

Robotica, care nu trebuie să fie dificilă

Introducere

Sursa: <https://pixabay.com/illustrations/robot-artificial-android-machine-3486900>

Industria 4.0, potrivit observatorilor europeni, este începutul unei noi revoluții industriale, a patra și singura identificată în timp ce se află în curs de desfășurare, în loc să fie recunoscută după ce s-a întâmplat. Iar robotica face parte din soluțiile sale, din punct de vedere industrial și profesional.

Roboții sunt din ce în ce mai populari, termenul “robot” apare frecvent în diverse locuri și în multe aplicații. Este, de asemenea, folosit pentru a face referire la concepte și la echipamente din ce în ce mai diverse, iar societatea are reacții diferite la aceasta. Pe de o parte, acest lucru a condus la o dezbatere de lungă durată cu privire la influența roboților asupra societății, pe de altă parte utilizarea acestora devine, rapid, tot mai obișnuită în jurul nostru – la locurile de muncă, în casele noastre și, în curând, chiar în educația noastră.

În acest context, scopul acestui modul este de a furniza andragogilor cunoștințe de bază despre robotică, de a le arăta că roboții sunt mult mai răspândiți și mai utilizați în viața de zi cu zi, decât ne-am imagina și că utilizarea roboticii în educație este mai mult decât simpla construire a roboților, programarea și dobândirea de cunoștințe despre tehnologie.

Acest modul cuprinde o introducere în Robotica 4.0 și Robotica în Educație (RiE), descrie avantajele utilizării roboticii în educația adulților, tipurile de robotică utilizate în educație, tehnologiile dezvoltate și disponibile și urmărește conștientizarea posibilităților din viitorul apropiat.

Până la sfârșitul acestui modul veți învăța despre:

- Industria 4.0 și evoluția roboticii
- conceptele de Educație 4.0, RiE și aplicațiile sale în educația adulților
- dezvoltarea roboticii în educație
- viitorul roboticii în viața de zi cu zi

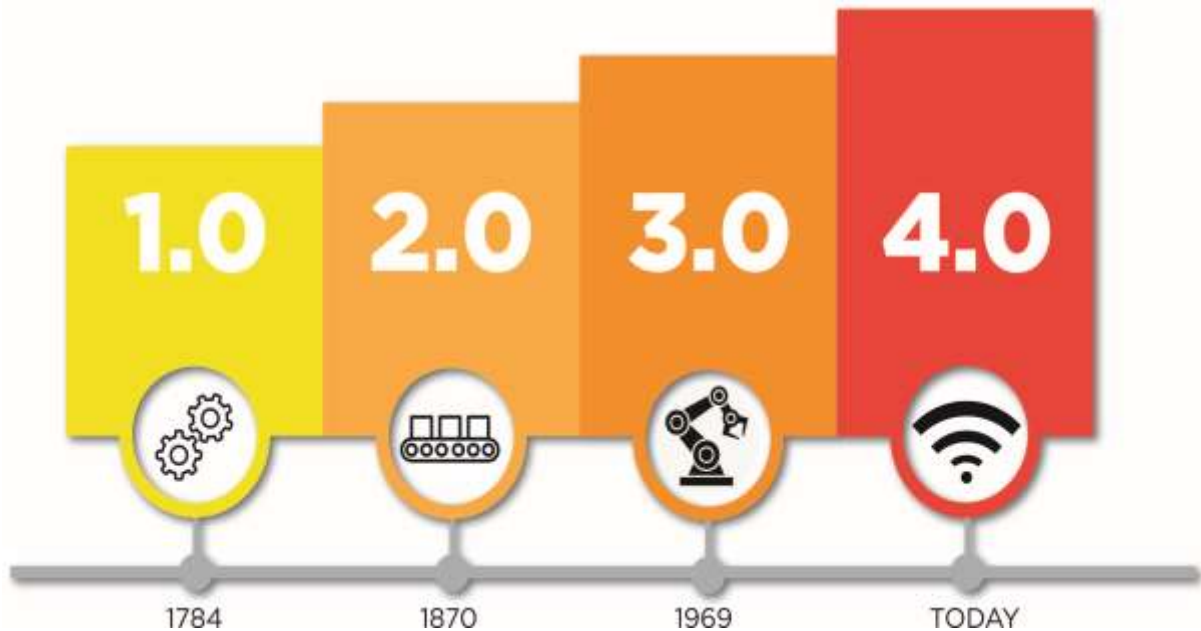
Robotica 4.0 – Suntem deja acolo?

Robotica este una dintre tendințe majore ale acestui deceniu. Roboții sunt capabili să facă din ce în ce mai multe lucruri în afara liniilor de asamblare și este evident că au început să aibă impact asupra întregii societăți.

Pentru a cunoaște robotica, trebuie mai întâi să înțelegem Industria 4.0 ca o revoluție continuă și să contextualizăm aspectele inedite ale tehnologiilor automate și ale roboticii. Și pentru aceasta trebuie să facem o călătorie înapoi în timp pentru a înțelege (re)evoluția în industrie.

Automatizarea a existat în multe forme de-a lungul secolelor. De fapt, instrumentele disponibile pentru a ajuta oamenii să îndeplinească sarcini grele și dificile fac parte din temelia civilizației umane.

În vremurile pre-industriale, civilizațiile antice grecești și romane au implementat sisteme de feedback în ceasuri cu apă, permițând dispozitivelor să se autoregleze fără ca oamenii să trebuiască să le ajusteze frecvent.



Sursa: [Mindshift Talent Advisory](#)

Fiecare Revoluție Industrială a cerut schimbări radicale în gândirea și acțiunile noastre de-a lungul istoriei. Societatea, economia și mentalitatea politică au fost modificate în numele progresului.

Industria 1.0, prima revoluție industrială care a schimbat lumea

La sfârșitul secolului al XVIII-lea a început o nouă perioadă, denumită de mulți “Revoluția Industrială”, debutând astfel o nouă eră economică și perturbând ordinea socială existentă. Industria 1.0 a transformat societatea atunci când o multitudine de lucruri ce fuseseră făcute de om au fost fabricate de mașini. Mecanizarea inteligentă și energia a fost o combinație perfectă. Pionierii Revoluției Industriale au valorificat morile de apă și turbinele cu abur pe bază de cărbune pentru a conduce la noi tipuri de mecanizări, realizând tot felul de bunuri, în principal textile, mai rapid și mai ieftin.

Sursa: <https://pixabay.com/vectors/engraving-futuristic-machine-robot-1293335>

Industria 2.0 a accelerat schimbările

Producția de masă este cuvântul de ordine în a doua revoluție industrială, la început alimentată cu energie electrică, apoi cu petrol. De la finele secolului al XIX-lea, până aproape de sfârșitul secolului XX, au fost dezvoltate linii de asamblare eficiente până la punctul în care inovația a fost această producție automată continuă – de la materiile prime la produse finite. Un ritm rapid în producția de masă, standardizarea și diviziunea muncii au crescut, optimizând timpul de răspuns al pieței, satisfăcând nevoile și creând altele noi. Termenul de “automatizare”, în sensul fabricației, a fost obișnuit în mijlocul Industriei 2.0 în ceea ce privește procesele de producție și manipularea pieselor, care sunt gestionate automat de mașini.

Sursa: <https://pixabay.com/photos/machine-plant-technology-4334729>

Industria 3.0, începutul roboților programabili și al internetului

A amplificat mecanizarea și electrificarea cu ajutorul computerelor, la sfârșitul anilor 1960. Aceste computere au crescut puterea sistemelor de automatizare din fabrici, un fel de ateliere în care specialiștii pot să programeze procese complexe fără a avea studii superioare în tehnologia informației. Sistemele de control care aveau nevoie de ore, zile și săptămâni pentru configurare sau reconfigurare puteau fi modificate în câteva minute. De-a lungul anilor '80 și '90, conceptele lanțului de aprovizionare au devenit cruciale. Producția industrială a însemnat luarea în considerare și adaptarea la modul în care automatizarea ar avea impact nu numai asupra proceselor de producție, ci și asupra competitivității.

Apoi a apărut ceva numit “internet” în anii 1990 și a schimbat totul, din nou. Internetul a conectat PLC-urile (Controlere Logice Programabile), PC-uri, servere, senzori, sisteme SCADA (Control de Supraveghere și Achiziție de Date), roboți și persoane din întreaga lume și a permis întreprinderilor să facă lucrurile mai eficiente și mai inteligente.

În Industria 3.0, procesele computerizate și automatizate sunt norma, nu excepția, în economiile din întreaga lume. Încă sunt o parte foarte importantă a prezentului și a viitorului, dar Industria 4.0 definește următoarea frontieră.

Sursa: <https://www.pexels.com/photo/man-in-front-of-monitor-2239655>

Industria 4.0, când lumea devine mai inteligentă

Un mix de mai multă digitalizare, putere de procesare crescută, analiză, inteligență artificială și robotică este răspunsul pentru viitoarele procese de automatizare, automatizare inteligentă. Dincolo de îngrijorările cu privire la faptul că roboții pot depăși în inteligență oamenii, există o perspectivă optimistă asupra capacităților noastre în lumea digitală, biologică și fizică, care nu numai că se extind exponențial, ci și converg în moduri radical transformatoare.

Această nouă convergență tehnologică ar putea conduce omenirea într-o nouă eră a prosperității, în care creșterea economică și socială se accelerează în noi moduri. Dezvoltarea continuă a tehnologiilor de automatizare existente va continua să aibă un impact masiv, de exemplu în creșterea

producției, sisteme de transport mai bune, sisteme logistice mai bine automatizate, **palletisers**, mașini de presat, ansambluri de cuplu.

Și, fără îndoială, roboții (mai flexibili, mai puțin costisitori etc) joacă un rol important și, odată cu creșterea digitalizării, noile procese robotice transformă deja datele în inteligență acționabilă pentru a îmbunătăți procesele de automatizare.

Sursa: <https://www.pexels.com/photo/code-projected-over-woman-3861969>

Evoluția roboticii

În mod similar industriei, alte câteva domenii au început să-și revendice Revoluția 4.0 – inclusiv robotica. Deși este important să recunoaștem contribuția roboților la automatizarea industrială (deja la nivelul Industriei 3.0), etapa 4.0 vine nu numai din aplicarea roboților în rețea, ci înseamnă o schimbare de paradigmă a aplicațiilor:

- **Robotica 0.0:** roboții “preistorici” se pot referi la structuri mecatronice simple, fără niciun grad de autonomie (de exemplu ceasul egiptean de apă)
- **Robotica 1.0:** sistemele pre-programate și cele teletransmise formulează cele două paradigme majore de control timpurii în robotică, care conduc deja la o adaptare largă (de exemplu, de-a lungul liniilor de asamblare sau în instalațiile nucleare)
- **Robotica 2.0:** înseamnă robotică acționată de senzori, care alimentează roboții colaborativi (de exemplu majoritatea roboților de serviciu actuali, care necesită o interacțiune strânsă între om și robot)
- **Robotica 3.0:** se poate deosebi de cele de mai sus în ceea ce privește capacitățile autonome ale sistemului; având un grad mai mare de autonomie, acești roboți pot prezenta comportamente complexe și pot îndeplini sarcini critice pentru siguranță în apropierea oamenilor; poate fi denumită “robotică centrată pe om” (de exemplu mașini cu conducere automată, roboți chirurgicali avansați, robotică în cloud)
- **Robotica 4.0:** va însemna următorul salt revoluționar în integrarea tehnologiei, asocierea celor de mai sus, și se va baza în mare măsură pe automatizarea la nivel înalt a cunoștințelor cognitive

Sursa: https://www.freepik.com/free-vector/bundle-robots-cyborg-set-icons_5754053.htm#page=4&query=robot&position=7

Roboți industriali versus roboți neindustriali

Progresele tehnologice permit roboticii să joace un rol din ce în ce mai impactant într-o varietate de industrii și în viața noastră de zi cu zi. Cele două segmente cheie ale roboticii includ:

- **Roboți industriali și automatizare:** roboți, produse și servicii de automatizare robotică cu accent pe aplicații industriale
- **Robotică neindustrială:** roboți folosiți pentru aplicații non-industriale, așa-numita robotică de serviciu, cum ar fi asistența medicală, industria ospitalității, agricultura sau educația

O diferență majoră între aceste două tipuri de robotică este aplicarea. Unii cred că roboții de serviciu se găsesc doar în case, dar ei pot avea și utilizări comerciale. Un robot de serviciu poate ghida un client în jurul unui magazin, poate asista, la o bancă, un client care face o depunere sau poate face chiar curățenie pe culoarul unui magazin.

Deci, care-i diferența atunci? Un robot de serviciu îndeplinește de obicei sarcini utile pentru oameni, nu doar într-un cadru industrial. Aceasta exclude roboții din unitățile de producție, dar nu și din domenii precum asistența medicală, logistică, armată. Roboții de serviciu pot, de asemenea, să îndeplinească sarcini într-o varietate de medii. Roboții industriali sunt adesea potriviți doar pentru o anumită sarcină într-un cadru familiar.

Rolul roboticii în educație

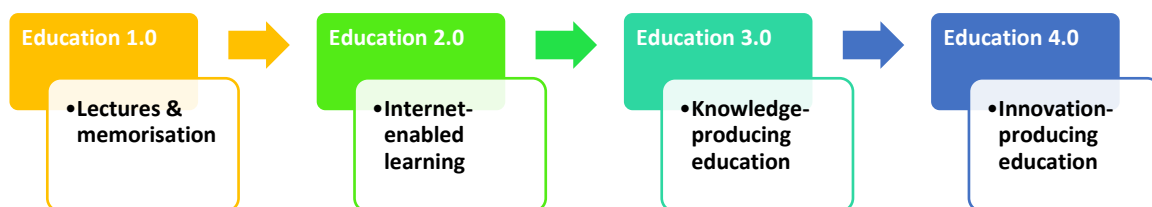
Educația 4.0

În noul mileniu, tehnologia a început să se infiltreze în procesul de educație și atât cursanții cât și educatorii au început să utilizeze tehnologia în moduri de bază cunoscute sub numele de Educație 2.0.

Pe măsură ce tehnologia a avansat, inclusiv prin folosirea în masă a internetului, s-a format Educația 3.0. Elevii aveau acum propriul acces la informații, opțiunea de a învăța virtual și platforme prin intermediul cărora se pot conecta cu ușurință la furnizorii de educație, educatori și alți elevi.

Educația nu mai era centrată pe o abordare orientată înainte și înapoi între cursanți și educatori, ci pe o abordare interconectată, cursanții având propria lor legătură directă cu o varietate de surse de informații. Acest lucru a încurajat dezvoltarea unui mod mai personalizat de învățare în care a fost importantă independența cursantului și abordarea unică a studiului.

Cu toate acestea, acum suntem pe punctul de a începe o nouă etapă – Educația 4.0.



Sursa: adaptare din <https://www.slideshare.net/HAZELCALIVO/education-40-the-future-of-learning>

Educația 4.0 este o abordare dorită a învățării care se aliniază cu cea de-a patra revoluție industrială. Iar Industria 4.0 se concentrează pe tehnologie inteligentă, inteligență artificială și robotică, toate

acestea având impact asupra vieții noastre de zi cu zi. Astfel, câteva tendințe în această evoluție a învățării pot fi enumerate mai jos:

- **Accelerarea învățării la distanță:** Educația 4.0 va permite învățarea oricând și oriunde deoarece instrumentele și aplicațiile de e-learning vor oferi oportunități de învățare la distanță, în ritm propriu
- **Învățare personalizată:** Educația 4.0 va lansa procese individuale de învățare pentru fiecare cursant, în funcție de ritmul lui
- **Alegerea instrumentelor de educație:** o parte din Educația 4.0 va fi tehnologia /dispozitivele utilizate de cursanți în funcție de preferințele lor, cum ar fi de exemplu învățarea mixtă, BYOD (Bring Your Own Device), sălile de curs inversate
- **Învățare bazată pe proiecte:** economia independentă este în creștere și va continua să o facă, ceea ce înseamnă că cursanții vor trebui să se adapteze la învățarea bazată pe proiecte și la stilurile de lucru
- **Experiență specifică domeniului:** ca integrare tehnologică în domenii specifice, programa educațională va include acum mai multe competențe care necesită cunoștințe și interacțiune personală, astfel încât cursanții să poată obține abilități reale ce sunt relevante pe piața muncii
- **Analiza datelor:** Educația 4.0 îi va instrui pe cursanți să aplice cunoștințele teoretice și să utilizeze raționamentul uman pentru a examina tiparele și a prezice tendințele
- **Modificări ale evaluării:** ca parte a Educației 4.0, evaluarea se va face prin analizarea parcursului de învățare prin proiecte practice și experiențele bazate pe învățare sau lucrări de teren

Robotica în Educație (RiE)

Robotica educațională sau Robotica în Educație (RiE) este termenul utilizat pe scară largă pentru a descrie utilizarea educațională a roboticii și a componentelor electronice ca instrument de învățare. E bogată în oportunități de a integra nu numai STEM (adică științe, tehnologie, inginerie și matematică), ci și multe alte domenii precum studiile sociale, artele, oferind în același timp cursanților posibilitatea de a găsi modalități pentru a lucra împreună și încurajează **abilitățile sociale**, inclusiv:

- **Munca în echipă:** de-a lungul procesului de lucru în grup, cursanții înțeleg că rezultatele pe care doresc să le obțină sunt mult mai viabile dacă lucrează împreună
- **Disciplină și compromis:** ei înțeleg și asimilează importanța proiectului la care lucrează, și că perseverența și răbdarea sunt importante
- **Experimentarea și rezolvarea problemelor:** rezultatele muncii lor devin evidente foarte repede și pot verifica singuri dacă sunt corecte sau greșite. Experimentând, ei descoperă că a face greșeli face parte din procesul de învățare
- **Stima de sine și rezistența:** deși învață că eșecul este necesar în fiecare proces de învățare, își dezvoltă capacitatea de rezistență și depășesc frica de a greși
- **Do-it-yourself (DIY) empowering:** câștigă autonomie creându-și propriii roboți și rezolvându-și singuri diferite probleme, în timp ce învață și de distrează

Pe de altă parte, se încurajează următoarele **abilități tehnice**:

- **Limbaj de programare**: învață primele noțiuni de programare și înțeleg că trebuie să aibă o ordine, o structură și o metodă
- **Computational thinking**: prin proiectarea și crearea de roboți, cursanții învață cum să abstractizeze concepte, să împartă o problemă mare în părți mai mici și să propună soluții care pot fi prezentate ca o succesiune de instrucțiuni și algoritmi
- **Mentalitate STEM**: învață și pun în practică atitudini precum curiozitatea, uimirea, analiza și investigația. Cursanții învață, de asemenea, să caute, să obțină și să gestioneze informații
- **Cultură tehnologică**: fac o primă abordare a culturii tehnologice prin accesarea conținutului informatic, internet și multimedia
- **Creativitate și inovație**: pot verifica dacă există sau nu o unică soluție validă. Acest lucru le permite să-și folosească creativitatea, să învețe de la colegii lor și să caute soluții inovatoare dincolo de prima soluție posibilă

Nu doar predarea roboticii, ci predarea prin robotică

Deși utilizarea roboților este destul de nouă în domeniul educației, cu progresele 4.0, unii experți prezic că în următorii zece ani vor fi folosiți în mod regulat la predarea în școli din întreaga lume. Pe măsură ce tehnologiile robotice continua să crească exponențial, se vor putea face lucruri destul de uimitoare cu ajutorul roboților în domeniul educației.

Sursa: <https://unsplash.com/photos/bZtxfALS2DA>

Potrivit expertului în educație Sir Anthony Seldon, în următorii zece ani **roboții de predare** vor putea citi expresiile faciale ale cursanților și poate chiar **creierul** lor, pentru a analiza și a se adapta la modul în care se desfășoară procesul lor de învățare. În viitor, roboții vor fi alături de cursanți pe parcursul procesului lor educațional. Acest lucru va permite roboților să cunoască foarte bine cursanții, să le ofere inspirație, motivație și învățare personalizată. Sir Anthony crede, de asemenea, că în următorul deceniu, pe măsură ce roboții continuă să devină mai eficienți în procesul predării, rolurile educatorilor se vor schimba, în sensul că vor deveni mentori sau supraveghetori, și mai puțin educatori.

Deoarece tehnologia va face aproape orice posibil în următorii ani, este important să încercăm în continuare să analizăm efectele pe termen lung ale utilizării sale. De asemenea, trebuie să utilizăm fiecare tehnologie nouă în mod responsabil, respectând întotdeauna orientări și standard etice. **În cele din urmă, nu uitați niciodată că roboții sunt creați pentru a servi oamenii, nu invers.**

În domeniul educației adulților, se poate considera că există două abordări principale privind RIe:

1. **Predarea roboticii** ca subiect în sine
2. **Utilizarea roboticii** în mediul didactic

În cadrul 4.0 ANDCOM, obiectivul nostru este utilizarea roboticii și a laturii sale practice de zi cu zi în mediul de predare ca o oportunitate de a stimula abilități sociale și/sau tehnice, precum cele enumerate mai sus, și de a ajuta andragogii să înțeleagă mai bine potențialul RIe ca instrument pentru a îmbunătăți experiențele de învățare prin învățare practică și, în același timp, oferă un mediu

de învățare interdisciplinar distractiv și interesant datorită naturii sale practice și a integrării tehnologiei.

Utilizarea eficientă a roboticii necesită ca fiecare andragog să aibă încredere în utilizarea și adaptarea diferitelor tehnologii în practicile lor de predare. Pentru ca aceasta să se întâmple, este necesar să le punem la dispoziție mijloacele “de gestionare a complexității” inerente utilizării roboticii. În plus, pentru a perfecționa andragogii cu cunoștințe specific, acest lucru trebuie să provină din adăugarea acestor discipline în programele lor de formare și, cel mai important, prin furnizarea de instrumente adecvate cu interfețe ușor de utilizat pentru a face ca folosirea elementelor robotice să se simtă “naturală” în educația adulților.

Teorii pedagogice de la baza RiE

Sursa: <https://pixabay.com/vectors/robots-adorable-characters-cute-159598/>

Trei teorii pedagogice sunt cele mai răspândite în domeniul roboticii educaționale:

- **Construcționismul lui Papert:** inițial, în domeniul roboților în educație a existat o trecere treptată de la *teoria constructivismului*, așa cum a sugerat Piaget, la *metoda educațională modernă* a lui Papert. În timp ce teoria constructivismului afirmă că cunoștințele învățate sunt modelate de ceea ce știi și experimentează cursanții, Papert adaugă la aceasta, prin introducerea noțiunii de *construcționism* – care spune că învățarea are loc atunci când cursantul construiește un artefact fizic și reflectă asupra rezolvării problemelor experiența bazată pe motivația de a construi artefactul - teoria construcționismului este de departe cea mai adoptată în programele de robotică, care sunt practice, încurajează cursanții să gândească, să fie creativi și se bazează pe rezolvarea problemelor
- **Principii de învățare activă și învățare prin exerciții practice:** ele susțin o abordare practică pentru a crește motivația cursanților – astfel de **paradigme** sunt bine adaptate domeniului, deoarece prin natura lor “majoritatea” roboților sunt tangibili și pot fi manipulați fizic ca parta a activității de învățare, iar interacțiunea cu instrumente și artefacte corespunde, de asemenea, cu conceptul minții deschise
- **Constructivismul social al lui Vygotsky:** care se aplică în general majorității metodologiilor de educație robotică bazate pe colegi sau tutori – această teorie a dat naștere *principiului schelei*, adică divizarea sarcinilor complexe în sarcini mai mici, un lucru obișnuit în RiE

Utilizarea roboticii pentru pregătirea cursanților adulți pentru viitorul loc de muncă

În societatea actuală bazată pe tehnologie, este important acum mai mult ca niciodată ca oamenii să fie pregătiți pentru viitorul în schimbare. Multe guverne au recunoscut deja importanța roboticii în educație și au început să creeze programe de sprijinire a sistemelor educaționale. Prin creșterea gradului de conștientizare a cursanților adulți asupra elementelor de bază ale roboticii, le putem deschide o lume cu totul nouă și oportunități interesante, la care altfel nu ar avea acces.

Sursa: <https://pixabay.com/photos/connection-hand-human-robot-touch-3308188>

Industria 4.0 va crea atât câștigători, cât și pierdanți. Unii muncitori își vor pierde locurile de muncă. O mare parte dintre ei își vor găsi munca schimbată, uneori dramatic, iar alții vor descoperi că abilitățile lor sunt depășite. Costul acestei ajustări nu va fi distribuit în mod egal între țări, comunități, ocupații sau niveluri de calificare. Tranziția va fi deosebit de dureroasă pentru cei mai puțin educați. Creșterea numărului locurilor de muncă va continua, iar veniturile se vor mări pentru cei aflați în top, dar salariile pentru cei din partea de jos vor avea de suferit pe măsură ce multe ocupații vor fi automatizate, iar cererea de forță de muncă cu nivel scăzut de calificare scade treptat.

Creșterea capacității de inserție profesională este o consecință dorită de RiE. Persoana mai bine pregătită, instruită, conștientă și motivată este cea care ar putea avea “acea șansă” de a obține un loc de muncă. Andragogii ar putea avea un rol foarte important și specific în formarea și identificarea potențialilor și viitorilor profesioniști în domeniul roboticii și pentru aceasta este necesară o comunicare clară în abordarea subiectelor, menținerea cursanților implicați și oferirea fiecăruia dintre ei de competențe utile și aplicabile în viitor.

În plus, RiE depășește cu mult lecțiile de bază legate de construire, programare, codificare. Într-adevăr, aceasta oferă o modalitate eficientă de a preda **competențe de alfabetizare** și alte abilități, precum cele enumerate mai sus. În prezent, alfabetizarea este mai mult decât a ști să citești, să scrii și să comunici cu ceilalți în lumea noastră bazată pe tehnologie. Chiar și la nivel de comunicare, în care suntem întotdeauna conectați digital, în mod constant, pregătiți și executând sarcini de la distanță, s-ar putea să nu fie o sarcină ușoară includerea roboticii în procesul de învățare a adulților.

Dar RiE este, de asemenea, un subiect antrenant în sine și transversal vieții noastre de zi cu zi: atunci când ne uităm în jur și ne dăm seama că robotica face parte din aproape toate sarcinile de rutină, lucrurile de muncă, procesele de muncă, indiferent de sector.

Sursa: https://www.freepik.com/free-vector/realistic-robots-collection_7439094.htm#page=1&query=robot&position=19

Într-adevăr, roboții continuă să câștige teren și ei aduc multe beneficii, atât direct lucrătorilor – ale căror slujbe sunt mai puțin periculoase, și pentru noi toți în viața de zi cu zi deoarece beneficiem de roboți non-industriali în diferite sectoare. Înarmat cu competențe adecvate, un procent din ce în ce mai semnificativ din forța de muncă de astăzi și de mâine ne poate asigura că vom profita din plin de avantajele roboticii.

Ce tipuri de roboți sunt folosiți în educație?

Dacă roboții vor înlocui, în următorii 10 ani, pe scară largă munca depusă de oameni, în prezent acest lucru e subiect de dezbateri aprinse. O întrebare, în special, se evidențiază: ar putea fi înlocuiți profesorii de roboți?

Cu siguranță, roboții sunt din ce în ce mai folosiți în educație pentru o serie de subiecte din domeniul STEM și a limbilor străine. Alegerea tipului de robot este de obicei dictată de subiect și de grupa de vârstă a cursanților. Roboții mai mici sau seturile de instrumente sunt utilizate în special pentru a

preda robotică sau informatică. Forma umană a roboților umanoizi facilitează interacțiunile și din acest motiv sunt adesea folosiți pentru învățarea limbilor străine.

Roboții ca instrumente de învățare, nu ca educatori

Roboții umanoizi sunt încă la o distanță apreciabilă de a fi prezenți autonom în sălile de clasă, în principal din cauza limitărilor tehnologice, cum ar fi vorbirea imprecisă sau recunoașterea emoțiilor. Cu toate acestea, intenția majorității cercetătorilor în domeniul roboticii nu este ca roboții să înlocuiască educatorii. Mai degrabă, obiectivele de proiectare ale majorității roboților sunt de a funcționa ca ajutor în clasă și de a spori valoarea adăugată pe care o pot aduce ca instrument educativ stimulant și antrenant.

Sursa: <https://pixabay.com/illustrations/voice-search-software-application-4071801>

Pentru a facilita integrarea roboților în clasă trebuie să putem oferi mecanisme de interfață adecvate (software, hardware sau chiar aplicații mobile), permițând educatorilor umani să folosească și să controleze robotul cu o pregătire minimă.

Constructor de roboți

Sursa: <https://education.lego.com/en-us/products/lego-mindstorms-education-ev3-core-set/5003400>

De la începutul acestui secol, LEGO® MINDSTORMS® Education a deschis drumul în educația STEM, inspirându-i pe utilizatori să învețe în mod practic și distractiv. Combinația sistemelor de construcție LEGO® cu tehnologia LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 oferă acum și mai multe modalități de a învăța despre robotică și de a preda principiile programării, științelor fizice și matematicii.

Scopul nu este folosirea exclusivă în sala de clasă a setului de instrumente LEGO® ca unică modalitate de a învăța practic robotică, ci de a utiliza acest set LEGO® ca model pentru modul în care robotica poate stimula creativitatea și inovarea cursanților. Aceasta este o parte a abordării “învățării practice” care oferă cursanților oportunități de a experimenta implicând și mediul înconjurător ca o formă de rezolvare a problemelor prin codificare. Este vorba de creativitate și colaborare, motivație și autodirecție, improvizație și descoperire și despre experiențe ludice de învățare cu relevanță în lumea reală.

Roboți de jucărie inteligenți

Diferite tipuri de dispozitive sunt disponibile pentru a învăța robotica și programarea. Unii utilizatori folosesc telefoane mobile: cu telefonul ei pot controla jucăria, folosind o aplicație.

Romo este un mic robot care folosește un smartphone **pentru creierul său**. Utilizând un alt dispozitiv mobil și o aplicație multi-platformă, utilizatorii îl pot deplasa, pot face ca roboțelul să prezinte expresii faciale animate, să danseze sau să se transforme într-un **spybot**. Romo e simplu și foarte diferit de imaginea tipică a robotului personal.

Sursa: <https://romorobot.wordpress.com>

Antbo e un robot în formă de insectă, conceput pentru a ajuta la învățarea roboticii și a programării. Are un sistem de scanare care îi permite să perceapă și să exploreze mediul folosind sistemul său neuronal pentru a procesa și reacționa la stimuli. Antbo are accelerometru și senzori de atingere, sunet, lumină, distanță.

Sursa: <https://www.businessinsider.com/a-new-robotic-pet-called-antbo-launches-2016-4>

Luka e un robot de lectură pentru copii, inventat pentru a-i încuraja pe copii să înceapă să citească. Punând în fața lui Luka o carte ilustrată pentru copii deschisă, roboțelul recunoaște povestea din biblioteca sa situată în cloud și o citește cu voce tare, folosind IA.

Source: <https://luka.ling.ai>

Roboți personali

În sfera internă există un tip de robot denumit robot personal. Roboții domestici pot îndeplini o serie de sarcini care fac viața de zi cu zi mai ușoară. În domeniul principal care ne interesează – educația – există diverse modele care ajută la procesul de învățare și sunt destinate utilizării atât în educația copiilor, cât și a adulților, în învățarea limbilor străine sau în alte discipline.

Sursa: <https://www.robotemi.com/>

Temi este un robot personal care oferă perspective asupra rolului învățării interactive conduse de roboți. Printre diferitele sale funcții, învățarea limbilor străine este o opțiune.

BUDDY este promovat ca “robot emotional însoțitor”. Pe lângă supraveghere, companie, preluarea și efectuarea apelurilor telefonice și alte acțiuni care sunt, de asemenea, efectuate și de Temi, BUDDY este capabil să ofere **edutainment**, inclusive jocuri interactive, exerciții de matematică și memorare, precum și programare.

Sursa: <https://www.pinterest.com/pin/358036239122814308/>

Roboți educatori

Roboții umanoizi au capacitatea de a oferi feed-back în timp real, iar forma lor fizică crește implicarea. Acest lucru duce adesea la o conexiune personală cu cursantul, iar cercetările arată că acest lucru poate ajuta la rezolvarea problemelor legate de timiditate, reticență, încredere și frustrare care pot apărea în relația cu un educator uman. De exemplu, un robot nu va fi obosit, indiferent câte greșeli ar face cursantul.

Umanoizii pot oferi chiar și consolidarea cunoștințelor în predarea unui anumit subiect sau în asistarea cursanților, devenind în multe cazuri asistenți didactici sau chiar educatori reali. În alte cazuri, ei devin un fel de avatar pentru studenții care optează pentru sistemul de teleprezență. În aceste cazuri, rolul lor nu provine din IA, ci din posibilitatea de a permite cursanților să interacționeze de la distanță cu colegii lor.

NAO și Pepper sunt umanoizi utilizați pe scară largă în sălile de clasă din multe țări și sunt asistenți perfecți pentru educatori. Interfața lor vizuală și intuitivă facilitează procesul de creare a conținutului, permițând activități de predare personalizată, fie pe bază individuală, fie în grupuri mici. Ambii roboți introduc subiecte pedagogice noi și atractive și aplică abordări de învățare bazate pe proiecte.

În plus, Pepper și NAO creează cu ușurință legături empatice, sugerează exerciții intelectuale și fizice, dezvoltă abilități sociale și emoționale. Ambii roboți sunt deja folosiți pentru a implementa practici incluzive eficiente și pentru a promova educația elevilor cu dizabilități cum ar fi autismul, tulburări emoționale și comportamentale.

Sursa: <https://www.softbankrobotics.com>

Care este viitorul roboticii ?

Majoritatea roboților nu sunt, și probabil nici nu vor fi, umanoizi în următorii 10 ani; întrucât roboții sunt concepuți și proiectați pentru o serie de comportamente într-o multitudine de medii, corpurile și abilitățile lor vor reflecta cel mai bine aceste caracteristici. O excepție va fi reprezentată, probabil, de roboții care oferă îngrijire medicală sau de altă natură, ori companie pentru oameni, și, posibil, roboți de serviciu care au menirea de a stabili o relație mai personală și mai “umană”.

Roboți autodidacți

Un aspect central al creșterii automatizării și IA în ultimii ani a fost creșterea competenței prin care roboții sunt capabili să învețe din experiențele lor. În timp ce roboții au necesitat în trecut o programare complicată realizată de experți, sistemele vor putea să învețe singure cum să-și îndeplinească sarcinile în viitor. Acest lucru va permite roboților să se adapteze în mod autonom la schimbarea circumstanțelor înconjurătoare și să se optimizeze.

iCub este un robot umanoid de dimensiunea unui copil, capabil să se târască, să prindă obiecte și să interacționeze cu oamenii. Este conceput ca o platformă open source pentru cercetare în robotică, AI și științe cognitive.

Sursa: <https://robots.ieee.org/robots/icub/?gallery=photo5>

Roboți conștienți de mediul înconjurător

Cu siguranță că roboții au o vedere mai bună decât oamenii. În prezent, progresele în tehnologia mobilă, **machine vision**, calculul cognitiv, atingerea și tehnologia de evitare a coliziunilor fac posibil ca roboții mici, cu putere redusă, să fie conștienți de mediul înconjurător și să îndeplinească mai multe tipuri de sarcini în siguranță, în imediata apropiere a lucrătorilor umani.

O mașină cu conducere automată poate fi considerată robot care funcționează autonom, recunoscând în același timp mediul înconjurător. În plus, dronele sunt utilizate pentru o gamă largă de scopuri comerciale, inclusiv topografie, crearea de hărți 3D, inspecții, securitate, căutare și salvare, investigații, livrări, agricultură, scopuri de divertisment.

Roboții își extind, de asemenea, zona de lucru în spații comerciale, gospodării și spații publice. De exemplu, există acum roboți care cu ajutorul unei camere și a unui senzor, deplasându-se printre rafturile magazinelor, identifică produsele din stoc, plasările greșite de produse, afișajele necorespunzătoare. Pentru a ajuta în viața de zi cu zi, există acum aspiratoare autonome și roboți de comunicare, precum și roboți ce sugerează rețete culinare în funcție de ingredientele stocate în frigider.

Sursa: <https://www.roboticsbusinessreview.com/unmanned/consumer-acceptance-of-self-driving-cars-soars-study-says>

Roboți colaborativi

Deși roboții industriali au jucat un rol important în industria auto și a furnizorilor săi, costurile ridicate, dimensiunile mari, greutatea și cerințele complexe de programare au limitat utilizarea lor în alte industrii verticale. Un alt obstacol în calea folosirii lor este teama culturală față de roboți, în sensul că vor fi dominanți la locul de muncă și vor înlocui angajații umani.

Coboții sunt proiectați în mod intenționat pentru a înlătura această teamă. Un robot colaborativ nu este destinat să mărească capacitățile lucrătorului uman, să-i ia locul. În schimb, coboții sporesc și îmbunătățesc caracteristicile umane cu o capacitate extrem de puternică, de precizie și de date, astfel încât să poată face mai mult și să ofere mai multă valoare organizației.

Coboții sunt, de asemenea, instruiți diferit față de roboții industriali tradiționali. În loc să fie programați, folosind instrumente de programare, să execute un anumit set de pași, mulți coboți sunt antrenați de oameni manipulând brațele, de exemplu.

Un exemplu în acest sens este BionicCobot, un robot conectat la sistemele IT din domeniul AI, care poate înțelege și interpreta întrebările adresate de oameni. Astfel, operatorul și robotul pot colabora intuitiv.

Sursa: <https://www.festo.com>

În prezent roboții colaborativi sunt utilizați în mai multe industrii verticale, inclusiv în producție, asistență medicală, de aplicare a legii, construcții, agricultură sau gestionarea lanțului de aprovizionare.

Întrucât roboții au scopul de a-i ajuta pe oameni să-și facă treaba mai bine și nu să-i înlocuiască, nu este surprinzător faptul că acceptarea și entuziasmul uman în lucrul cu ei sunt mari. Companiile văd o acceptare mult mai mare a roboților care lucrează alături de oameni, comparativ cu roboții, care sunt mențiți să înlocuiască activitățile umane. Mulți văd termenul de “robot” ca înfricoșător, dar termenul “cobot” este mai reconfortant și mai prietenos.

Roboții sociali

Roboții sociali pot fi găsiți deja la domiciliu și la locul de muncă și probabil vor juca un rol mai proeminent în fiecare locație pe măsură ce tehnologia se îmbunătățește. Unele dintre modurile în care sunt folosiți azi roboții sociali includ:

- **implicare:** oferirea potențialilor clienți informații despre produse și servicii
- **teleprezență:** oferă participanților la distanță o prezență fizică la o întâlnire
- **îndrumare:** prezintă cursanților o modalitate distractivă și interactivă de a exersa și de a stăpâni noi abilități
- **companie:** oferă sprijin emoțional tinerilor, persoanelor în vârstă sau cu dizabilități

Sursa: <http://vanessabranchi.com>

Test Final

1. Industria 4.0 se caracterizează prin:
 - a. Automatizare, calculatoare și electronice
 - b. Mecanizarea, puterea aburului și războiul de țesut
 - c. Producția în masă, linia de asamblare și energia electrică
 - d. **Sisteme Fizice Cibernetice, Internetul lucrurilor și rețele**
2. Care dintre următoarele expresii se referă la Robotica 4.0?
 - a. “sistemele pre-programate și tele-operate formulează cele două paradigme majore de control timpuriu în robotică...”
 - b. **“...se va baza în mare măsură pe automatizarea la nivel înalt a cunoștințelor cognitive.”**
 - c. “...având un grad mai mare de autonomie, acești roboți pot prezenta comportamente complexe și pot îndeplini sarcini critice pentru siguranță...”
 - d. “...robotică bazată pe senzori...”
3. Cum ați descrie un robot neindustrial?

- a. Roboți cu accent pe aplicații industriale
 - b. O jucărie inteligentă
 - c. Un robot capabil să învețe din experiențele/sarcinile anterioare
 - d. **Roboți utilizați pentru robotica de serviciu, cum ar fi asistența medicală, ospitalitatea, agricultura sau educația**
4. Care dintre următoarele sunt tendințele Educației 4.0?
- a. **Învățarea poate avea loc oricând, oriunde**
 - b. **Învățare față-în-față**
 - c. **Învățare bazată pe proiecte**
 - d. **Atingerea unui număr mai mare de cursanți la distanță**
5. Ce este Robotica în Educație (RiE)?
- a. **Prezentarea unui robot în clasă**
 - b. **Predarea sarcinilor unui robot**
 - c. **Roboți care înlocuiesc oamenii în sala de clasă**
 - d. **Utilizarea educațională a roboticii și a componentelor electronice ca instrument de învățare**
6. Care dintre următoarele sunt corecte?
- a. **Predarea roboticii se referă în principal la construirea de roboți într-o sală de clasă**
 - b. **Scopul acestui modul este predarea prin robotică**
 - c. **RiE ca instrument de îmbunătățire a experiențelor de învățare prin învățare practică**
 - d. **Utilizarea roboticii în mediul didactic este una dintre principalele abordări ale RiE**
7. Conform celor învățate, ați spune:
- a. **Roboții sunt creați pentru a înlocui oamenii**
 - b. **Persoana mai bine pregătită, instruită, conștientă și motivată este cea care ar putea avea șansa de a obține un loc de muncă**
 - c. **Roboții continuă să câștige teren, dar nu au niciun impact asupra locurilor de muncă actuale**
 - d. **Prin creșterea gradului de conștientizare a cursanților noștri adulți asupra elementelor de bază ale roboticii, le putem deschide o lume cu totul nouă și oportunități interesante**
8. Care dintre următoarele sunt false?
- a. **Intenția majorității cercetătorilor în domeniul roboticii nu este ca roboții să înlocuiască educatorii**
 - b. **Roboții umanoizi sunt următoarea generație de profesori**
 - c. **Scopul prezenței roboților în sala de clasă este de a înlocui, treptat, profesorii și educatorii, deoarece roboții nu sunt niciodată obosiți la sfârșitul zilei**
 - d. **Pentru a facilita integrarea roboților în clasă, trebuie să putem furniza mecanisme de interfață adecvate**
9. Cum ați descrie un robot educator?
- a. **Un robot umanoid care înlocuiește un profesor sau un antrenor**
 - b. **Un robot care poate oferi suport în predare unei anumite discipline sau în asistarea cursanților, devenind în multe cazuri asistenți didactici**
 - c. **Un robot programat pentru a preda ceea ce predau profesorii de robotică**

- d. O modalitate inteligentă de învățare cu acces de la distanță
10. Ce sunt roboții autodidacți?
- Roboți care învață singuri
 - Roboți capabili să învețe din experiențele lor**
 - Roboți umanoizi care fac cercetări științifice și tehnologice
 - Roboți care se adaptează autonom la schimbarea circumstanțelor înconjurătoare și se optimizează**
11. Un robot colaborativ sau cobot este:
- Un aspirator cu acționare automată
 - Un robot capabil să învețe și să execute mai multe sarcini, astfel încât să poată ajuta oamenii**
 - Un robot care înlocuiește oamenii
 - Un robot prietenos
12. În care din următoarele situații este utilizat un robot social?
- Asistarea clienților în restaurant, cluburi și evenimente
 - Oferirea potențialilor clienți informații despre produse și servicii**
 - Asistarea și însoțirea clienților în evenimente sociale publice
 - Oferirea de sprijin emoțional tinerilor, vârstnicilor sau persoanelor cu dizabilități**

Additional resources

- What is Industry 4.0?
<https://www.onupkeep.com/learning/maintenance-terms/industry-4-0>
- Robotics and Industry 4.0
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-14544-6_9
- Evolution of robotics
<https://www.wired.com/story/wired-guide-to-robots>
- Industrial robots versus non-industrial robots
<https://blog.robotiq.com/bid/33839/10-Differences-Between-Industrial-and-Service-Robotics>
- Education 4.0 and 21st Century Skills
<https://pdfs.semanticscholar.org/23ce/3e5fd6a08c5469222bb0aea49a03fd2c7076.pdf>
- Robotics in education
https://www.researchgate.net/publication/319454374_Robotics_in_Education_Latest_Results_and_Developments
- How to use robotics in education?
<https://www.lasserouhiainen.com/how-to-use-robots-in-education>
- 7 reasons why robotics should be taught in school

<https://towardsdatascience.com/how-can-technology-and-artificial-intelligence-help-tackle-climate-change-b97db0ff4c95>

- The role of robots in the education of the future
<https://elc.blogs.uoc.edu/personal-and-social-robots>
- What types of robots are used in education?
<https://theconversation.com/robots-likely-to-be-used-in-classrooms-as-learning-tools-not-teachers-66681>
- Available curricula for LEGO® MINDSTORMS
<https://www.cmu.edu/roboticsacademy/roboticscurriculum/Lego%20Curriculum>
- Personal and social robots
<https://elc.blogs.uoc.edu/personal-and-social-robots>
- Humanoid robots as teachers
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2019.00125/full>
- Self-learning robots
<https://future-markets-magazine.com/en/markets-technology-en/self-learning-robots-thanks-to-ai>
- Environmental-aware robots
<https://www.nttdata.com/my/en/foresight/2018/october/technology-trend-environment-aware-robotics>
- What are cobots?
<https://learn.g2.com/cobots>
- Social robots
<https://searchenterpriseai.techtarget.com/definition/social-robot>