

A Mesterséges Intelligencia fejlesztések helyzete és trendjei a világban

Németh-Szebeni Zsófia, a PKE-JÁK doktori iskola doktorandusza

Bevezetés

A mesterséges intelligencia (AI) lényegében olyan számítástechnikai technológiákat jelent, amelyeket az emberek agyának és idegrendszerének gondolkodásra és döntéshozatalra való felhasználása inspirált, de jellemzően egészen másképp működnek. A mesterséges intelligencia fogalma több mint egy évszázada számos sci-fi író és jövőkutató számára jelent inspirációt. Napjainkban a számítástechnika és a nagy mennyiségű adat terén elért fejlődésnek köszönhetően valósággá vált, és a gépeket ma már széles körben alkalmazzák különböző iparágakban. Az AI-technológiák alkalmazása egyéni, üzleti és gazdasági szinten is növekedést eredményez. A mesterséges intelligencia ugyanis számos, többek között kognitív képességeket igénylő munkatevékenységben kezdte felülmúlni az embert.

A jelenlegi AI-ökoszisztéma a gépi tanulásból, a robotikából és a mesterséges neurális hálózatokból (ANN) áll. A gépi tanulás során a programok a meglévő adatokból tanulnak, és ezt a tudást új adatokra alkalmazzák, vagy adatok előrejelzésére használják. A robotika területe a robotok fejlesztésével és kiképzésével foglalkozik. Általában egy robotnak az emberekkel és a világgal való interakcióra való képessége általános szabályokat követ és kiszámítható. A jelenlegi erőfeszítések azonban a mélytanulás alkalmazása körül is forognak, hogy robotokat képezzenek ki helyzetek manipulálására és bizonyos fokú öntudatossággal való cselekvésre. Az ANN-eket úgy építik fel, hogy utánózzák az emberi agy működését. Az összekapcsolt egységek (mesterséges neuronok) rétegekbe szerveződve dolgozzák fel az információkat.

Az elmúlt évtizedekben a mesterséges intelligencia fejlődése leginkább a nyelvi, matematikai és logikai gondolkodási képességek fejlesztése körül forgott. A mesterséges intelligencia fejlődésének következő hulláma azonban az érzelmi intelligencia fejlesztése felé halad. Ugyanakkor a szekvenciális tanulás, a Google DeepMind másik jellemzője lehetővé teszi, hogy a mesterséges intelligencia többféle készséget tanuljon. Az elmúlt néhány évben a mélytanulás hatalmas fejlődést ért el abban, hogy a gépek bizonyos fokig képesek legyenek megérteni a fizikai világot, és az iparágak különböző feladataihoz használják.

Bár a vállalati kockázati tőkebefektetések (CVC) az AI startupokba történő befektetései 2020-ban csak kis mértékben nőttek, ez továbbra is az AI jelenlegi növekedési hullámának egyik fő mozgatórugója. Technológiai téren a számítási teljesítmény gyors fejlődése hajtja az iparágat a következő szintre. Hasonlóképpen, a nyílt forráskódú platformok elősegítik és lehetővé teszik a kollaboratív tanulást, ami elősegíti az AI növekedését. Az AI-iparág jelenlegi növekedési hulláma éppúgy a nagy mennyiségű adat bőséges elérhetőségének köszönhető, mint a szoftvereknek és a hardvereknek. A mai, egyre inkább digitalizált gazdaság által

generált nagy adatmennyiség évente 40%-kal nő, és 2025-re várhatóan eléri a 163 trillió gigabájtot. Ez a nagy adatmennyiség növekedése ösztönzi az AI-algoritmusok fejlesztését. Az AI-megoldásokat egyre inkább az autóipar, az egészségügy, az oktatás, a pénzügy, a szórakoztatás és más iparágak igényeihez igazítják. Az autóiparban a mesterséges intelligenciát elsősorban az autonóm autók működtetésére használják, és ezek a rendszerek várhatóan közép- és hosszú távon alapfelszereltséggé válnak az új járművekben. Az egészségügyi ágazatban a mesterséges intelligencia és a gépi tanulás terén elért fejlesztések nemcsak felgyorsították az innováció ütemét az ágazatban, hanem teljes működési modelleket is megváltoztatnak. Az oktatási ágazatban az AI segítségével igyekeznek személyre szabott tanulási programokat biztosítani minden egyes diák számára, míg a pénzügyi ágazatban az AI vagyonezelési megoldások nagyobb személyre szabottságot kínálhatnak.

Nemzetközi összehasonlítás

A mesterséges intelligencia térnyerésével egyre több start-up vállalkozás merészkedik a piacra. A legtöbbjük a gépi tanulási alkalmazások területén dolgozik, amelyet a természetes nyelvi feldolgozás követ. A 2020-as évekre több mint 2600 AI start-up céget tartanak számon 13 kategóriában. Ezek 2014-2020 között összességében mintegy 110 milliárd dollárnyi finanszírozást gyűjtöttek össze.

Az évek során az AI-felvásárlások száma folyamatosan nőtt, majd 2020-ban először visszaesett, mivel a COVID-19 járvány miatt sok vállalkozás az alaptevékenységeket helyezte előtérbe az új felvásárlásokkal szemben. Ennek ellenére a piac továbbra is vonzza a felvásárlók érdeklődését, 2021 júniusáig több mint 90 felvásárlás történt, ami azt jelzi, hogy az ágazat növekedési pályája valószínűleg újraindul.

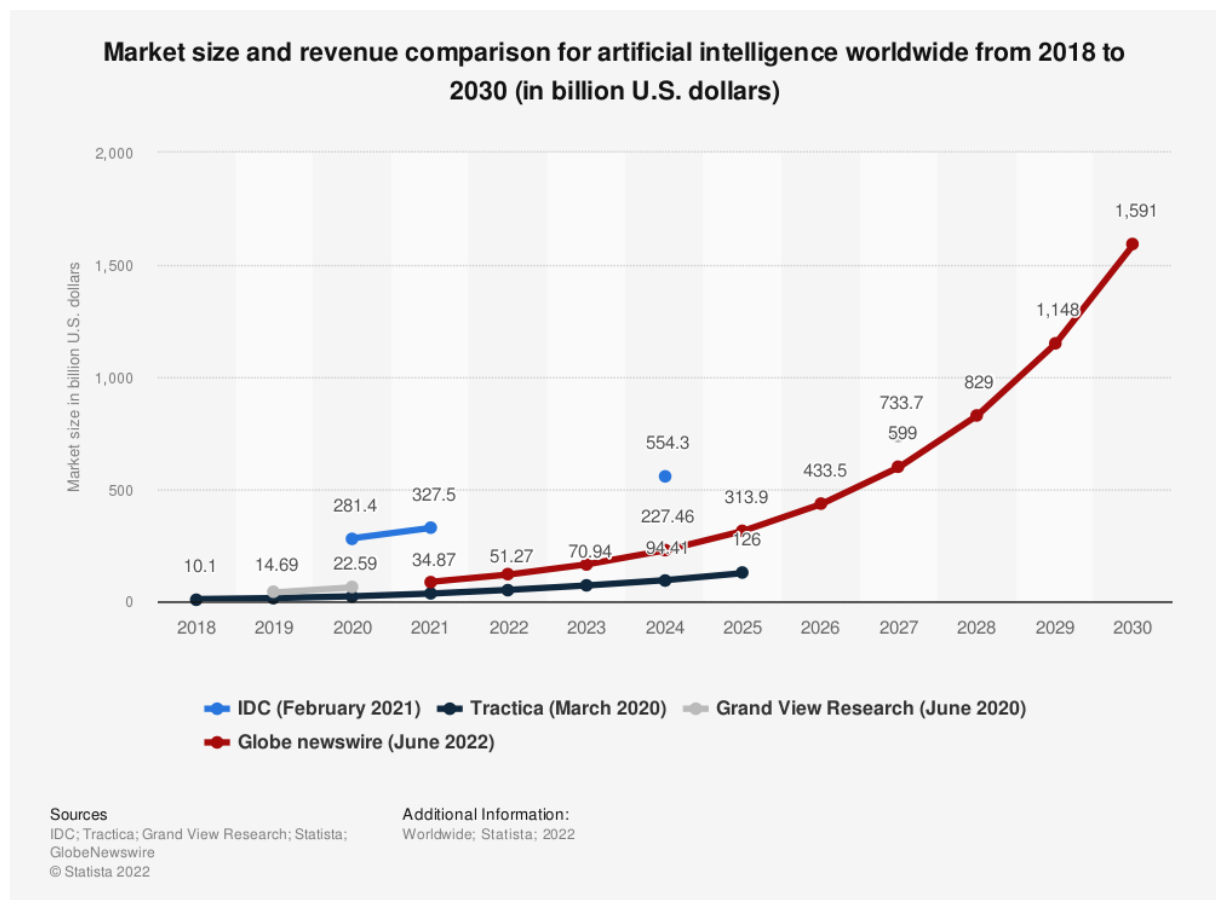
A különböző iparágak vállalatai jelenleg mesterséges intelligenciát és kapcsolódó alkalmazásokat fejlesztenek. A Google, az IBM és a Microsoft vezető szerepet tölt be az informatikai iparban az AI-innovációk terén, míg az Amazon és az eBay az e-kereskedelmi platformjuk fejlesztése érdekében fektet be az AI-be, az Uber fuvarmegosztó vállalat pedig az autonóm vezetés, az ételkiszállítás és a térképészeti kutatás terén alkalmaz AI-t. Az együttműködésen alapuló fejlesztés egyre inkább terjed, és olyan vezető vállalatok, mint az Amazon, az Apple, a Facebook, a Google/DeepMind, az IBM és a Microsoft jelenleg partnerségben dolgoznak az AI-alkalmazások kifejlesztésén. Az olyan technológiai óriások, mint az Apple, az IBM és a Microsoft egyre nagyobb számban vásárolnak fel kisebb AI-vállalatokat a releváns területeken, ami a tanulási görbe csökkenéséhez vezet. További vezető vállalatok közé tartozik a Baidu, a Facebook és a Salesforce.

Az előrejelzések szerint a mesterséges intelligencia világszertei bevételei 2018 és 2030 között jelentősen növekedni fognak, bár a különböző tanulmányok eltérnek annak megítélésében, hogy a globális piac mérete mennyivel fog növekedni. Az IDC piackutató cég előrejelzése szerint a globális AI-piac 2024-re több mint félmilliárd amerikai dollár nagyságú lesz. A Precedence kutatás szerint a piac 2030-ra több mint 1,5 billió amerikai dollárra nő.

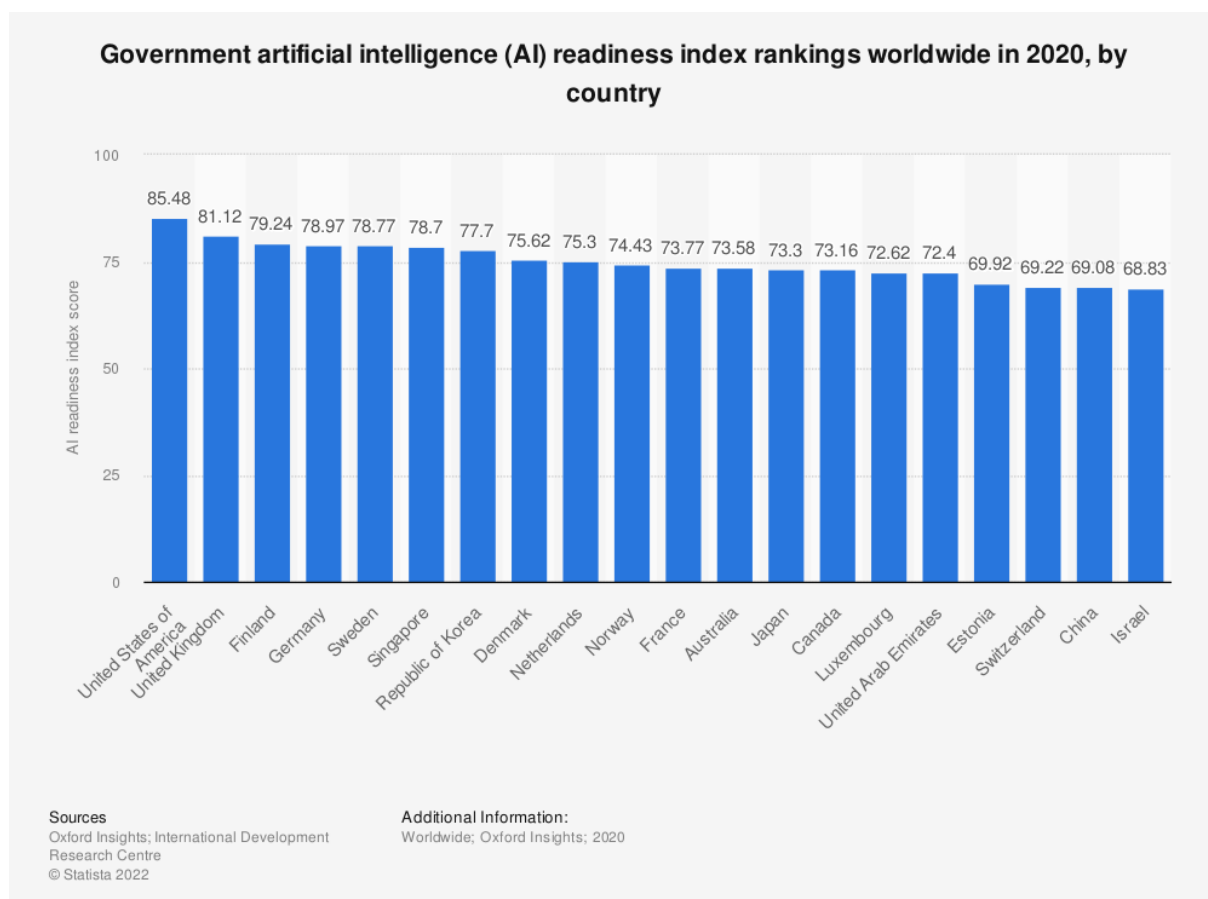
A jelenlegi AI-piaci versenyt az IBM vezeti, amely több mint kilenc százalékos globális piaci részesedéssel rendelkezik. Az IBM az aktív gépi tanulási és mesterséges intelligencia-

szabadalmak tekintetében is világszerte, 2020 novemberében több mint 5500 szabadalomcsaláddal. A globális AI-szabadalmi versenyben az IBM után a Microsoft és a Samsung következik, mindkettő 500 szabadalomcsaládon belül az IBM-től.

Az AI-technológiák és alkalmazásuk iránti lelkesedés világszerte egyre több AI-startupot indít, és a meglévő vállalatok érdeklődését is felkeltette a terület iránt. Az AI startupok felvásárlásainak száma 2010 óta folyamatosan nő, 2015 és 2018 között csaknem négyszeresére nőtt. Az AI startupok felvásárlásainak növekedésével párhuzamosan az AI startupok finanszírozása is nőtt - a globális finanszírozás a 2013-as több mint egymilliárd amerikai dollárról csak 2020 első negyedévében 8,5 milliárd dollárra emelkedett.



1. ábra: Az MI piac mérete és bevételeinek alakulása 2030-ig – előrejelzés



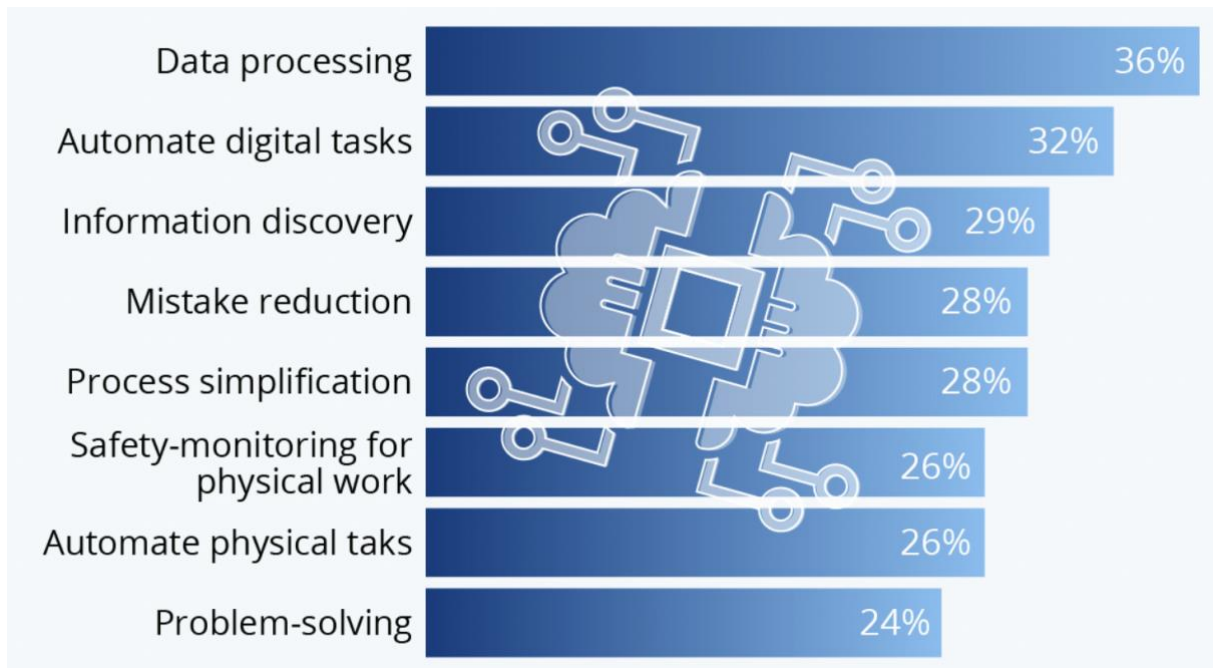
2. ábra: A kormányzati MI versenyképességi rangsor a világban, 2020-ban

Az MI és a munkaerőpiac

Bár vannak - különösen az olyan iparágakban, mint a feldolgozóipar - jogos félelmek, hogy a robotok és a mesterséges intelligencia az emberek állásába kerülhet, az Egyesült Államokban sok munkavállaló inkább a pozitív oldalát nézi, és elképzeli, hogy a mesterséges intelligencia mely munkaigényesebb feladatokat vehetné el tőlük.

A Gartner nemrégiben végzett felmérése szerint az amerikai munkavállalók 70 százaléka szeretné, ha az AI-t valamilyen mértékben hasznosítani tudnák a munkájuk során. Mint infografikánkból kiderül, a válaszadók jó része megnevezett néhány olyan feladatot is, amelyről szívesen lemondana teljesen. Az adatfeldolgozás 36 százalékkal áll a lista élén, további 50 százalék pedig legalább ebben szeretné, ha az AI segítene nekik.

A másik oldalon a VentureBeat beszámolója szerint: "A felmérés azon válaszadói között, akik nem szeretnék AI-t használni a munkahelyükön, az adatvédelmi és a biztonsági aggályok szerepeltek az AI elutasításának két legfőbb okaként". Ezen munkavállalók meggyőzése érdekében a Gartner azt javasolja, hogy "az AI-megoldások munkahelyi alkalmazásában érdekelt IT-vezetők nyerjék el a technológia támogatását annak bemutatásával, hogy az AI nem a munkaerő helyettesítésére vagy átvételére szolgál. Inkább segítheti a dolgozókat abban, hogy hatékonyabbak legyenek, és nagyobb értékű feladatokkal foglalkozzanak".



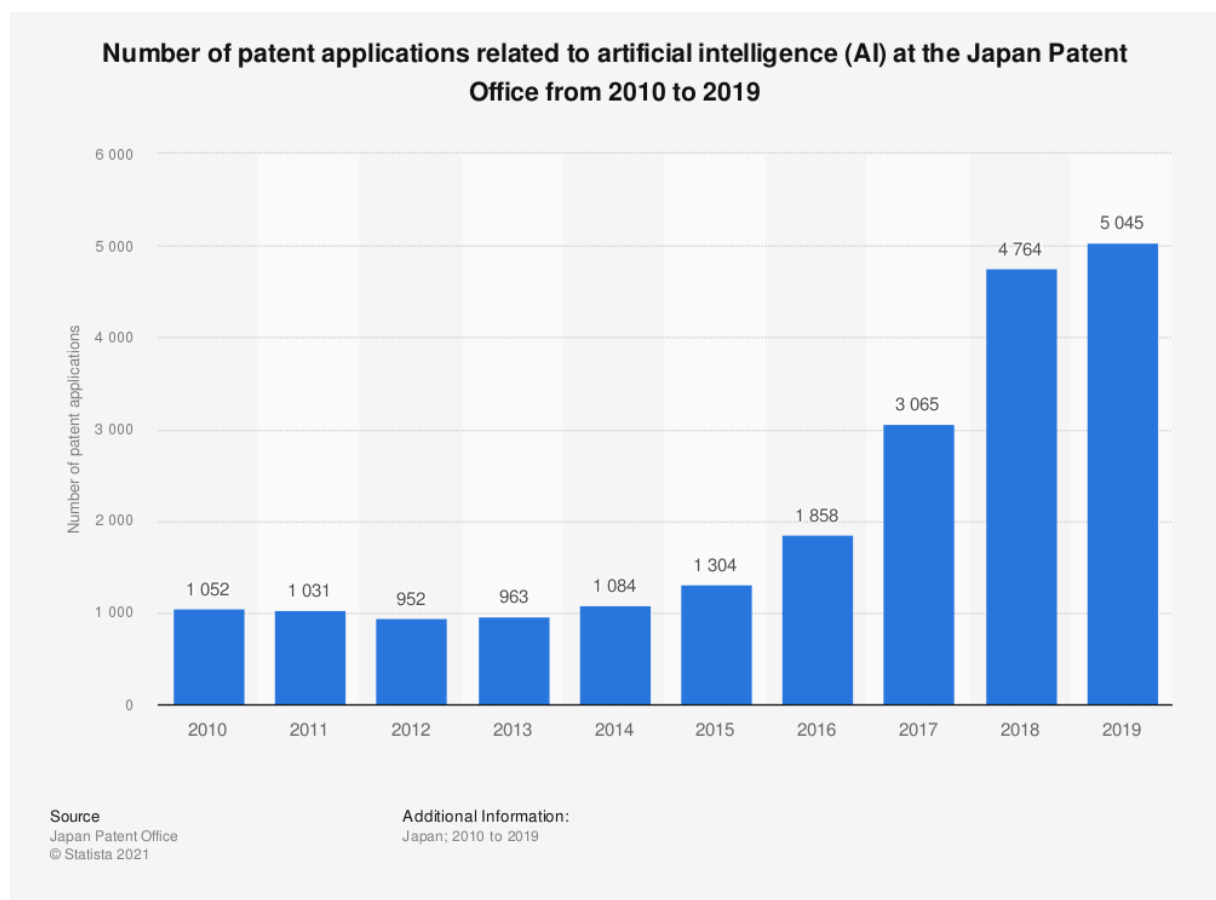
3. ábra: Feladatok, melyeket az MI átvehet az emberi munkaerőtől

Japán

A mesterséges intelligencia (AI) olyan technológia, amely egyre fontosabbá válik a fejlett gazdaságok számára. Ezt a fejlődést tükrözik az AI-szoftverekből származó globális bevételek, amelyek várhatóan erőteljesen növekedni fognak az elkövetkező években. Japánban is sokan a mesterséges intelligenciát tartják a jövőbeli fejlődés kulcsának. A japán kormány a mesterséges intelligenciát az egyik központi elemnek tekinti, amely hozzájárul a "Társadalom 5.0" megvalósításához, egy olyan társadalmi vízióhoz, amelyben a fizikai tér és a kibertér egyre inkább összekapcsolódik. A mesterséges intelligenciát övező várakozás mind az intézmények, mind a magánvállalkozások körében megnövekedett kutatási tevékenységet eredményezett. A Japán Szabadalmi Hivatal által nyilvántartott, mesterséges intelligenciával kapcsolatos szabadalmi bejelentések száma 2014 óta erőteljesen nőtt, ami Japán harmadik mesterséges intelligencia-boomjának nevezett időszakához vezetett.

Az AI-hez kapcsolódó szabadalmi bejelentések száma alapján a vezető vállalatok között számos japán technológiai nagyvállalat van, például a Nippon Telegraph and Telephone (NTT), a Fujitsu, a Hitachi, a Canon vagy a Fanuc. A kapcsolódó kutatásokat folytató vállalatok közül sokan az autópárhán, a robotikában és az elektronikai iparban tevékenykednek, ahol a mesterséges intelligencia várhatóan jelentősen hozzájárul majd az olyan alkalmazható területekhez, mint az autonóm vezetés vagy az ipari automatizálás. A mesterséges intelligencia fontos szerepet játszik az intelligens eszközök és az intelligens otthoni technológia terén is, amelyeknek az a célja, hogy megkönnyítsék az emberek mindennapi életét és javítsák a termékek energiahatékonyságát. Japán egyik vezető vállalatoként a Toyota a "Woven City" projektjével hívta fel magára a figyelmet, amely egy olyan intelligens város prototípusa, ahol az új technológiák, például a mesterséges intelligencia, kutatási céllal valósulhatnak meg.

Mint sok új technológia esetében, az emberek különbözőképpen viszonyulnak az új technológiák által magukkal hozott változásokhoz. Mivel a mesterséges intelligencia várhatóan számos olyan feladatot fog ellátni, amelyet eddig az emberek végeztek, a polgárok egyik fő aggodalma azzal kapcsolatos, hogy milyen hatással lesz a foglalkoztatásra Japánban. Az egyik fontos tényező, amelyet e tekintetben figyelembe kell venni, a jövőbeli demográfiai fejlődés, mivel a népesség várhatóan tovább öregszik és jelentősen csökken a következő évtizedekben. Miközben a tőzsdén jegyzett vállalatok japán vezetőinek egyértelmű többsége szerint a mesterséges intelligencia bevezetése szükséges Japán nemzetközi versenyképességének megőrzése és a munkaerő biztosítása érdekében, a foglalkoztatás csökkenése továbbra is az egyik leggyakoribb aggodalom a mesterséges intelligencia hasznosításával kapcsolatban az általános felmérés válaszadói körében.



4. ábra: MI-vel kapcsolatos szabadalmak számának változása Japánban

Kína

Évek óta egyre nyilvánvalóbbá válik, hogy a mesterséges intelligencia (AI) a következő technológia, amely fel fogja borítani a személyes és kereskedelmi emberi interakciók status quóját. Most, hogy a hardver és az algoritmusok képességei egyre javulnak, az AI lassan az emberi képességek tartományába hatol, miközben egyre kifinomultabb feladatokat vállal. A technológia széleskörű alkalmazása nagymértékben növelheti a termelékenységet, és döntő versenyelőnyt hozhat a globális szinten. Ennek következtében az országok világszerte

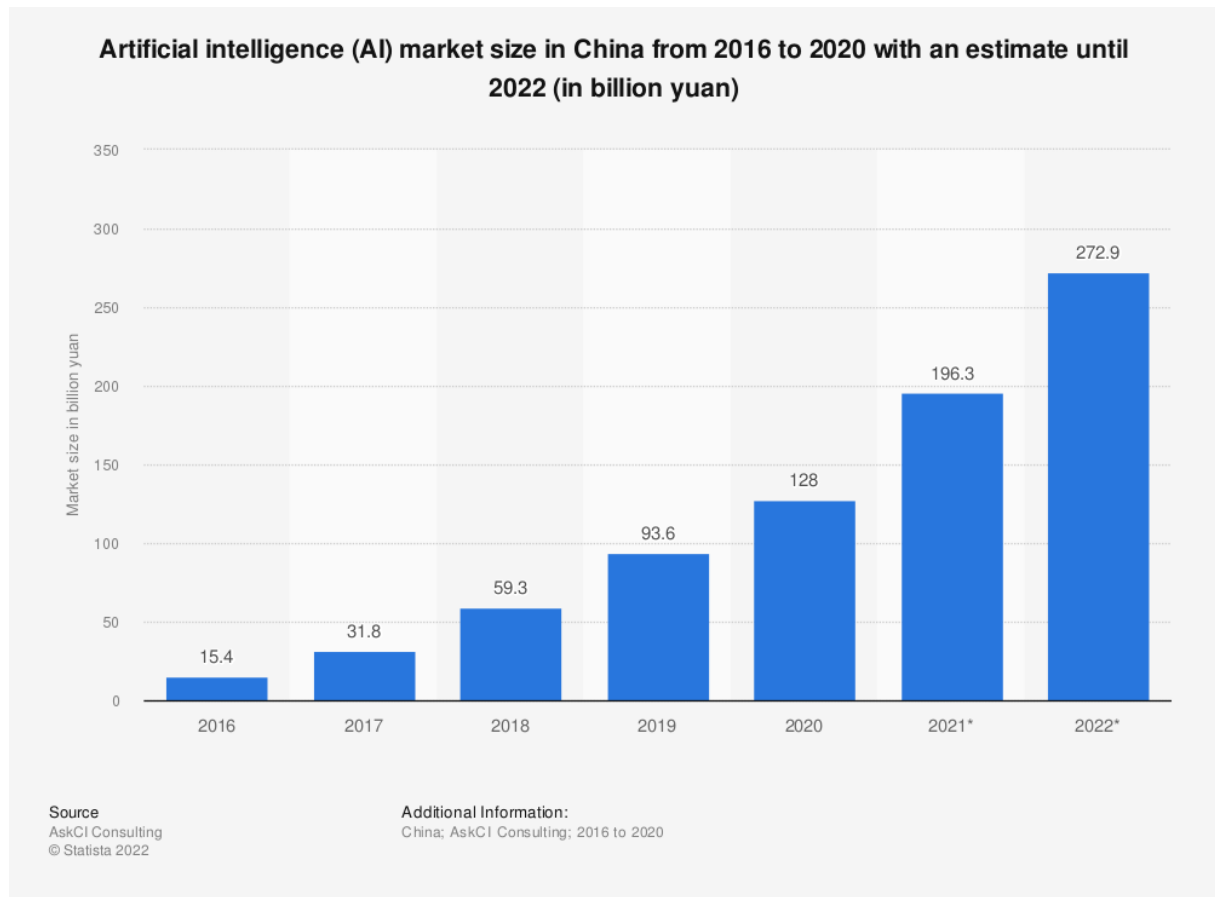
versenyeznek a globális vezető szerepért, és az élen Kína áll, amelynek politikai vezetése nemzeti prioritássá nyilvánította a mesterséges intelligencia fejlesztését.

A mesterséges intelligencia ipara igencsak különbözik abban, ahogyan a vállalatok és magánszemélyek az innovációt előmozdítják és profitot termelnek. A legtöbb iparág beruházásokkal ösztönzi az innovációt, és szabadalmakkal védi technológiáját, míg a mesterséges intelligencia kutatási területe kifejezetten nyílt forráskódú. Az innovációkat nyilvánosan, konferenciákon és a kollégák között osztják meg, ami azt jelenti, hogy a technológiai előnyök nem feltétlenül a siker mozgatórugói az iparágban. Ehelyett az határozza meg a sikert, hogy a vállalatok milyen gyorsan tudnak alkalmazkodni a fejlődéshez és mekkora az adatbázisuk mérete. Ezért a vállalatok folyamatosan a tehetség és az adatok után kutatnak, és Kínában mindkettőből bőségesen van.

Mai szemmel nézve nehéz elképzelni, hogy Kína nem volt mindig is világelső az iparágban. A mesterséges intelligencia fejlesztésének korai szakaszában Kína elmaradt más nemzetektől. Kínának azonban sikerült felzárkóznia és maga is az iparág vezetőjévé válnia a megye mesterséges intelligencia kompetenciájának javítását célzó célzott szakpolitikai tervekkel. További hajtóerő volt a kínai vállalatok azon képessége, hogy gyorsan adaptálják a bevált koncepciókat és továbbfejlesszék azokat. Kína nagyszámú, a technológiához nagyon értő és sok online terméket használó lakossággal is rendelkezik, ami előfeltétele a mesterséges intelligencia fejlesztéséhez szükséges nagy adatbázisok létrehozásának. Ezen túlmenően a kínai kormány nemzeti prioritássá tette a nemzeti AI-iparág fejlesztését, ami sok forrást irányított át a képzett mérnökök bővítésére.

A nemzeti kibocsátás növelése mellett a mesterséges intelligencia megoldást jelent Kína egyik legégetőbb jövőbeli problémájára, az elöregedő népességre. sok más nemzethez hasonlóan az ország is szembesül a népesség elöregedésének és a munkaképes lakosság csökkenésének problémájával. A kínai kormány a mesterséges intelligenciában látja ennek a problémának a megoldását, ami várhatóan növeli a mesterséges intelligencia által működtetett automatizálás lehetőségeit. A mesterséges intelligencia technológia fejlesztése azonban hatalmas beruházásokat igényel a kutatás-fejlesztés terén. Bár a jelenben az algoritmusok egyre fontosabb szerepet játszanak, az AI-ipart nagyban mozgató hajtóerő az a potenciál, hogy mire lesz képes az AI a jövőben.

A gazdaság szinte minden ágazatában a vállalatok beépítik a mesterséges intelligencia technológiát a folyamataikba, mivel a technológiában rejlő lehetőségek végtelennek tűnnek. Az intelligens mezőgazdasági ágazatban például a Guangzhou-i XAG kereskedelmi dróngyártó cég AI-alapú mezőgazdasági UAV-kat épít. A FinTech iparágban a mesterséges intelligencia az InsurTech szolgáltatások alapjául szolgál. A legfontosabb, hogy az intelligens gyártás alkalmazásával a vállalatok a jövő gyárait építik, hogy megelőzzék Kína fenyegető munkaerőhiányát.



5. ábra: Az MI piac méretének változásai Kínában az elmúlt öt évben

Amerikai Egyesült Államok

A mesterséges intelligencia (AI), az a technológia, amely lehetővé teszi, hogy a digitális számítógépek vagy a számítógép által vezérelt robotok olyan feladatokat végezzenek, amelyeket általában intelligens lényekkel társítanak, évtizedek óta foglalkoztatja az emberek fantáziáját. Bár a Blade Runner című sci-fi filmben bemutatott, emberhez hasonló androidok még messze vannak a valóságtól, a mesterséges intelligencia alkalmazásai, például az okostelefonok virtuális asszisztensei és az ipari robotok már széles körben elterjedtek társadalmunkban, és kényelmesebbé teszik életünket. Mivel a mesterséges intelligencia erőteljesen képes javítani a hatékonyságot és növelni a termelékenységet, stratégiai jelentőséggel bír azon országok és kormányok számára, amelyek versenyben vannak az AI versenyben való előretörésért. Az Egyesült Államok a világ egyetlen szuperhatalmaként természetesen előnyben van ebben a versenyben, és eddig is az élen járt.

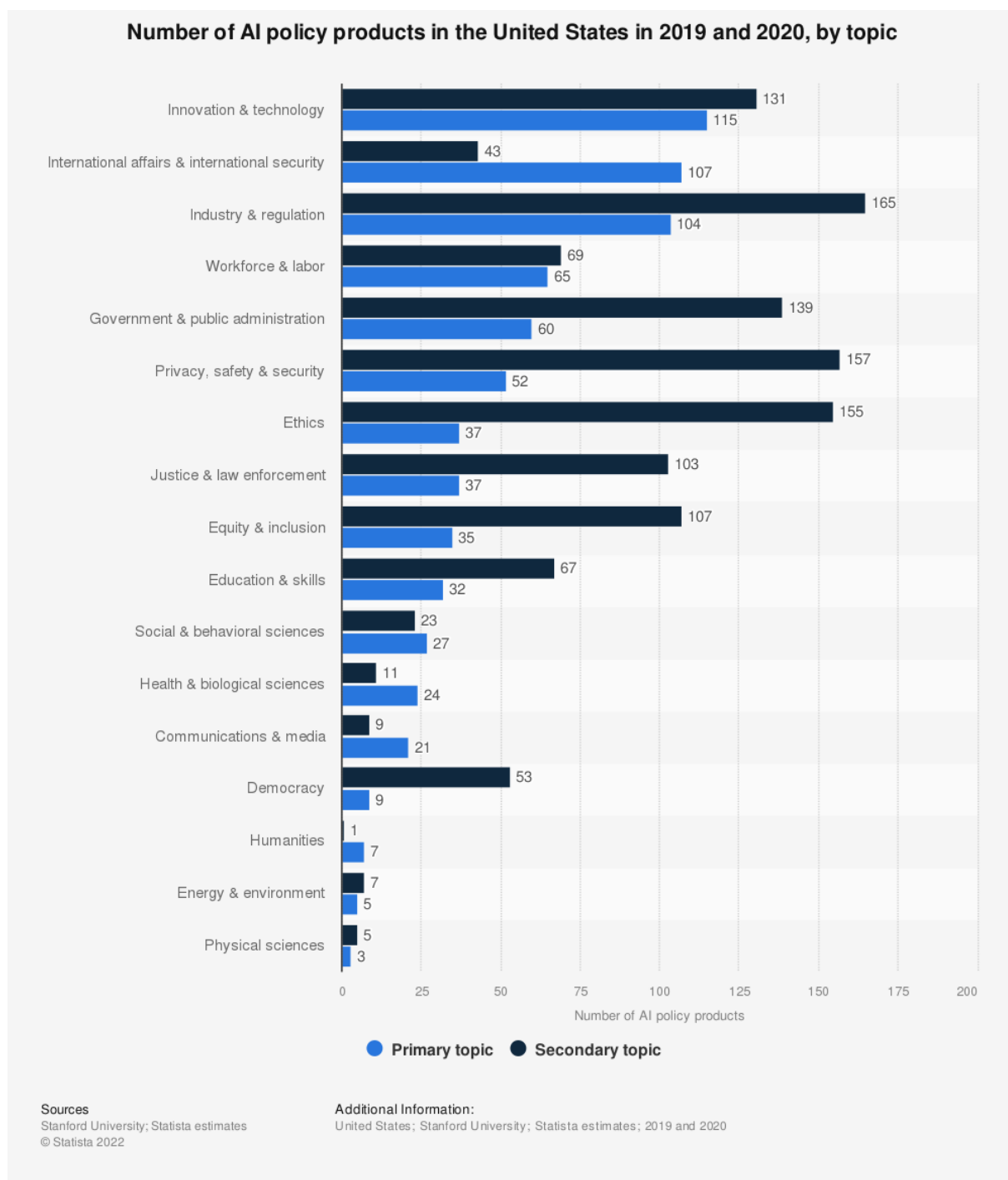
A mesterséges intelligenciára fordított kiadások és finanszírozás az USA-ban.

Az előrejelzések szerint 2021-ben az észak-amerikai AI-piac 20 milliárd dollár bevételt fog elérni, ami a világ AI-kiadásainak nagy részét teszi ki. Az AI-startupok finanszírozása az Egyesült Államokban magas szintre emelkedett és magas szinten is maradt, csak 2020 harmadik negyedében elérte a 4,7 milliárd dollárt. A legjelentősebb amerikai AI-startupok közül, amelyek nagy összegű finanszírozást biztosítottak, kiemelkedik a robotizált

folyamatautomatizálásra (RPA) szakosodott New York-i UiPath és az autonóm kézbesítőjárműveket fejlesztő kaliforniai robotikai vállalat, a Nuro.

Az USA egyértelmű előnyben van az AI-szuperhatalommá válásért folytatott versenyben. Az AI-kutatók több mint fele amerikai intézményben dolgozik, és az olyan amerikai technológiai óriások, mint az IBM és a Microsoft a legnagyobb AI- és gépi tanulási (ML) szabadalmak tulajdonosai közé tartoznak. Így az Egyesült Államok a 100-ból 85,48-as átlagpontszámmal a legjobban felkészült országnak számít a mesterséges intelligencia közszférában történő alkalmazására, és különösen magas pontszámot ért el a mesterséges intelligencia jövőkép, valamint a mesterséges intelligencia irányítása és etikája kategóriákban.

Az USA nem hagyhatja figyelmen kívül Kínát, amikor az AI-ról és az USA-ról beszélünk. Mivel Kína kihívást jelent az USA-nak a világ legerősebb országaként betöltött szerepére, a stratégiai jelentőségű AI a két ország közötti éles versengés tárgyává vált. A korábban említett legnagyobb AI- és ML-szabadalomtulajdonosok listája, bár az amerikai fölényről tanúskodik a területen, a kínai intézmények és vállalatok hihetetlen felemelkedéséről is tanúskodik. A Kínai Tudományos Akadémia a legtöbb AI/ML szabadalommal rendelkező kínai intézmény, amely csak kevéssel marad el a Microsoft mögött. Egy sor más kínai vállalat, például az State Grip Corp, a Baidu és a Tencent néhány év alatt újoncból erős szereplővé vált. Ahogy az amerikai-kínai rivalizálás különböző dimenziókban bontakozik ki, a mesterséges intelligencia lehet az a terület, amelyre érdemes lesz figyelni, mivel sokan úgy vélik, hogy ez lesz az a terület, ahol rendkívül következetes versenyre kerül sor.

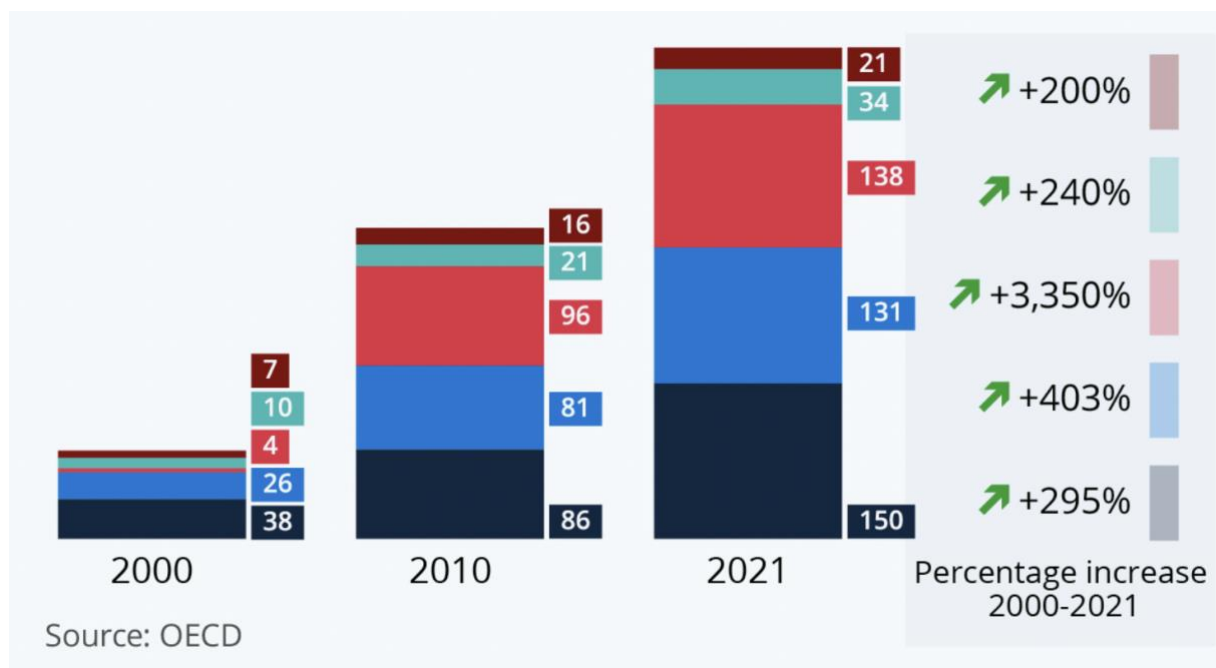


6. ábra: MI-vek kapcsolatos termékfejlesztések iparágak szerint az Egyesült Államokban

A mesterséges intelligencia kutatása az 1950-es években tett első lépések óta, amikor számítógépeket tanítottak társasjáték-stratégiákra, hosszú utat tett meg. Különösen a 21. században a gépi tanulás és az algoritmusok valós idejű fejlesztésének ígérete a tapasztalat és a több adathoz való hozzáférés révén a terület legnagyobb kutatási fókuszává vált. Amint az OECD.AI projekt adatain alapuló ábránk mutatja, Kína jó úton halad afelé, hogy az elkövetkező években megelőzze a hagyományos mesterségesintelligencia-kutatási nagyhatalmakat.

Míg az Egyesült Államok még mindig vezet a világon a 2021-ben publikált mintegy 150 000 mesterséges intelligenciával kapcsolatos kutatási cikkel, a Népköztársaság teljesítménye nem áll olyan messze, köszönhetően az elmúlt két évtizedben bekövetkezett csillagászati növekedésnek. A kelet-ázsiai ország 2008-ban megelőzte a 27 uniós ország összesített AI-kutatási publikációinak számát, és jelenleg a második helyen áll a 2021-re tervezett nagyjából 138 000 publikációval. Összességében az elmúlt két évtizedben 3350 százalékkal növelte kutatási teljesítményét.

Bár a mesterséges intelligencia kutatása szinte minden elképzelhető ágazatban termelékenységbeli javulást eredményezett, nem mentes az árnyoldalaitól sem, ha nem ellenőrzik. A Gizmodo 2021 decemberében közzétett vizsgálata például feltárta, hogy a PredPol, egy mesterséges intelligencián alapuló prediktív rendőrségi szoftver állítólag elfogultságot reprodukált ahelyett, hogy semleges ítéleteket adott volna, mivel az adatok, amelyekre betanították, elfogultak voltak, és többnyire a túlnyomórészt fehér környékeket hagyták ki az egyenletéből.



7. ábra: MI-vel kapcsolatos publikált tudományos eredmények