű gondolkodást és az emberi kapcsolódásokat nem helyettesíthetik.

Az automatizáció tehát nem csupán fenyegetésként, hanem lehetőségként is értelmezhető. A hipotézist sikerült igazolni, miszerint a munkáltatók a robotizáció és mesterséges intelligencia alkalmazásával a munkaerő hatékonyságának növelésére törekednek, de nem az emberi munkaerő teljes lecserélésére, hanem annak

²⁶ Szinergia: A szinergia görög eredetű szó, mely együttműködést, együtt való hatást jelent. Több tudományban használt fogalom, mely azt a rendszerelméleti elvet, illetve helyzetet fogalmazza meg, mi szerint az együttműködő részek eredményessége nagyobb a különálló részek eredményeinek összegénél. Forrás: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Szinergia>

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a
modern munkahelyek fejlődésében

támogatására és kiegészítésére. Azok a munkavállalók, akik nyitottak az új technológiákra, és hajlandók új készségeket elsajátítani, nemcsak megőrzik pozíciójukat, hanem előnyhöz is juthatnak a munkaerőpiacon. A cégeknek is egyre nagyobb szerepük van abban, hogy támogassák ezt a tanulási folyamatot, hiszen csak jól képzett és rugalmas munkaerővel lesznek képesek megfelelni a gyorsan változó technológiai környezet kihívásainak. Összefoglalva, a technológiai fejlődés és az emberi munka nem egymással szemben álló tényezők, hanem egymást kiegészítő elemek. Az automatizáció lehetőséget teremt arra, hogy az emberi munka kreatívabb és stratégiai szempontból fontosabb területekre összpontosíthasson, miközben a repetitív feladatokat a gépek veszik át. Ezt a perspektívát érdemes figyelembe venni mind a munkavállalók, mind a munkáltatók számára, hiszen a jövő sikerének kulcsa az alkalmazkodás és az élethosszig tartó tanulás.

5. Következtetés és javaslatok

A kutatás célja a robotizáció és mesterséges intelligencia munkaerőpiaci hatásainak feltérképezése volt, különös figyelmet fordítva a munkavállalók és munkáltatók perspektíváira. Az elemzett hipotézisek alapján levont következtetések megerősítik, hogy a technológiai fejlődés komplex és sokrétű hatásokat gyakorol a munka világára. A kutatás során a hipotézisem, miszerint a munkavállalók attól tartanak, hogy a robotizáció és a mesterséges intelligencia elterjedése hosszú távon veszélyezteti az állásaikat, különösen az alacsony képzettségű pozíciókban, megerősítést nyertek, de a válaszadók nem tartanak a munkájuk elvesztésétől.

A Google Trends elemzése során megfigyeltem, hogy a „*AI, mesterséges intelligencia*” kifejezések iránti érdeklődés az elmúlt pár évben folyamatosan nőtt. Különösen 2023-ban, amikor a ChatGPT elterjedt, valamint a média egyre inkább a technológiai fejlődés munkaerőpiacra gyakorolt hatásait hangsúlyozta, különös tekintettel a fordító és programozó állásokra. Ez alátámasztja a kutatásomban megfogalmazott állítást, miszerint a munkavállalók aggodalmai a technológiai változások következményeként fokozódtak. A második hipotézisem, amely szerint a munkavállalók az automatizálás és mesterséges intelligencia bevezetését eszközként tekinthetik saját munkahelyi hatékonyságuk és képességeik fejlesztésére, különösen a magasabb képzettséget igénylő munkakörökben, szintén relevánsnak bizonyult. A válaszadók körében tapasztalható pozitív attitűd az automatizálás iránt arra utal, hogy sokan lehetőséget látnak a technológiában, amely segítheti őket a fejlődésükben és a versenyképességük megőrzésében.

A munkáltatói oldal szempontjából a kutatás során megfigyelhető volt, hogy a munkáltatók célja a munkaerőköltségek csökkentése és a versenyképesség növelése az automatizált technológiákkal. Ezen célok elérése érdekében a munkáltatók a robotizáció és mesterséges intelligencia alkalmazásával nem az emberi munkaerő teljes lecserélésére, hanem annak támogatására és kiegészítésére törekednek. Ez a megközelítés lehetőséget ad a munkavállalóknak, hogy jobban kihasználják a technológiai vívmányokat, miközben a munkáltatók is fenntartják a munkaerő hatékonyságát.

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy a kutatási minta mérete viszonylag alacsony volt, ami korlátozza az eredmények általánosíthatóságát. A vizsgálat során túlnyomórészt női válaszadók vettek részt, ami befolyásolhatta az összesített eredményeket. A nemek közötti eltérések figyelembevételével további kutatásokra lenne szükség, hogy átfogóbb képet kapjunk a különböző demográfiai csoportok véleményéről az automatizálás hatásairól. Érdekes lenne például megvizsgálni, hogy a férfiak és nők hogyan különböznek a technológiai változásokkal szembeni attitűdjeikben, és hogy ez hogyan befolyásolja a munkahelyi dinamikát. Ezen kívül a kutatás során csak egy piaci szereplő véleményét sikerült megszerezni, ami szűkíti a perspektívát. Major Tamás, a Trumpf Magyarország ügyvezető igazgatója által megosztott információk értékesek voltak, azonban a véleményének érvényessége a vállalat specifikus környezetére korlátozódik. A jövőbeni kutatások során érdemes lenne több piaci szereplő véleményét bevonni, hogy szélesebb perspektívát nyerhessünk. Az ipar különböző területein tapasztalható automatizációs trendek és technológiai alkalmazások eltérhetnek egymástól, ami szintén fontos tényező a kutatás szempontjából.

A kutatás eredményei jelentős párhuzamokat mutatnak a korábbi tanulmányokkal és elméletekkel, amelyek a robotizáció és a mesterséges intelligencia munkaerőpiaci hatásait vizsgálják. Az irodalom alapján számos kutatás kimutatta, hogy a munkavállalók aggodalma a technológiai fejlődés következménye, és hogy a robotizáció különösen az alacsony képzettségű pozíciók esetében jelent kockázatot. A jelen kutatásban megfigyelt félelmek tükrözik a korábbi megállapításokat, miszerint a munkavállalók joggal érzik úgy, hogy a technológiai fejlődés az ő munkahelyeiket is fenyegetheti. Érdekes, hogy a Google Trends analízis angol nyelvű találatai azt sugallják, hogy a nemzetközi szinten a robotizációval és mesterséges intelligenciával kapcsolatos érdeklődés dinamikusan változik, míg a magyar kontextusban a válaszadók félelmek erősebbek lehetnek. Ez a különbség a kulturális és gazdasági háttérből, valamint a helyi munkaerőpiaci jellemzőkből eredhet, ami újabb irányokat nyithat a jövőbeli vizsgálatok számára. A kutatás megállapításai hangsúlyozzák, hogy a munkáltatóknak proaktívan kell reagálniuk a munkavállalók félelmekre és aggályaira, valamint támogatniuk kell a szakmai fejlődést. Az átlátható kommunikáció és a munkavállalói támogatás kulcsszerepet játszanak a technológiai változások

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

sikeres kezelésében, így hozzájárulva a társadalmi párbeszédhez a robotizáció és mesterséges intelligencia hatásairól.

Fontos megemlíteni, hogy a jövő munkaerőpiacának felkészítése érdekében a cégeknek kiemelt figyelmet kell fordítaniuk a munkavállalók képzésére és folyamatos fejlődésére. A technológiai változásokra való felkészítés nemcsak a munkavállalók, hanem a cégek hosszú távú sikeréhez is hozzájárul. A képzési programoknak alkalmazkodniuk kell az új technológiákhoz, hogy a munkavállalók ne csupán passzív alanyai legyenek a változásoknak, hanem aktív szereplőivé váljanak. Az emberek természetüknél fogva hajlamosak félni az ismeretlentől, különösen akkor, amikor a technológiai fejlődés váratlan és gyors ütemben alakítja a mindennapokat. A robotizáció és a mesterséges intelligencia térnyerése új kihívásokat és bizonytalanságokat teremthet mindenki számára. Ez a félelem kifejeződik a Google Trends adataiban, ahol a *"is AI dangerous"* vagy az *"MI veszélyes"* kifejezések iránti keresési érdeklődés az utóbbi években folyamatosan növekedett. A munkavállalók félelmeinek csökkentésére pszichológiai támogatást is biztosítani lehet. Munkahelyi jóléti programok bevezetése segíthet a munkavállalóknak megérteni a változásokkal kapcsolatos érzéseiket és félelmeiket, valamint felkészítheti őket a jövő kihívásaira.

Összességében a kutatás eredményei világosan rámutatnak a munkavállalók félelmeire az automatizálás kapcsán, de a korlátozott minta és a hiányzó sokszínűség miatt további vizsgálatokra van szükség ahhoz, hogy a következtetéseket általánosítani lehessen a magyar munkaerőpiacra vonatkozóan. Az átláthatóság és a folyamatos kommunikáció elengedhetetlen a munkavállalók aggodalmainak kezelésében, különösen a változó technológiai környezetben. A munkáltatóknak és a szakmai közösségeknek együtt kell működniük a technológiai fejlődés előtt álló kihívások kezelésében, hogy biztosítsák a munkavállalók bizalmát és elkötelezettségét.

6. Összefoglalás

A dolgozatomban a digitalizáció és a mesterséges intelligencia jelentőségét vizsgáltam a munkaerőpiacon és a társadalomban. Tapasztalataim alapján a technológiai fejlődés mélyreható változásokat hozott, és arra ösztönzött, hogy alaposabban megértsem ezt a jelenséget. Céлом volt felfedni a technológiai változások kihívásait, különösen az emberi és gépi munka együttműködésével kapcsolatban, valamint hangsúlyozni az új készségek elsajátításának fontosságát, amit Major Tamás az interjú során, valamint a szakirodalom is hangsúlyoz a 2.4 A digitalizáció hatása fejezetben. Hipotéziseim révén, amelyek a teljes 4. fejezetet lefedik, arra kívántam rávilágítani, hogy a digitalizáció és az automatizálás miként formálja a munkavállalók és munkáltatók jövőjét. Végző célom az volt, hogy hozzájáruljak a technológiai fejlődés által generált változások tudatosabb és felkészültebb kezeléséhez, amit az 5. fejezet, a Következtetések és javaslatok részben foglaltam össze.

A szakirodalom áttekintése során feltártam az ipari forradalmak történelmét és a negyedik ipari forradalom, azaz Ipar 4.0, jellemzőit. A szándékom az volt, hogy megértsem, hogyan alakítják át a digitális technológiák, a robotizáció és az automatizálás a munkahelyeket, valamint milyen új lehetőségeket, és kihívásokat generálnak ezek a változások. Rávilágítottam arra is, hogy a technológiai fejlődés nemcsak az ipari szektorra van hatással, hanem a társadalom minden területét érinti. Ezzel szerettem volna megalapozni a későbbi elemzésemet és az automatizációs folyamatok munkaerőpiaci hatásait. A mesterséges intelligencia és az automatizáció folyamata egyre fontosabbá válik a modern munkaerőpiacon, komoly változásokat idézve elő. Ezek a technológiák új kihívások elé állítják a munkajogi szabályozásokat, amelyeknek alkalmazkodniuk kell az új igényekhez. Az alacsony képzettségű pozíciók vannak a legnagyobb veszélynek kitéve, míg a magasabb képzettséget igénylő munkakörökben a technológiák inkább a munkavállalók hatékonyságát és képességeit támogatják. A mesterséges intelligencia nemcsak munkahelyek megszüntetésére irányul, hanem új lehetőségeket is teremt a humán munkaerő számára. A vállalatok célja a versenyképesség növelése és a munkaerőköltségek csökkentése, ami átalakíthatja a humán erőforrások szerepét, de nem tünteti el azt. A munkajogi

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

szabályozásoknak folyamatosan fejlődniük kell, hogy lépést tartsanak ezekkel a változásokkal.

A technológiai változások és új munkamódszerek hatásait kutatva célom volt a munkavállalók véleményének és tapasztalatainak mélyebb megértése, erre a 3.1 és 3.2 fejezetek, valamint azok alfejezetei adtak választ. Összeállítottam egy kérdőíves felmérést (Lásd: 1. számú melléklet), hogy feltérképezsem, hogy a válaszadók hogyan alkalmazkodnak ezekhez a változásokhoz a mindennapi munkájuk során, valamint a 3.2 fejezetben vizsgáltam a válaszadók megbízhatóságát. Ez alapján elmondható, hogy a válaszadók következetesek és hitelesek voltak. Ezenkívül interjút készítettem a Trumpf Magyarország ügyvezető igazgatójával, hogy egy konkrét technológiai cég tapasztalatait és a modern eszközök használatát is megismerjem. Az adatok gyűjtését Google Trends elemzésekkel egészítettem ki, hogy átfogóbb és pontosabb képet kapjak a technológiai innovációk munkaerőpiaci hatásairól. Sajnos kevés olyan Google Trends kérdést találtam, és ezek is inkább angol nyelven álltak rendelkezésre, amelyek relevánsak voltak a kutatás szempontjából. Mindazonáltal, a rendelkezésre álló adatok jól használhatónak bizonyultak a 3.3.1, 4.1, 5 és 6.1 fejezetekben. Célom volt feltárni, hogy a munkaerőpiacon bekövetkező átrendeződés milyen kihívásokat jelenthet a képzettség nélküli munkavállalók számára. Ezért automatizáció hatását vizsgáltam a válaszadók iskolai végzettsége tükrében is, amelynek eredményeit a 3.1.2, 3.3.6, 4.1 és 4.3 fejezetekben mutattam be. Megállapítottam, hogy az automatizáció elsősorban az alacsony képzettségű munkaköröket érinti, míg a magasabb végzettségűeknél inkább a technológiai eszközök támogatása figyelhető meg. Megállapításaimat kvalitatív (interjú) és kvantitatív (kérdőív) elemzési módszerek kombinációjára alapoztam, beleértve a pivot táblák, objektum-attribútum mátrixok és nyelvi elemzés segítségével történő adatelemzést a válaszadók véleményének, megbízhatóságának és attitűdjének mélyebb megértése érdekében. Célom volt feltárni, hogy a munkaerőpiacon bekövetkező átrendeződés milyen kihívásokat jelenthet a képzettség nélküli munkavállalók számára. Arra kerestem választ, hogy az automatizáció milyen mértékben befolyásolja a vállalatok versenyképességét és a költségcsökkentési lehetőségeket, erre vonatkozó eredmények a 2.4, 3.3 és 4.3 fejezetekben találhatók. Az eredmények alapján a válaszadók többsége 69,6% egyetértett az automatizáció előnyeivel, ugyanakkor a bizonytalanok aránya is

említésre méltó 28,8% volt, ami a technológiai változásokkal kapcsolatos aggályokat jelezte. Emellett vizsgáltam az új technológiák a jövő munkahelyein betöltött szerepét, a munkavégzés hatékonyságát, valamint a munkavállalók félelmeit és karrierlehetőségeit, hogy átfogóbb képet nyerjek az automatizáció társadalmi és gazdasági hatásairól. Ezeket a témákat a 3.1.4, 3.1.5 és 3.1.6 fejezetekben, valamint Major Tamással is részletesen átbeszéltük a 3.3.4 és 3.3.6 részekben. A célom az volt, hogy feltárjam, hogyan viszonyulnak a munkavállalók a technológiai fejlődéshez, és milyen jövőbeli kilátásaik vannak a munkaerőpiacon, melyet a 3.1.4 és 3.1.6 szakaszokban fejtettem ki. Továbbá a modern automatizált technológiákhoz való alkalmazkodás és a munkavállalók felkészültségének fontosságát vizsgáltam, a 3.1.5 és 3.1.6 részekben. Megállapítottam, hogy a válaszadók többsége 78,8% tudatában van a technológiai fejlődés szükségességének, de sokan 55,7% nem érzik magukat elegendően felkészültnek az új kihívásokra. Az adatok alapján a képzések iránti igény is egyértelműen megjelent ez 67,3%, amely Major Tamás szerint a jövőbeli sikerhez elengedhetetlen, míg egy kisebb csoport 21,1% a folyamatos tanulás szükségességét vitatta. Célom az volt, hogy hangsúlyozzam az alkalmazkodási készségek fejlesztésének fontosságát a digitális átalakulásban ezt erősíti meg a szakirodalom a 2.1 és 2.4 szakaszokban, valamint kutatás a 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6 fejezetekben, és ezt hangsúlyozta Tamás is.

A kérdőívek eredményét más szempontok szerint is megvizsgáltam, mely során a pivot táblákból nyert 2D gyakorisági statisztikákat elemeztem, amelyekből egy objektum attribútum mátrixot (OAM) hoztam létre. Az elemzések egyértelmű mintázatokat mutattak, amelyek azt jelzik, hogy a válaszadók következetesen és megfontoltan válaszoltak, mert a válaszok között logikai összhang figyelhető meg, és a különböző kérdésekre adott válaszok stabilitása azt mutatja, hogy a résztvevők alaposan átgondolták válaszaikat, nem pedig véletlenszerűen jelöltek meg opciókat. A kérdéspárokat a ChatGPT-vel is elemeztem, amely szintén megerősítette az OAM által kapott eredményeket, vagyis, hogy a 2-es és a 12-es kérdéspárok alkotják a legellentétesebb kérdéspárt, ami kiemelkedő különbségeket mutatott a válaszadók véleményei között. A mesterséges intelligencia által végzett nyelvi elemzés azonos következtetésekre jutott, az érzelmileg töltött kérdések befolyásolhatják a válaszadók reakcióit, ami azt jelzi, hogy az ilyen kérdések hatására a válaszok eltérhetnek a

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

megszokottól. Az MI megerősítette a válaszadók következetességét és a logikai mintázatok jelenlétét, ami arra utal, hogy a válaszok tudatos és átgondolt megfontolásokon alapultak, ezáltal tovább erősítve a kutatás eredményeinek hitelességét.

Az automatizálás és robotizáció hatékonyságra gyakorolt hatásait különös figyelmet fordítva a Trumpf lézertechnológiájára, amely az autó- és akkumulátorgyártásban játszik fontos szerepet, szintén elemeztem. Célom az volt, hogy bemutassam, miként segíthetnek az automatizált rendszerek a termelési folyamatok optimalizálásában, az energiahatékonyság növelésében és a fenntarthatóság javításában. Rávilágítottam arra is, hogy bár az automatizáció csökkentheti a közvetlen munkavégzést, az emberi munkaerő szerepe továbbra is létfontosságú marad, különösen a rendszerek működtetésében és felügyeletében. Hangsúlyoztam a folyamatos képzés fontosságát, hogy a munkavállalók alkalmazkodni tudjanak az új technológiákhoz. Az automatizáció és a mesterséges intelligencia hatásait elemezve különös figyelmet szenteltem a munkavállalók véleményére és érzéseire. Szándékom az volt, hogy feltárjam, miként befolyásolja ez a technológiai fejlődés a munkahelyi biztonságot és a karrierlehetőségeket, valamint, hogy megértem a munkavállalók aggályait az automatizálás jövőjével kapcsolatban. Az eredmények azt tükrözik, hogy a válaszadók többnyire optimisták a technológiák előnyeivel kapcsolatban. A kérdőív és az interjúk alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a jövőbeli karrierlehetőségek és az automatizációval kapcsolatos félelmek kezeléséhez a munkaerőpiac folyamatosan fejlődő természetének megértése és a munkavállalók felkészítése elengedhetetlen.

Végül, összegzésként megállapítottam, hogy a mesterséges intelligencia és az automatizálás hatása a munkaerőpiacra összetett jelenség, amely számos aspektust ölel fel. Az új technológiák számos előnnyel járnak, mint például a hatékonyság növelése és a költségek csökkentése, ugyanakkor kihívásokat is hordoznak magukban, mint például a munkavállalók készségeinek átalakulása. A munkaadóknak és munkavállalóknak egyaránt alkalmazkodniuk kell a folyamatosan változó körülményekhez és az új elvárásokhoz.

6.1 Jövőkép

A jövő munkahelyei valószínűleg más típusú készségeket és attitűdöket igényelnek, mint a jelenlegi pozíciók, ami új lehetőségeket és kihívásokat teremt a munkavállalók számára. Az alkalmazkodás képessége kulcsfontosságú lesz ahhoz, hogy a munkavállalók sikeresen navigáljanak a technológiai fejlődés által alakított új munkaerőpiacon. A kutatás megállapításai alapján világos, hogy a munkaerőpiac átalakulása komplex folyamat, amely több tényező kölcsönhatásának eredménye. Az automatizáció és a mesterséges intelligencia hatásainak vizsgálata folytatódni fog, és kiemelten fontos, hogy a jövőbeli kutatások figyelemmel kísérjék a demográfiai különbségeket, a továbbképzési lehetőségeket, valamint a munkaadók és munkavállalók közötti párbeszédet. A robotizáció és a mesterséges intelligencia elterjedése elkerülhetetlen folyamat, amely alapvetően átalakítja a munkaerőpiac struktúráját és működését. A jövőkép három fő terület köré épül: a munkahelyek jövője, a technológiai fejlődés hatásai, valamint a munkavállalók és munkáltatók közötti új kapcsolatok. A jövő munkaerőpiaca a digitalizáció, a technológiai innováció és a fenntartható fejlődés irányába fog fejlődni, ami új szakmák iránti keresletet teremt, például az adatkezelés, a mesterséges intelligencia fejlesztése, valamint a robotika területén. A jövő munkahelyei valószínűleg rugalmasabbá válnak, a távmunka és a projekt alapú munkavégzés egyre elterjedtebbé válik. A vállalatoknak alkalmazkodniuk kell a munkaerő igényeihez, ami hozzájárul a munkavállalók elégedettségének növeléséhez. A vállalatok, amelyek sikeresen integrálják a robotizációt és a mesterséges intelligenciát, versenyelőnyre tehetnek szert, amit a termelékenység növekedése és a költségek csökkentése mellett a piaci pozícióik erősödésével is jár. Az iparágak közötti verseny fokozódik, ami új innovációkat és technológiai megoldásokat generál. A fenntartható fejlődés szempontjai is egyre hangsúlyosabbá válnak. A cégeknek nemcsak a hatékonyságra, hanem a környezeti hatások csökkentésére is figyelniük kell. A robotika és a mesterséges intelligencia hozzájárulhat a környezetbarát megoldások kidolgozásához. A munkavállalók és munkáltatók közötti párbeszéd fontossága növekszik, különösen a technológiai változások hatásainak kezelése során. A munkáltatóknak elengedhetetlen, hogy tájékoztassák alkalmazottaikat a változásokról, és lehetőséget biztosítsanak a véleményük kifejtésére. A jövőben a vállalatok felelősséget kell, hogy vállaljanak a

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

munkavállalók folyamatos képzéséért. A munkavállalók számára biztosított tanulási lehetőségek segíthetnek a szakmai fejlődésben, és csökkenthetik a robotizációval kapcsolatos félelmeket.

A robotizáció és a mesterséges intelligencia elterjedése új etikai kérdéseket vet fel, például az adatok védelmét és a munkavállalók jogait. A jövő munkaerőpiacán figyelembe kell vennie a jogi kereteket és a szabályozásokat, hogy biztosítsa a munkavállalók védelmét és a technológiák felelősségteljes használatát. A Google Trends adatai világosan mutatják, hogy a *"will robots take our jobs"* és a *"robotika"* kifejezések iránti keresési érdeklődés az utóbbi években folyamatosan növekedett, ami arra utal, hogy az emberek tartanak a robotok által okozott változásoktól. A fokozódó keresési volumen²⁷ azt jelzi, hogy sokan aggódnak a technológiai újdonságok hatásai miatt, keresve a választ arra, hogyan befolyásolják ezek a fejlesztések a jövőjüket. Ez a félelem tehát kifejeződik a Google Trends adataiban, és részben a bizonytalanság válasza, amely arra ösztönzi őket, hogy tájékozódjanak és felkészüljenek a jövő kihívásaira.

A jövő generációinak figyelembe kell venniük a társadalmi hatásokat is, mint például a munkanélküliség növekedésének kockázatát az alacsony képzettségű pozíciók automatizálása miatt. A döntéshozóknak aktívan dolgozniuk kell azon, hogy a társadalmi egyenlőtlenségek ne fokozódjanak, és hogy támogassák a hátrányos helyzetű csoportokat. A robotizáció és a mesterséges intelligencia nemcsak a munkahelyek számát és jellegét alakítja át, hanem új kihívásokat és lehetőségeket teremt a jövő munkaerőpiacán. A jövőkép megvalósítása érdekében fontos, hogy a döntéshozók, a vállalatok és a munkavállalók közötti együttműködés erősödjön, hogy egy fenntartható és versenyképes jövőt építhessünk.

„A jövő az nem egy olyan hely, ahová belépünk. Azt mi hozzuk létre.”²⁸

²⁷ Volumen: térfogat, terjedelem, mennyiség Forrás: [https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/Lexikonok-magyar-etimologiai-szotar-F14D3/v-F4386/volumen-F44E7/#:~:text=volumen%20%E2%80%93%20%27t%C3%A9rfogat%2C%20terjedelem%27,\(%27fogat%27\)%20ig%C3%A9b%C5%91l](https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/Lexikonok-magyar-etimologiai-szotar-F14D3/v-F4386/volumen-F44E7/#:~:text=volumen%20%E2%80%93%20%27t%C3%A9rfogat%2C%20terjedelem%27,(%27fogat%27)%20ig%C3%A9b%C5%91l).

²⁸ Leonard I. Sweet (1961 -) amerikai teológus, szemiotikus, egyháztörténész, lelkész, és író gondolata. Forrás: <https://lenolaj.hu/2018/06/13/a-jovo-az-nem-egy-olyan-hely-ahova-belepunk-azt-mi-hozzuk-letre/>

Irodalomjegyzék és egyéb források

Ászity Sándor–Dömötör Ferenc (2019): *Ipar 4.0*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
<https://doi.org/10.1556/9789634542759> Letöltve: <https://mersz.hu/aszity-domotor-ipar-40/>, 2024. június. 29.

Baksa Máté–Freund Anna–Demeter Krisztina–Losonci Dávid (2021): *Üzlet 4.0 - magyarországi vállalati tapasztalatok*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
<https://doi.org/10.1556/9789634546276> Letöltve: <https://mersz.hu/uzlet-40-magyarorszag-vallalati-tapasztalatok/>, 2024. június. 30.

Bánkuty-Balogh Lilla (2022): *A mesterséges intelligencia elterjedésének geoökonómiai hatásai és Magyarország*, Budapest, Külgazdaság, LXVI. évf., 2022. július–augusztus (102–130. o.) Letöltve: https://kulgazdasag.eu/api/uploads/5_Bankuty_da83066005.pdf, 2024. július. 03.

Bencsik Andrea (2024): *Tudásmenedzsment elméletben és gyakorlatban*. Budapest: Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789636640187> Letöltve: <https://mersz.hu/bencsik-tudasmenedzsment-elmeletben-es-gyakorlatban/>, 2024. július. 03.

Boncz Bettina - Szabó Zs. Roland (2022): *A mesterséges intelligencia munkaerő piaci hatásai: Hogyan készüljünk fel?* Budapest, Letöltve: <https://unipub.lib.uni-corvinus.hu/7179/1/VT2022n3a6.pdf>, 2024. július. 03.

Csath Magdolna (szerk.) (2021): *Versenyképességi mozaik*. Budapest: Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634547587> Letöltve: <https://mersz.hu/csath-versenykepessegi-mozaik/>, 2024. július. 05.

Erik Brynjolfsson et al. (2018): *What can machines learn and what does it mean for occupations and the economy?* Massachusetts, Letöltve: https://ide.mit.edu/wp-content/uploads/2018/12/2018-08-MITIDE-researchbrief-Erikb.final_.pdf, 2024. július. 03.

Froomkin, A. M. et al. (2016) *Introduction: Robot Law*. SSRN, Miami, Letöltve: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2718994, 2024. június. 30.

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a
modern munkahelyek fejlődésében

Guendalina Anzolin (2021): *Automation and its Employment Effects A Literature Review of Automotive and Garment Sectors*, Seville, Letöltve: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/document/download/54c7d5b1-f986-4ea7-bc72-3d130781099a_en?filename=jrc126870.pdf, 2024. július. 01.

Hajdú József: *A mesterséges intelligencia hatása a munkaerőpiacra, avagy elveszít-e a robotok az emberek munkáját*, Szeged, Letöltve: https://publicatio.bibl.u-szeged.hu/23641/1/Infokomm_75_3-9o_HajduJozsef.pdf, 2024. július. 03.

Herbert Dawid, Michael Neugart (2022): *Effects of Technological Change and Automation on Industry Structure and (Wage-)Inequality: Insights from a Dynamic Task-Based Model*, Darmstad, Letöltve: https://www.growinpro.eu/wp-content/uploads/2022/05/working_paper_2022_10.pdf, 2024. július. 01.

Hermann, M. et al. (2016). *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review*. Technische Universität Dortmund. Letöltve: https://www.researchgate.net/publication/307864150_Design_Principles_for_Industrie_40_Scenarios_A_Literature_Review, 2024. június. 28.

Horváth Ildikó (2021): *Tolmácsolás, digitalizáció, mesterséges intelligencia*. Budapest: Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634546801> Letöltve: <https://mersz.hu/horvath-tolmacsolas-digitalizacio-mesterseges-intelligencia/>, 2024. július. 03.

Jakab Nóra (2020) *Robotika és a jog – A robotika munkajogot érintő kapcsolódásai, különös tekintettel a munkavállalói jogalanyiságra I.*, MISKOLCI JOGI SZEMLE 15. évfolyam (2020) 1. szám, Miskolc, Letöltve: https://www.mjsz.unimiskolc.hu/files/10855/6_jakabn%C3%B3ra_t%C3%B6rdelt.pdf, 2024. július. 03.

James Bessen (2016): *How Computer Automation Affects Occupations: Technology, Jobs, and Skills*, Boston, Letöltve: https://scholarship.law.bu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1811&context=faculty_scholarship, 2024. július. 01.

James Bessen (2018): *Automation and Jobs: When Technology Boosts Employment*, Boston, Letöltve: <https://core.ac.uk/download/pdf/270213627.pdf>, 2024. július. 01.

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a
modern munkahelyek fejlődésében

Kengyel Ákos (szerk.) (2020): Európai uniós politikák. Budapest: Akadémiai Kiadó.
<https://doi.org/10.1556/9789634545422> Letöltve: <https://mersz.hu/kengyel-europai-unios-politikak/>, 2024. július. 03.

Klein Tamás–Tóth András (szerk.) (2019): *Technológiajog - Robotjog - Cyberjog*.
Budapest: Wolters Kluwer Kft.. <https://doi.org/10.55413/9789632958293> Letöltve: <https://mersz.hu/klein-toth-technologiajog-robotjog-cyberjog/> 2024. június. 30.

Kovács Zoltán (szerk.) (2023): Katonai Nemzetbiztonsági Szolgálat: *A mesterséges intelligencia és egyéb felforgató technológiák hatásainak átfogó vizsgálata*,
Budapest, Letöltve: https://www.knbsz.gov.hu/hu/letoltes/kiadvanyok/01_MI.pdf,
2024. július. 03.

Malatyinszki Szilárd (2022): A digitalizáció hatása az emberi erőforrásra,
Székesfehérvár, Letöltve:
https://www.researchgate.net/publication/361084150_A_digitalizacio_hatasa_az_e_mberi_eroforrasra, 2024. július. 05.

Marr, B. (2020). *Tech Trends in Practice: The 25 Technologies that are Driving the 4th Industrial Revolution*, Chichester Letöltve: <https://bernardmarr.com/wp-content/uploads/2022/05/Tech-Trends-in-Pratice-Esampler-1.pdf>, 2024. július. 28.

Martina Dlabajová (2022): JELENTÉS „A digitális évtizedhez vezető út” elnevezésű,
2030-ig szóló szakpolitikai program létrehozásáról szóló európai parlamenti és
tanácsi határozatra irányuló javaslatról, Strasbourg, Letöltve:
https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2022-0159_HU.html, 2024.
július. 05.

Mélypataki Gábor (2020): *A robotizáció munkajogi és foglalkoztatáspolitikai kihívásai (INFOKOMUNIKÁCIÓ ÉS JOG 2020 2.(75.), e-különszám)*, Letöltve:
https://www.researchgate.net/publication/350323785_A_robotizacio_munkajogi_es_foglalkoztataspolitikai_kihivasai_-_INFOKOMMUNKIACIO_ES_JOG_2020_2_75_e-kulonszam, 2024. július. 03.

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

MIAU (2014). *My-X team avagy egy innovatív „ötlet-istálló”* <https://miau.my-x.hu/myx-free/>, Letöltve: https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team_A5%20fuzet_HU_jav.pdf, 2024. november. 07.

Nahia Orduña (2021): *Why robots won't steal your job* – Harvard Business Review, Cambridge, Letöltve: <https://hbr.org/2021/03/why-robots-wont-steal-your-job#:~:text=The%20big%20difference%20is%20that,division%20between%20humans%20and%20machines.>, 2024. július. 05.

P8_TA (2017)0051 *A robotikára vonatkozó polgári jogi szabályok. Az Európai Parlament 2017. február 16-i állásfoglalása a Bizottságnak szóló ajánlásokkal a robotikára vonatkozó polgári jogi szabályokról (2015/2103(INL))*, Strasbourg, Letöltve: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_HU.html, 2024. június. 30.

Pannon Egyetem Mérnöki Kar (2023) : *Ipar 4.0 - Negyedik Ipari Forradalom*, Budapest, Letöltve: <https://mk.uni-pannon.hu/index.php/home/hirek-hu/138-hirek-felvetelizoknek/2899-ipar-4-0-negyedik-ipari-forradalom>, 2024. június.28

Richards, N. M. and Smart, W. D. (2012). *How should the law think about robots?* Washington University in St. Louis, Letöltve: https://robots.law.miami.edu/wp-content/uploads/2012/03/RichardsSmart_HowShouldTheLawThink.pdf, 2024. június. 30.

Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum, Geneva, Letöltve: https://law.unimelb.edu.au/_data/assets/pdf_file/0005/3385454/Schwab-The_Fourth_Industrial_Revolution_Klaus_S.pdf, 2024. június. 28.

Sebastian, I. M., Ross, J. W., Beath, C., Mocker, M., Moloney, K. G., Fonstad, N. O. (2017): *How BigOld Companies Navigate Digital Transformation*. *MISQuarterly Executive*, 16(3), 197–214, Cambridge, Letöltve: https://www.researchgate.net/publication/319929433_How_big_old_companies_navigate_digital_transformation, 2024. július. 04.

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a
modern munkahelyek fejlődésében

Szakcikk Adatbázis: Lőrincz György (2019): *A mesterséges intelligencia alkalmazásával hozott döntés jogi megítélésének egyes kérdései* (GJ, 2019/4., 1-7. o.), Budapest, Letöltve: <https://szakcikkadatbazis.hu/doc/1853263>, 2024.július. 03.

Universal Robots (2021): *Understanding the differences between robotics and automation*, Miami, Letöltve: <https://www.universal-robots.com/blog/understanding-the-differences-between-robotics-and-automation/>, 2024. június. 29.

World Economic Forum (2020): *The Future of Jobs Report 2020*, Geneva, Letöltve: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf, 2024. július. 05.

Xu, M. et al. (2018). *The Fourth Industrial Revolution: Opportunities and Challenges. International Journal of Financial Research*, Detroit, Letöltve: https://www.researchgate.net/publication/323638914_The_Fourth_Industrial_Revolution_Opportunities_and_Challenges , 2024. június. 28.

Zaccaria Márton Leó (2023): *Kölcsönhatás a digitalizáció okozta munkaerőpiaci változások és az Európai Unió aktuális munkajogi jogalkotása között* (MAGYAR MUNKAJOG E-folyóirat 2023/1.)(43-61) Letöltve: https://hllj.hu/letolt/2023_1/M_04_ZaccariaML_hllj_2023_1.pdf, 2024. július. 05.

Ábrák jegyzéke

1. Ábra. Az első kérdéspár összehasonlításának vizuális megjelenítése Forrás: Saját készítésű ábra primer adatok alapján.....-34-
2. Ábra. A kérdéspárok adatainak transzponálásával létrehozott objektum attribútum mátrix (OAM) Forrás: Saját szerkesztésű primer adatok a kérdőív eredményei alapján.....-36-
3. Ábra. Az 1-12-ig terjedő kérdéspárok adatainak a kiértékelése a robot (COCO) segítségével Forrás: Miau.my-x.hu https://miau.my-x.hu/myx-free/coco/beker_y0.php (2024.11.07.)-37-
4. Ábra. A TRUMPF Magyarország gödöllői székhelye Forrás: TRUMPF Magyarország https://www.trumpf.com/hu_HU/a-vallalat/profil/vallalati-profil/ (2024.11.10.)-38-
5. Ábra. TRUMPF bemutatóterem Magyarországon Forrás: TRUMPF Magyarország https://www.trumpf.com/hu_HU/a-vallalat/profil/vallalati-profil/ (2024.11.10.)-41-
6. Ábra. TRUMPF TruLaser 5030 fiber és TruStore 3030, automatizált lemezmegmunkáló rendszer Forrás: TRUMPF Magyarország https://www.trumpf.com/hu_HU/landing-pages/hu/thu-showroom/ (2024.11.10.)-43-

Rövidítések jegyzéke

- MI – Mesterséges intelligencia
- MHz – Megahertz
- GHz – Gigahertz
- AI – Artificial intelligence (vö. MI)
- vö. – vesd össze
- IOT – Internet of Things
- 3D – Háromdimenziós
- CPS – Cyber physical system
- RPA – Robotic process automation
- IT – Information technology
- sci-fi – Science fiction
- COCO – Component-based Object Comparison for Objectivity
- SBTC – skill-biased technological change
- SWOT – Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
- HR – Human resources
- Robotic process automation
- NLP - Neuro-Linguistic Programming
- OAM – Objektum-attribútum-mátrix
- ChatGPT - Chat Generative Pre-trained Transformer
- KKV - Kis- és középvállalkozások
- 2D – Kétdimenziós

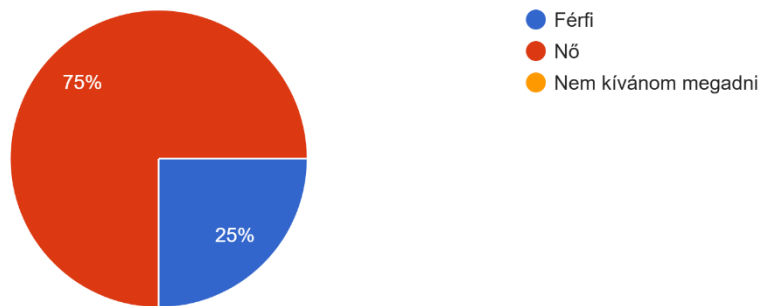
Mellékletek

1. számú melléklet

A kérdőív kérdései és az adott válaszok diagrammjai

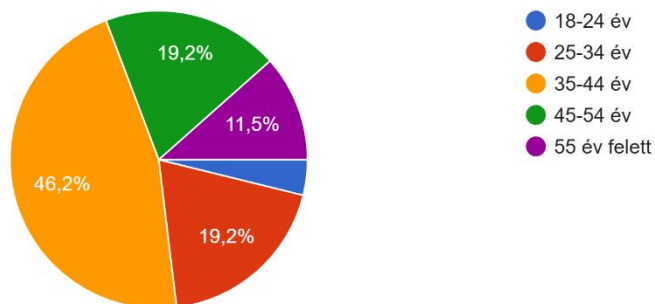
Mi a neme?

52 válasz



Melyik korcsoport kategóriába tartozik Ön? Kérem, jelezze!

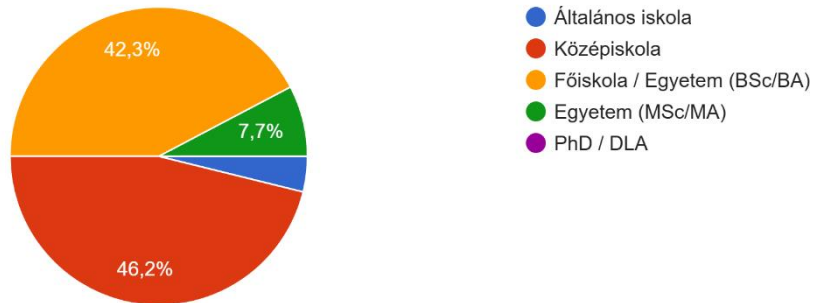
52 válasz



A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

Mi a legmagasabb iskolai végzettsége?

52 válasz



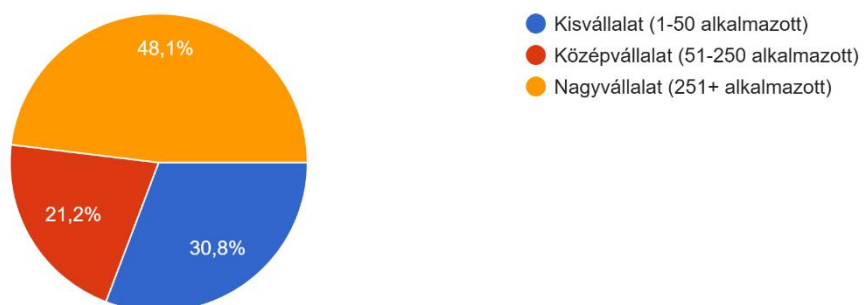
Milyen területen dolgozik Ön? Kérem, jelezze a legjellemzőbb területet!

52 válasz



Mekkora a vállalat mérete, ahol Ön dolgozik?

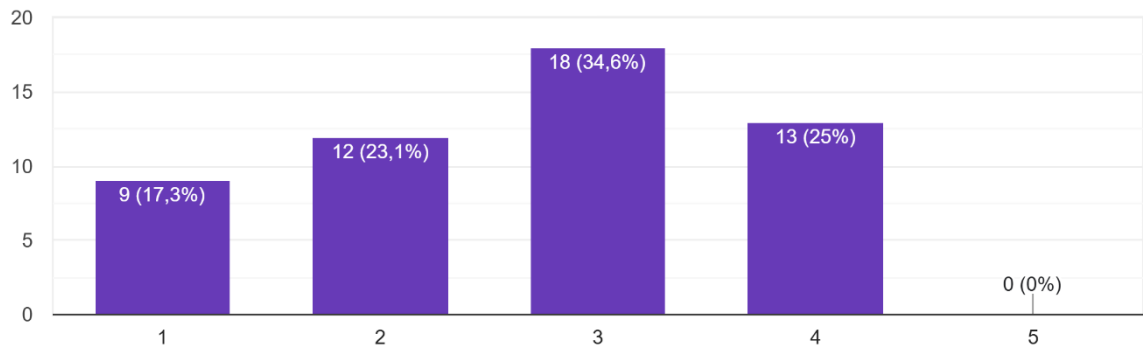
52 válasz



A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

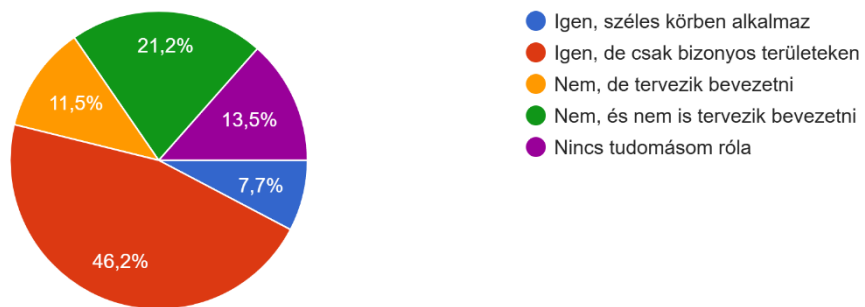
Mennyire ismeri az automatizált technológiákat (robotizáció, mesterséges intelligencia)?

52 válasz



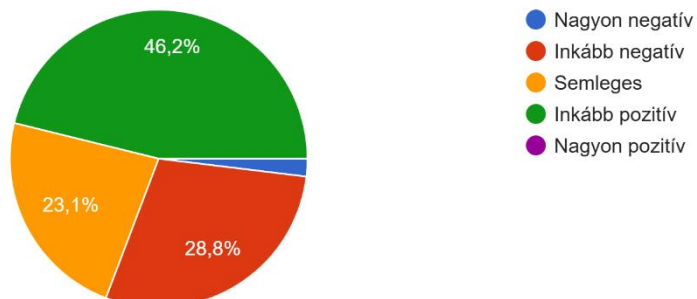
Az Ön munkahelye már alkalmaz valamilyen automatizált technológiákat?

52 válasz



Ön szerint milyen hatással vannak az automatizált technológiák a munkaerőpiacra?

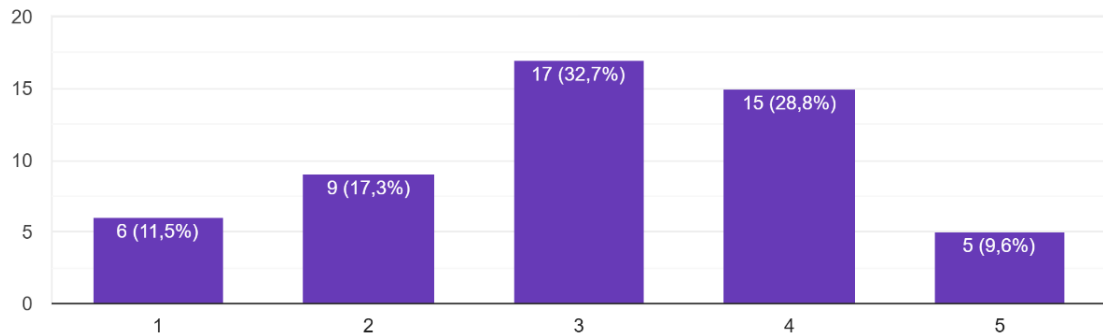
52 válasz



A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

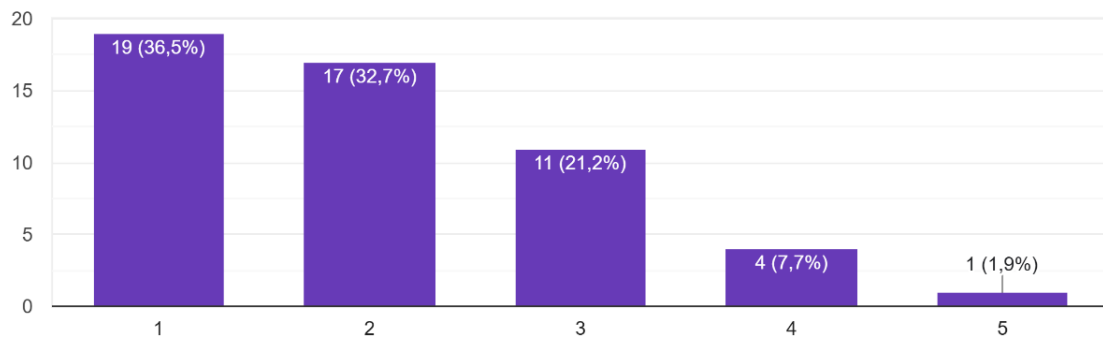
Ön egyetért azzal, hogy a munkáltatók célja az automatizált technológiák alkalmazásával az emberi munkaerő helyettesítése?

52 válasz



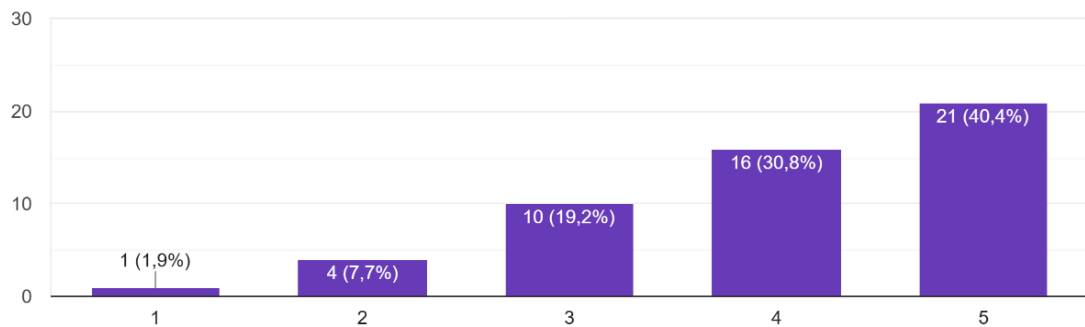
Mennyire tartja valószínűnek, hogy az Ön munkaköre automatizálható lesz a következő 5-10 évben?

52 válasz



Véleménye szerint az automatizált technológiák bevezetésével továbbra is szükség lesz emberi munkaerőre a jövőben?

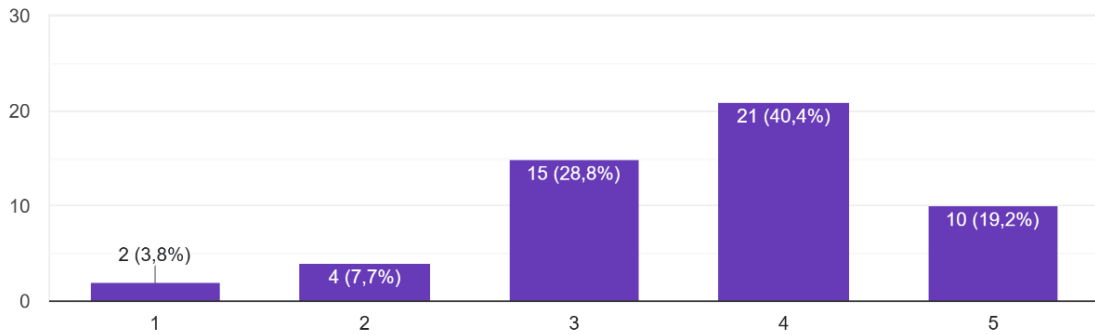
52 válasz



A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

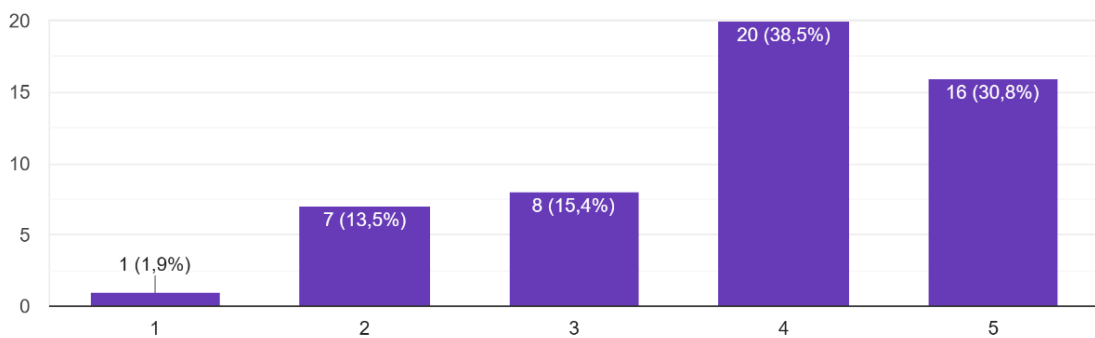
Véleménye szerint milyen mértékben növelheti az automatizált technológia a munkahelyi hatékonyságot?

52 válasz



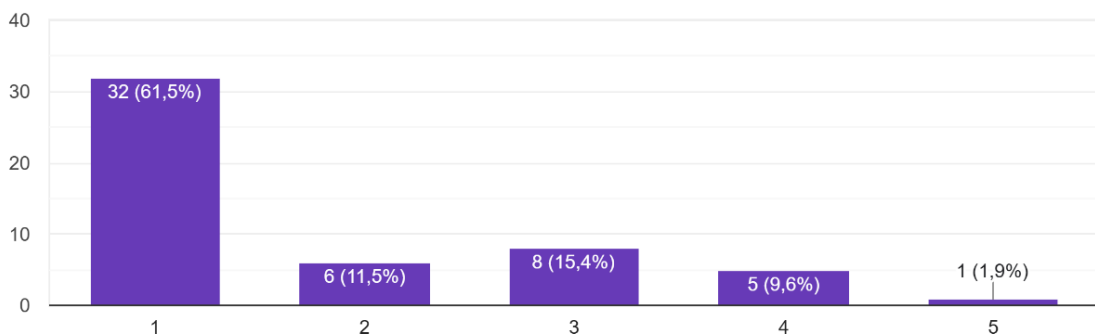
Véleménye szerint hatással lesz az automatizált technológia bevezetése az alacsonyabb képzettségű munkakörökre?

52 válasz



Félelmet érez az automatizált technológiák miatt a saját állásbiztonsága kapcsán?

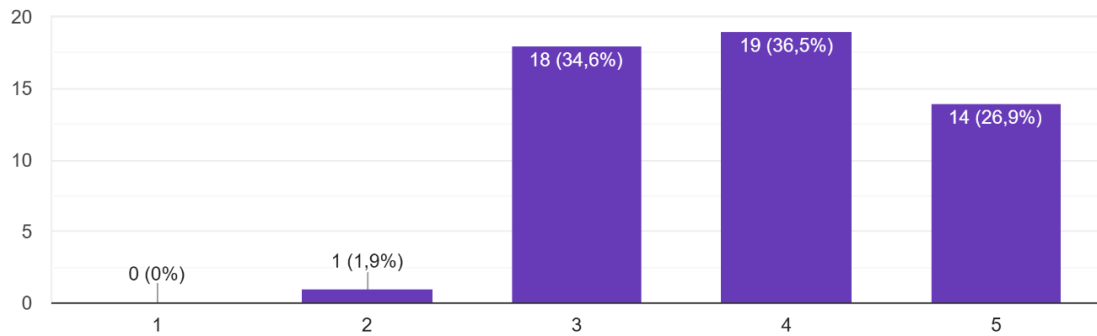
52 válasz



A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

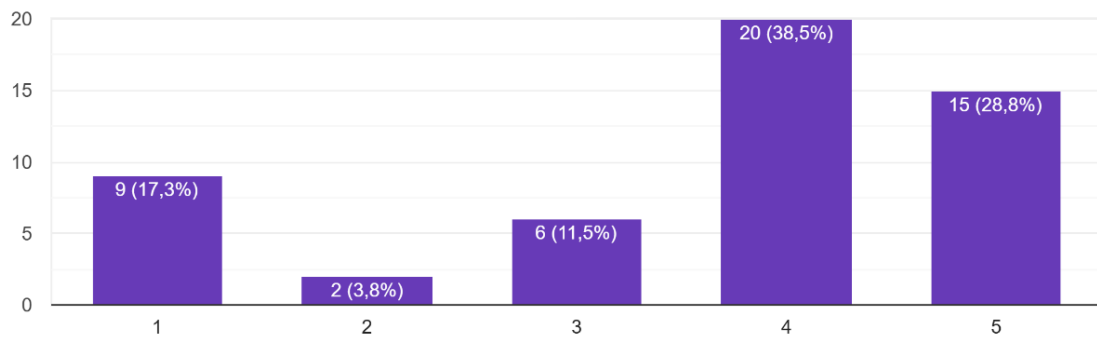
Mennyire érzi úgy, hogy az automatizált technológiák segíthetik a munkavégzést?

52 válasz



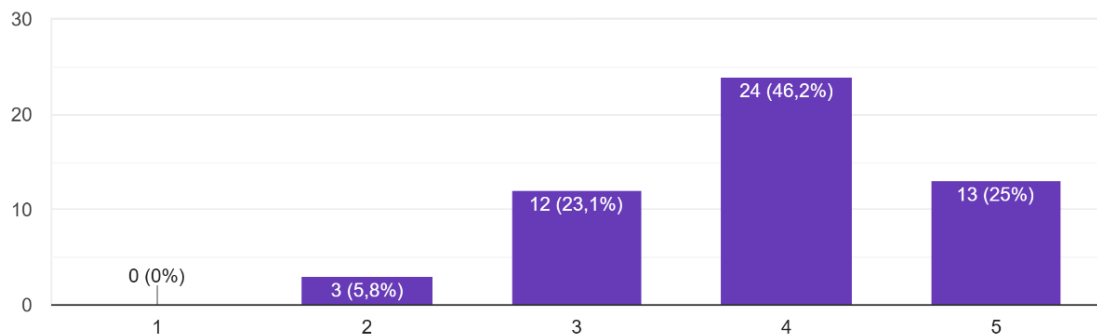
Szeretne több képzést kapni az automatizált technológiák használatához?

52 válasz



Véleménye szerint az automatizált technológiák bevezetése milyen mértékben járulnak hozzá egy vállalat versenyképességéhez?

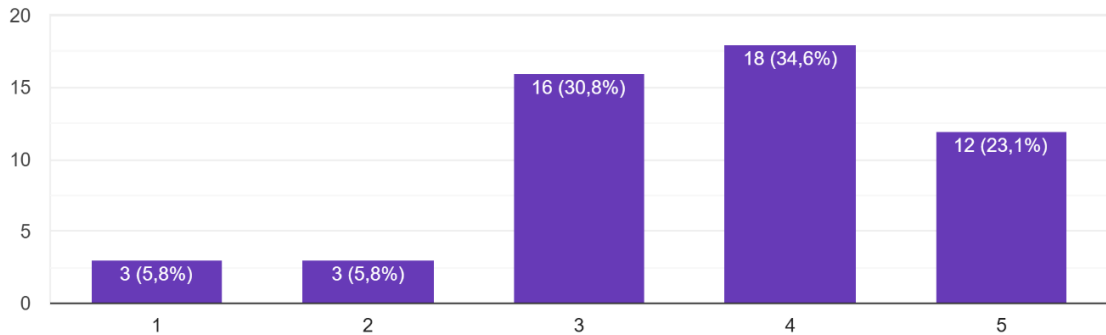
52 válasz



A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

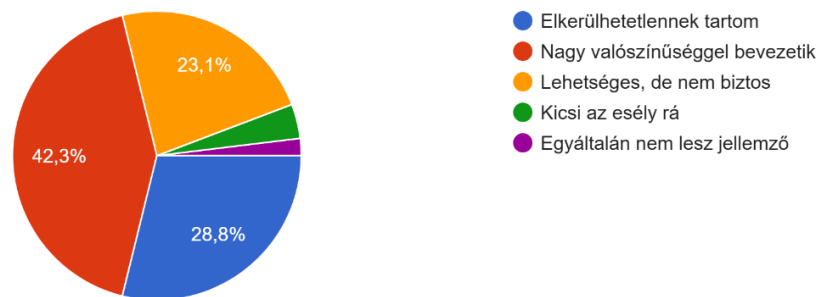
Véleménye szerint a munkáltatók csökkentik a munkaerőköltségeket az automatizált technológiákkal?

52 válasz



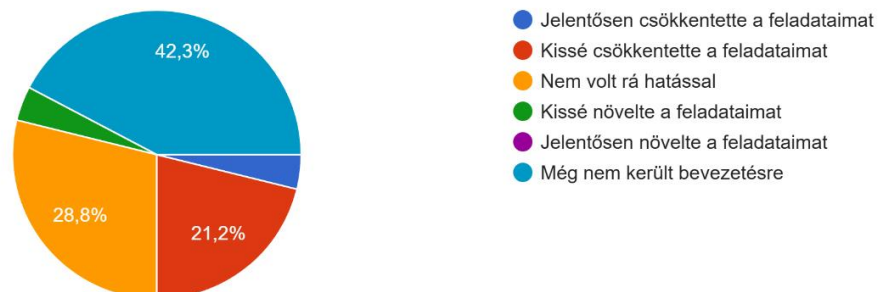
Ön hogyan látja az automatizált technológiák alkalmazását a jövőbeni munkahelyeken?

52 válasz



Az automatizált technológiák bevezetése milyen hatással van az Ön munkahelyi feladataira?

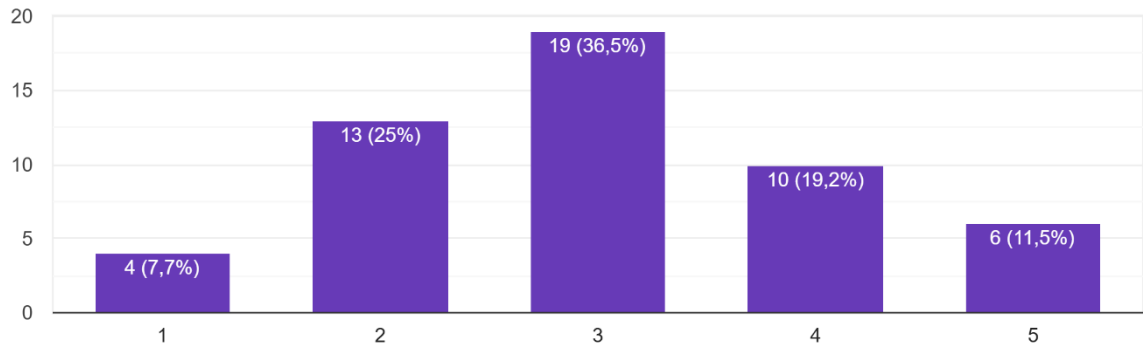
52 válasz



A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

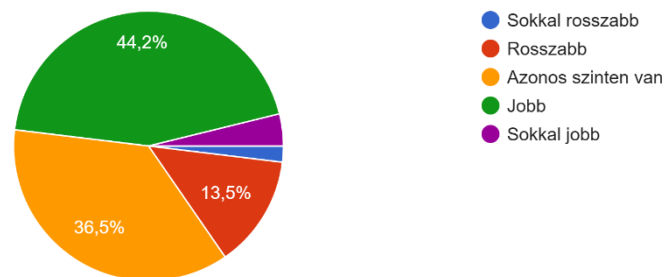
Ön szerint a munkáltatók megértik a munkavállalók féltelmeit az automatizált technológiákkal kapcsolatban?

52 válasz



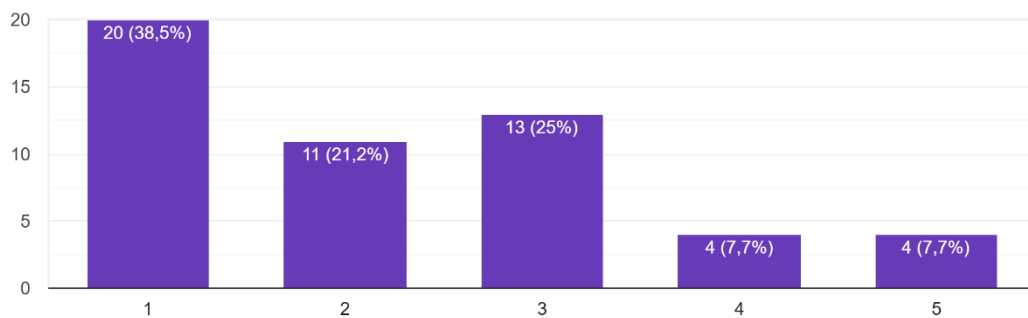
Hogyan vélekedik az automatizált technológiák által végzett munka minőségéről az emberi munkaerővel szemben?

52 válasz



Véleménye szerint az automatizált technológiák bevezetése mennyire teszi feleslegessé a humán képességeket (pl. kreativitás, empátia, kritikus gondolkodás)?

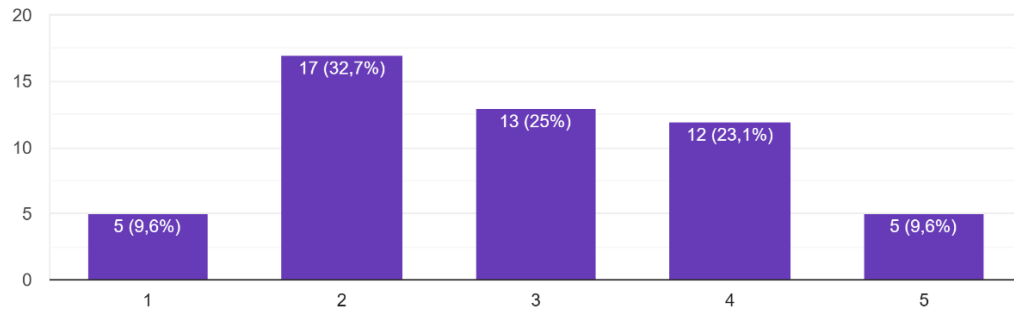
52 válasz



A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

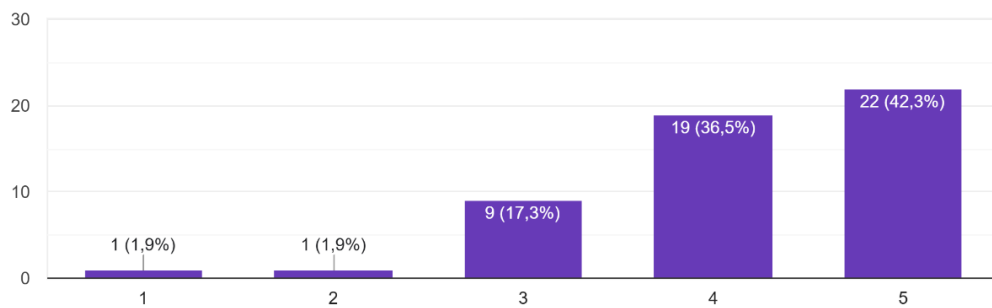
Véleménye szerint az automatizált technológiák biztosíthatnak a jövőben karrierfejlődési lehetőségeket a dolgozóknak?

52 válasz



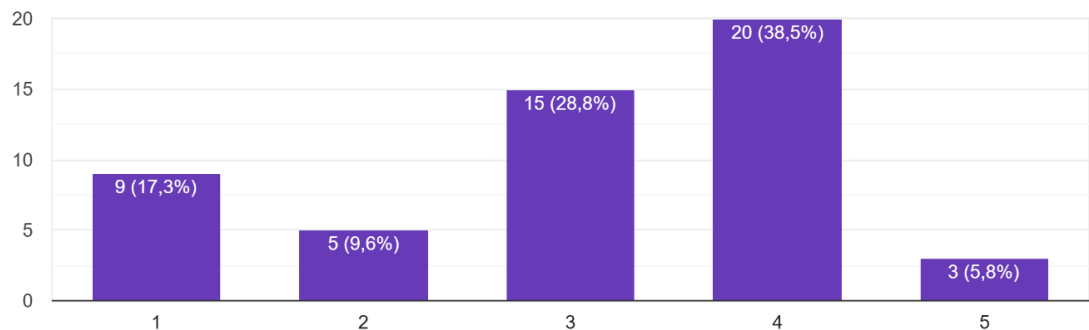
Véleménye szerint a munkavállalók számára fontos, hogy alkalmazkodjanak az új automatizált technológiákhoz?

52 válasz



Mennyire érzi magát felkészültnek arra, hogy egy modern, automatizált technológiákkal felszerelt munkahelyen dolgozzon?

52 válasz



Forrás: Saját szerkesztés primer adatok

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

2. számú melléklet

Az alap kérdés - „Ön egyetért azzal, hogy a munkáltatók célja az automatizált technológiák alkalmazásával az emberi munkaerő helyettesítése?” -

párosításainak az eredménye a vizualizált ábrákon:

1. Párosítás

Mennyiség / Mennyire tartja valószínűnek, hogy az Ön munkaköre automatizálható lesz a következő 5-10 évben?	Oszlopcímkek					
Sorcímkék	1	2	3	4	5	Végösszeg
1	2	1	3			6
2	2	3	2	2		9
3	10	5	1	1		17
4	5	6	3		1	15
5		2	2	1		5
Végösszeg	19	17	11	4	1	52
mutató	nyersadat		irány			
mutató1	0	1				
mutató2	0	1				
mutató3	0	0				
mutató4	0	0				
mutató5	1	0				
mutató6	3	0				
mutató7	2	0				
mutató8	13	1				
mutató9	2	1				
ellenőrzés	21					

2. Párosítás

Mennyiség / Véleménye szerint az automatizált technológiák bevezetésével továbbra is szükség lesz emberi munkaerőre a jövőben?	Oszlopcímkek					
Sorcímkék	1	2	3	4	5	Végösszeg
1		1	2		3	6
2			1	3	5	9
3	1	2	3	4	7	17
4			3	7	5	15
5	1	1	2	2	1	5
Végösszeg	1	4	10	16	21	52
mutató	nyersadat		irány			
mutató1	0	1				
mutató2	3	1				
mutató3	1	0				
mutató4	7	0				
mutató5	3	0				
mutató6	0	0				
mutató7	0	0				
mutató8	1	1				
mutató9	11	1				
ellenőrzés	26					

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

3. Párosítás

Mennyiség / Véleménye szerint hatással lesz az automatizált technológia bevezetése az alacsonyabb képzettségű munkakörökre?	Oszlopcímkek					Végösszeg
Sorcímkek	1	2	3	4	5	
1	1	2	1	1	1	6
2			6	3		9
3		1	1	8	7	17
4		3		6	6	15
5		1		2	2	5
Végösszeg	1	7	8	20	16	52
mutató	nyersadat		irány			
mutató1	0		1			
mutató2	1		1			
mutató3	2		0			
mutató4	6		0			
mutató5	1		0			
mutató6	0		0			
mutató7	1		0			
mutató8	4		1			
mutató9	5		1			
összesen	20					

4. Párosítás

Mennyiség / Félelmet érez az automatizált technológiák miatt a saját állásbiztonsága kapcsán?	Oszlopcímkek					Végösszeg
Sorcímkek	1	2	3	4	5	
1	5			1		6
2	3	3	2	1		9
3	15		1	1		17
4	7	2	4	1	1	15
5	2	1	1	1		5
Végösszeg	32	6	8	5	1	52
mutató	nyersadat		irány			
mutató1	2		1			
mutató2	0		1			
mutató3	0		0			
mutató4	1		0			
mutató5	1		0			
mutató6	3		0			
mutató7	5		0			
mutató8	12		1			
mutató9	2		1			
összesen	26					

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

5. Párosítás

Mennyiség / Ön szerint milyen hatással vannak az automatizált technológiák a munkaerőpiacra?	Oszlopcímkek				
Sorcímkek	1	2	3	4	Végösszeg
1			3	3	6
2		3	3	3	9
3	1	3	3	10	17
4		6	1	8	15
5		3	2		5
Végösszeg	1	15	12	24	52
mutató	nyersadat		irány		
mutató1	0	1			
mutató2		1			
mutató3		0			
mutató4	8	0			
mutató5	3	0			
mutató6	3	0			
mutató7	0	0			
mutató8	9	1			
mutató9	12	1			
összesen	35				

6. Párosítás

Mennyiség / Véleménye szerint milyen mértékben növelheti az automatizált technológia a munkahelyi hatékonyságot?	Oszlopcímkek					
Sorcímkek	1	2	3	4	5	Végösszeg
1	1	1	3	1		6
2	1		4	2	2	9
3		1	5	8	3	17
4		2	2	7	4	15
5			1	3	1	5
Végösszeg	2	4	15	21	10	52
mutató	nyersadat		irány			
mutató1	0	1				
mutató2	0	1				
mutató3	1	0				
mutató4	7	0				
mutató5	5	0				
mutató6	0	0				
mutató7	1	0				
mutató8	2	1				
mutató9	5	1				
összesen	21					

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

7. Párosítás

Mennyiség / Véleménye szerint a munkáltatók csökkentik a munkaerőköltségeket az automatizált technológiákkal?	Oszlopcímkek					
Sorcímkek	1	2	3	4	5	Végösszeg
1	1		3	2		6
2	1		3	3	2	9
3		1	6	8	2	17
4	1	2	4	4	4	15
5				1	4	5
Végösszeg	3	3	16	18	12	52
mutató	nyersadat	irány				
mutató1		0	1			
mutató2		0	1			
mutató3		4	0			
mutató4		4	0			
mutató5		6	0			
mutató6		0	0			
mutató7		1	0			
mutató8		3	1			
mutató9		7	1			
összesen		25				

8. Párosítás

Mennyiség / Ön hogyan látja az automatizált technológiák alkalmazását a jövőbeni munkahelyeken?	Oszlopcímkek					
Sorcímkek	1	2	3	4	5	Végösszeg
1			1	3	2	6
2	1	1	2	3	2	9
3			5	10	2	17
4		1	4	5	5	15
5				1	4	5
Végösszeg	1	2	12	22	15	52
mutató	nyersadat	irány				
mutató1		0	1			
mutató2		2	1			
mutató3		4	0			
mutató4		5	0			
mutató5		5	0			
mutató6		1	0			
mutató7		0	0			
mutató8		1	1			
mutató9		10	1			
összesen		28				

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

9. Párosítás

Mennyiség / Mennyire érzi magát felkészültnek arra, hogy egy modern, automatizált technológiákkal felszerelt munkahelyen dolgozzon?	Oszlopcímkek					
Sorcímkek	1	2	3	4	5	Végösszeg
1	1		2	2	1	6
2		2	3	4		9
3	4	3	3	6	1	17
4	2		5	7	1	15
5		2	2	1		5
Végösszeg	9	5	15	20	3	52
mutató	nyersadat		irány			
mutató1	0	1				
mutató2	1	1				
mutató3	0	0				
mutató4	7	0				
mutató5	3	0				
mutató6	0	0				
mutató7	1	0				
mutató8	4	1				
mutató9	7	1				
összesen	23					

10. Párosítás

Mennyiség / Ön szerint a munkáltatók megértik a munkavállalók félelmeit az automatizált technológiákkal kapcsolatban?	Oszlopcímkek					
Sorcímkek	1	2	3	4	5	Végösszeg
1			4	2		6
2	1	1	3	3	1	9
3		5	7	3	2	17
4	3	5	3	2	2	15
5		2	2		1	5
Végösszeg	4	13	19	10	6	52
mutató	nyersadat		irány			
mutató1	0	1				
mutató2	0	1				
mutató3	1	0				
mutató4	2	0				
mutató5	7	0				
mutató6	1	0				
mutató7	0	0				
mutató8	10	1				
mutató9	6	1				
összesen	27					

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

11. Párosítás

Mennyiség / Véleménye szerint az automatizált technológiák bevezetése mennyire teszi feleslegessé a humán képességeket (pl. kreativitás, empátia, kritikus gondolkodás)?	Oszlopcímkek					
Sorcímkek	1	2	3	4	5	Végösszeg
1	4		1		1	6
2	1	5	2		1	9
3	5	2	7	2	1	17
4	8	2	3	1	1	15
5	2	2		1		5
Végösszeg	20	11	13	4	4	52
mutató	nyersadat		irány			
mutató1	2	1				
mutató2	1	1				
mutató3	0	0				
mutató4	1	0				
mutató5	7	0				
mutató6	5	0				
mutató7	4	0				
mutató8	14	1				
mutató9	2	1				
összesen	36					

12. Párosítás

Mennyiség / Véleménye szerint az automatizált technológiák biztosíthatnak a jövőben karrierfejlődési lehetőségeket a dolgozóknak?	Oszlopcímkek					
Sorcímkek	1	2	3	4	5	Végösszeg
1			3	2	1	6
2	3	1	2	2	1	9
3	1	8	4	2	2	17
4		7	2	5	1	15
5	1	1	2	1		5
Végösszeg	5	17	13	12	5	52
mutató	nyersadat		irány			
mutató1	1	1				
mutató2	1	1				
mutató3	0	0				
mutató4	5	0				
mutató5	4	0				
mutató6	1	0				
mutató7	0	0				
mutató8	9	1				
mutató9	6	1				
összesen	27					

Forrás: Saját szerkesztésű primer adatok a kérdőív eredményeiből

Major Tamással készített interjú kérdése

1. Milyen döntési folyamatok vezettek a robotizáció és mesterséges intelligencia alkalmazásához a Trumpf Magyarország partnereinél? Mik voltak a legnagyobb kihívások a fejlesztés és bevezetés során?
2. Hogyan méri a vállalat az automatizált technológiák, termékek hatékonyságát? Milyen teljesítménymutatókat alkalmaznak annak megértésére, hogy ezek a technológiák mennyire eredményesek?
3. Az automatizált technológiák bevezetésével mennyiben csökkentek a munkaerőköltségek, és milyen mértékben járultak hozzá a vállalatok versenyképességének növeléséhez? Mik a visszajelzések?
4. Hogyan tervezik a további automatizációs fejlesztéseket? Van-e arra stratégiájuk, hogy a technológiai fejlődés középpontjában az emberi munkaerő is szerepet kapjon?
5. Tapasztalataik szerint a munkavállalók hogyan fogadják az automatizációs technológiák bevezetését? Milyen reakciók érkeztek a különböző képzettségi szinteken? Van-e valamilyen bevált gyakorlat, amely elősegíti az elfogadást és az együttműködést?
6. Milyen tapasztalataik vannak a nemzetközi trendekkel összehasonlítva a munkavállalók hozzáállásáról a technológiai innovációkhoz? Milyen különbségeket látnak a Trumpf globális hálózatában?
7. Ön szerint van-e olyan terület vagy folyamat, ahol még mindig elengedhetetlen az emberi erőforrás? Lehetséges-e, hogy egyes társadalmi csoportok nagyobb hátrányba kerülnek az automatizáció és a modern technológiák miatt a jövőben?
8. Mennyire fontos a Trumpf számára a munkavállalók továbbképzése a robotizáció és mesterséges intelligencia területén? Van-e olyan belső program, amely segíti a munkavállalók felkészülését ezekre a változásokra?

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

9. Véleménye szerint a jövőben az ipari szektorban mely területek lesznek leginkább érintettek a robotizáció és mesterséges intelligencia által? Várható-e, hogy egyes pozíciók teljesen megszűnnek, vagy átalakulnak?

10. Lát potenciált abban, hogy ezek az automatizált technológiák tovább támogassák a fenntarthatóságot, például az energiahatékonyság vagy a környezetvédelem terén? (Segítheti-e az ilyen eszközök elfogadását? Ugyanis a mai társadalmunk egyre környezettudatosabb.)

11. Mennyire tartja fontosnak a felelős mesterséges intelligencia fejlesztést? Mit gondol, milyen etikai kérdésekkel kell szembenéznünk a technológia fejlődésével kapcsolatban? Milyen szerepe lehet a kormányzati szabályozásoknak a technológia terjedésében?

12. Hogyan látja a technológia fejlődését az elkövetkező 10-15 évben, különösen a robotizáció és mesterséges intelligencia területén? Mely ágazatokban várható a legnagyobb áttörés? Várható-e, hogy bizonyos szektorok teljesen automatizálódnak?

Forrás: Saját szerkesztés primer adatok

**A ChatGPT válaszai a két leginkább ellentétes jelentésű kérdés
meghatározására**

Ezt mondtad:

1. Ön egyetért azzal, hogy a munkáltatók célja az automatizált technológiák alkalmazásával az emberi munkaerő helyettesítése? Mennyire tartja valószínűnek, hogy az Ön munkaköre automatizálható lesz a következő 5-10 2. évben? 3. Véleménye szerint az automatizált technológiák bevezetésével továbbra is szükség lesz emberi munkaerőre a jövőben? 4. Véleménye szerint hatással lesz az automatizált technológia bevezetése az alacsonyabb képzettségű munkakörökre? 5. Félelmet érez az automatizált technológiák miatt a saját állásbiztonsága kapcsán? 6. Ön szerint milyen hatással vannak az automatizált technológiák a munkaerőpiacra? 7. Véleménye szerint milyen mértékben növelheti az automatizált technológia a munkahelyi hatékonyságot? 8. Véleménye szerint a munkáltatók csökkentik a munkaerőköltségeket az automatizált technológiákkal? 9. Ön hogyan látja az automatizált technológiák alkalmazását a jövőbeni munkahelyeken? 10. Mennyire érzi magát felkészültnek arra, hogy egy modern, automatizált technológiákkal felszerelt munkahelyen dolgozzon? 11. Ön szerint a munkáltatók megértik a munkavállalók félelmeit az automatizált technológiákkal kapcsolatban? 12. Véleménye szerint az automatizált technológiák bevezetése mennyire teszi feleslegessé a humán képességeket (pl. kreativitás, empátia, kritikus gondolkodás)? 13. Véleménye szerint az automatizált technológiák biztosíthatnak a jövőben karrierfejlődési lehetőségeket a dolgozóknak? Válaszd ki a 2 egymástól leginkább ellentétes jelentés tartalmú mondatot.

A ChatGPT ezt mondta:

ChatGPT

A két leginkább ellentétes jelentésű mondat az alábbiak lehetnek:

1. 5. Félelmet érez az automatizált technológiák miatt a saját állásbiztonsága kapcsán?

2. 13. Véleménye szerint az automatizált technológiák biztosíthatnak a jövőben karrierfejlődési lehetőségeket a dolgozóknak?

Az 5. mondat a munkahelyek elvesztésével kapcsolatos félelmeket és bizonytalanságot sugallja az automatizált technológiák miatt, míg a 13. mondat inkább pozitív irányba mutat, miszerint az automatizáció új lehetőségeket és fejlődési irányokat kínálhat a munkavállalók számára.

Ezt mondtad:

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

Biztos vagy-e abban, hogy az 5-ös kérdéshez képest nincs e kontrasztosabb mint a 13-as kérdés?

A ChatGPT ezt mondta:

ChatGPT

Az 5-ös kérdésnél még kontrasztosabb lehet a következő:

3. Véleménye szerint az automatizált technológiák bevezetésével továbbra is szükség lesz emberi munkaerőre a jövőben?

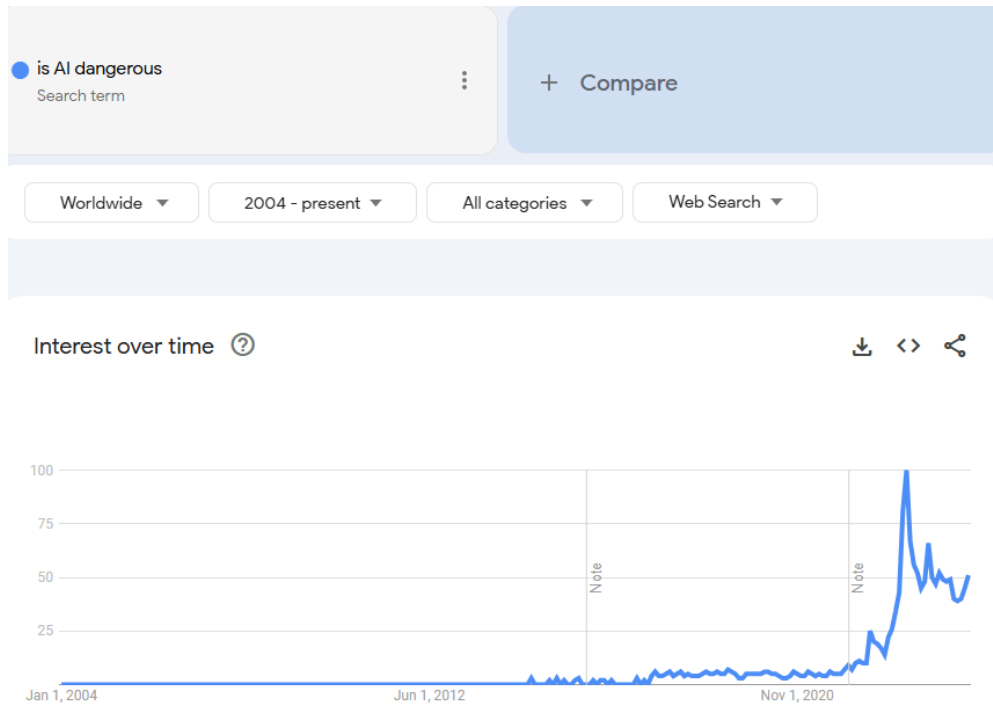
Ez a kérdés a technológia és az emberi munkaerő együttélésére, a hosszú távú szükségességére utal, míg az 5-ös kérdés az állásbiztonság miatti aggodalmakra fókuszál. Így a 3-as és az 5-ös kérdés még élesebb ellentétben állhat egymással: míg az egyik a gépek és az emberek együttműködését sugallja, addig a másik a technológia miatt érzett munkahelyi félelmekre reflektál.

Forrás: ChatGPT (2024.11.07.)

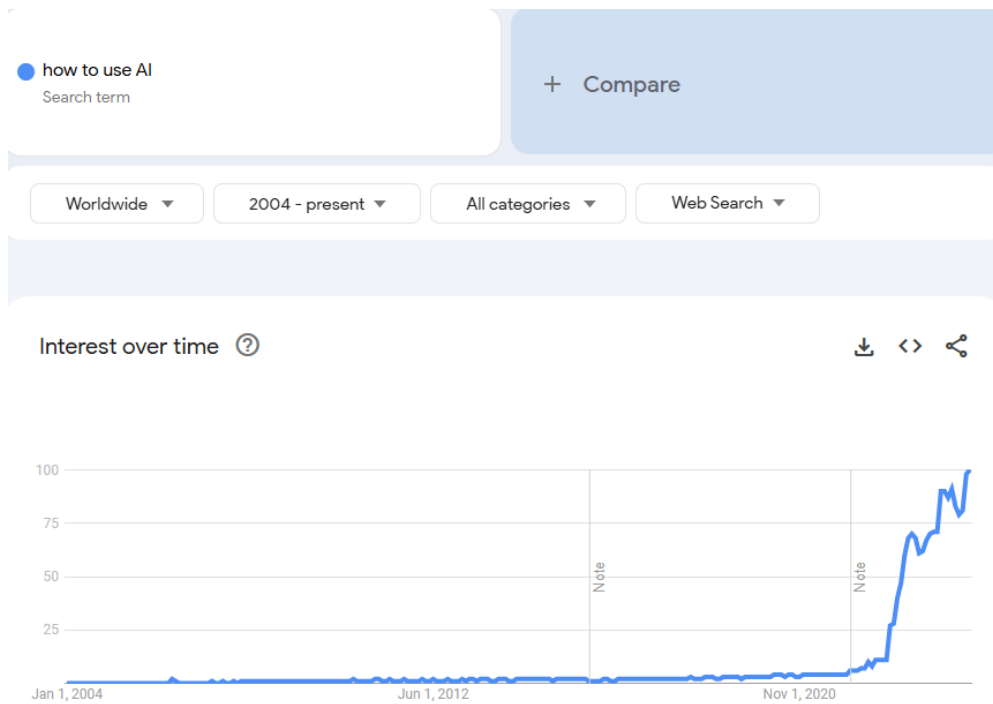
A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

5. számú melléklet

Google Trends eredmények

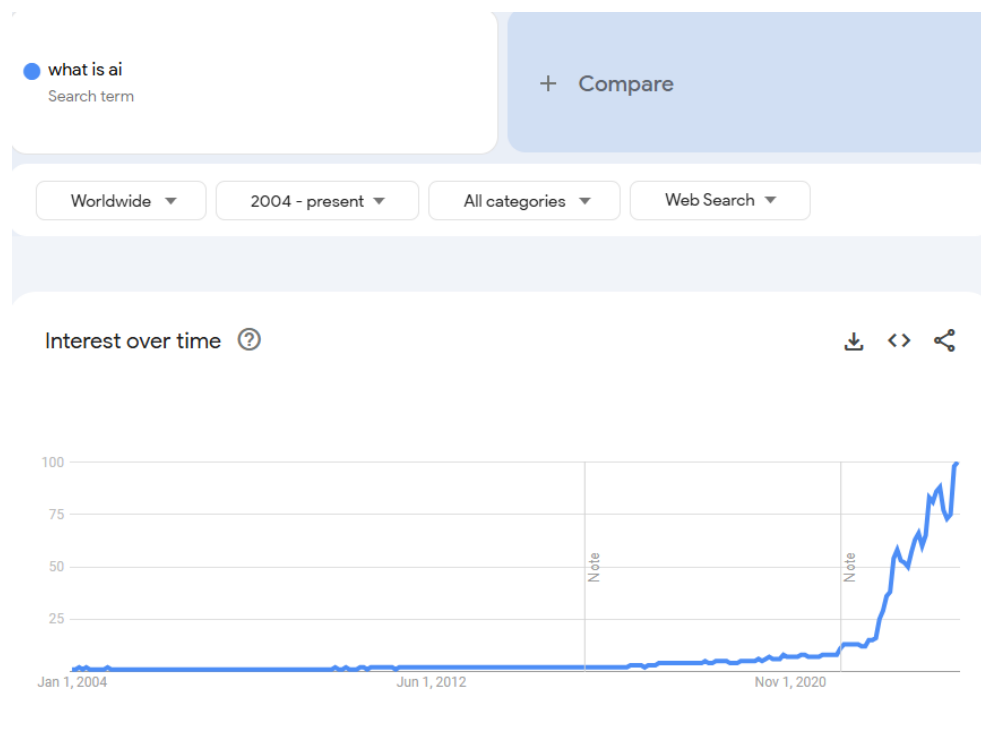


Forrás: <https://trends.google.com/trends/explore?date=all&q=is%20AI%20dangerous&hl=en-US>

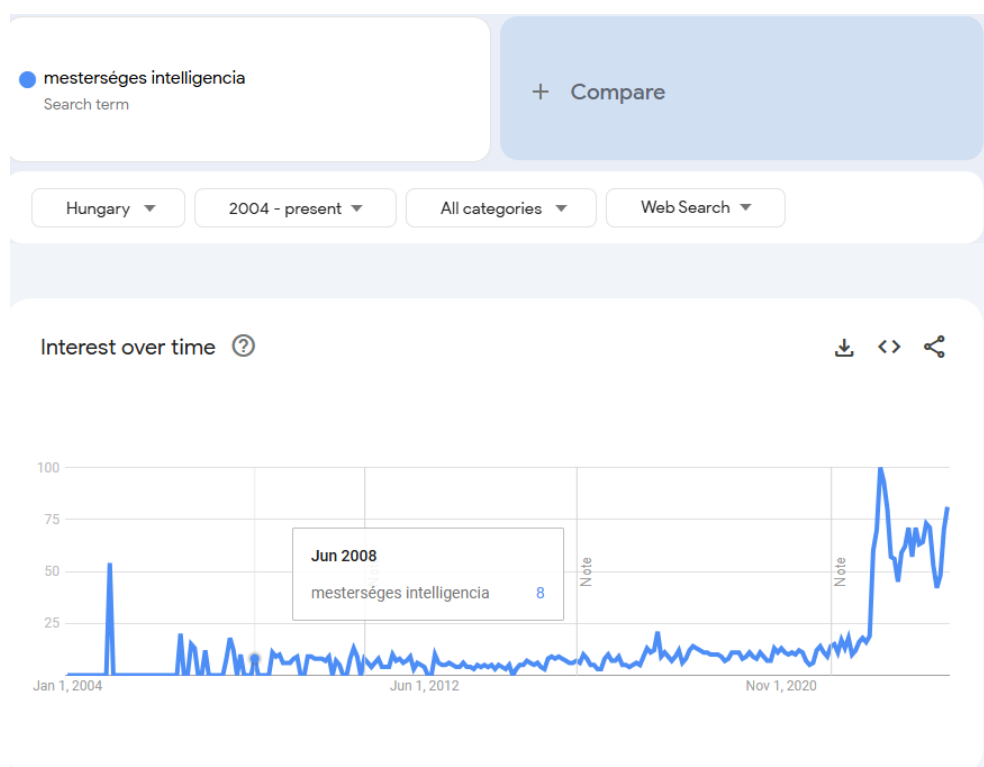


Forrás: <https://trends.google.com/trends/explore?date=all&q=how%20to%20use%20AI&hl=en>

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében



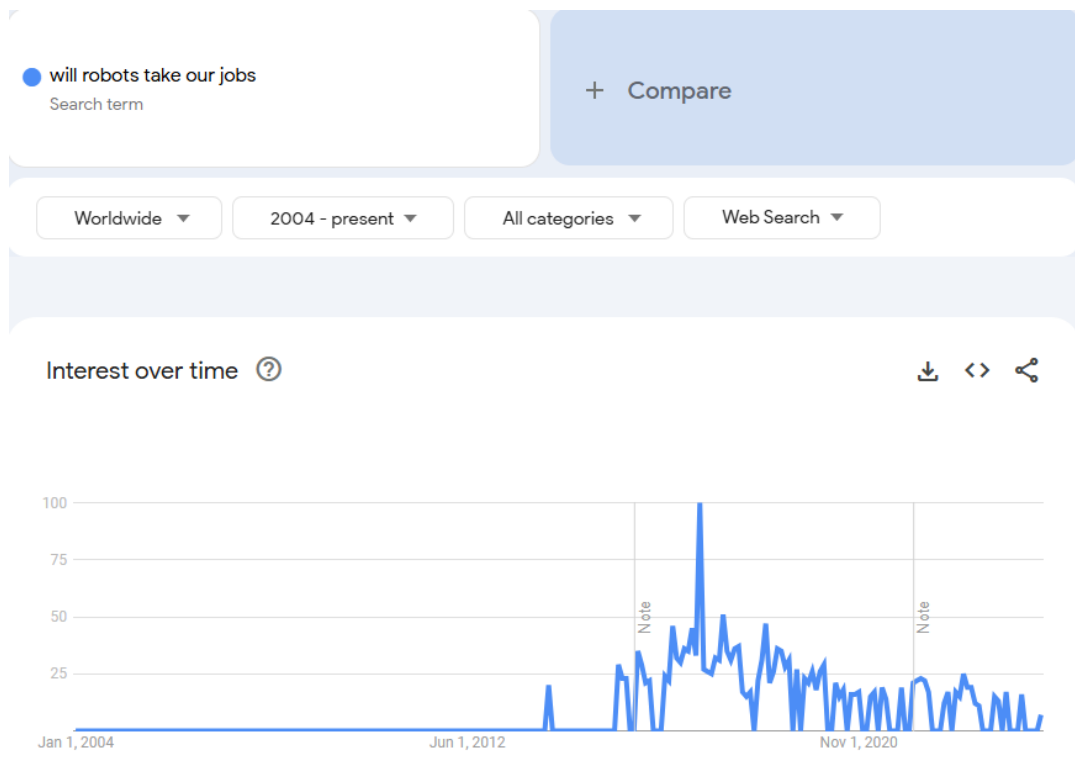
Forrás: <https://trends.google.com/trends/explore?q=what%20is%20ai&date=all>



Forrás:

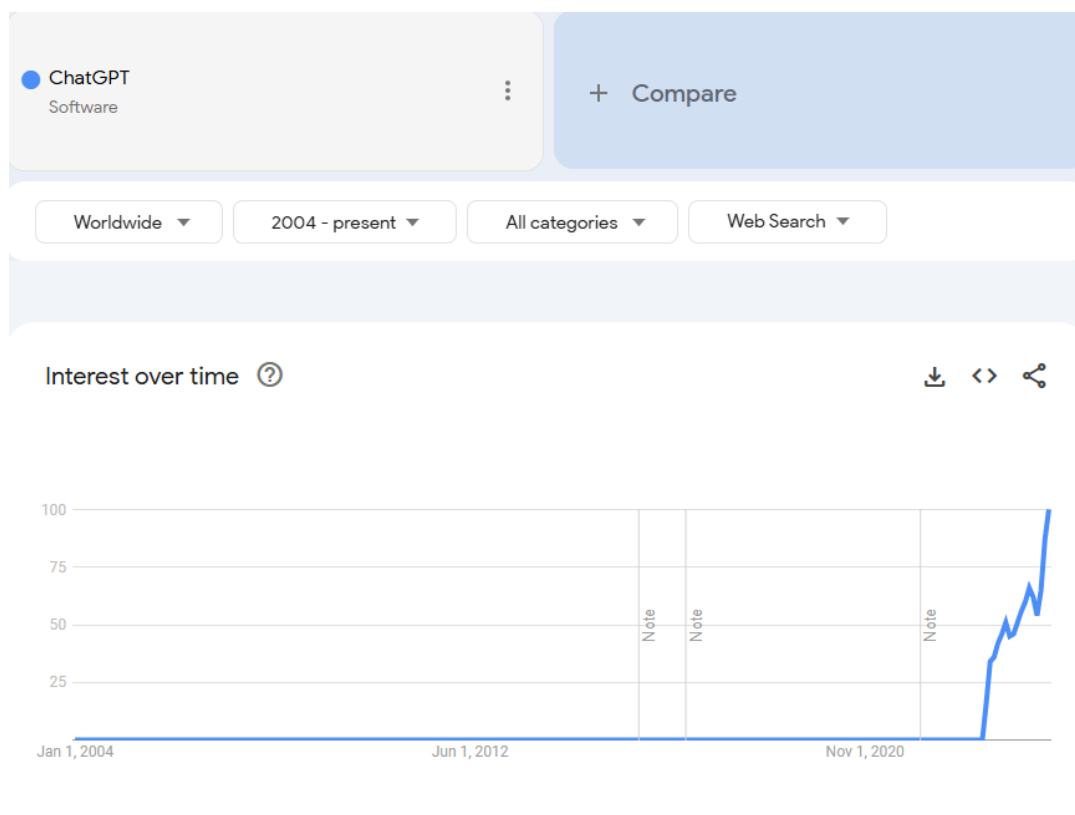
<https://trends.google.com/trends/explore?date=all&geo=HU&q=mesters%C3%A9ges%20intelligencia&hl=en-US>

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében



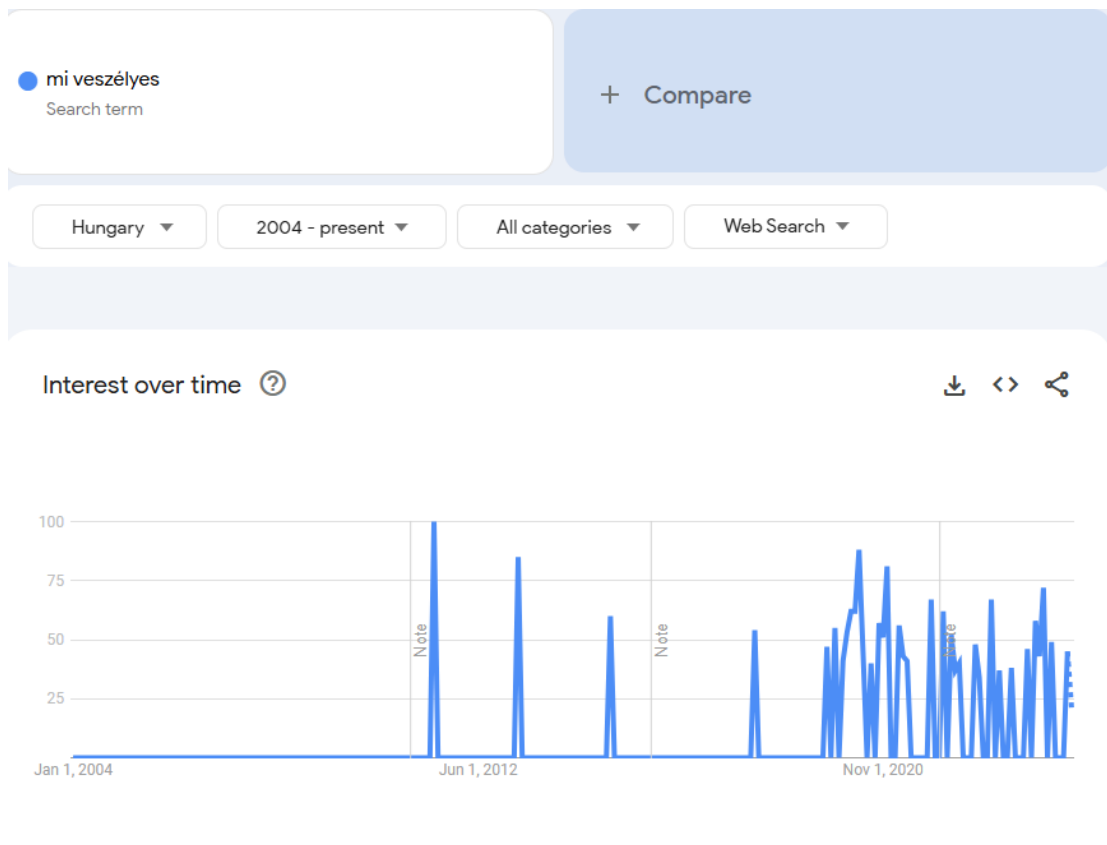
Forrás:

<https://trends.google.com/trends/explore?date=all&q=will%20robots%20take%20our%20jobs&hl=en>

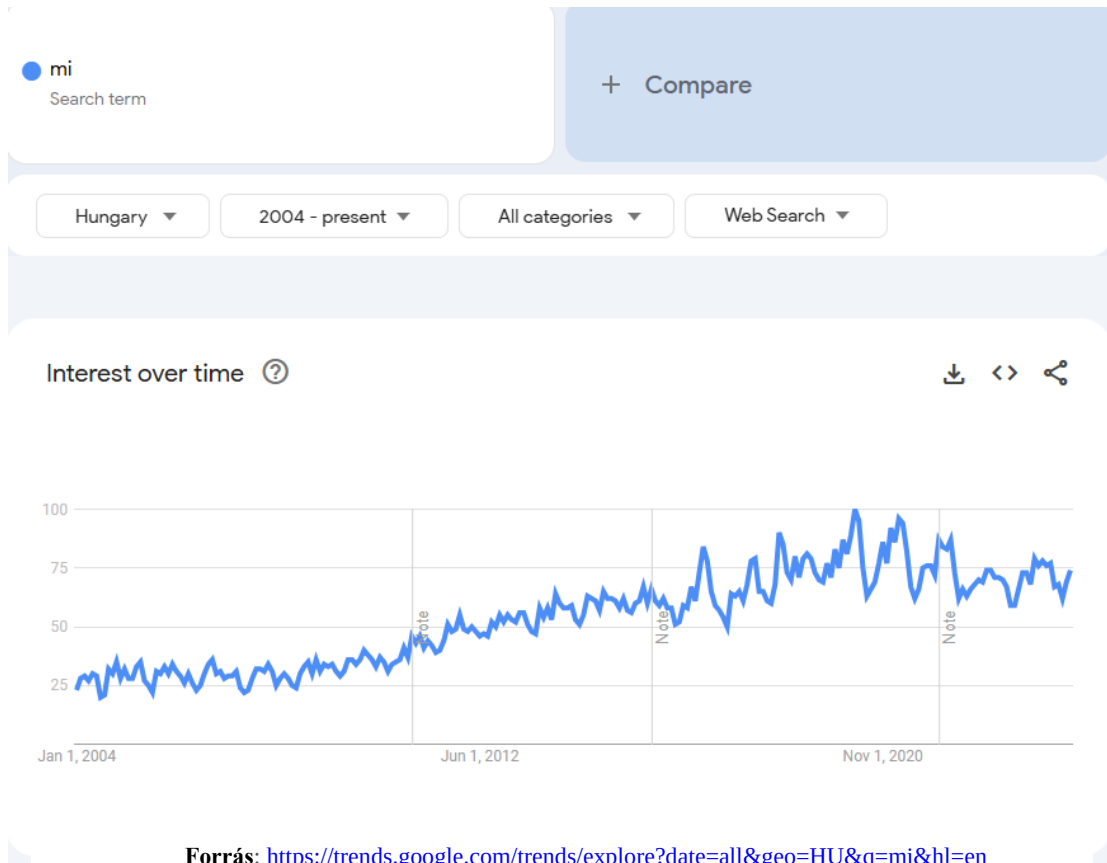


Forrás: <https://trends.google.com/trends/explore?q=%2F11khcfz0y2&date=all>

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

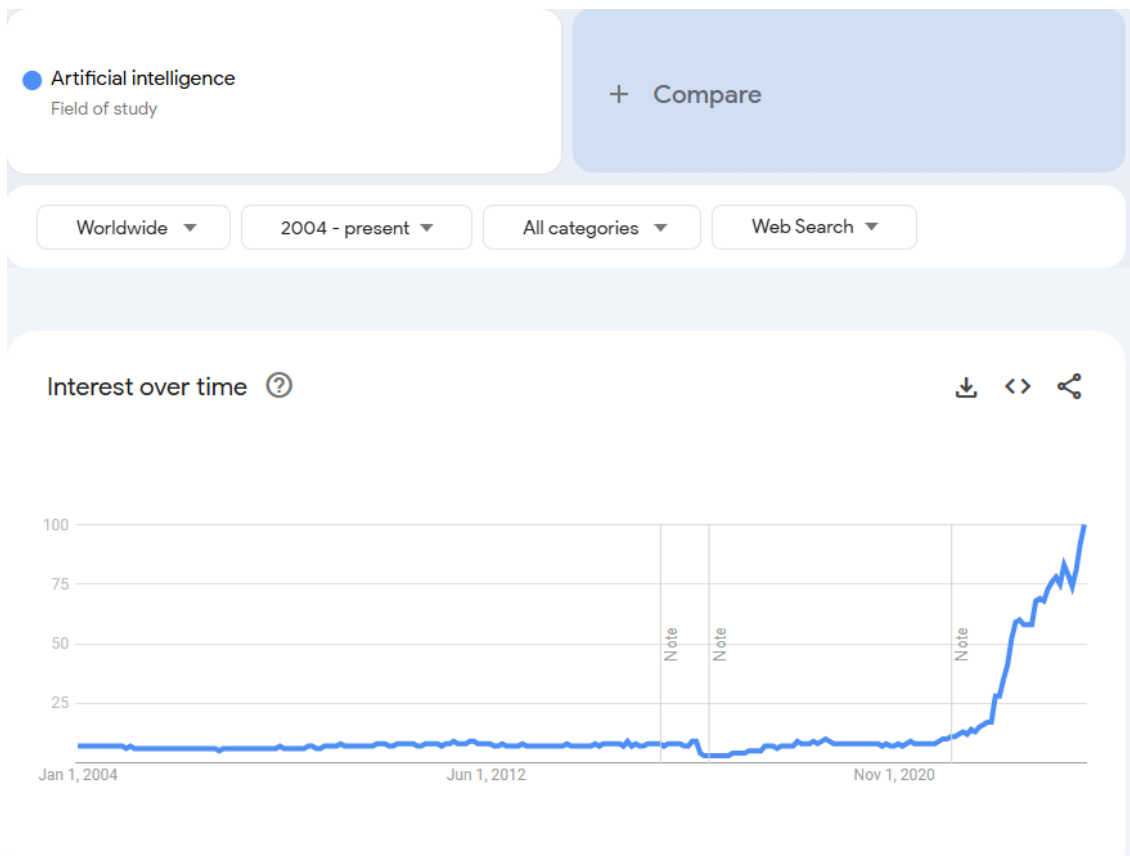


Forrás: <https://trends.google.com/trends/explore?date=all&geo=HU&q=mi%20vesz%C3%A9lyes&hl=en>

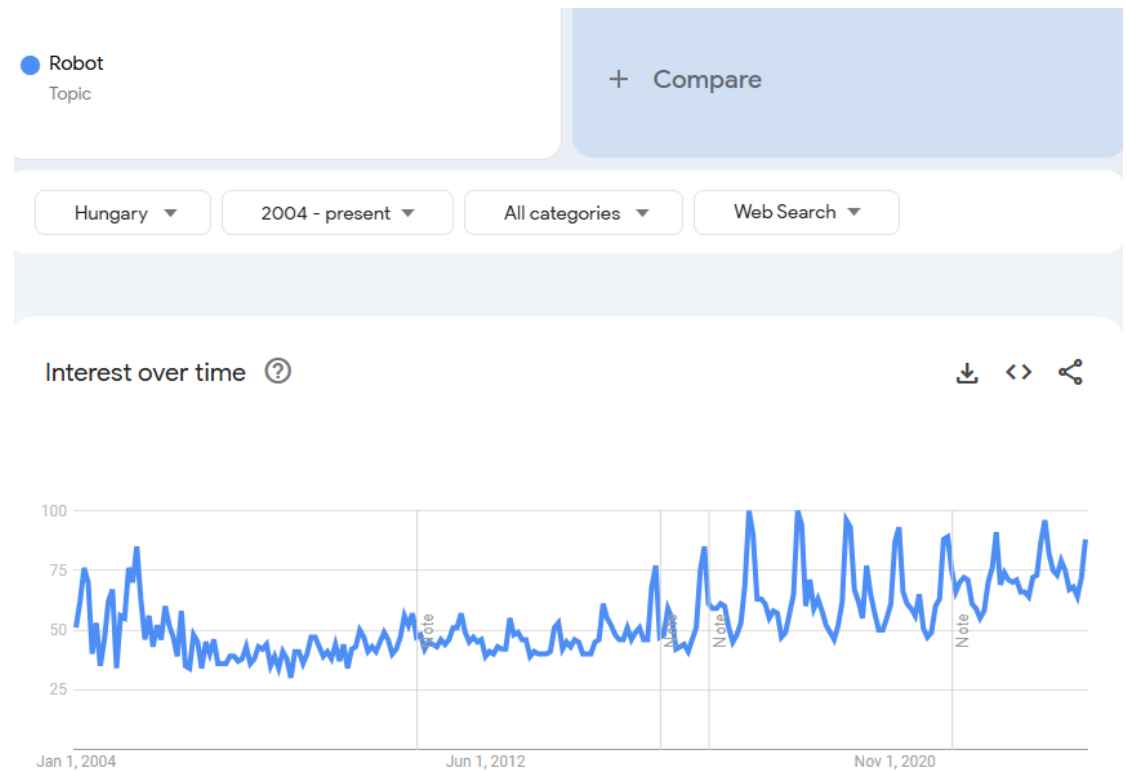


Forrás: <https://trends.google.com/trends/explore?date=all&geo=HU&q=mi&hl=en>

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében

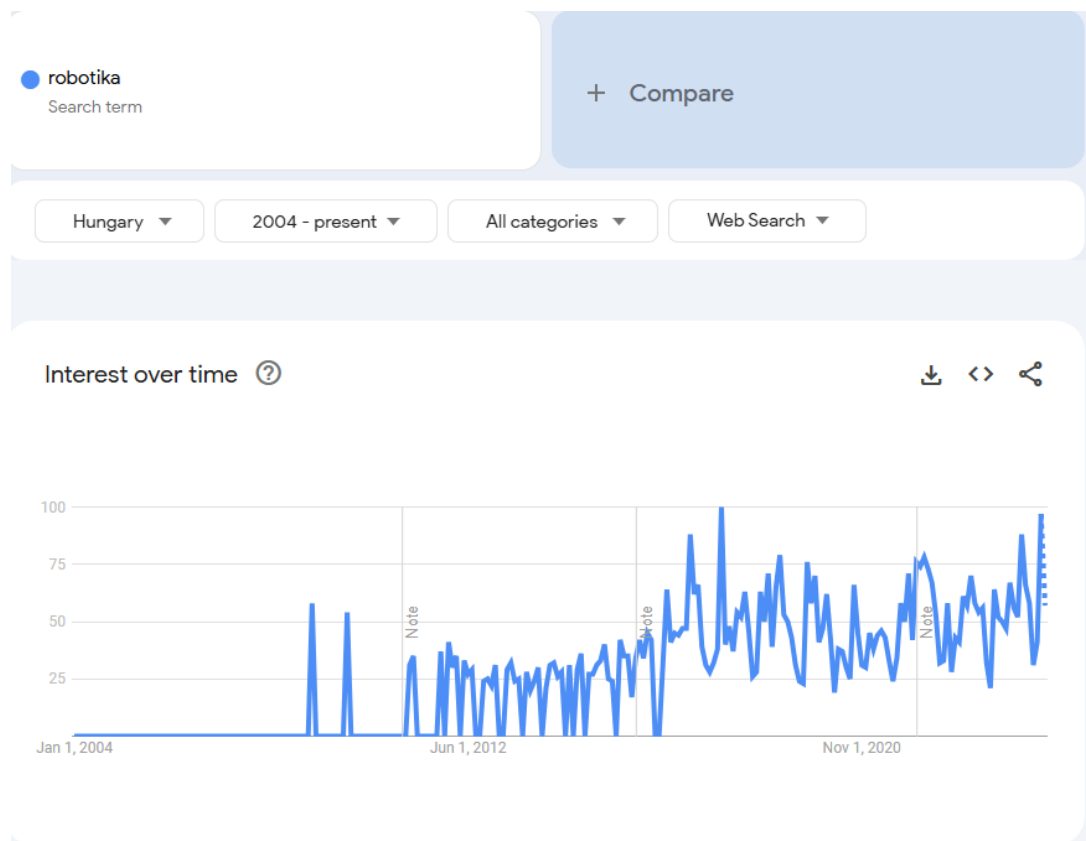


Forrás: <https://trends.google.com/trends/explore?q=%2Fm%2F0mkz&date=all>



Forrás: <https://trends.google.com/trends/explore?date=all&geo=HU&q=%2Fm%2F06fgw&hl=en>

A digitalizáció nyomában: A mesterséges intelligencia és a robotizáció szerepe a modern munkahelyek fejlődésében



Forrás: <https://trends.google.com/trends/explore?q=robotika&date=all&geo=HU>

Forrás: Google Trends adatok