

NYILATKOZAT

AlulírottGere Csaba..... büntetőjogi felelősségem tudatában nyilatkozom, hogy a szakdolgozatomban foglalt tények és adatok a valóságnak megfelelnek, és az abban leírtak a saját, önálló munkám eredményei.

A szakdolgozatban felhasznált adatokat a szerzői jogvédelem figyelembevételével alkalmaztam.

Ezen szakdolgozat semmilyen része nem került felhasználásra korábban oktatási intézmény más képzésén diplomaszerzés során.

Tudomásul veszem, hogy a szakdolgozatomat az intézmény plágiumellenőrzésnek veti alá.

Budapest, 2023.... év05..... hónap ...11..... nap

.....Gere Csaba.....

hallgató aláírása

ZÁRÓDOLGOZAT

Gere Csaba

2023

BUDAPESTI GAZDASÁGI EGYETEM
KÜLKERESKEDELMI KAR
Gazdálkodási és menedzsment FOSZK
Közgazdász-asszisztens digitális üzleti szolgáltatások specializáció
Levelező munkarend

AZ IPAR 4.0 MEGJELENÉSE AZ NV-K SZINTJEIN

Belső konzulens: Dr. Budai László

Készítette: Gere Csaba

Budapest, 2023

Tartalom

Bevezetés.....	5
1. Ipari forradalmak.....	5
1.1. Az 1. ipari forradalom.....	6
1.2. A 2. ipari forradalom.....	11
1.3. A 3. ipari forradalom.....	13
1.4. A 4. ipari forradalom.....	13
2. Robotika.....	14
3. Automatizálás.....	17
4. Esettanulmányok.....	19
Összefoglalás.....	20
Mellékletek.....	21
Mellékletjegyzék.....	25
Irodalomjegyzék.....	26

Bevezetés

Témaválasztás indoklása

Véleményem szerint ez a téma a jelenlegi gazdasági helyzetben aktuális. Az ipari forradalmak jelentősen megváltoztatták a termelő- és szolgáltató szektort, és a társadalom szerkezetét.

Az utóbbi évtizedekben rohamosan fejlődött a technika. Új technológiák jelentek meg a piacon, melyek hatására a termelés és a szolgáltatásnyújtás is jelentősen megváltozott. Elterjedt az automatizálás, de újabb kérdések is felmerültek. Ezeket a kérdéseket kutatva a dolgozat céljai a következők: Az ipari forradalmak bemutatása, az előzményeik, és következményeik vizsgálata.

Ipar fogalma

Rendszeresen végzett szakmai tevékenység, amelynek célja piacképes termék létrehozása, és amely az egyszerű, kézzel legyártható dolgoktól a nemzetközi együttműködésben előállított bonyolult rendszerekig terjed.

Az ipar a kapitalista országokban magánszemélyek tulajdonában lévő vállalatok keretében működik. Termékeket állítanak elő, vagy szolgáltatásokat nyújtanak, céljuk a hosszútávú nyereségesség. Az értékesítés megállapodás, és adásvétel által történik. Az ipar emberi szükségleteket elégít ki ellenértékért cserébe. A termékek értékesítésébe kereskedelmi vállalkozásokat vonnak be, akik kiegyenlítik a termelés kapacitása, és a fogyasztók igényei közötti mennyiségi különbségeket.

A gépek megjelenése előtt az emberek többsége kézműves volt, és egy terméket egyetlen ember állított elő. A manufaktúrák dolgozói többen gyártottak le egy terméket, és felfedezték a csoportos gyártás előnyeit. A termelés feloszlása tovább fokozódott a többcélú gépek megjelenésével, és a termelés egyre inkább gépkezelésből, szerelvények és alkatrészek összeszereléséből állt. Későbbi kialakult a tömegtermelés, ahol az automatizálás, számítástechnika és a robottechnika alkalmazása és elterjedése teljesen megváltoztatta a dolgozókkal szembeni szakmai elvárásokat, átképzésekre volt szükség.

1. Ipari forradalmak

Az ipari forradalom 4 különböző szakaszra osztható:

- Az 1. (klasszikus) ipari forradalom: 1750-ben kezdődött és 19. század közepéig tartott. Először Angliában, később az USA-ban, Németországban és Németalföldön

●A2. ipari forradalom 1870-71 és 1914 között Németországban, Angliában, Amerikában, Németországban, és az Osztrák-Magyar-Monarchiában

●A 3 ipari forradalom 3 szakaszból állt:

1. szakasz: 1918 és 1939 között (a két világháború között)

2. szakasz: 1945-től (a II. világháború vége után) a haditechnika fejlesztése a hidegháború idején az Egyesült Államokban és a Szovjetunióban

3. szakasz: Az 1970-es években kezdődő elektronikai forradalom, a számítógépek, és az első robotok megjelenése

●4. ipari forradalom: A digitalizáció és az "okos gyárak". Digitális forradalom és a globális nagyvállalatok terjeszkedése

1.1. Az 1. ipari forradalom

Gazdasági, társadalmi, és technológiai változás amely 1769 és 1850 között zajlott le először Angliában, később az Egyesült Államokban. és Európa egyes részein. Feltalálták a gőzgépet, és elkezdtek gépesíteni a textilüzemeket. A gazdasági, és technológiai folyamatokat a gőzvasút, és a gőzhajtású hajók feltalálása gyorsította fel.

Történészek szerint az ipari forradalom a feudalizmust megszüntető társadalmi változások következménye, ami Angliában a polgári forradalom győzelme után kezdődött el.

A 17. századi gyarmatosítás miatt bővült a nemzetközi árukereskedelem, létrejöttek a pénzpiacok, és megkezdődött a tudományos forradalom.

Ezalatt más országok piaci régiókra osztódtak, vámokat, és díjakat szabtak ki a kereskedőkre.

Angliában az alábbi feltételek segítették elő az ipari forradalmat:

●A 16-17. században a munkaerő felszabadulása, és a tőke felhalmozódása

●A gyarmatosítás után a Brit Birodalom kedvező kereskedelmi lehetőségeket, és nagy mennyiségű, olcsó nyersanyagot biztosított

●A szárazföldi haderőre keveset kellett költeni, ezért a birodalom több pénzt tudott megtakarítani, mint az európai országok többsége

●Fejlett hitelszervezet jött létre: bankokat és takarékpénztárakat alapítottak

- A kereskedelmi hálózat sokat fejlődött
- A kézműiparban kialakult a munkamegosztás, és gépesítettek a részfolyamatokat
- A part mentén olcsón lehetett hajózni
- 1640-ben győzött a polgári forradalom, és ez lehetővé tette a polgári fejlődést
- A mezőgazdaság termelése gyorsabban nőtt, mint az ország népessége, ezért egyre kevesebb mezőgazdasági dolgozóra volt szükség a növekvő városi lakosság ellátásához
- Kialakult a tőkés szemléletmód, amely mindent a nyereségesség alapján ítél meg

Az ipari forradalom előtti időszakot tradicionális érának nevezzük. Az élelemtermelés hatékonysága nagyon alacsony volt, ezért az emberek többségének mezőgazdasággal kellett foglalkoznia. A gazdaság növekedése nem érte el az 1%-ot évente. Az agrárforradalom a mélyszántással, a vetésforgóval, és egyéb újításokkal hatalmas terméshozadékot ért el. A mezőgazdaságban a gabonafélék helyett először zöldségeket, később pedig burgonyát kezdtek termesztetni. Korábban a birka és a nyúl fogyasztása volt a leggyakoribb, majd elterjedt a csirkefajta tartása és fogyasztása. Megjelentek a marhák, és a sertések is. A halászat helyett elkezdtek halgazdasággal foglalkozni.

A 16. században elkezdett erősödni a szekunder szektor, vagyis az ipar. A nagyüzemi mezőgazdaságnak rengeteg iparcikkre volt szüksége, de sokkal kevesebb munkaerőt igényelt. A felszabaduló munkaerő az iparban helyezkedett el, így lehetővé vált a többletgyártás. Az ipar ebben az időszakban felülmúlta a mezőgazdaságot termelésben és foglalkoztatottságban is.

Az 1. ipari forradalom jellemzői:

- Kettős forradalom: ipari, és polgári átalakulás
- Megváltozott az ipar- és agrárszektor aránya, és a társadalom szerkezete
- Gyors népességnövekedés
- Európa országaiban különböző időpontokban zajlott le
- Felszabadult munkaerő, tömeggyártás, tőkefelhalmozás. Az áruk tömeges feldolgozásához új technológiákra volt szükség
- Új energiaforrások és mesterségesen előállított anyagok

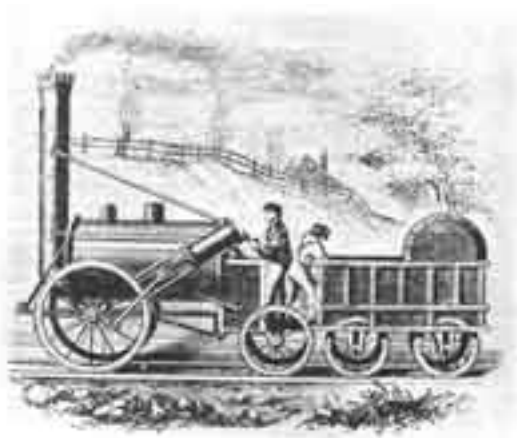
- Megjelentek a nagyvállalatok

Találmányok:

- Fonógépek: Hargreaves
- Szövőgépek: Cartwright, Jacquard.
- Gőzgép: Newcomen
- Gőzhajó: Fulton.
- Gőzmozdony: Stephenson (Rocket).

1. Ábra

Gőzmozdony a 19. században



Forrás: Sulinet.hu

Ipari körzetek:

- Anglia: Manchester, Liverpool, Birmingham környéke
- Franciaország: Normandia, Marne-völgye
- Német területek: Szilézia, Szászország
- Flandria
- Usa: Porthsmouth (hajógyártás), Boston (bőripar), Appalach-hegység (nehézipar), Chicago (élelemiszeripar), Pennsylvania (olaj telepek)

Agrárforradalom (új módszerek)

- Farmergazdaság megjelenése

- Tőkés bérleti rendszer kialakulása
- "Porosz utas" rendszer
- Gépesítés
- Takarmánynövények termesztése
- Állattenyésztés elterjedése (hús és tejtermékek), istállók
- Vetésforgó

Infrastruktúra fejlesztése

- Bankok megalapítása (hitelekkel segítette a korszerűsítést)
- Megjelent a tőzsde és átalakult a pénzforgalom
- Code Commerce: Az első üzleti törvény
- A szakképzés fejlesztése
- Morse, a sajtó korszerűsítése, hírek
- Makadám út (McAdam skót mérnök tervezte)
- Vasútépítés

Demográfia

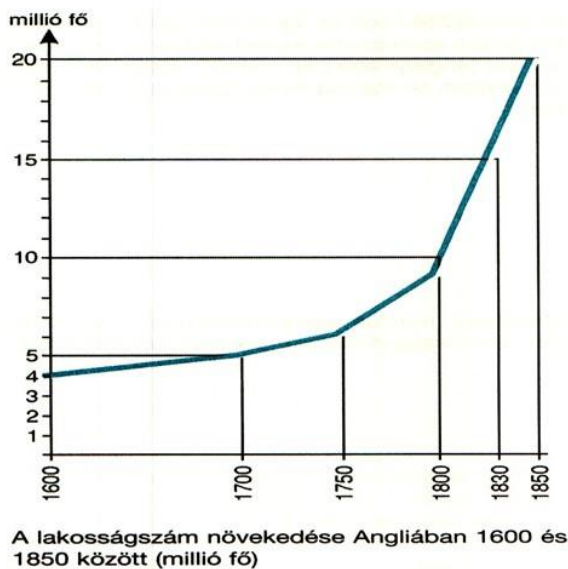
- Élettartam növekedése
- Gyors népességnövekedés
- Vándorlás (falvakból a városokba, Észak-Amerikába)

2. Ábra: Elszegényedett emberek az 1. ipari forradalom idején



Forrás: Sulinet.hu

3. Ábra



Forrás: xforest.hu

Társadalmi változások

A társadalom szerkezete megváltozott (létrejött a középosztály)

A városiasodás új problémákkal járt (területi átszerveződés, ellátási és egyéb nehézségek, a városok rétegződése)

- A városokban nyomornegyedek alakultak ki

- Gyerekeket dolgoztattak
- Szigor a munkahelyeken
- Bűnözés, prostitúció megnövekedése

1.2. A 2. ipari forradalom

1871 és 1914 között (az I. világháború kitörése előtt) zajlott le. Összetett társadalmi gazdasági átalakulás, ami a 19. század közepétől a 20. század elejéig tartott.

Új anyagok és energiaforrások tűntek fel. Az árucikkek tömegtermelése miatt egyre több munkahely jött létre. Megjelent a szolgáltató szektor. Az új világgazdaság legfejlettebb országai az Amerikai Egyesült Államok és Németország voltak.

Műszaki fejlődés

Csonka János (1852-1939) gépészmérnök feltalálta a vegyes üzemű Csonka-motort és a porlasztót.

Jedlik Ányos (1800-1895) magyar feltaláló, bencés szerzetes, megalkotta az első villanymotort, leírta a dinamóelvet, felismerte a feszültségsokszorozást és nevéhez fűződik a szódavíz magyarországi gyártása is. A második ipari forradalomban találták fel a gépi betűszedést, ezután Angliában az 1870-es években eltörölték a papírra kivetett adót, ezért az újságírás költségei jelentősen csökkentek, és ez segítette a szakmai újságírást és a folyóiratok megjelenését. Az öntött vagy kovácsolt vas helyett egyre gyakrabban használták a rugalmas acélt. Az acélgyártás az ipari forradalom legfőbb ágazata lett. Tudatos kísérletezéssel hozták létre. Új típusú gépesítés alakult ki, megjelentek a fűrőgépek, gyalugépek, és marógépek.

A vegyipar is átalakult: papírt, üveget, cementet, gumit, alumíniumot és kerámiát gyártottak. Feltalálták a belső égésű motort, ami könnyebben indítható és kevesebb energiát fogyaszt, mint a gőzgép.

Nikolaus Otto német mérnök feltalálta a négyütemű benzinmotort, amit kőolajból és földgázból készült benzinnel üzemeltettek. Rudolf Diesel német mérnök fedezte fel, hogy az olaj üzemanyagként is használható. A belső égésű motorok megjelenése tovább fejlesztette a közlekedést. A fejlesztésben a magyarok és a németek voltak az elsők, de a futószalag-rendszerű tömeggyártást először a Ford autógyárban valósították meg 1898-ban.

A kisméretű benzinmotorok segítségével lehetővé vált a repülés. 1900-ban elkészült az első kormányozható léghajó, a Zeppelin, 1903-ban pedig az amerikai Wright testvérek megalkották az első repülőt. A generátorok felfedezése után elkezdték alkalmazni az elektromos áramot az iparban (magyar mérnökök feltalálták a transzformátort).

Amerikában feltalálták a szerszámgyártást, ami megkönnyítette a gépalkatrészek előállítását.

Jelentős társadalmi átalakulás történt. Megjelent a munkásosztály. A nyugati országokban a középosztály aránya megnőtt. Kelet-Európában jellemző maradt a feudalizmus (a földbirtokosok és a parasztok voltak többségben.) Magyarországon 8-10 családé volt a termőföldek 1/3-a. A népesség 2/3-a paraszt, a maradék birtokos és dzsentri (képesítés nélküli hivatalnok, pap, vagy katona) volt. Vállalkozók, értelmiségiek, és politikusok alkották a középosztályt.

Mezőgazdasági átalakulás

Nyugat-Európában kialakult a tőkés bérleti rendszer, és a szabad paraszti gazdálkodás, Kelet-Európában pedig a poroszutas rendszer (a nagybirtokok túlsúlya) volt jellemző. A földeken is elkezdtek gépekkel dolgozni, és a 19. század közepére kiváló cséplőgépek jelentek meg. A 20. század elején megalkották a hernyótalpas robbanómotoros traktort. A vegyipar sikerei miatt lehetővé vált a műtrágya felhasználása. A mezőgazdaság technikai fejlődése leginkább az Egyesült Államokban volt jellemző.

Ipari átalakulás

Az európai országok gazdasági szerkezete is jelentősen megváltozott. A szabad munkaerő és a tőke leginkább az iparba áramlott. A bankok finanszírozták a fejlesztéseket. Az ipari termelés folyamatosan nőtt, és a gazdasági hatalom alapja a nehézipar lett. A kis műhelyek helyett gyárak jöttek létre. A technika ösztönözte a tudományt (pl. a kémia segítségével oldották meg a textilek mesterséges színezését, és a nagyipari sörfőzést).

Az elektromágneses indukció felfedezése után megalkották a villanymotorokat és a generátorokat. Herz kísérlettel bizonyította az elektromágneses hullámok létezését, és feltalálta a rádiótechnikát. Megépítették az első villanytelepeket, és egyre gyakrabban használták az elektromos energiát. (A legelső villanytelepet Edison tervezte, aki feltalálta a szénszálas izzólámpát, és a fonográfot. Niagarában a 19. században megépítették az első vízerőművet, és az elektromos áram olcsóbb lett. Az erőművek és a távvezetékek

megépítéséhez nagyon sok pénzre volt szükség. A villamos ipart mindig monopolisztikus vállalkozások jellemezték.

Megújították a hírközlést is. Az első tenger alatti kábelekkel összekötötték a New York-i tőzsdét a londoni Cityvel. 1876-ban Alexander Graham Bell feltalálta a telefont, Puskás Tivadar pedig a telefonközpontot.1.3.

1.3. A 3. ipari forradalom

A harmadik ipari forradalom a telekommunikáció kezdeti időszaka. Az időben elnyúló harmadik ipari forradalom egy korai, kezdeti (az 1930-as évektől kb. az 1960-as évek közepéig húzódó) és egy kései, kifejlett (az 1970-es évektől az 1990-es évek közepéig tartó) szakaszra tagolódik. A II. világháború előtti évtizedet a „lassuló ipari forradalom” jellemezte (Heng, S. 2014). A háborús évek viszont leginkább a haditechnika erőltetett fejlődését szolgáló hadiipari találmányoknak (radar, sugárhajtású repülőgép- és rakétahajtómű, nukleáris fegyverek stb.) kedveztek, amelyeknek csupán egy részét volt képes az ipar a háborút követő helyreállítási periódus során termelésfejlesztési céllal hasznosítani, ellentétben például a légiközlekedéssel, amely a repülőgépgyártás látványos műszaki fejlesztése révén sokat profitált az 1940-es években, az eredetileg katonai célokra kifejlesztett gépipari és elektronikai termékekből.

1.4. A 4. ipari forradalom

Az iparágak, a technológia, és a társadalmi minták és folyamatok gyors változása az összekapcsolhatóság, és az automatizálás miatt. A tudományos szakirodalomban gyakran használják az „Ipar 4.0” kifejezést, amit Klaus Schwab a Világgazdasági Fórum alapítója és elnöke népszerűsített 2015-ben. Az Ipar 4.0 részei a mesterséges intelligencia, a fejlett robotika, és a génszerkesztés összekapcsolódása, amelyek elmoszák a digitális, biológiai, és fizikai világ közötti határokat.

Eközben változások zajlanak le az átfogó termelési és ellátási hálózatok működésén belül az ipari gyakorlatok folyamatos automatizálásával, a modern technológiák, és a gép-gép kommunikáció segítségével.

Ez növekvő automatizálást, javuló kommunikációt, és emberi beavatkozás nélkül működő intelligens gépek használatát eredményezi.

2. Robotika

A robot egy elektromechanikai szerkezet, amely előzetes programozás alapján képes különböző feladatok végrehajtására. Lehet közvetlen emberi irányítás alatt (mint a Space Shuttle robotkarja), de önállóan is végezheti a munkáját egy számítógép felügyeletére bízva.

A robotokkal rendszerint olyan munkákat végeztetnek, amelyek túl veszélyesek vagy túl nehezek az ember számára (például nukleáris hulladék megsemmisítése) vagy egyszerűen túl monoton, de nagy pontossággal végrehajtandó feladat, ezért egy robot sokkal nagyobb biztonsággal képes elvégezni, mint az emberek (például a járműgyártás területén). Robotokat hadi célokra is felhasználnak. A katonai célokra készült robotok feladata általában felderítés.

A robotika fogalma: Egy speciális műszaki tudományág, amelynek célja és lényege az, hogy minél automatizáltabbá tegye az egyes termelési folyamatokat. A robottechnológia szorosan kapcsolódik többek között a matematika, a nanotechnológia és a számítástechnika tudományterületeihez.

A robotok iránti kereslet szinte az egész világon növekszik, egyes előrejelzések szerint 2025-re a fogyasztói interakciók 85%-a emberi alkalmazott nélkül fog zajlani (Schneider 2017). Míg korábban a robotizáció leginkább az iparra volt jellemző, napjainkban a szolgáltató robotokat egyre több területen alkalmazzák (Writz et al. 2018; Marciniak, Móricz & Baksa, 2020) főleg a turizmusban és a vendéglátásban. A Las Vegasban található The Mandarin Oriental Hotelben a humanoid Pepper robot üdvözlí és informálja a vendégeket (Walsh, 2018). A Japánban található Henn na Hotel pedig a világ első szállodája, amely robot személyzettel rendelkezik, és ahol a vendégek választhatnak, hogy egy android női vagy egy dinoszaurusz robotnál jelentkeznek be érkezéskor (Kikuchi, 2018). A szolgáltató robotok a repülőtereken is megjelentek. Tájékoztatják az utasokat és biztonsági, és karbantartási feladatokat végeznek el (Paluch, Wirtz & Kunz, 2020). Az egészségügyben is megjelentek a szolgáltató robotok az elöregedő társadalom, és a szektorban felmerülő munkaerőhiány miatt. A tokiói Shintomi ápoló otthonban robotokat alkalmaznak a betegek mozgatására, és szórakoztatására (Foster, 2018).

Az exponenciális (feltörekvő) technológiák fogalma 1980-as években jelent meg először a szakirodalomban, de csak az 1990-es években kezdett elterjedni szélesebb körben. Rotolo-Hicks és Martin (2015) meghatározása szerint új, gyorsan fejlődő technológiák, amelyek nagy mértékben érintik a társadalmi és gazdasági szereplőket, de legjelentősebb hatásukat csak később fejtik ki ezért a fejlődő szakasz még zavaros, és bizonytalan. Halaweh (2013) az

exponenciális technológiákkal kapcsolatban kiemelte a bizonytalanságot, a gazdaságra és a társadalomra gyakorolt hatást, és rámutatott más jellemzőkre is:

1. Bizonytalanság: (pl. üzleti modellek, költségek, az alkalmazási területei). Idővel egyre több területen használják ezeket az új technológiákat, ezért a bizonytalansági tényező folyamatosan csökken.
2. Hálózati hatás: Ha egy adott technológia felhasználóinak száma nő, az értéke is nő.
3. Költségesség: A technológia birtoklása, fejlesztése, és helyettesítése költségekkel jár.
4. Hozzáférhetőség: Egy bizonyos technológiát általában csak egy bizonyos területen vagy országban lehet használni
5. Nem belátható hatás: A használat előtt, és annak korai szakaszaiban nem egyértelmű az adott technológia etikai, gazdasági, vagy társadalmi hatása.
6. Kutatása és vizsgálata nem teljes körű: Egyelőre kevés a kutatások száma

1. táblázat

Az ipari és szolgáltató robotok tipizálása és alkalmazási területei

IPARÁGI FELHASZNÁLÁS	Kategória	Alkalmazás
ipari robot	lineáris robotok	lézeres hegesztés, tömítés, nyomás, műanyag fröccsöntés
	SCARA robotok	összeszerelés, csomagolás
	csuklós robotok	festés, csomagolás, fémöntési munkák, palettázás, hegesztés
	párhuzamos robotok	szedés és elhelyezés, összeszerelés, kezelés
	hengeres robotok	orvosi robotok
	egyéb	veszélyes környezeti működés, víz alatti, atmoszférabeli, űrbeli, felhasználás
	nem osztályozott robotok	automata vezérelt járművek
szolgáltató robot	személyes	háztartás
	professzionális	üzleti környezet

Forrás: <http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/7142/1/VT2022n1a5.pdf>

Interaktivitás szempontjából a csoportosítás tényezője, hogy a robotnak milyen szerepe van. Ez alapján a robotnak lehet asszisztensi szerepe, de nincs közös munkavégzés.

A második csoportot az emberrel együtt dolgozó kollaboratív robotok alkotják.

A harmadik csoportot az autonóm robotok alkotják, amelyek önállóan, emberi beavatkozás nélkül dolgoznak, és nem igényelnek folyamatos felügyeletet.

A robotokat megjelenésük alapján is csoportosíthatjuk. Az aminoid robotok valamilyen állatra hasonlítanak. A humanoid robotoknak van fejük, és végtagjaik. Az android robotoknak nem csak fejük és végtagjaik vannak, hanem szilikon bőrrel, és műhajjal is rendelkeznek.

A geminoid olyan robot, amelyet emberről mintáztak.

3. Automatizálás

Az ipari automatizálás a gépek, számítógépek, és a technológia ipari célokra való felhasználását jelenti.

Az ipari automatizálás során a gépeket, a számítógépeket, és a technológiát ipari célokra használják. Ezáltal a kézi folyamatok automatizált folyamatokká válnak, ami az ipari folyamatokat önállóvá teszi. Az automatizálás a 3. és a 4. ipari forradalomnak is alapvető eleme.

Az ipari automatizálás a harmadik ipari forradalom része, számos folyamat gépesítésével és egy új ipar létrehozásával, amelyet sok szerző "Ipar 4.0" -nak nevez.

Az ipari automatizálás története

Az automatizálás, bár nem a szokásos értelemben, a történelem során létezett. Már a görög vagy a római időkben az állampolgárok megpróbálták megvalósítani az automatizálást a társadalomban, olyan mechanikai tárgyakkal, amelyek megpróbálták utánozni az animációs lények bizonyos mozgásait. Az egyiptomiaknak tapasztalataik voltak az automatizálás alapelveiről is, mert a görögökhöz hasonlóan mechanikus folyamatokat használtak azoknak a szobroknak az animálására, amelyek megpróbálták isteneik alakját képviselni.

Azonban az automatizálás valóban fellendült 1775-ben, amikor megjelent a gőzgép. James Watt, a gőzgép megalkotója képes volt automatizálni számos olyan folyamatot, amely ennek az eszköznek a működéséhez vezetett. Pontosabban, az 1784-ben megjelent kettős hatású gép felépítésében két automatizált folyamat volt, mivel a gőzelosztó, valamint a gömbszabályozó teljesen automatizált volt.

A munkamegosztás és a gyártás gépesítése révén a feladatok egyszerűsítésével az ipar olyan gépeket kezdett fejleszteni, amelyek megpróbálták megismételni a munkavállalók sajátos feladatait.

Az 1920-as években az autóiparban keletkezett transzfergépek létrehozásától kezdve a láncgyártó rendszerekig az ipar termelékenysége jelentősen megnőtt, és a munkamódszer is örökre megváltozott.

Az automatizálás előnyei és hátrányai

Az automatizálásnak, is vannak előnyei és hátrányai. Az automatizálás megjelenésével az ipar új módszertant indított el.

Előnyök

- Nagyobb termelékenység.
- Költségcsökkenés
- Kevesebb fizikai erőfeszítés.
- Az életminőség javulása
- A dolgozók egészségének javulása
- A munkavégzés körülményeinek javulása.
- Nagyobb versenyelőny
- Bizonyos esetekben a foglalkozás kockázatainak csökkenése

Hátrányok:

- A foglalkoztatás drasztikus csökkenése
- A jövedelemadó beszedésének lehetséges csökkenése
- Technológiai függőség
- A technológiai elavulása
- Egyre költségesebb beruházások
- Magasabb karbantartási költségek
- Képzettebb személyzet szükséges

Automatizálás a 21. században

Alig van olyan iparág, amely nem alkalmazza az automatizálást a gyártási folyamataiban. Egyes szerzők és szervezetek szerint a jövőben az ipar teljesen automatizált lesz, és a gyártásban fontosabbá válik a dolgozók képzettsége. Sok közgazdász hátrányosnak tartja az automatizálást foglalkoztatás szempontjából. Ez olyan elképzelés, amely szerint az embereket robotok, és gépek fogják felváltani.

Adó oldalon sok szerző felteszi a kérdést, hogy nem lehet-e megfelelő adót kivetni a gépekre. Adóval terhelnék azokat a vállaltokat, amelyek abbahagyják a személyzet felvételét automatizált folyamatok bevezetése érdekében. A munkahelyek esetleges megsemmisítése miatt bekövetkező jövedelemkiesés alacsonyabb fiskális jövedelmet okozhat az országban, mivel a gépeknek nincs bérük, így a jövedelemadók elvesznek.

4. Esettanulmányok

Az emberi erőforrás fejlesztésének nehézségei a digitalizálás korában

A technológia és a társadalom fejlődése, és az információs világ globalizálódása miatt környezetünk nagyon gyorsan változik. A vállalatok és az önkormányzatok rengeteg adatot gyűjtenek, és tárolnak működésük során. A versenyképesség egyik kulcsa az információk hatékony felhasználása (Keller & Péter, 2015). Új területek jelennek meg, miközben régóta űzött szakmák tűnnek el (Palcsok, 2019). A digitális képességek szinte minden munkahelyen és munkakörben szükségessé válnak, ezért a vállalatok nem hanyagolhatják el a dolgozóik digitális képességeinek fejlesztését. Bakon (2019) szerint az Ipar 4.0 sok olyan új technológiát tartalmaz, amelyek alkalmazhatók a termelés és az ellátás egyes elemeire, és felhasználhatók a gyártási folyamatok teljes digitalizálására. A jövő gyáraiban a virtuális és a fizikai világ ember-gép kapcsolat révén kapcsolódik egymáshoz, és az ember utasításait a rendszer autonóm módon követi (KMPG, 20116).

Az Ipar 4.0 a mezőgazdaságot is megváltoztatja. Magyarországon kevésbé ismert, de külföldön elterjedt a Mezőgazdaság 4.0 fogalma (Szőke & Kovács, 2020).

Az Ipar 4.0 megjelenése gyorsabbá, hatékonyabbá, és rugalmasabbá teszi a gyártási folyamatokat, és szükségesebbé teszi az ember-gép interakciókat. Ez új elvárásokat támaszt a dolgozók és a vállalatok számára is a képzések, képesítések, munkabiztonság, rugalmasság, és adatvédelem szempontjából (Nagy 2017). Ez jelentős változást eredményezhet a jövő munkaerő-szükségletében, mivel az emberi tényező továbbra is nagyon fontos a

versenyképesség szempontjából (Tzvetana & Angelova 2018). Az emberi erőforrásra csak a kreativitást, kombinált ismereteket, és tapasztalatokat igénylő, összetett és bizonytalan tevékenységek esetében van szükség. Emiatt az emberi erőforrások szervezése, és fejlesztése lett a legfőbb menedzsmenttípusú kihívás a digitális átalakulás korában.

Bochum (2014) szerint a gyorsan változó munkaerőpiacon azok az emberek lesznek a legkeresettebbek, akiknek jó érzékük van a tudományokhoz és a matematikához. Nem kell minden leendő munkavállalónak informatikai végzettséggel rendelkeznie, de szinte minden dolgozónak rendelkeznie kell alapvető digitális (főleg műszaki és analitikai) készségekkel. A digitális átállás fogalma és értelmezése egyéni és társadalmi szinten kezdődik. A digitális írástudás infokommunikációs eszközök használatának képessége (pl. rá tudunk-e csatlakozni az internetre), de az információs társadalomban való boldoguláshoz ez még nem elég, szükség van az információ, és annak hiányának felismerésére, és bizonyos esetekben a hiány kiküszöbölésére is (Dörnyei, Csordás & Gáti, 2013).

Összefoglalás

Az ipari forradalmak előtti időszakot tradicionális érának nevezzük. Ebben az időszakban a gazdasági növekedés nem érte el az évi 1%-ot sem. Egyik fontos jellemzője a feudalizmus.

Az 1. ipari forradalom: A találmányok kora (1769 és 1850 között Nagy-Britanniában és Észak-Amerikában kezdődött). A 17. századi gyarmatosítás során bővült a nemzetközi kereskedelem. Elkezdődött az ipari termelés új korszaka, és a polgári átalakulás kora. Megnövekedett a népesség. Létrejöttek a szabad munkaerő, a tömegtermelés, az ipari körzetek, vállalkozó-bérmunkás viszony, urbanizáció, és a nagyvállalatok. A városokban megnőtt a gyermekmunka, a bűnözés, a prostitúció, és nyomornegyedek is létrejöttek.

A 2. ipari forradalomban komplex gazdasági átalakulás kezdődött a 19. század közepétől, és a 20. század elejéig tartott. Megjelentek az új anyagok, új erőforrások, új találmányok, a gépesítés, és a munkaszervezés új formái. A tömegtermelés egyre több munkahelyet teremtett. Műszaki fejlődés kezdődött, feltalálták a porlasztót, és megalkották az első villanymotort, és a belső égésű motort. Nyugat-Európában a középosztály növekedett, Kelet-Európában a földbirtokokon dolgozó parasztok voltak többségben.

Piacorientált termelés, farmergazdálkodás (USA). Nyugaton szabad gazdálkodás, keleten pedig a nagybirtokok túlsúlya volt jellemző. Az ipari fejlesztéseket a bankok finanszírozták. A gazdasági növekedés alapja a nehézipar lett.

A 3. ipari forradalom a telekommunikáció kezdeti időszakában. A II. világháború miatt leginkább a haditechnika fejlődött (pl. radarok, tankok, és repülőgépek gyártása).

A 4. ipari forradalom a 21. század technológiai fejlődése, az iparágak, és a társadalmi minták gyors változása. Megjelent a mesterséges intelligencia, a génszerkesztés és olyan gépek, amelyek emberi beavatkozás nélkül elemzik a problémákat.

Robotika: A robot egy elektromechanikai szerkezet, amely programozás alapján képes feladatokat elvégezni. A robotok egyre elterjedtebbek (a gyártásban, és a szolgáltató szektorban is jelen vannak). A robotokat többféleképpen lehet csoportosítani pl. alkalmazási terület, interaktivitás, megjelenés alapján.

Az automatizálás 1775-ben lendült fel a gőzgép megjelenésével. Szinte minden iparágban alkalmazzák. Sok közgazdász megkérdőjelezi az automatizálást a foglalkoztatás csökkenése, és a jövedelemadók eltűnése miatt.

Mellékletek

2. táblázat

Fejlődő technológiák

Mesterséges intelligencia és robotika	Energiagyűjtés, tárolás, átjuttatás
Mindenhol jelenlévő összekapcsolt szenzorok	Új számítási technológiák
Virtuális és kiterjesztett valóság	Biotechnológia
Additív gyártási technológiák	Éghajlatmérnökség
Blockchain és elosztott főkönyvi technológia	Neurotechnológia
Fejlett alapanyagok és nanoalapanyagok	Űrtechnológia

Forrás: <http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/7142/1/VT2022n1a5.pdf>

3. Táblázat

1. Az első és a második ipari forradalom összehasonlítása

	I. ipari forradalom	II. ipari forradalom
energiahordozó	szén	szén
erőgép		kőolaj
	gőzgép	gőzgép
		robbanómotor
		villanymotor
üzemméret	kis nagy	közepes nagy
szükséges tőke	kis közepes	közepes nagy
a találmányok alkotói	mesterek tudósok	mesterek tudósok
	szabad verseny kora	monopóliumok kora

4. Ábra: A társadalom szerkezetének átalakulása az 1. ipari forradalom idején



Forrás: atankonyvontul

4. Táblázat

Az ipari forradalom néhány találmánya

Találmány neve	Találmány éve	Feltaláló neve
gőzgép	1769	James Watt
gőz szövőszék	1785	Edmund Cartwright
eszterga gép	1797	Henry Maudsley
gőzhajó	1807	Robert Fulton
gőzmozdony	1814	George Stephenson
távíró (telegráf)	1837	Samuel Morse
fecskendő	1853	Charles Pravaz
belsőégésű motor	1860	Étienne Lenoir
dinamit	1867	Alfred Nobel
írógép	1867	Christopher Sholes
telefon	1876	Alexander Graham Bell
szénszálas izzó	1879	Thomas Alva Edison
repülőgép	1903	Wright testvérek

tortenelemcikkek.hu

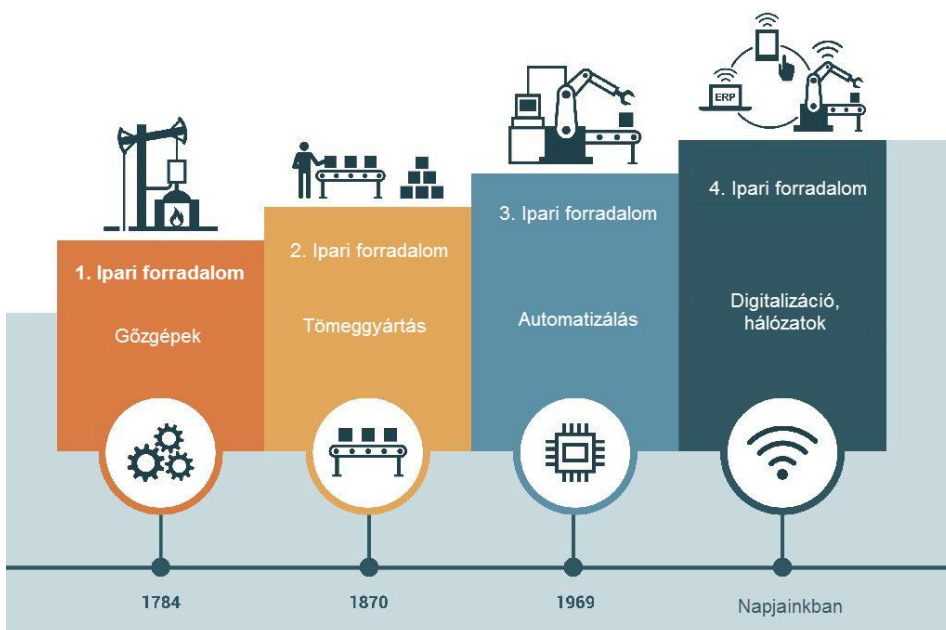
Forrás: tortenelemcikkek.hu

5. Ábra: A 4. ipari forradalom



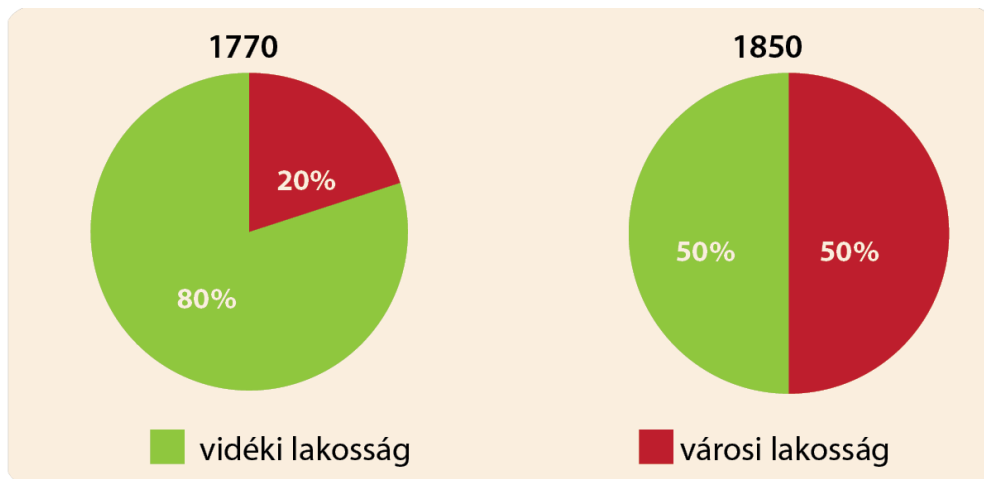
Forrás: ipariforradalmak.wbnode.hu

6. Ábra: Ipari forradalmak



Forrás: blog.eplm.hu

7. Ábra: A városi és a vidéki lakosság aránya Angliában 1770-ben és 1850-ben



Forrás: nkp.hu

Mellékletjegyzék

Ábrák

1. Sulinet.hu: Gőzmozdony, forrás: [mozdony.jpg \(600×492\) \(sulinet.hu\)](#)
2. Sulinet.hu: Az ipari forradalom és következményei, Forrás: <https://www.sulinet.hu/tovabban/felveteli/2001/19het/tortenelem/tori19.html>
3. xforest.hu: Mi az ipari forradalom? Hogyan hatott és hat most a világra?
Forrás: <https://xforest.hu/ipari-forradalom/>
4. A társadalom szerkezetének átalakulása az 1. ipari forradalom idején
Forrás: <https://atankonyvontul.files.wordpress.com/2016/05/nc3a9vtelen2.png>
5. A 4. ipari forradalom, forrás: <https://ipariforradalmak.webnode.hu/negyedik/>
6. Ipari forradalmak, forrás: <https://blog.eplm.hu/4-ipari-forradalom/>
7. nkp.hu: A városi és a vidéki lakosság aránya Angliában 1770-ben és 1850-ben
Forrás: https://www.nkp.hu/tankonyv/tortenelem_6_nat2020/lecke_05_014

Táblázatok

1. corvinus.hu: a szolgáltató robotok definiálása és alkalmazási lehetőségei az üzleti szervezetekben – szisztematikus irodalmi áttekintés
Forrás: <http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/7142/1/VT2022n1a5.pdf>
2. corvinus.hu: a szolgáltató robotok definiálása és alkalmazási lehetőségei az üzleti szervezetekben – szisztematikus irodalmi áttekintés
Forrás: <http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/7142/1/VT2022n1a5.pdf>
3. [digitori.blog.hu](#): Az első és a második ipari forradalom összehasonlítása
Forrás: https://digitori.blog.hu/2021/03/13/11_1_4_a_masodik_ipari_forradalom
4. tortenelemcikkek.hu: Az ipari forradalom néhány találmánya
Forrás: <http://tortenelemcikkek.hu/node/147>

Irodalomjegyzék

Wikipédia.org: Ipar, Forrás: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Ipar>

Wikipédia.org: Ipari forradalom, Forrás: https://hu.wikipedia.org/wiki/Ipari_forradalom

Sulinet.hu: Az ipari forradalom és következményei

Forrás: <https://www.sulinet.hu/tovabban/felveteli/2001/19het/tortenelem/tori19.html>

Wikipédia.org: Második ipari forradalom

Forrás: https://hu.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1sodik_ipari_forradalom

Mtak.hu: Az ipari forradalmak és az infokommunikációs fejlődés földrajzi összefüggései a nemzetközi szakirodalom tükrében

Forrás: <https://ojs.mtak.hu/index.php/fk/article/download/4983/4923/>

Wikipédia.org: Negyedik ipari forradalom

Forrás: https://hu.wikipedia.org/wiki/Negyedik_ipari_forradalom

Wikipédia: Robot (automatizálás)

Forrás: [https://hu.wikipedia.org/wiki/Robot_\(automatiz%C3%A1l%C3%A1s\)](https://hu.wikipedia.org/wiki/Robot_(automatiz%C3%A1l%C3%A1s))

hrportal.hu: Robotika, Forrás: <https://www.hrportal.hu/jelentese/robotika-20160525.html>

corvinus.hu: A szolgáltató robotok definiálása és alkalmazási lehetőségei az üzleti szervezetekben – szisztematikus irodalmi áttekintés

Forrás: <http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/7142/1/VT2022n1a5.pdf>

economy-pedia.com: Ipari automatizálás

Forrás: <https://hu.economy-pedia.com/11031336-industrial-automation>