



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale  
2014-2020

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014 - 2020



uefiscdi

Unitatea Executivă pentru  
Finanțarea Învățământului Superior,  
a Cercetării, Dezvoltării și Inovării



Calitate în învățământul superior:  
INTERNAȚIONALIZARE ȘI BAZE DE DATE



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

# Viitorul muncii la orizont 2030

## Topul argumentativ al profesiilor emergente

Autori: Dragomir Bianca, Tudorie George

Contributori: Vieru Vlad, Băltărețu Cătălin, Enache Vlad

Ilustrații: Irina Georgescu

Aprilie 2020

## Cuprins

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introducere                                                                         | 4  |
| 1.Privire de ansamblu - abordare                                                    | 6  |
| 2.Impact structural asupra pieței muncii                                            | 9  |
| 2.1. Automatizare – robotizare – extinderea folosirii inteligenței artificiale (IA) | 9  |
| 2.2. Globalizare – transformări economice și sociale                                | 23 |
| 2.3. Îmbătrânirea populației – transformări demografice și migrație                 | 32 |
| 2.4. Schimbări ale climei – degradarea mediului – tranziție energetică              | 38 |
| 3. Economia și piața muncii în contextul pandemiei Covid-19                         | 45 |
| 4. Catalog 100 de profesii emergente la nivel global                                | 49 |
| Sinteză profesii emergente                                                          | 50 |
| Tehnologie                                                                          | 52 |
| Mediu                                                                               | 62 |
| Sănătate                                                                            | 67 |
| Infrastructură urbană și transport                                                  | 71 |
| Servicii                                                                            | 73 |
| Bibliografie descrieri profesii                                                     | 80 |
| Bibliografie generală                                                               | 83 |

# Introducere

Există o fascinație pentru viitor, ca depozitar al unor oportunități sau amenințări care ne privesc pe noi toți. O afirmație atribuită lui Charles Kettering relevă motivația, în fond evidentă, a acestui interes: “viitorul ar trebui să ne preocupe pe toți, căci ne vom petrece restul vieții acolo.”

Preocuparea pentru ceea ce numim “viitorul muncii” este parte din acest mozaic. Indiferent de spațiul geografic, oamenii se gândesc la munca lor ca fiind, în doze diferite, o sursă a bunăstării materiale, dar și o componentă a identității lor. Incertitudinile legate de felul în care vor munci oamenii în viitor – respectiv cum își vor câștiga veniturile și își vor construi un rost, un sens prin munca lor – este un subiect important, și deseori o sursă de îngrijorare.

Spre ce ne îndreptăm? Ce fel de viitor este dezirabil? Ce este posibil, respectiv probabil, din ceea ce considerăm dezirabil? Ce se poate face pentru a ajunge acolo? Toate acestea sunt întrebări legitime, care merită atenția noastră.

În contextul valurilor recente de progrese tehnologice, viitorul muncii este tema unor polemici intense. Deseori, în spațiul public se pune un accent covârșitor pe impactul noilor tehnologii asupra muncii, neglijând alte forțe modelatoare relevante pentru dinamica pieței muncii.

În acest context, scopul acestui studiu este să deschidă o conversație mai amplă despre viitorul muncii la orizont 2030. Efortul de față se datorează unui interes mai general pentru ceea ce numim *anticiparea viitorului*, obiectiv deservit de disciplina numită *foresight*. Foresight-ul înțelege viitorul ca fiind o realitate emergentă, partial discernabilă în prezent, și care poate evolua în diferite forme, influențate de deciziile din prezent. Această înțelegere se opune unei concepții liniare, deterministe despre viitor ca fiind un „destin” predeterminat. Obiectivul foresight-ului nu este, așadar, să ofere predicții cu grad ridicat de acuratețe despre un viitor predefinit, ci să construiască un spațiu pentru a gândi despre - și a dezbate spectrul posibil de evoluții de viitor și opțiunile asociate, precum și de a identifica „viitoruri” posibile și dezirabile. (OECD, 2018)

Foresight-ului îi sunt asociate trei responsabilități în relație cu construcția de politici publice – *imaginarea viitorului*, *dezbaterea viitorului* și *modelarea viitorului* (Warrant, 2007). Acestea sunt relevante și în contextul dialogului despre viitorul muncii, dialog care ar trebui să informeze construcția unor politici publice și a unor măsuri dedicate.

Textul de față încurajează *imaginarea viitorului*, înțeleasă ca informare cu privire la dinamica schimbării, provocările pentru viitor, tendințele și semnalele slabe ale schimbării. Studiul propune analiza a patru megatendințe cu impact asupra viitorului muncii - 1) dezvoltări tehnologice, mai ales automatizare; 2) globalizare; 3) schimbări demografice; 4) schimbări climatice. Secțiunea dedicată fiecăreia dintre aceste tendințe este însoțită de o casetă cu „semnale ale schimbării” - date empirice de natură diferită (tehnologice, socio-economice, politice) care reprezintă exemple concrete ale fenomenelor cu impact asupra viitorului muncii. În contextul acestor forțe modelatoare, textul prezintă apoi un catalog de profesii emergente la nivel global.

*Acest studiu a fost elaborat la începutul acestui an, astfel că în text nu se face referire la pandemia COVID-19 și la posibilele efecte profunde ale acestei crize asupra dinamicii pieței muncii la nivel global. Considerăm, însă, că megatendențele și tendințele discutate aici sunt, inclusiv în contextul pandemiei, semnificative pentru viitorul muncii, sau poate chiar amplificate de aceasta (de exemplu digitalizarea și automatizarea, formele non-standard de muncă – contractele temporare și/sau la distanță ș.a).*

Ideile din acest studiu vor face subiectul unui exercițiu participativ, care va răspunde funcției de *dezbatere a viitorului* menționată mai sus: pasul următor este construcția unui spațiu de dialog referitor la relevanța pentru România a profesiilor emergente identificate la nivel global, în contextul tendințelor prezentate. Prin interviuri cu stakeholderi diverși (angajatori din industrii variate și coordonatori de programe academice relevante pentru dinamica profesiilor emergente prezentate) ne propunem să integrăm perspective și interese diverse în dezbaterile evoluțiilor dar și opțiunilor de viitor. Ulterior, spațiul de dezbatere se va extinde printr-o consultare online mai amplă, menită să acomodeze opinii diverse privitoare la adecvarea ofertei educaționale actuale la dinamica profesiilor emergente. Consultarea va utiliza metodologia Delphi Argumentativ Online, care permite respondenților nu doar să facă evaluări cantitative, dar și să selecteze sau adauge argumentele care susțin evaluările personale. Acest al doilea studiu, fundamentat pe activitățile consultative, va fi util pentru informarea posibilelor politici și măsuri dedicate corelării ofertei educaționale cu piața muncii, și ar putea contribui la fundamentarea deciziilor legate de evaluările programelor de studiu.

Prin acest efort ne vom apropia de funcția de *modelare a viitorului*, care se traduce prin consultanță strategică, prin integrarea în cunoașterea asociată politicilor publice a informațiilor despre opțiunile actorilor individuali și instituționali implicați în procesul prospectiv. De asemenea, această abordare vizează facilitarea implementării politicilor publice prin construcția de rețele, platforme de cunoaștere despre viitor și alte infrastructuri de inteligență prospectivă (Warrant, 2007).

\*\*\*

# 1.Privire de ansamblu - abordare

Perspectiva folosită în acest document este una cauzală și ierarhică: dinspre factori determinanți, așa cum sunt ei identificați și ordonați în cercetările de profil, spre efecte asupra muncii. Majoritatea studiilor privind evoluția pieței muncii pornesc de la un context modelat – și care probabil va fi în continuare modelat – de câteva curente globale (*megatrends*). Urmând această logică, **capitolul al doilea descrie principalele patru tendințe identificate în literatură**: i) dezvoltări tehnologice, mai ales automatizare; ii) globalizare, mai ales accentuarea fluxurilor transfrontaliere și amplificarea inegalităților; iii) schimbări demografice, mai ales îmbătrânirea populației în Nordul global; iv) schimbări climatice, degradarea mediului și dezvoltarea economiei „verzi”. În cadrul acestor tendințe au fost identificate transformări în curs sau probabile care au sau ar putea avea efecte asupra dinamicii pieței muncii la nivel global. **Secțiunea aferentă descrierii fiecărei megatendințe e însoțită de o casetă cu ceea ce numim “semnale ale schimbării”** - date empirice cu rol de contextualizare, care servesc ca justificări/exemplificări ale fenomenelor descrise în secțiunea respectivă. În contextul transformărilor globale pe care le schițăm aici, **capitolul al patrulea prezintă un catalog de profesii emergente**, prin care înțelegem atât ocupații existente (cu dinamică accentuată) sau incipiente, cât și ocupații care nu există încă, dar sunt probabile la orizont 2030 sau mai îndepărtat. **Capitolul al treilea** a fost adăugat ulterior, în contextul pandemiei Covid-19 și reprezintă o succintă trecere în revistă a transformărilor de pe piața globală a muncii – unele deja vizibile, altele probabile – datorate acestei crize globale.

Analiza de față descrie temele majore referitoare la dinamica pieței muncii la orizont 2030, așa cum reies ele din literatura de profil, urmând structura prezentată mai sus și fără a avea pretenții de exhaustivitate. De asemenea, textul încearcă să integreze abordări diverse din materialele parcurse, semnalând, pe cât posibil, perspectiva din care sunt propuse anumite analize ori predicții. Aceasta pentru că există diferențe substanțiale între studiile analizate, în termeni de obiective și cuprindere (pot viza doar câteva industrii sau situația dintr-o anumită țară), metodologie (de la modelare la chestionar) sau agendă (corporațiile, instituțiile de stat și organizațiile muncitorilor nu identifică aceleași oportunități, costuri și riscuri). Unele studii sunt descriptive (de ex. prezintă un scenariu), altele recomandă și politici sau intervenții. De asemenea, sunt avute în vedere scenarii diferite – de la evoluții graduale (considerate în general mai plauzibile) la transformări radicale (probabile cel mult local – anumite zone, anumite industrii).

În literatura referitoare la viitorul muncii nu există un consens nici în ceea ce privește rolul precedentului (de ex. revoluțiile tehnologice anterioare) în anticiparea evoluțiilor din următorii

ani. Unele studii semnaleză că temeri referitoare la natura disruptivă a noilor tehnologii au fost exprimate în diferite perioade istorice: în timpul Revoluției industriale, spre finalul anilor 1930 și, din nou, imediat după Al Doilea Război Mondial. De fiecare dată ajustarea a fost dureroasă pentru muncitorii din unele industrii; dar, pe termen lung, deznodământul nu a fost unul negativ. Raportul dintre ocuparea forței de muncă și populație a crescut în cea mai mare parte a secolelor al XIX-lea și al XX-lea în economii avansate precum Marea Britanie și SUA, chiar dacă economia a cunoscut efectele mecanizării, electricității, invenției automobilului și răspândirii comunicării de masă. Alte analize resping ideea că există, în fond, precedent pentru transformările tehnologice actuale. Acestea subliniază faptul că generațiile anterioare de mașini robotizate s-au limitat la activități manuale și cognitive de rutină, bazate pe proceduri bine definite, repetitive. Cele mai noi tehnologii, în schimb, imită corpul și mintea umană în moduri din ce în ce mai subtile, efectuând multe activități non-rutiniere, de la conducerea camioanelor, la stabilirea unor diagnostice medicale (Bakhshi et al., 2017).

Nu toate studiile iau serios în calcul și factori precum acceptabilitatea socială sau impactul unor politici care ar putea tempera sau inversa tendințele actuale. De pildă, un viraj spre protecționism sau alte forme de naționalism economic ar putea afecta fluxurile economice globale (capital, forță de muncă, tehnologie etc.). Conștientizarea în creștere a inechităților amplificate de automatizare și formele atipice de muncă ar putea decelera procese precum robotizarea, delocalizarea și generalizarea *gig-economy*. Un argument similar este uneori legat de vocea din ce în ce mai puternică a mișcărilor ecologiste. Percepția și atitudinile publice pot fi suficient de fluctuante, așa că un orizont de așteptare nu poate fi fondat exclusiv pe tendințele din prezent sau viabilitatea de principiu a unor tehnologii. În general, predicțiile care țin cont de complexitatea peisajului analizat sunt mai prudente: astfel, unele studii avansează ideea conform căreia ocuparea forței de muncă, alături de competențele asociate diferitelor ocupații reprezintă un fenomen cu grad mare de consecvență/inerție. Astfel de voci consideră că, în ciuda discursului public deseori alarmant cu privire la iminența unor schimbări majore, piața muncii este o instituție socială în strânsă legătură cu o rețea densă de reguli, obiceiuri și convenții. Costuri de ajustare a forței de muncă sunt substanțiale, chiar și în fața unor schimbări majore, precum valurile de tehnologii disruptive (Bakhshi et al., 2017) .

Multe studii au în vedere abilități (în declin sau solicitate/cu relevanță în creștere) sau întregi sectoare economice, nu profesii ca atare. De notat că transformările considerate iminente vizează mai degrabă deplasări de abilități sau sarcini, nu eliminarea completă a unor profesii tradiționale sau introducerea rapidă a unor exotice. Predicțiile care țintesc un orizont de timp mai îndepărtat sunt evident mai speculative și generează inclusiv scenarii de transformare radicală a unor sectoare economice (de ex. energie sau transporturi).





## 2. Impact structural asupra pieței muncii

### 2.1. Automatizare – robotizare – extinderea folosirii inteligenței artificiale (IA)

#### Sinteză

Automatizarea este cea mai discutată tendință dintre cele care afectează piața muncii. Tema este considerată atât de importantă, încât unele țări dezvoltă strategii naționale dedicate acestor fenomene (Trindle, 2019). Deși există zone de acord și multiple suprapuneri, varietatea surselor și pozițiilor face ca această temă să fie difuză. Uneori, automatizarea este plasată sub o umbrelă generică – dezvoltarea tehnologiei – alături de alte evoluții tehnologice (de ex. în zona energiei sau transporturilor), alteori este suficient de clar că discuția este focalizată asupra generalizării folosirii computerelor și sistemelor ICT, incluzând aici atât sisteme *soft*, cât și mașini fizice, cum ar fi roboții. Nu în ultimul rând, este dificil de distins între dezvoltări tehnologice suficient de specifice, cum ar fi inteligența artificială (IA) cu potențial de învățare prin expunere la seturi enorme de date, și evoluții conexe, cum ar fi implementarea unor astfel de sisteme în diferite sectoare de activitate. În acest context, ne vom concentra asupra a două subtendințe, IA și robotizare, în secțiuni dedicate.

#### Efectul automatizării asupra calității muncii și polarizării forței de muncă

Există un consens între experți în privința ideii că automatizarea va genera schimbări substanțiale pe piața muncii. Este destul de clar că productivitatea muncii crește și formele atipice de muncă sunt stimulate (vezi secțiunea Globalizare). Totuși, apar diferențe semnificative când situația curentă este analizată în detaliu sau când se încearcă predicții specifice. Există, de exemplu, un curent majoritar care indică o presiune deja crescută asupra profesiilor care implică sarcini de rutină în medii structurate. Multiple sectoare economice ar fi amenințate în ceea ce privește numărul de locuri de muncă disponibile: de la servicii financiare și transporturi, la agricultură și producția de mașini. Multe studii introduc însă o distincție între cantitatea și *calitatea* muncii (Balliester & Elsheikhi, 2018; OECD, 2019). Unii autori consideră această diferență esențială, atrăgând atenția că nu doar reducerea cantității slujbelor ce presupun calificare medie sau redusă este o problemă, ci și afectarea calității altor tipuri de profesii ca parte a aceleiași dinamici. De exemplu, David Spencer consideră că „tehnologia reprezintă o amenințare mai mare la adresa calității muncii decât a cantității acesteia” (2018, p. 2). O temă similară este dezvoltată de un lider din zona tehnologiei, care atrage atenția că multe slujbe de tip *white collar* vor deveni mai dificile și stresante pe măsură ce sarcinile repetitive sau triviale sunt preluate de sisteme automate (Benenson, 2019). Intensitatea muncii este, de altfel, o preocupare recurentă în literatura de profil. Există însă și numeroși analiști, angajatori sau candidați care manifestă, în diferite măsuri, un optimism tehnologic (Oxford Economics & CISCO, 2017; *Préparer la nouvelle génération à l'évolution du travail*, 2019). Studiile elaborate de mari instituții, precum OECD sau WEF, notează în general atât

riscuri, cât și oportunități, indicând zone profesionale amenințate sau abilități care riscă irelevanța, dar și profesii emergente și arii cu dinamică pozitivă.

În anumite cazuri, efectele asupra calității muncii pot fi greu de catalogat drept exclusiv “pozitive” sau “negative” (Yamamoto, 2019). De exemplu, conform unui sondaj implementat de Institutul de Cercetare în Știință și Tehnologie pentru Societate (RISTEX) al Agenției pentru Știință și Tehnologie din Japonia la care au participat peste 10.000 de lucrători, referitor la impactul noilor tehnologii informaționale asupra naturii sarcinilor de lucru și bunăstării la locul de muncă, gradul de satisfacție al lucrătorilor crește cu cât sunt adoptate mai multe tehnologii informaționale noi, cum ar fi AI. În schimb, există o tendință de creștere a stresului la locul de muncă. O posibilă explicație este că un grad mai mare de adopție a tehnologiilor informaționale implică o tranziție mai accentuată a lucrătorilor de la sarcini de rutină la sarcini care necesită rezolvarea unor probleme complexe. În acest context, creșterea complexității sarcinilor determină un stres sporit al angajatului, însă este responsabilă și de sentimentul de satisfacție al angajatului, că a reușit să îndeplinească sarcini sofisticate și complexe (Yamamoto, 2019).

Problema cantitate – calitate se traduce și printr-o polarizare a forței de muncă (Gent, 2019) - în SUA, în ultimele decenii a crescut ponderea locurilor de muncă ce necesită competențe și abilități avansate (*high-skilled jobs*), pe de o parte, și a celor care necesită competențe și abilități considerate neavansate (*low-skilled jobs*), în detrimentul locurilor de muncă evaluate ca necesitând competențe medii (*middle-skilled jobs*). Este apreciat că fenomenul automatizării va exacerba acest decalaj, „forțând” lucrătorii să se orienteze spre job-uri care necesită cunoștințe avansate, capacitate de rezolvare a unor probleme complexe sau spre job-urile prost plătite, bazate pe dexteritate și comunicare interpersonală - cazurile neautomatizabile, dar generice și slab apreciate de angajatori.

Polarizarea veniturilor ar putea continua în Statele Unite și în alte economii avansate, unde cererea pentru ocupații cu salarii mari poate crește cel mai mult în timp ce ocupațiile cu salarii medii scad - presupunând că structurile salariale actuale persistă. Aceste tendințe salariale nu sunt universale: în China și în alte economii emergente, ocupațiile cu salarii medii, cum ar fi locurile de muncă în servicii și construcții vor avea, probabil, cea mai mare creștere netă a locurilor de muncă, stimulând clasa de mijloc emergentă (Manyika et al., 2017).

Polarizarea forței de muncă este un fenomen care va afecta și Europa la orizont 2030, conform predicțiilor *European Centre for the Development of Vocational Training*, fenomen care se traduce prin creșterea numărului de locuri de muncă la vârful și la baza piramidei competențelor, în detrimentul locurilor de muncă care necesită calificare medie. Reziliența locurilor de muncă ce necesită calificări și abilități scăzute poate fi explicată prin faptul că aceste locuri de muncă implică adesea servicii personale (hoteluri, restaurante, servicii de îngrijire și alte servicii de proximitate) care sunt puțin afectate de automatizare și globalizare. Se estimează că acest efect de polarizare va fi cel mai pronunțat în Germania, Franța, Olanda și, într-o mai mică măsură, în Italia și România (CEDEFOP, 2018).

### **Gradul de automatizare a sarcinilor**

Dimensiunile schimbărilor provocate de automatizare sunt disputate, studiile care propun predicții în acest sens diferă considerabil, în ceea ce privește granularitatea analizei (“ocupații/job-uri” versus “sarcini de lucru/task-uri”) și metodele de predicție.

S-a vehiculat scenariul conform căruia 47% din locurile de muncă din SUA prezintă un risc ridicat de automatizare<sup>1</sup> în următorii douăzeci de ani (Frey & Osborne, 2017). Estimarea aceasta a fost contestată: În cadrul unei ocupații, mulți lucrători se specializează în sarcini care nu pot fi automatizate. Investigații concurente susțin că gradul de variație a sarcinilor/taskurilor aferente unei ocupații determină o proporție mult mai mică a automatizării, de aproximativ 9% din ocupații<sup>2</sup> (Bakhshi et al., 2017). Un studiu al McKinsey Global Institute (2017) notează că deși 49% din sarcinile de lucru la nivel global au potențialul tehnic de a fi automatizate prin adoptarea tehnologiilor existente, proporția muncii efectiv afectată până în 2030 va fi probabil mai mică, din cauza factorilor tehnici, economici și sociali care afectează adopția. Scenariile McKinsey (Manyika et al., 2017) pentru 46 de țări (care conțin aproape 90 la sută din PIB-ul global) sugerează că între aproape zero și o treime din activitățile de muncă ar putea fi deplasate până în 2030, cu un punct mediu de 15%, iar sub 5% job-uri la nivel global sunt candidate pentru automatizare completă.<sup>3</sup>

De asemenea, proporția variază în mare măsură de la un stat la altul, economiile avansate fiind mai afectate de automatizare decât cele în curs de dezvoltare (economie avansate practică nivele salariale mai mari, deci există stimulente economice evidente pentru automatizare). OECD citează date conform cărora circa 14% din locurile de muncă din țările membre ale organizației au risc mare de automatizare, alte 32% urmând să fie „transformate radical”. Pe de altă parte, proporția slujbelor ce presupun calificări avansate a crescut cu 25% în ultimele două decenii (Charrel, 2019; OECD, 2019).

Un alt model sugerează că instalarea unui robot industrial duce la pierderea unui număr dublu de locuri de muncă în regiunile sărace comparativ cu regiunile bogate (Cooper et al., 2019). Există, așadar, riscuri de „deșertificare economică” în regiuni vulnerabile. Există și temeri privind faptul că femeile vor fi preponderent afectate de automatizare, cel puțin în regiuni unde femeile sunt angajate pe scară largă în roluri cu potențial larg de automatizare. De exemplu, în unele țări din Asia de Sud-Est se estimează că aproape două treimi din femei ar putea fi afectate de schimbările tehnologice (Hoenig, 2019).

Astfel de dezechilibre ar trebui privite în context mai larg. Tendințele tehnologice schițate în acest context nu sunt izolate, ci moderează și sunt moderate de procesele specifice globalizării (formele atipice de muncă ar fi inimaginabile fără tehnologii digitale, de exemplu) sau de cele demografice (deficitul de forță de muncă și/sau îmbătrânirea populației pot accelera robotizarea).

Efectul tehnologiilor trebuie contextualizat și în alt sens. Tendințele observate nu sunt inevitabile, ci țin și de factori sociali, culturali sau politici. Diminuarea încrederii populației în

---

<sup>1</sup> Autorii au presupus că noile tehnologii sunt puse în aplicare la scară mare, cross industrii. În studiul lor, un eșantion de ocupații a fost etichetat manual de către experți ca fiind strict automatizabile sau ne-automatizabile, ținând cont de cele trei blocaje care împiedică automatizarea - percepția și manipularea, inteligența creativă și inteligența socială. Au rulat apoi un algoritm de clasificare pentru a genera „probabilitatea de automatizare” pentru toate locurile de muncă, rezultând acest procent de 47%.

<sup>2</sup> Studiul pornește de la probabilitățile de automatizare din studiul publicat de Frey și Osborne, însă ia în calcul sondajul referitor la competențele adulților (din Programul pentru Evaluarea Internațională a Competențelor Adulților - PIAAC), care examinează structurile de sarcini/taskuri pentru indivizi din mai mult de 20 de țări OCDE.

<sup>3</sup> McKinsey Global Institute (2017) a dezagregat ocupațiile în 2.000 de activități constitutive, evaluând-o pe fiecare în raport cu 18 capacități umane și măsura în care pot fi automatizate.

tehnologie poate duce la reducerea ritmului de adoptare sau la chestionarea oportunității unor transformări tehnologice (Benhamou & Janin, 2018; OECD, 2019; Thornton et al., 2019). Unii autori sugerează introducerea unui venit minim universal (*universal basic income*) pentru a ține sub control efectele automatizării (Au-Yong-Oliveira et al., 2019).

## Inteligență artificială

Dezvoltarea IA constă în avansul sistemelor fizice de calcul și în conceperea de programe care pot rezolva probleme complexe. De asemenea, IA este legată de implementarea unor capacități de învățare – achiziționarea de abilități sau informații neprogramate în prealabil – și de accesul la corpusuri masive de date (*big data*).

Sistemele IA vor permite și/sau accelera automatizarea sarcinilor repetitive (de rutină), a celor consumatoare de timp și a celor periculoase (Benhamou & Janin, 2018; OECD, 2019; Oxford Economics & CISCO, 2017; PwC, 2018; Thornton et al., 2019). De exemplu, un studiu al *International Labor Organisation* citează estimări care sugerează că automatizarea transporturilor ar putea face ca 13% din persoanele active pe plan global să-și piardă locul de muncă (Balliester & Elsheikhi, 2018). Un alt exemplu este tendința de a introduce sisteme care folosesc IA în sectorul bancar (de obicei via RPA – *robotic process automation*) pentru a automatiza sarcini simple și repetitive și a oferi permanent (24/7) servicii clienților (Kumar & Balaramachandran, 2018). Influența IA poate fi și indirectă, de exemplu IA este parte din dezvoltarea platformelor specifice *gig economy*, iar acestea afectează domenii tradiționale de activitate, cum ar fi serviciile de ospitalitate (Kim, 2020). Este astfel de subliniat că nu doar IA în sens strict generează această dinamică, ci și alte evoluții tehnologice (vezi secțiunile următoare). IA extinde repertoriul de sarcini care pot fi în principiu automatizate. De exemplu, roboții industriali pot avea un grad mai mare de autonomie, ceea ce poate elimina locuri de muncă de tip „operator de mașini și unelte” (Balliester & Elsheikhi, 2018).

Un studiu al Institutului Brookings estimează că IA va afecta toate grupele ocupaționale. Spre deosebire de robotizare (vezi secțiunea următoare), care afectează cu precădere lucrătorii cu nivel mai scăzut de competențe și venituri, absolvenții de studii superioare la nivel de licență vor fi de cinci ori mai expuși efectelor IA față de absolvenții de liceu (iar absolvenții de studii de master sau doctorat de patru ori mai expuși). „Gulerele albe” sunt roluri care necesită competențe și abilități tehnice și analitice, care vor fi sensibil influențate de utilizarea IA. Expunerea *nu* înseamnă substituție în aceste cazuri, dar presupune redefinirea rolurilor și sarcinilor angajaților în acord cu avansurile tehnologice. Chiar dacă posturile bine plătite, deținute de persoane cu studii superioare, nu sunt imediat amenințate de IA, angajații vor trebui să dezvolte abilități precum comunicarea inter-umană, colaborarea, planificarea strategică sau creativitatea (Muro et al., 2019). Majoritatea studiilor subliniază totuși că riscul de *pierdere* a slujbei din cauza automatizării este considerabil mai mare pentru lucrătorii cu calificare *redușă*. De exemplu, un studiu McKinsey estimează că în SUA persoanele cu diplomă de bacalaureat au o probabilitate de patru ori mai mare de fi într-un post automatizabil decât cele care au o diplomă de licență (Lund et al., 2019).

Am notat deja că nu doar sarcinile de rutină pot fi transferate dinspre oameni către mașini. O tendință emergentă este ca sistemele IA să fie implicate în procese de decizie – o zonă considerată până recent exclusiv umană (Oxford Economics & CISCO, 2017; PwC, 2018). Pe

termen mai lung, sistemele IA ar putea efectua și sarcini creative, amenințând profesii precum designer grafic sau de interior (Thornton et al., 2019). Există însă și autori sceptici în privința capacității sistemelor IA de a mima creativitatea umană (Holford, 2019).

Așa-numita „revoluție IA” nu doar erodează zone profesionale, ci generează deja și va crea în continuare noi locuri de muncă. Dinamica profesională antrenată de IA include profesii în zone precum analiză de date (*big data analytics*) sau învățare automatizată (*machine learning*) (World Economic Forum, 2018). Unele arii profesionale sunt deja consolidate, cum ar fi expert IA sau arhitect IoT (OECD, 2019). Apar însă și noi tipuri de profesii, precum expert în etică IA, sau sunt deplasate competențele din arii profesionale existente, de exemplu cea a medicilor care folosesc IA, sau a avocaților specializați în cazuistică IA (Thornton et al., 2019). Un material publicat la MIT sugerează că IA va duce la apariția a trei noi categorii profesionale: antrenori (de exemplu, experți care asistă sistemele de procesare a limbajului natural), furnizori de explicații (de exemplu, intermediari între experți în inginerie și oameni de afaceri) și personal de sprijin (cu funcții precum mentenanță, audit sau evaluare etică) (Wilson et al., 2017). Scenariile optimiste indică generalizarea cooperării om-IA mai degrabă decât înlocuirea lucrătorilor umani. De exemplu, în îngrijirea medicală, în ciuda progreselor învățării automatizate, nu este de așteptat ca radiologii să fie înlocuiți de computere, ci să se folosească mai mult de sisteme IA. Va fi nevoie, așadar, de radiologi care știu să lucreze cu sistemele respective (Chan & Siegel, 2018).

### **Problema competențelor și nevoia de recalificare**

Efectul pozitiv principal al utilizării IA este că pe piața forței de muncă există o cerere tot mai mare de lucrători cu abilități IA sau generale ICT (Balliester & Elsheikhi, 2018; PwC, 2018; Thornton et al., 2019). Această cerere pune în lumină o anumită inerție a sistemelor de educație și probleme serioase de adaptare. Numeroase studii semnalează distanța dintre abilitățile pe care le au muncitorii, mai ales cei amenințați de automatizare, sau ce oferă sistemele de educație și formare – pe de-o parte – și abilitățile cerute de piața muncii – pe de altă parte. Date OECD din 2012-15 arătau că 6 din 10 muncitori nu au abilități ICT de bază sau nu au deloc experiență de lucru cu computerul (OECD, 2019). Un studiu care a cuprins cinci țări din Europa Occidentală a arătat că doar 41% din angajatorii chestionați ofereau tuturor angajaților programe de formare pentru abilități de utilizare a computerului (*Préparer la nouvelle génération à l'évolution du travail*, 2019). O cercetare WEF a indicat că, indiferent de industrie, există așteptarea că cel puțin jumătate din forța de muncă va avea nevoie de recalificare (World Economic Forum, 2018). Se consideră că guvernele ar trebui să ia măsuri pentru a asigura adaptarea educației, dar și a altor sisteme sociale (Harari, 2017).

Creșterea din domeniul IA poate antrena și crearea de locuri de muncă în afara acestei zone, mai ales în zona de servicii (Balliester & Elsheikhi, 2018; Thornton et al., 2019). Veniturile relativ mari ale lucrătorilor din zona IA pot genera rețele economice prin comportamentul de cumpărare al acestora, dar și prin mobilitatea lor geografică. De asemenea, dezvoltarea IA poate duce la revalorizarea abilităților considerate unic umane, cum ar fi inteligența emoțională sau creativitatea (PwC, 2018).

## Robotizare

Robotizarea este în creștere pentru că prețurile tehnologiilor relevante au scăzut, capacitățile roboților s-au îmbunătățit, iar cererea de produse fabricate sau care pot fi fabricate robotizat crește. Robotizarea este inegală, inclusiv în regiunile dezvoltate. De exemplu, în Europa poate fi comparată Germania (301 roboți/10.000 muncitori) cu Franța (127 roboți/10.000 muncitori) (McKinsey, 2017). Printre industriile în care se manifestă aceste tendințe se numără sectoare manufacturiere importante, precum construcția de automobile, cea de echipamente electronice sau cea de plastic și cauciuc (Cooper et al., 2019). Industrii deja substanțial automatizate, cum este construcția de autovehicule, își vor crește gradul de automatizare, ceea ce va afecta și mai multe posturi (Cooper et al., 2019).

O modelarea realizată de Oxford Economics estimează că până în 2030 robotizarea va duce la pierderea a circa 20 de milioane de locuri de muncă în industriile manufacturiere la nivel global, din care circa 400.000 de slujbe din Uniunea Europeană (Cooper et al., 2019). O cercetare din Germania estima că fiecare robot duce la dispariția a două locuri de muncă în industriile manufacturiere, robotizarea fiind responsabilă de 23% din locurile de muncă pierdute în aceste industrii între 1994 și 2014 (275.000 de posturi). Deși pierderile au fost compensate de noi locuri de muncă în servicii și de o mai mare stabilitate a locurilor de muncă rămase în producție, salariile au scăzut (mai ales ale lucrătorilor cu calificare medie), iar muncitorii începători au fost afectați disproporționat (Dauth et al., 2017).

Conform OECD, numărul de locuri de muncă din industriile manufacturiere a scăzut deja cu 20% în ultimele două decenii (OECD, 2019). Un studiu recent despre situația din 16 țări OECD în perioada 2011 – 2016 sugerează că sporirea numărului de roboți într-o industrie duce la reducerea cantității de muncă umană și a nivelului veniturilor. Probabilitatea de robotizare crește cu creșterea prețurilor și a salariilor (Compagnucci et al., 2019). Robotizarea poate fi afectată și de factori precum sindicalizarea, dimensiunile companiei și raportul dintre muncitorii calificați și cei necalificați (Cho & Kim, 2018).

Robotizarea are efecte și în servicii, momentan mai degrabă în medii structurate (ușor de organizat și cartografiat). Exemple de astfel de medii sunt transportul bagajelor în aeroporturi, mutarea mărfurilor în depozite sau curățenia în hoteluri (Cooper et al., 2019). Chiar dacă sistemele automate nu vor ajunge să elimine curând slujbe precum cele de șofer profesionist, dinamica impusă de companiile care folosesc roboți pe scară largă afectează deja astfel de profesii. Șoferii de livrări trebuie să facă față unui ritm mai intens de lucru ("The Jobs Americans Do," 2017). Deși tehnologii precum IA sau IoT sunt folosite în serviciile de „ospitalitate”, folosirea pe scară largă a roboților este pusă sub semnul îndoielii de complexitatea contactului constant cu clienții și de rolul esențial al inteligenței emoționale (Rosete et al., 2020). Clienții care folosesc roboți de autoservire tind să semnaleze astfel de probleme, dar și altele, precum fiabilitatea și siguranța (Chiang & Lo, 2019). Chiar dacă nu sunt observate diferențe de rezultat, serviciile oferite de angajați umani sunt percepute ca având o mai bună calitate (Choi et al., 2019).

Și locurile de muncă din agricultură – care au deja un lung istoric de eliminare pe fondul schimbărilor tehnologice – pot fi afectate de robotizare (Balliester & Elsheikhi, 2018). Există deja roboți culegători (OECD, 2019; Silwal et al., 2017). De asemenea, sunt testate sisteme mai complexe, de exemplu flote de roboți care să combată dăunătorii limitând utilizarea

pesticidelor (Gonzalez-de-Santos et al., 2017). Este de notat că regiunile rurale și sărace sunt deja afectate disproporționat de robotizare (Cooper et al., 2019). Robotizarea ar putea însă să ducă și la crearea de locuri de muncă în agricultură, deși la alt nivel de competențe.

Robotizarea nu va conduce doar la automatizarea unor sarcini, ci și la apariția de noi profesii sau la expansiunea unor arii profesionale, cum ar fi cea de inginer specializat în robotică sau operator de drone (*Atlas of Emerging Jobs*, 2015; OECD, 2019). Un exemplu din zona militară ar putea fi relevant și dincolo de aceasta – o dronă folosită într-un teatru de război are nevoie de 30 de operatori, fără a-i număra aici și pe cei implicați în analiza datelor culese (Harari, 2017). Industriile manufacturiere sunt cele mai expuse la automatizare, dar, dincolo de roboți industriali, trebuie luate în calcul și alte aplicații și deci alte categorii de locuri de muncă emergente. Interacțiunea roboților cu oamenii – la muncă sau în contextul oferirii de servicii – presupune programare specifică, design ergonomic sau inginerie de materiale (*Atlas of Emerging Jobs*, 2015). Un exemplu este industria roboților creați pentru servicii, îngrijire sau asistență personală în societăți îmbătrânite, precum Japonia (EU-Japan Centre for Industrial Cooperation, 2016; Lufkin, 2020). O sinteză care a acoperit 61 de studii publicate până în toamna lui 2017 indică rezultate majoritar pozitive pentru tehnologii robotizate folosite pentru îngrijirea bătrânilor, cu roluri precum terapia afectivă, antrenament cognitiv, companie sau terapie fiziologică (Abdi et al., 2018). Tehnologii de acest tip ar putea fi integrate în locuințe inteligente proiectate pentru persoane în vârstă care să includă funcții precum detectarea căderii și un robot de asistență cu capacități de prim ajutor și salvare (Do et al., 2018).

## **Alte tehnologii**

Și alte evoluții tehnologice vor avea efecte asupra pieței muncii, de obicei în contextul mai larg al digitalizării și generalizării sistemelor IA. De exemplu, realitatea virtuală/augmentată (RV/RA) are deja efecte în zona industriei de divertisment și e de așteptat să joace un rol mai important în context profesional și în procesele de educație și formare (Thornton et al., 2019). Tehnologiile de tip *blockchain* amenință locurile de muncă din sectorul financiar (Balliester & Elsheikhi, 2018; Thornton et al., 2019), un simptom al unei contracții generale a sarcinilor legate de manipulări simple de date (World Economic Forum, 2018). Iar tipărirea 3D poate elimina locuri de muncă din producție, dar poate genera altele în zona de aprovizionare și mentenanță a sistemelor respective (Thornton et al., 2019).

## **Semnale ale schimbării**

### *Inteligență artificială*

Piața globală generată de IA este estimată să ajungă la aproape 4 trilioane de dolari până în 2022.

În septembrie 2020, în Emiratele Arabe Unite se deschide prima universitate specializată în Inteligență Artificială (Fourtané, 2019).

Irlanda investește €300m în educația terțiară, în perioada 2020-2024, pentru a dezvolta abilitățile necesare absolvenților în noua economie (Department of Education and Skills, 2019).

Hilton International folosește în procesul de angajare o platformă de interviuri susținută de chatboți și un instrument IA - HireVue - care analizează conținutul răspunsurilor, vocea și mimica; evaluarea performanței candidatului prin aceste instrumente contribuie la scorul final obținut de acesta (Bell, 2019). Există companii care utilizează algoritmi IA pentru a lua decizii referitoare la salarizare, bazate pe monitorizarea nivelului de compensații pentru poziții similare din piață (Hilton, 2019).

Dora e un robot de recrutare dezvoltat în România, folosit de candidați din 27 țări, peste 1.100 de companii din 18 țări din Europa și America de Nord. Robotul a intervievat peste 500.000 de candidați, preluând sarcinile consumatoare de timp, repetitive, din procesul de căutare și selecție și trimițând cei mai buni candidați către angajator (Abrihan, 2019).

Domino a introdus în francizele sale din Australia și Noua Zeelandă un instrument IA - DOM Pizza Checker - care monitorizează fiecare pizza pregătită de angajați pentru a se asigura că respectă standardele Domino (Thomsen, 2019), CaliBurger a introdus robotul Flippy (NBC News, 2018) care pregătește hamburgeri, hotelul Henn na din Osaka utilizează roboți pentru serviciile de recepție (BBC Click, 2015), Vodafone (Davis, 2018) și alte companii mari utilizează asistenți virtuali pentru serviciul cu clienții. Instrumente precum Chorus (2020) sau Cogito (2020) permit îmbunătățirea performanței agenților de vânzări sau pentru relații cu clienții.

Otter.ai este un instrument IA care realizează înregistrarea, transcrierea discuțiilor și distribuirea minutelor în urma unei întâlniri (White-Klososky, 2019).

Aplicația Textio elaborează automat anunțuri de job-uri/termeni de referință (Thorne, 2019), utilizând drept corpus de învățare un volum masiv de anunțuri pentru locuri de muncă (>350 milioane texte) (Fast Company, 2018).

Aplicația Palatine permite monitorizarea performanței angajaților, sprijină deciziile manageriale referitoare la promovări, implementează analize menite să detecteze situațiile de discriminare (White-Klososky, 2019).



Serviciul Național de Sănătate al Marii Britanii testează un serviciu de tip chatbot care evaluează simptomele pacientului și, în funcție de urgența nevoii de asistență medicală, îl îndrumă spre un consultant medical, tot în mediul virtual (Elder, 2018).

Un profesor de la Georgia Tech a dezvoltat un asistent virtual care adresează acele solicitări de clarificări ale studenților care au un răspuns clar, obiectiv, lăsând doar întrebările mai complexe în seama asistenților umani (Leopold, 2017).

În Japonia a fost lansat pe piață un robot de companie pentru persoanele cu demență - Pepper. Acesta e capabil să discearnă emoțiile umane și să reacționeze în consecință, dar și să își exprime "propriile" emoții, bazate pe procesarea informațiilor captate de senzorii din dotare (Hiscock, n.d.).

### *Roboți*

La nivel global, numărul roboților s-a multiplicat de trei ori în ultimele două decenii, ajungând la 2,25 milioane. Se estimează că stocul global de roboți se va multiplica și mai repede în următorii 20 de ani, ajungând până la 20 de milioane până în 2030 (Cooper et al., 2019).

Aproximativ unu din trei roboți noi la nivel global este instalat în China, ceea ce reprezintă aproximativ o cincime din stocul total de roboți din lume - de la doar 0,1 la sută în 2000. Până în 2030, China ar putea avea în uz aproximativ 14 milioane de roboți industriali, consolidându-și poziția de lider industrial (Cooper et al., 2019).

Începând cu anul 2000, au fost eliminate aproximativ 1,7 milioane de locuri de muncă în sectorul de fabricație din cauza roboților: aproximativ 400.000 în Europa, 260.000 în SUA și 550.000 în China. Până în 2030, la nivel global, aproximativ 20 de milioane de locuri de muncă ar putea fi înlocuite de roboți. Impactul major va fi în sectorul fabricației (industriile automotive, high tech, electronice, alimentară), iar în sectorul serviciilor vor fi vizate cu precădere industriile automotive și de construcții (Cellan-Jones, 2019).

Amazon folosește peste 200.000 de roboți în depozitele sale (Wingard, 2020).

Ambițiile Amazon de a satisface așteptările clienților, mai ales referitor la viteza de livrare, s-au tradus prin investiții masive în robotizarea proceselor logistice (sortare, ambalare, transport cu drone) și performanțe remarcabile. Conducerea Amazon susține că sistemele robotice lucrează alături de angajați, cărora nu le sunt amenințate locurile de muncă (Wiggers, 2019). La polul opus, Adidas închide fabricile robotizate din Germania și SUA, care erau menite să facă față cererii pentru livrarea mai rapidă a noilor modele pe piețele sale principale, anunțând, totodată, instalarea unei părți din tehnologie în Asia (Cicovschi, 2019).

Magazinele Amazon Go fac posibilă experiența de shopping fără casieri (Vollmer, 2019).

Dispozitivul robotizat de disecție a retinei (R2D2) este conceput pentru intervenții chirurgicale extrem de precise la nivelul ochiului, care elimină riscul erorilor din intervențiile clasice, cauzat de tremurul mâinilor chirurgilor, sensibile inclusiv la puls. Folosind un *joystick*, un *touchscreen*

și un microscop chirurgical, mișcările chirurgului sunt transformate în manevre robotice la un nivel de precizie de 1/1000 milimetri (Nanowerk, 2016).

Robotul Hadrian 105 așează cărămizi de patru ori mai repede decât operatorii umani, funcționând similar unei imprimante 3D robotizate de mari dimensiuni (Tess, 2016).

Emma - Expert Manipulative Massage Automation - este o maseuză robot care masează pacienții cu “degete” moi de silicon, care imită atingerea umană. Emma utilizează senzori avansați pentru a evalua încordarea mușchilor și algoritmi de inteligență artificială care îi permit să aplice presiunea optimă și să monitorizeze progresul pacienților (NTU, 2017).

### *Realitate augmentată & Realitate virtuală*

Realitatea augmentată (AR) și Realitatea virtuală (VR), utilizate la scară largă în domenii ca sănătate, comerț și servicii, vor aduce un plus de 1,5 trilioane de dolari la PIB-ul global până în anul 2030; SUA, China, Germania, Marea Britanie vor beneficia cel mai mult din utilizarea la scară largă a acestor tehnologii, conform proiecțiilor PwC (PricewaterhouseCoopers, 2019a).

Conform unei proiecții a ABI Research, piața de instruire prin VR pentru întreprinderi va depăși valoarea de 6,3 miliarde de dolari până în 2022 (ABI Research, 2017).

În septembrie 2018, Walmart a achiziționat 17.000 căști de VR Oculus Go pentru a echipa fiecare magazin american de tip Supercenter și magazinele de cartier; dispozitivele sunt destinate instruirii angajaților, utilizând tehnologia de realitate virtuală (Robertson, 2018).

EchoPixel a creat un software de imagistică medicală 3D care permite doctorilor să vizualizeze în detaliu și să interacționeze cu replicile 3D ale organelor/țesuturilor care urmează a fi supuse intervenției chirurgicale, făcând astfel posibile intervenții foarte precise, mai puțin invazive (B. Johnston, 2018).

În industria aviatică, VR e folosit în scopuri diverse de companii precum Air France, Japan Airlines, Boeing, TAE Aerospace, Air New Zealand (Bellamy, 2017). De exemplu, compania Bell Helicopter susține că a redus de zece ori timpul de proiectare, dezvoltare și testare a aeronavei FCX-001, utilizând în toate fazele replici virtuale ale machetelor fizice ale aeronavei. De asemenea, compania utilizează tehnologia VR pentru a permite piloților să facă simulări și teste de zbor (Everett, 2018).

Brigade de pompieri din Australia și SUA se antrenează în medii virtuale realiste, utilizând soluții VR precum TargetSolutions sau FLAIM System (Lewis, 2020).

Interacțiunile între angajați, contractori și cei peste 14000 de brokeri/agenți ai companiei de imobiliare eXp Realty au loc exclusiv într-un spațiu virtual; compania nu deține birouri tradiționale ca spații de muncă (Diamandis, 2018; Frank, 2018).

Apple și-a propus să lanseze o cască cu realitate augmentată în 2022 și o pereche de ochelari AR până în 2023, dispozitive care ar putea surclasa smartphone-ul în următoarea decadă (Ma et al., 2019).

## Bibliografie semnale ale schimbării - automatizare

- ABI Research. (2017). *Enterprise Virtual Reality Training Services to Generate US\$6.3 billion in 2022*. <https://www.abiresearch.com/press/enterprise-virtual-reality-training-services-gener/>
- Abrihan, R. (2019, November 25). *Ce spune robotul românesc care ajută firmele să găsească angajați despre candidații pe care i-a intervievat până acum*. StartupCafe.ro. <https://www.startupcafe.ro/smart-tech/robot-recutare-dora-angjati-hr-interviu-angajare.htm>
- BBC Click. (2015). *Where hotel is staffed by robots*. [https://www.youtube.com/watch?v=FogiE8\\_3fPE](https://www.youtube.com/watch?v=FogiE8_3fPE)
- Bell, T. (2019, January 15). *This bot judges how much you smile during your job interview*. Fast Company. <https://www.fastcompany.com/90284772/this-bot-judges-how-much-you-smile-during-your-job-interview>
- Bellamy, W. (2017). *9 Companies Using Augmented and Virtual Reality in Aviation—Avionics*. Avionics International. <https://www.aviationtoday.com/2017/08/24/9-companies-using-augmented-virtual-reality-aviation/>
- Cellan-Jones, R. (2019, June 26). Robots “to replace 20 million factory jobs.” *BBC News*. <https://www.bbc.com/news/business-48760799>
- Chorus. (2020). *Chorus.ai | Conversation Intelligence for Sales Teams*. <https://www.chorus.ai/>
- Cicovschi, A. (2019). *Paradox: În era tehnologiei, o companie își închide două fabrici robotizate*. Adevarul.Ro. [https://adevarul.ro/economie/business-international/paradox-In-era-tehnologiei-companie-isi-inchide-doua-fabrici-robotizate-1\\_5dc970205163ec4271e7037a/index.html](https://adevarul.ro/economie/business-international/paradox-In-era-tehnologiei-companie-isi-inchide-doua-fabrici-robotizate-1_5dc970205163ec4271e7037a/index.html)
- Cogito. (2020). *Cogito | Real-time conversational guidance and analytics*. Cogito. <https://www.cogitocorp.com/>
- Cooper, A., Lambert, J., & Cone, E. (2019). *How Robots Change the World. What Automation Really Means for Jobs and Productivity*. Oxford Economics. <http://resources.oxfordeconomics.com/how-robots-change-the-world>
- Davis, B. (2018, October 11). Vodafone’s chatbot is delivering double the conversion rate of its website. *Econsultancy*. <https://econsultancy.com/vodafones-chatbot-is-delivering-twice-the-conversion-rate-of-its-website/>
- Department of Education and Skills. (2019). *Ministers McHugh and Mitchell O’Connor Announce 3,000 New Student Places*. <https://www.gov.ie/en/press-release/d62817-ministers-mchugh-and-mitchell-oconnor-announce-3000-new-student-plac/>
- Diamandis, P. H. (2018, December 28). How AR and VR Will Shape the Future of Work and Play. *Singularity Hub*. <https://singularityhub.com/2018/12/28/how-ar-and-vr-will-shape-the-future-of-work-and-play/>

- Elder, J. (2018, August 11). *The robot doctor will see you now*. The Sydney Morning Herald. <https://www.smh.com.au/lifestyle/health-and-wellness/the-robot-doctor-will-see-you-now-20180810-p4zwp.html>
- Everett, L. (2018, November 2). Bell Says Latest Helicopter was Designed 10 Times Faster With VR. *Road to VR*. <https://www.roadtovr.com/bell-says-latest-helicopter-was-designed-10-times-faster-with-vr/>
- Fast Company. (2018). *Textio: Most Innovative Company*. Fast Company. <https://www.fastcompany.com/company/textio>
- Fourtané, S. (2019, October 23). *World's First University of Artificial Intelligence Opens in 2020*. Interesting Engineering. <https://interestingengineering.com/worlds-first-university-of-artificial-intelligence-opens-in-2020>
- Frank, A. (2018, July 8). Inside a \$1 Billion Real Estate Company Operating Entirely in VR. *Singularity Hub*. <https://singularityhub.com/2018/07/08/inside-a-1-billion-real-estate-company-operating-entirely-in-vr/>
- Hilton, J. (2019). *5 workplace predictions for 2020*. HRD. <https://www.hcamag.com/au/specialisation/hr-technology/5-workplace-predictions-for-2020/194973>
- Hiscock, M. (n.d.). *New robot can read your emotions, play games and even dance*. The Loop. <https://www.theloop.ca/new-robot-can-read-your-emotions-play-games-and-even-dance/>
- Johnston, B. (2018). EchoPixel Poised to Revolutionize the Operating Room of the Future – Fogarty Institute for Innovation. *FII*. <https://www.fogartyinstitute.org/echopixel-poised-to-revolutionize-the-operating-room-of-the-future/>
- Leopold, T. (2017). *A professor built an AI teaching assistant for his courses—And it could shape the future of education*. Business Insider. <https://www.businessinsider.com/a-professor-built-an-ai-teaching-assistant-for-his-courses-and-it-could-shape-the-future-of-education-2017-3>
- Lewis, N. (2020). *Fighting wildfires with virtual reality—CNN*. CNN. <https://edition.cnn.com/2020/01/29/tech/virtual-reality-firefighter-training/index.html>
- Ma, W., Heath, A., & Wingfield, N. (2019). *Apple Eyes 2022 Release for AR Headset, 2023 for Glasses*. The Information. <https://www.theinformation.com/articles/apple-eyes-2022-release-for-ar-headset-2023-for-glasses>
- Nanowerk. (2016). *World first for robot eye operation*. Nanowerk. <https://www.nanowerk.com/news2/robotics/newsid=44516.php>
- NBC News. (2018). *Flippy, The First Burger-Flipping Robot, Makes Its Debut | Mach | NBC News*. [https://www.youtube.com/watch?v=ZiD\\_6ex2ptY](https://www.youtube.com/watch?v=ZiD_6ex2ptY)
- NTU. (2017). *Singapore's first robot masseuse "EMMA" starts work*. [https://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2017-10/ntu-sf100917.php](https://www.eurekalert.org/pub_releases/2017-10/ntu-sf100917.php)
- PricewaterhouseCoopers. (2019). *Seeing is believing*. PwC. <https://www.pwc.com/gx/en/industries/technology/publications/economic-impact-of-vr-ar.html>
- Robertson, A. (2018, September 20). *Walmart is putting 17,000 VR headsets in its US stores for training*. The Verge. <https://www.theverge.com/2018/9/20/17882504/walmart-strivr-vr-oculus-go-headset-training-shipments>
- Tess. (2016). *This brick-laying 3D printer robot can build a house four times faster than a human bricklayer*. 3ders.Org. <http://www.3ders.org/articles/20160728-this-brick-laying-3d-printer-robot-can-build-a-house-four-times-faster-than-a-human-bricklayer.html>

- Thomsen, M. (2019). *Domino's launches new AI-powered camera monitoring system to evaluate pizza quality* [Daily Mail]. <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-7580681/Dominos-launches-new-AI-powered-camera-monitoring-evaluate-pizza-quality.html>
- Thorne, J. (2019, April 23). *Augmented writing platform Textio now predicts what you want to say*. GeekWire. <https://www.geekwire.com/2019/augmented-writing-platform-textio-now-predicts-want-say/>
- Vollmer, M. (2019). 2020: Disruption, the changing workplace and the future of automation. *Global Banking & Finance Review*. <https://www.globalbankingandfinance.com/2020-disruption-the-changing-workplace-and-the-future-of-automation/>
- White-Klososky, A. (2019). *AI for Executives: How Machine Learning Is Impacting the Next Generation Workforce*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/09/06/ai-for-executives/#712bc5ae51c4>
- Wiggers, K. (2019, June 8). AI Weekly: Amazon's robots could cut delivery times, but eliminate jobs. *VentureBeat*. <https://venturebeat.com/2019/06/07/ai-weekly-amazons-robots-could-cut-delivery-times-but-eliminate-jobs/>
- Wingard, J. (2020). *Leading in the 2020s: 3 Emerging Workplace Trends*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/jasonwingard/2020/01/03/leading-in-the-2020s--3-emerging-workplace-trends/?ss=leadership-strategy#3b28f6d34eb6>







## 2.2. Globalizare – transformări economice și sociale

### Sinteză

Aceasta este probabil cea mai diversă megatendință, pentru că include atât factori mai ușor de cuantificat (de la migrație la inegalități regionale sau tendințe de delocalizare) cât și unii cu efecte greu de anticipat și fluctuanți (curente politice și culturale, programe naționale și regionale de adaptare, acceptabilitatea socială a tehnologiilor noi șamd.). Efectele asupra muncii și universului profesional sunt și ele foarte diferite. O parte din tendințele cuprinse aici, de pildă generalizarea formelor non-standard de muncă, costurile relativ reduse de de/relocalizare sau taxarea redusă a fluxurilor de mărfuri și capital pot fi puse în discuție de schimbări politice și culturale (populism și naționalism economic/protecționism, tensiunile din binomul China - SUA, punerea în discuție a individualismului și consumerismului de către generațiile tinere șamd.).

### Forme atipice/non-standard de muncă

Vocabularul folosit pentru a descrie aceste forme de muncă variază. Conceptul de *gig economy* - foarte prezent în sursele care discută viitorul muncii - se referă în general la un sistem economic în care lucrători independenți realizează sarcini de scurtă durată pentru clienți sau angajatori, legătura dintre părți (inclusiv plățile) fiind realizată prin intermediul unor platforme digitale (Perera et al., 2020). Acest fenomen se află așadar la intersecția dintre transformările tehnologice (vezi secțiunea anterioară) și cele socio-economice, anumite domenii, precum IT, și anumite sarcini, precum cele de tip proiect, fiind mai ușor de deplasat către *gig economy*. Formele non-standard de muncă acoperă însă și alte cazuri decât *gig economy*, așadar cele două concepte nu trebuie confundate. Munca non-standard sau atipică este o noțiune mai acoperitoare (și mai extinsă în timp) decât cea de *gig economy*.

Ținând cont de lipsa unor criterii clare, este greu de estimat suficient de precis dimensiunea economiei care folosește muncă non-standard relativ la formele tradiționale de muncă (ancorate geografic, cu contracte pe termen lung, forme de asigurare socială și medicală, sindicalizare etc.) (Huws et al., 2017; Kuhn & Galloway, 2019). Un studiu din 2016, de exemplu, aproxima cu ajutorul unor model matematic o creștere anuală de 18% a *gig economy* la nivel global (aceasta fiind în prezent mai vizibilă față a formelor atipice de muncă). Peste

jumătate din cererea pentru astfel de lucrători venea din SUA, iar industria dominantă era de departe cea de software și tehnologie (Kässi & Lehdonvirta, 2018). Un studiu realizat în șapte țări europene estimează că proporția populației adulte care a lucrat în acest mod variază de la 22% în Italia la 9% în Germania și Regatul Unit, însă de cele mai multe ori nu este vorba de ocupația principală a acelor persoane. Doar 5,1% din adulții italieni (totuși, peste 2 milioane de persoane) au câștigat mai mult de jumătate din veniturile lor din astfel de activități (Huws et al., 2017). În SUA, o cercetare arăta că, în 2019, 57 de milioane de oameni au lucrat ca *freelanceri*, reprezentând aproximativ 35% din forța de muncă (*Freelancing in America*, 2019).

În timp ce cantitatea acestor forme atipice de muncă este în mod limpede în creștere, există din ce în ce mai multe semnale de alarmă în ceea ce privește calitatea muncii – condițiile de lucru și de plată pe care trebuie să le accepte persoanele care muncesc astfel. Tema calității muncii este adesea discutată și în relație cu evoluțiile tehnologice (vezi secțiunea anterioară), care evident sunt legate de expansiunea formelor atipice de muncă (Spencer, 2018). Inclusiv angajații companiilor de tehnologie dominante pot suferi din punctul de vedere al calității muncii (Benenson, 2019).

Un studiu PwC asupra situației din Olanda indică exacerbarea diferențelor dintre muncitorii cu contracte pe termen lung și cei care au contracte temporare, „flexibile”, sau de tip *freelance*, aceștia din urmă fiind puternic dezavantajați; piața muncii pare să devină una cu două viteze (PwC, 2018). O cercetare extinsă realizată de *International Labour Office* (Balliester & Elsheikhi, 2018) estima că 25% din munca (nu locurile de muncă) realizată în SUA este efectuată de *freelanceri*, care sunt afectați de salarii mici, lipsa beneficiilor sau asigurări sociale sau medicale precare și o poziție slabă de negociere cauzată de lipsa sindicalizării. În unele studii academice se discută deja de apariția unui „precariat”, mai ales în rândul tinerilor, inclusiv cei cu educație superioară (MacDonald & Giazitzoglu, 2019).

Un studiu care s-a concentrat asupra formelor de muncă de tip *gig-economy* (controlate algoritmic prin intermediul unor platforme online) din Asia de Sud-Est și Africa Subsahariană redă avantajele menționate de respondenți, care se referă la flexibilitate, autonomie, diversitatea sarcinilor și complexitate. Dezavantajele amintite recurent sunt veniturile reduse, izolarea, programul de lucru nestructurat și fluctuant (care afectează inclusiv timpul de odihnă), lipsa de somn, suprasolicitarea și epuizarea (Wood et al., 2019). Un sondaj cu 2471 respondenți din peste 10 țări despre percepția lucrătorilor independenți (*freelancers*) asupra muncii non-standard a ajuns la concluzii similare (Buffer, 2019).

Studiul european deja citat indică flexibilitatea drept avantaj menționat de lucrători, aspectele negative fiind legate de comunicarea cu administratorii platformelor, întreruperea arbitrară a



contractelor de muncă, bias în favoarea clienților, modificarea frecvență a condițiilor de plată, precum și perioade de lucru prelungite sau imprevizibile. Anumite riscuri, precum cele de sănătate sau legate de hărțuire sexuală, au fost de asemenea menționate (Huws et al., 2017). Autonomia apreciată la formele de muncă atipice ar putea fi anulată de dependența de un singur client sau de poziția dominantă a clienților sau platformelor care intermediază între lucrător și client (Pichault & McKeown, 2019). Raporturile de forțe ar putea fi influențate de intervenții precum cea din martie 2020 din Franța: Curtea de Casație a decis că șoferii Uber nu sunt colaboratori, ci angajați, ceea ce implică posibilitatea generalizării beneficiilor specifice unui contract de muncă (“Le statut d’indépendant d’un chauffeur Uber est « fictif », selon la Cour de cassation,” 2020). În piețe mai puțin mature, cum este cea din Europa Centrală și de Est, impactul formelor atipice de muncă nu pare să fie încă substanțial pe piața muncii, însă există deja dovezi că există efecte negative asupra celor care lucrează în acest mod, cum ar fi fragmentarea muncii (activități de scurtă durată și uneori fără legătură, schimbări frecvente între astfel de sarcini - lipsă de continuitate, ritm inegal) (Piasna & Drahokoupil, 2019).

### **„Flexibilizarea” muncii; tensiuni între angajatori și angajați**

Angajatorii și angajații au, previzibil, perspective diferite asupra „flexibilizării” forței de muncă (beneficii, tip/durată contracte, sarcini și condiții de lucru, vârstă de pensionare etc.) și a imperativului asociat ca lucrătorii să fie mai „mobili”. Companiile insistă asupra unor compromisuri din partea angajaților locali în contextul competiției globale. Angajații insistă asupra pericolului precarizării. Această diferență de viziune, cauzată de interese și agende diferite, este vizibilă și în cercetările din domeniu, cele elaborate în zona *corporate* având tendința de a privilegia agenda angajatorilor, iar cele asociate cu organizațiile muncitorești reflectând preocupările angajaților. De exemplu, flexibilizarea este considerată o „miză crucială” în condițiile dinamicii precare a economiei franceze (McKinsey, 2017). Iar în Singapore se consideră că trebuie temperat mi-se-cuvenismul lucrătorilor locali (CIPD / HCLI, 2016). Pe de altă parte, acest imperativ este denunțat într-o sinteză publicată de *International Labour Office* (Balliester & Elsheikhi, 2018). Mari organizații internaționale au publicat cercetări care indică atât riscurile, cât și beneficiile noilor relații dintre angajatori și angajați (OECD, 2019; World Economic Forum, 2018).

## **Delocalizare/relocalizare**

Globalizarea permite delocalizarea și, mai rar, relocalizarea activităților economice, ceea ce sporește eficiența și profitabilitatea, dar poate impune costuri disproporționate forței de muncă. Pentru muncitorii din țările de destinație (cele mai puțin dezvoltate), mutarea activității de producție poate fi o șansă, dar, pe măsură ce puterea lor de negociere – și deci venitul – crește, companiile pot decide să se întoarcă în țara de origine sau să deplaseze activitatea de producție într-o țară terță (Radi et al., 2019). Deplasarea activității economice este adesea motivată de costurile de producție sau de accesul la lucrători calificați, după cum arată experiența unor țări de destinație, precum Polonia (Macek, 2019).

Uneori, companiile decid să aducă înapoi activitățile de producție, de exemplu din motive care țin de calitate, lanțuri logistice, costuri de transport sau „flexibilizarea” forței de muncă în țările de origine (Stentoft et al., 2016). Asigurarea calității produselor pare a fi factorul determinant în decizia de a reveni în țările de origine, în timp ce costurile (costul forței de muncă fiind unul din cele mai importante) reprezintă motivul principal pentru a muta producția (Johansson et al., 2019).

## **Competiție globală pentru lucrători calificați**

Globalizarea înseamnă nu doar deschiderea piețelor, mutarea facilităților de producție sau angajarea unor muncitori ieftini, la distanță, pentru „microproiecte”. Lucrătorii care au abilitățile și cunoștințele prețuite de angajatori pot avea acces la piața globală a muncii – și sunt căutați dincolo de granițe politice, culturale sau lingvistice (vezi și mai jos, secțiunea despre demografie și migrație). Atragerea talentelor din alte zone geografice prin politici de migrație selectivă este parte a competiției globale și multe state și mari companii dezvoltă politici explicite în această direcție (Thornton et al., 2019; World Economic Forum, 2018).

În contextul dezvoltării „economiei cunoașterii”, mai ales persoanele cu abilități tehnice sunt parte din această dinamică și urmează niște tipare relativ bine definite. La nivelul UE, de exemplu, experții IT tind să migreze dinspre țările sudice și estice către cele vestice și nordice. UE însă pierde experți atrași de companiile din SUA, iar probabilitatea ca acești lucrători să plece din UE este mai mare pentru cei mai bine pregătiți (Barslund & Busse, 2016).

Mai mult de 3% din populația globală trăiește în afara țării de origine. În timp ce ponderea migranților din populația lumii a rămas în mare parte stabilă în ultimele șase decenii, compoziția sa s-a schimbat. Ponderea migranților cu înaltă calificare în raport cu migranții cu

un nivel scăzut al calificării a crescut dramatic, datorită globalizării cererii de talente (vezi și mai jos, secțiunea despre demografie și migrație). Acest fenomen are o dimensiune geografică clară. Aproape 75% dintre imigranții cu înaltă calificare rezidă în Statele Unite, Regatul Unit, Canada și Australia (Ejaz, 2018).

### **Inegalități în creștere**

Menționăm această temă aici doar în contextul dinamicii pieței muncii, fără a o aborda substanțial. Globalizarea uniformizează în anumite direcții și dimensiuni (consum, cultură), dar a generat și inegalități masive. La nivel global, inegalitatea de venituri pare să fi scăzut, însă această dinamică este determinată de succesul economic al Chinei și Indiei. Dacă aceste țări sunt scoase din ecuație, inegalitatea de venituri este mai mare acum decât în anii 1980 (Darvas, 2019). Inegalitatea veniturilor este în creștere până și în Europa (Blanchet et al., 2019; Nolan, 2017).

Inegalitățile există nu doar la nivelul veniturilor sau standardelor de viață, ci și în ceea ce privește nevoia de locuri de muncă (legată și de tendințele demografice – vezi mai jos, secțiunea despre demografie). Analize ale World Economic Forum arată că în viitorul apropiat va fi nevoie de 500 de milioane de locuri de muncă, 90% în țările în curs de dezvoltare (Balliester & Elsheikhi, 2018).

### **Sistem economic dependent de fluxuri globale rapide și facile**

Menținerea fluxurilor comerciale și financiare este crucială pentru structura actuală a economiei globale. Lipsa barierelor fiscale sau ținerea sub control a populismului și/sau protecționismului depind și de contextul social-politic. De exemplu, un studiu OECD (2019) arată că o proporție semnificativă a locurilor de muncă din țările respective (din zona de afaceri) este susținută de consumatori din piețe externe (peste 40% în 2014). Pe de altă parte, muncitorii amenințați de globalizare pot fi mobilizați de actori politici pentru a susține bariere fiscale (Stiglitz, 2018).

Instabilitatea politică poate pune în discuție ideea că globalizarea este un proces pozitiv, de exemplu prin accentuare tendințelor conservatoare (PwC, 2018). Tensiunile internaționale pot avea și ele un impact negativ, ducând la bariere comerciale sau de altă natură (Thornton et al., 2019).

## Riscuri globale de sănătate; epidemii și pandemii

Densitatea și viteza rețelilor de transport de persoane specifice organizării actuale a economiei mondiale implică și riscuri de sănătate. Astfel de riscuri există mai ales în ceea ce privește bolile contagioase, care pot trece rapid de la un focar local la dimensiuni epidemice sau pandemice. A fost nevoie de eforturi conjugate la nivel internațional pentru a controla epidemiile de SARS și MERS, de exemplu, iar în prezent un efort la o scară mult mai mare este în curs în lupta cu pandemia cauzată de virusul COVID-19, care a debutat la finalul anului 2019 în China.

Schimbările generate de această pandemie vor ajunge probabil să afecteze structural organizarea economică și socială, mai ales dacă perioadele de carantină se prelungesc, așa cum este preconizat acum (Jee, 2020; Lichfield, 2020). Pachetele gigantice de stimuli economici pot diminua daunele, dar ar putea avea și efecte de restructurare sau reorientare economică. De exemplu, SUA pregătește cel mai mare ajutor din istoria sa (2 trilioane de dolari) (Raju et al., 2020), iar Germania, după șase ani fără împrumuturi, a decis un împrumut de 156 miliarde de euro ca parte dintr-un program de salvare a economiei (Otto et al., 2020).

Schimbările sunt și ciclice și structurale (Dealroom, 2020), introducând dinamici diferite în domenii diferite. Turismul și transporturile de persoane sunt puternic afectate negativ, în timp ce domenii precum *online lifestyle*, muncă la distanță/telemuncă, tehnologii medicale și biotehnologii sau instrumente financiare digitale pot vedea în situația curentă oportunități de creștere (Tucker, 2020).

## Semnale ale schimbării

### *Competiția globală pentru talente*

În 2017, Canada a lansat programul de acordarea a vizelor *Global Skills*, care permite companiilor cu creștere rapidă să aibă acces la candidați de pe piața de muncă internațională în două săptămâni, față de perioada anterioară, de un an (Lindeman, 2017).

### *Gig economy*

Șoferii care lucrează via aplicația Bzzt de tip transport-ca-serviciu (ride sharing) din Suedia beneficiază de termenii și condițiile unui acord de negociere colectiv, agreat cu Sindicatul Lucrătorilor din Transport din Suedia (H. Johnston & Land-Kazlauskas, 2019). În Danemarca, platforma de job-uri Hilfr a încheiat un acord cu cea mai mare grupare sindicală (3F) - lucrătorii care accesează prin platformă oportunități de muncă (gig work) au beneficii tipice angajaților tradiționali (contribuție la pensie, bonus pentru vacanță) (Jabiri-Egan, 2018).

În 2019, în California, legislația muncii a fost adaptată astfel încât companiile care angajează contractori independenți (precum cele de transport-ca-serviciu/ride-sharing - Uber, Lyft etc) sunt obligate să îi reclasifice ca angajați, cu câteva excepții. Deși modificarea era menită să extindă protecția și beneficiile lucrătorilor din "gig economy" (Lake, 2020), implicațiile sale au cauzat proteste (Wolcott, 2020).

### *Flexibilizarea muncii*

Appen, Dell, Salesforce printre cele 29 companii mari care permit angajaților să lucreze de la distanță (Bishop, 2018).

## Bibliografie semnale ale schimbării - globalizare

Bishop, J. (2018). *Work From Home Jobs: These 29 Companies Will Hire You Whether You're At Home Or Traveling The World*. Forbes.

<https://www.forbes.com/sites/bishopjordan/2018/09/14/work-from-home-jobs/>

Jabiri-Egan, S. (2018). *World's first collective agreement between platform company and trade union in Denmark*. UNI Europa. <http://www.uni-europa.org/2018/09/20/worlds-first-collective-agreement-between-platform-company-and-trade-union-in-denmark/>

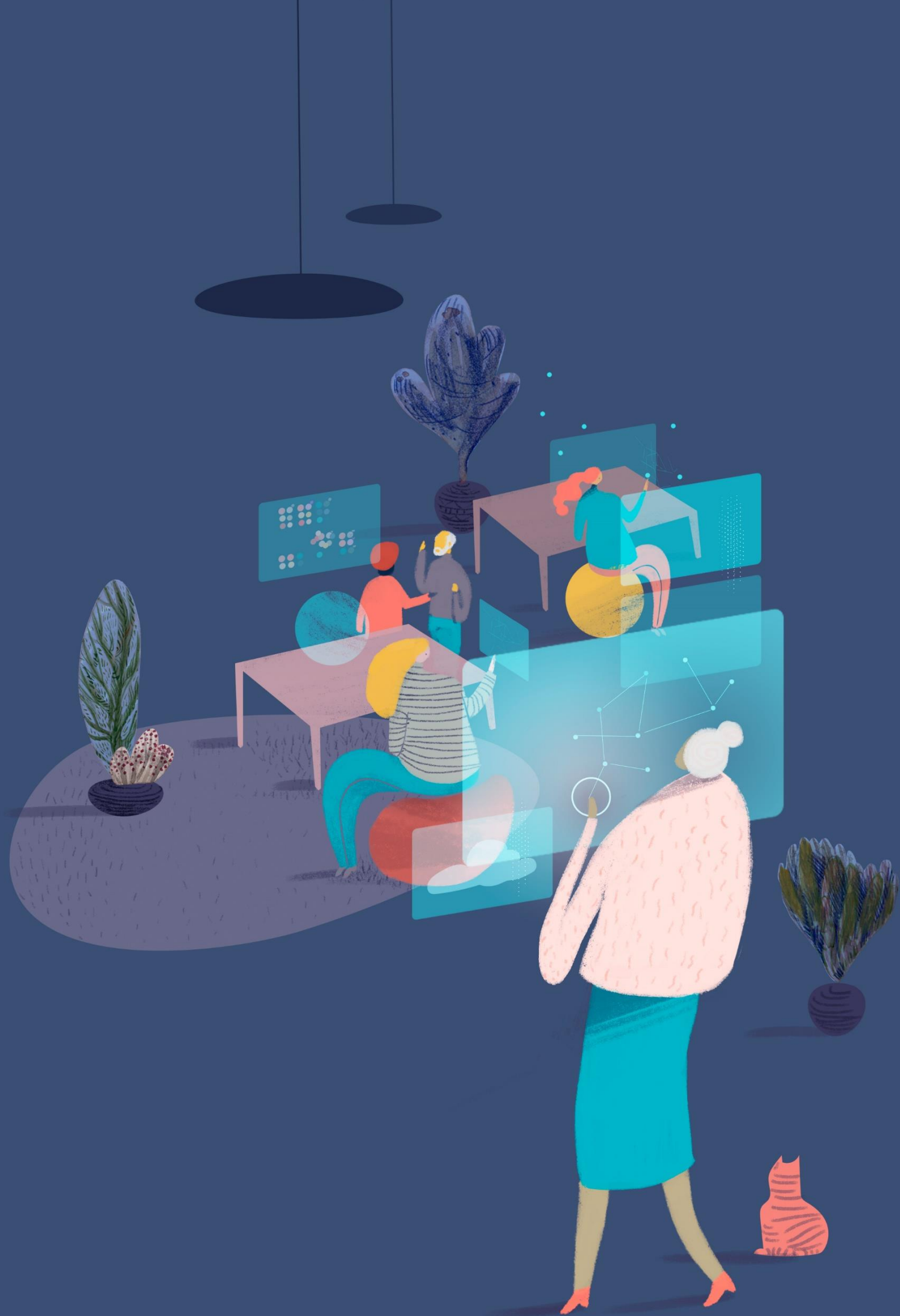
Johnston, H., & Land-Kazlauskas, C. (2019). *Organizing on-demand: Representation, voice, and collective bargaining in the gig economy* (Conditions of Work and Employment).

International Labour Office. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---travail/documents/publication/wcms\\_624286.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---travail/documents/publication/wcms_624286.pdf)

Lake, R. (2020). *What Does California's AB5 Mean for Independent Workers?* Investopedia. <https://www.investopedia.com/california-assembly-bill-5-ab5-4773201>

Lindeman, T. (2017). Canada launches visa program for hiring specialized foreign talent. *The Globe and Mail*. <https://www.theglobeandmail.com/report-on-business/small-business/talent/canada-launches-visa-program-for-specialized-foreign-talent/article35280516/>

Wolcott, M. (2020, January 29). AB5: Diverse crowd marches on California Capitol to overturn 'gig economy' law. *East Bay Times*. <https://www.chicoer.com/diverse-crowd-rallies-to-attempt-to-overturn-ab5>





## 2.3. Îmbătrânirea populației – transformări demografice și migrație

### Sinteză

Schimbările demografice cuprind câteva tendințe deja mature: îmbătrânirea populației în Nordul global, inclusiv în unele mari economii din Asia (China, Japonia); populație tânără și în creștere în Africa; accentuarea fluxurilor de migrație, nu doar din cauza acestui dezechilibru, ci și pe fondul inegalităților cronice și al crizelor semi-permanentizate în unele țări din Orientul Mijlociu, Africa sau America Latină. Efectele asupra muncii sunt deja observabile. În societățile îmbătrânite și cu un nivel crescut de bunăstare imigranții preiau o parte din muncă, iar câmpul muncii ca atare se deplasează spre servicii de sprijin și îngrijire a persoanelor vârstnice. De asemenea, pe fondul presiunii asupra sistemelor de asigurări sociale, vârsta de pensionare a devenit un orizont mai nesigur și mai distant. Continuarea activității profesionale ridică însă alte probleme – re/calificare, învățare pe tot parcursul vieții, asigurarea unor condiții de lucru speciale etc. În unele societăți, aceste tendințe se cupleză cu cele tehnologice, sistemele autonome și robotizarea putând prelua o parte din nevoile de muncă ale societăților îmbătrânite.

### Îmbătrânirea populației

Speranța de viață crește la nivel global. Un studiu din 2017 proiecta, pentru 2030, o speranță de viață spre bariera de 90 de ani pentru femeile din 35 de țări dezvoltate și o reducere a diferenței între femei și bărbați (speranța de viață a acestora fiind mai redusă) (Kontis et al., 2017). SUA reprezentau excepția în rândul țărilor dezvoltate, dar cele mai recente date indică o creștere și în cazul cetățenilor americani (CNN, 2020). Țările G20 au în prezent mai mult de 70% din populația mondială de peste 65 de ani, iar populația cu vârste de peste 80 de ani crește și mai rapid decât populația de peste 65 de ani (United Nations, 2019). În Australia, proporția persoanelor cu vârste peste 65 de ani este în prezent de 15% și va ajunge la 20% până în 2050 (Johnstone et al., undefined/ed). În America de Sud, se anticipează că până în 2100 proporția persoanelor în vârstă va fi de 30%. În China, populația de peste 65 de ani va fi, conform unor estimări, de 246 de milioane în 2030, respectiv 359 de milioane de persoane în 2050 (Cai et al., 2018).

Proгноzele de la nivelul UE arată că raportul dintre numărul persoanelor de peste 65 de ani și cele cu vârste între 15 și 64 de ani va crește cu peste 20% până în 2070, ajungând la peste 50%. Se anticipează că vor crește costurile legate de îmbătrânire, dar și participarea la muncă a persoanelor mai în vârstă. Acestea sunt tendințe la nivelul Uniunii, pentru că vor exista diferențe substanțiale în aceste privințe între țările membre (de exemplu, în opt țări sunt anticipate *scăderi* de costuri) (European Union, 2018).

### **Prelungirea vieții profesionale, reforma sistemelor de asigurări sociale**

În Europa, din cauza ratei scăzute a natalității din ultimele decenii, mai puțini oameni tineri acced pe piața forței de muncă, de asemenea mai târziu, perioada de studii fiind mai îndelungată. În același timp, o parte semnificativă din forța de muncă (16% în 2017) se apropie de vârsta de pensionare. În ciuda acestui fapt, persoanele mai în vârstă rămân mai mult timp active în câmpul muncii (datorită politicilor de pensionare din Europa și a stării de sănătate care le permite acest lucru), astfel că rata participării în câmpul muncii a persoanelor vârstnice e în continuă creștere. Astfel, din 2017, pe piața muncii din Europa sunt mai puține persoane sub 34 ani decât persoane de peste 50 ani (Deloitte, 2018).

Creșterea proporției populației îmbătrânite poate avea totuși drept efect reducerea bazinului potențial de forță de muncă (Balliester & Elsheikhi, 2018). Această tendință poate fi accentuată în sectoare cheie. De exemplu, un studiu comandat de Ministerul Muncii din Franța semnalează îmbătrânirea medicilor și faptul că mai puțini tineri se orientează către acest domeniu, efectul fiind o și mai mare presiune asupra sistemului de asistență medicală (Benhamou & Janin, 2018).

Prelungirea vieții active profesional pare o necesitate în contextul îmbătrânirii populației. Tema continuării muncii este legată de cea a arhitecturii pensiilor și a normativelor care reglementează vârstele de pensionare. Îmbătrânirea activă a fost declarată o prioritate la reuniunea liderilor G20 din 2019 de la Osaka (G20, 2019). Se așteaptă ca țările OECD să introducă reforme ale pieței muncii și ale sistemului de pensii în același spirit (Balliester & Elsheikhi, 2018).

Sistemele de asigurări sociale, așa cum sunt proiectate acum, nu pot susține în mod adecvat o proporție mult crescută de pensionari. În timpul vieții profesionale active, multe persoane nu își fac planuri pentru o perioadă îndelungată de viață post-profesională în care pot fi dependente de un venit redus. De exemplu, date recente din Canada indicau că 66% dintre tinerii cu vârste între 21 și 32 de ani nu au niciun fel de economii în vederea pensionării

(Thornton et al., 2019). Pe de altă parte, în SUA existe unele semne că, în ciuda unor condiții dificile (de exemplu datoriile generate de costul studiilor), „milenialii” fac eforturi de economisire cel puțin comparabile cu ale generației X (Zentner, 2020).

Un studiu McKinsey notează că un dezechilibru fundamental în Franța este cel dintre curba speranței de viață și cea a vârstei de pensionare, notând că problema există, la intensități diferite, în mai toate țările europene, în Japonia și în SUA (McKinsey, 2017). Același studiu notează că, dacă în Suedia 17% din persoanele de peste 65 de ani sunt active profesional, iar în SUA 19%, în Franța doar 3% continuă să lucreze. Ținând cont și de scăderea natalității, va fi mai greu pentru familiile extinse să sprijine persoanele vârstnice, chiar și în culturile în care aceasta era norma, cum este cazul Chinei (Cai et al., 2018).

### **Educație continuă; bunuri și servicii pentru populație îmbătrânită**

Îmbătrânirea populației generează nevoia de a extinde programele de formare pentru a menține activă profesional o forță de muncă multigenerațională (PwC, 2018) și implică nevoia de recalificare/învățare continuă, pe lângă condiții speciale de muncă (OECD, 2019). La nivelul Uniunii Europene există politici și programe de formare continuă, dar unii autori critică orientarea acestora preponderent către persoanele care abandonează timpuriu școala și migranți în detrimentul altor categorii vulnerabile. Un raport din 2014 al Comisiei nota că participarea la programe de formare are o importanță specială pentru persoanele în vârstă. Acest grup țintă beneficiază însă de puține măsuri (Tuparevska et al., 2019). Conceptul de îmbătrânire activă este însă asumat în politicile de la nivelul UE, ceea ce presupune și eforturi de pregătire pentru muncă (Desjardins et al., 2019). Acest curent se manifestă și în afara Europei. De exemplu, 400000 de canadieni urmează programe de educație/formare continuă (Thornton et al., 2019). Un studiu din Singapore notează nevoia de a-i trata corect pe muncitorii în vârstă care acceptă să urmeze programe de formare profesională pentru a se adapta la noile cerințe ale pieței (CIPD / HCLI, 2016).

O populație mai îmbătrânită, dar activă, reprezintă și un nou bazin de consumatori, cu nevoi specifice. Numeroase companii adoptă principii de „design inclusiv” pentru a facilita accesul persoanelor cu dizabilități, inclusiv cele asociate vârstei înaintate (Thornton et al., 2019).

## **Servicii medicale și de asistență a bătrânilor**

Costurile cu asistența medicală vor crește odată cu îmbătrânirea populației. În SUA, o predicție indică o valoare de 29% din PIB pentru cheltuieli cu îngrijirea medicală în 2040, adică aproape o dublare a proporției acestor costuri (Balliester & Elsheikhi, 2018). În general, este conștientizată nevoia de a adapta sistemele de asistență medicală, inclusiv prin inovații tehnologice (World Economic Forum, 2018). Evoluțiile tehnologice, mai ales în domeniul inteligenței artificiale (vezi mai sus, secțiunea despre automatizare), sunt deja parte din această dinamică. Piața roboților de asistență la domiciliu este deja în expansiune în Japonia și astfel de roboți ar putea ajunge și în spitale (EU-Japan Centre for Industrial Cooperation, 2016).

## **Efecte politice ale îmbătrânirii populației**

Schimbările demografice pot avea și implicații politice. Persoanele în vârstă, prin forța numerelor, pot impune propria agendă pe scena politică și își pot apăra interesele, inclusiv prin activități de lobby (CIPD / HCLI, 2016). De altfel, muncitorii mai vârstnici tind să fie parte din sindicate mai mult decât cei tineri (Balliester & Elsheikhi, 2018).

## **Migrație**

ONU estimează că în 2019, la nivel mondial, 272 milioane de persoane locuiau în altă țară decât cea de origine, 30% aflându-se în Europa. Mai mult de jumătate (164 milioane) erau muncitori migranți (United Nations, 2018). În 2015, Comisia Europeană estima că peste 10% din populația UE (52 milioane) provenea din afara Uniunii. UE a trecut și printr-o creștere de peste 50% a migrației interne în 2005-2013, ca urmare a valurilor de extindere (King, 2019). În 2017, 5 milioane de persoane s-au stabilit în țările OECD; 4 milioane de muncitori străini lucrează în țările OECD (OECD, 2019).

Muncitorii migranți acceptă slujbe mai prost plătite și mai periculoase și sunt ca atare expuși unor riscuri disproporționate (Moyce & Schenker, 2018). Relațiile lor cu muncitorii din țările de destinație pot fi problematice, așa cum arată diferențele de (acces la) sindicalizare (Kranendonk & Beer, 2016). Prin politici de migrație selectivă, țările cu deficit de muncitori calificați pot influența pozitiv sectoare ale economiei fără a le leza interesele muncitorilor locali (Signorelli, 2019). Astfel de procese ar trebui însă privite și în contextul delocalizării, exploziei formelor atipice de muncă (precum *gig economy*), automatizării și erodării sindicalizării și a

forței de negociere a muncitorilor în general (Balliester & Elsheikhi, 2018; Spencer, 2018). Unele studii argumentează că mobilitatea forței de muncă poate duce la precarizare indiferent de nivelul de calificare al muncitorilor (Martin & Prokkola, 2017).

Migrația este legată și de faptul că procesul descris mai sus – îmbătrânirea populației – este puternic dezechilibrat, precum și de inegalitățile economice nerezolvate sau accentuate de globalizare. Populația îmbătrânește rapid în țările prospere, însă există o proporție în creștere de tineri în țările mai sărace. Dacă în Europa Occidentală raportul între persoanele cu vârsta de 20 de ani și cele de 65 de ani este 1:1, în India acest raport este de 4:1. Acest dezechilibru se adaugă inegalităților de venituri și nivel de trai, producând un dublu impuls pentru migrație. În țările bogate veniturile medii sunt de 70 de ori mai mari decât în țările sărace (Ejaz, 2018).

## **Semnale ale schimbării**

### *Învățare pe tot parcursul vieții*

În Europa, cadrul strategic pentru Cooperare în Educație și Formare stipulează ca până în 2020, 15% dintre adulți să participe în activități de învățare pe parcursul vieții (*lifelong learning*). În 2018, rata de participare era de 11.1%, cu diferențe considerabile între țări precum Suedia (29.2%), Finlanda (28.5%), Danemarca (23.5%) și țări precum România (0.9%), Bulgaria (2.5%), Croația (2.9%), Slovacia (4%), Grecia (4.5%) (Eurostat, 2019).

O treime dintre candidații la un nou loc de muncă ar renunța la o parte din salariu pentru cursuri de îmbunătățire a competențelor, conform unui sondaj PwC (PricewaterhouseCoopers, 2019).

Ministerul Comunicațiilor și Informațiilor din Singapore intenționează să investească peste 87 de milioane de dolari pentru a stimula crearea de competențe relevante pentru cele 30.000 de noi locuri de muncă din industria infocomm estimate până în 2020. Aceste abilități includ dezvoltarea de software, analiza datelor, securitatea cibernetică, infrastructura datelor, rețelistică (Tan & Fetalvero, 2019).

Amazon a anunțat că va investi 700 de milioane de dolari în recalificarea a 100.000 de angajați - o treime din forța sa de muncă din SUA - pentru a-i pregăti pentru viitorul muncii (Scott, 2019).

Companiile Google, Apple, și IBM nu mai impun, drept condiție de angajare, ca aplicanții să dețină o diplomă de licență (James, 2018).

### *Sănătate în contextul îmbătrânirii populației. Medicină personalizată*

Se estimează că piața globală de CRISPR va ajunge la o valoare de aproape 3.1 miliarde USD, înregistrând o rată anuală de creștere de 33.26% între 2017-2023 (*CRISPR Market—Forecasts from 2018 to 2023*, 2018).

Piața globală de mHealth (*mobile health* - “sănătate mobilă”<sup>4</sup>) este estimată să ajungă la o valoare de peste 102 miliarde dolari până în 2022, cu o rată anuală de creștere de 32.5% între 2016 și 2022 (Zion Market Research, 2018).

Piața de imagistică medicală este revoluționată de apariția unor dispozitive mult mai ieftine, accesibile și prietenoase, capabile de o fidelitate excepțională a imaginii. Exemple: Exo, Butterfly Health, Mobisante (Lovett, 2019).

DxtER e un dispozitiv de larg consum care combină un set de senzori medicali non-invazivi care colectează date fiziologice ale utilizatorului cu o aplicație care utilizează algoritmi de inteligență artificială pentru a monitoriza parametri relevanți și a oferi diagnostice precise (algoritmii sunt alimentați de un volum masiv de date clinice asociate pacienților cu diferite boli) (Final Frontier Medical Devices, 2020). DxtER34 poate diagnostica 34 de boli, printre care pneumonie, diabet, fibrilația atrială (Belfiore, 2018).

## Bibliografie semnale ale schimbării - demografie

- Belfiore, M. (2018, February 26). This Real-Life Tricorder Is Aiming for Store Shelves. *Bloomberg.Com*. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-02-26/this-real-life-tricorder-is-aiming-for-store-shelves>
- CRISPR Market—Forecasts from 2018 to 2023*. (2018). Research and Markets. <https://www.researchandmarkets.com/reports/4618285/crispr-market-forecasts-from-2018-to-2023>
- Eurostat. (2019). *11.1 % of adults participate in lifelong learning*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20190517-1>
- Final Frontier Medical Devices. (2020). *Final Frontier Medical Devices | Qualcomm Tricorder XPRIZE*. [https://www.xprize.org/prizes/tricorder/teams/final\\_frontier\\_medical\\_devices](https://www.xprize.org/prizes/tricorder/teams/final_frontier_medical_devices)
- James, A. (2018, September 3). More and more companies ditch college degree requirements for jobs. *Washington Examiner*. <https://www.washingtonexaminer.com/red-alert-politics/more-and-more-companies-ditch-college-degree-requirements-for-jobs>
- Lovett, L. (2019). *Handheld ultrasound startup Exo lands \$35M*. Mobi Health News. <https://www.mobihealthnews.com/news/north-america/handheld-ultrasound-startup-exo-lands-35m>
- PricewaterhouseCoopers. (2019). *The future of recruiting*. PwC. <https://www.pwc.com/us/en/library/workforce-of-the-future/hr-recruiting.html>

---

<sup>4</sup> “Medicina mobilă” se referă la practica medicinei și a sănătății publice susținută de dispozitivele mobile /portabile.

- Scott, A. (2019). *From The Warehouse To IT: Amazon Offering 100,000 Workers Tech Training*. NPR.Org. <https://www.npr.org/2019/07/11/740660070/from-the-warehouse-to-it-amazon-offering-100-000-workers-tech-training>
- Tan, Z., & Fetalvero, N. (2019, April 1). *Why digitalization is changing how businesses are hiring*. Tech in Asia. <https://www.techinasia.com/how-businesses-should-hire-tech-talent-face-digital-transformation>
- Zion Market Research. (2018). *Global mHealth Market worth USD 102.43 Billion by 2022*. Zion Market Research. <https://www.zionmarketresearch.com/news/global-mhealth-market>





## 2.4. Schimbări ale climei – degradarea mediului – tranziție energetică

### Sinteză

Și în spatele acestei etichete se găsesc tendințe diverse și cu grade diferite de maturitate. Încălzirea climei și creșterea frecvenței evenimentelor meteo extreme sunt evident legate de nevoia unor transformări substanțiale ale producției de energie și ale industriilor energofage și/sau poluante. Dincolo de problema schimbărilor climatice, afectarea locală sau degradarea globală a unor ecosisteme generează amenințări, dar și oportunități din perspectiva evoluției muncii. Deteriorarea severă a mediului poate anula perspectivele de dezvoltare economică ale unei zone, cuplându-se adesea cu alte tendințe negative: deșertificare economică pe fondul delocalizării (procese specifice globalizării), îmbătrânirea populației, migrația tinerilor calificați (declin demografic). Pe de altă parte, eforturile de gestionare a crizei climatice la nivel global și intervențiile de remediere pe plan local pot conduce la o revigorare economică, antrenând inclusiv noi profesii în industrii inovatoare sau restructurate.

Posibilele evoluții în termeni de profesii sau industrii noi nu modifică însă pe termen scurt natura schimbărilor climatice și a degradării mediului. Consensul științific indică o situație de criză, așadar costurile sunt mai clar și imediat vizibile decât eventualele beneficii. Creșterea temperaturilor, poluarea aerului sau intensificarea incendiilor sezoniere de vegetație pot limita numărul de zile lucrătoare, randamentul muncii și industriile care pot funcționa eficient în anumite regiuni. Agricultură este, din motive evidente, un sector amenințat de schimbările climatice și de procese de degradare cum ar fi eroziunea solurilor. Presiunea de a identifica soluții poate genera, și în acest context, noi trasee profesionale (de ex. în zona biotehnologiilor).

Efectele notabile pot fi anticipate și în sectoare economice cu un număr mare de angajați și uneori cu sindicalizare puternică și reprezentare politică substanțială. De exemplu, în măsura în care dependența de combustibili fosili va fi redusă prin maturizarea tehnologiilor „verzi” de producție de energie și prin politici de stimulare a acestora, sectorul minier (extracție de cărbune) și cel de generare de electricitate pe bază de combustibili fosili vor avea de suferit. Ecuația din zona energiei este complicată de factori politici (de ex. decizia de a folosi fracturarea hidrolică pentru a extrage hidrocarburi), de percepția publică (de ex. în ceea ce privește energia nucleară sau

parcurile de turbine eoliene) și de evenimente greu de anticipat (de ex. dezastrul de la Fukushima sau un eventual război în Orientul Mijlociu).

Zonele profesionale emergente sunt cele antrenate de nevoia de a rezolva problemele de mediu și de a găsi alternative la practici economice distructive. Cercetarea, controlul și intervențiile ecologice vor genera probabil noi trasee profesionale (de ex. dezvoltarea de materiale mai prietenoase cu mediul sau captarea și reutilizarea gazelor de seră). De asemenea, se anticipează dezvoltarea unor întregi industrii alternative, cum este cazul producției de energie regenerabilă, al electrificării transporturilor sau al agriculturii sustenabile.

### **Locuri de muncă amenințate în industrii poluante**

Eforturile de combatere a schimbărilor climatice pot afecta sectoarele economice poluante sau cele care țin de producția de combustibili fosili. De exemplu, un studiu OECD (2019) estimează că un nivel *moderat* de taxare a emisiilor de carbon va duce la eliminarea a 8% din locurile de muncă legate de combustibili fosili. O sinteză publicată de *International Labour Office* (Balliester & Elsheikhi, 2018) citează predicții ale France Strategie privind efectul negativ al „politicilor verzi” asupra industriei automobilelor, care probabil va apela la concedieri.

### **Încălzirea climei și degradarea mediului accentuează vulnerabilități regionale sau sectoriale**

Încălzirea climei poate afecta disproportional potențialul economic al unor regiuni deja vulnerabile. Temperaturile foarte ridicate provoacă pierderi de productivitate atât în profesiile ce presupun efort fizic, cât și în cele intelectuale. În plus, există riscuri și costuri crescute atât pentru lucrători, cât și pentru angajatori. O estimare preluată în această sinteză indică un cost de 1,2% din PIB pentru fiecare grad Celsius în plus. Un raport al Băncii Mondiale subliniază că schimbările climatice vor afecta zone și populații care suferă deja din cauza sărăciei, de unde urgența eforturilor de adaptare (Abeygunawardena et al., 2009). Organizația Internațională a Muncii estimează că, în 2030, 2.2% din totalul orelor de muncă ar putea fi pierdute din cauza temperaturilor mai ridicate - ceea ce echivalează cu dispariția a 80 milioane de posturi *full-time* și cu o pierdere economică globală de 2400 miliarde USD. Sectorul economic cel mai afectat este agricultura, care ar putea concentra 60% din pierderile cu orele nemuncite. Alte sectoare

vulnerabile includ construcțiile, serviciile de mediu și de urgență, lucrările de reparații, transportul, turismul, activitățile sportive și anumite forme de activități industriale. Cele mai afectate regiuni vor fi sudul Asiei și vestul Africii (ILO News, 2019).

### **Motor pentru migrație**

Criza climatică poate accelera migrația necontrolată (vezi mai sus, globalizare și demografie) sau poate genera independent migrații masive (refugiați climatici). Un studiu despre viitorul muncii în Canada (Thornton et al., 2019) descrie o astfel de posibilitate în contextul specific al țării respective (destinație pentru migranți). Până la a duce la exodul populației, degradarea mediului poate antrena schimbări fundamentale de ordin economic și social. Același studiu sugerează, de exemplu, posibilitatea ca anumite resurse fundamentale (aer curat, apă potabilă) să devină rare și deci costisitoare.

### **Locuri de muncă noi pentru a gestiona efectele crizei climatice**

Există o serie de oportunități de transformare economică în contextul schimbărilor climatice și degradării mediului. O idee recurentă este că eforturile de gestionare a crizei climatice și ecologice pot genera noi profesii. Se anticipează că multe dintre acestea vor fi în așa-numita „economie verde”. O sinteză recentă identifică șase astfel de arii de dezvoltare: construcții verzi, transport sustenabil, energie regenerabilă, managementul solurilor, managementul apei și managementul deșeurilor (Ansah & Sorooshian, 2019). Și alte studii menționează unele din aceste domenii. Slujbele verzi ar putea fi și o punte între obiective imediate legate de eradicarea sărăciei și ținte mai complexe, cum ar fi refacerea ecosistemelor, integrând astfel ecologia cu justiția socială (Poschen, 2015).

### **Locuri de muncă în economia verde / eco-responsabilă**

Conștientizarea crizei climatice și a proporțiilor degradării mediului poate duce la schimbări comportamentale și de atitudine cu efecte mai subtile asupra evoluțiilor pieței muncii. Consumul de bunuri poate lua dimensiuni etice și ecologice, de exemplu, deciziile de cumpărare astfel

ghidate antrenând un întreg lanț de consecințe pentru producători (Gillani & Kutaula, 2018). În altă optică, măsuri active de tipul sesiunilor de *training* verde pentru angajați pot dezvolta abilități relevante pentru evoluțiile pieței muncii și pot mări satisfacția la locul actual de muncă (Pinzone et al., 2019).

Tranziția către o economie sustenabilă, conform unui alt studiu, va privilegia abilități din două mari arii: conceperea și producția de tehnologii (inginerie), respectiv gestionarea și implementarea de politici de mediu (management) (Vona et al., 2018). O analiză a domeniilor verzi din SUA la începutul decadei trecute (circa 2010-2011) indică o cerere crescută pentru lucrători cu abilități medii și reducerea cererii pentru cei puțin calificați (Elliott & Lindley, 2017). Comparând slujbe tradiționale și verzi, o altă cercetare din SUA a arătat că cele din urmă presupun abilități cognitive și interpersonale superioare, precum și un nivel mai bun de educație, formare și experiență profesională (Consoli et al., 2016). În agricultură, măsurile de sustenabilitate ecologică pot duce la creșterea intensității muncii și deci la angajări, după cum arată un studiu despre fermele din Slovenia (Unay-Gailhard & Bojnec, 2019).

### **Semnale ale schimbării:**

Cele mai probabile cinci provocări cu care se confruntă umanitatea în următorul deceniu sunt, pentru prima dată, toate legate de mediu, conform *Global Risks Report 2020* (Raportul privind riscurile globale 2020), lansat de Forumul Economic Mondial (World Economic Forum, 2020).

#### *Efectele schimbărilor climatice*

Un studiu din 2017 publicat de *The Lancet* a constatat că 16% din decesele din întreaga lume au fost determinate de poluare în 2015; din 55 milioane de decese, 6,5 milioane de decese au fost cauzate de poluarea aerului, 1.8 milioane de poluarea apelor, 1 milion de poluarea/contaminarea de la locul de muncă; cele mai afectate țări în 2015 au fost China și India (Sifferlin, 2017).

În Africa de Vest, numărul zilelor cu temperaturi foarte mari s-a dublat comparativ cu anii 1960, conform *International Labour Office* (Balliester & Elsheikhi, 2018).

La nivel mondial, 3,6 miliarde de persoane, sau aproape jumătate din populația globului, trăiesc în zone cu risc de acces limitat la apă timp de cel puțin o lună pe an, aproape trei sferturi dintre acestea fiind în Asia. Cifra ar putea ajunge la 4,8 miliarde - 5,7 miliarde de persoane până în 2050 (Dan, 2018; Watts, 2018).

#### *Dinamica locurilor de muncă în contextul schimbărilor climatice și crizei resurselor*

Conform IRENA (*International Renewable Energy Agency*), în 2018 industria globală de energie regenerabilă susținea 11 milioane de locuri de muncă (o creștere de 7% față de anul anterior); ponderile cele mai mari sunt în industriile energie solară fotovoltaică și biocombustibili. 39% dintre locurile de muncă "verzi" sunt în China (toată Asia deține 60% din piața locurilor de muncă) (Dudley, 2019).

În Statele Unite, se estimează că aproape jumătate din cei 6,4 milioane de americani angajați în industria energetică deja lucrează în domenii care țin de eficiență energetică și tehnologii cu grad redus de poluare (Shah, 2019).

Continental AG a anunțat că va concedia până în 2028 aproximativ 5.040 de angajați din fabricile din Germania, SUA, Italia, și Spania. Motivul concedierilor este scăderea mondială a vânzărilor de automobile cu motoare cu combustie internă, tendință care va continua și în anii următori (Economica.net, 2019).

*Avansuri tehnologice relevante pentru eforturile de decontaminare/depoluare, producție energie regenerabilă, agricultură sustenabilă*

Skysource, câștigător al premiului de 1,5 milioane de dolari XPRIZE *Water Abundance* 2018 a creat o tehnologie care permite extragerea din atmosferă a două mii de litri de apă pe zi (Kotecki, 2018).

Cercetătorii de la Universitatea din Toronto și Imperial College London au dezvoltat un burete de uz industrial care îndepărtează în decurs de zece minute peste 90% din microparticulele de ulei din apele contaminate (Imperial College London, 2020).

Utilizând tehnica de editare genetică CRISPR, a fost produs un nou soi de roșii, optim pentru culturile în spații reduse, specifice agriculturii urbane - planta dă rod mult mai rapid, iar tulpina este mult mai bogată în tomate (Stallard, 2019).

A fost inventată o procedură care face plantele capabile să conserve apa pentru a rezista mai bine perioadelor secetoase. Procedura presupune creșterea nivelului de proteină fotosintetică (PsbS), "păcălind" astfel planta să își închidă parțial stomata, adică porii microscopici ai frunzelor care dau voie apei să se evapore. Procedura crește eficiența utilizării apei cu 25% și crește productivitatea cu până la 20% (Woese, 2018).

Pornind de la cercetări ale NASA, s-au înregistrat progrese în ceea ce numim "culturi de viteză", bazate pe regimuri intense de iluminare care determină creșterea culturilor de câteva ori mai repede și la calitate superioară. Culturile de seră sunt tratate, la costuri reduse, cu LED-uri continue care emit lumină la anumite lungimi de undă, pentru a stimula fotosinteza (Lavars, 2018).

"Frunza bionică" a fost creată combinând "frunza artificială" (care descompune apa în hidrogen și oxygen) cu bacteria *Xanthobacter autotrophicus* modificată genetic, care consumă hidrogen obținut din scindarea moleculelor de apă și azot din atmosferă. "Frunza bionică" produce amoniac și fosfor, ambele îngrășăminte (Powell, 2018).

## **Bibliografie semnale ale schimbării - climă**

Balliester, T., & Elsheikhi, A. (2018). *The Future of Work: A Literature Review*. International Labour Office.

[https://ilo.userservices.exlibrisgroup.com/view/delivery/41ILO\\_INST/1252309610002676](https://ilo.userservices.exlibrisgroup.com/view/delivery/41ILO_INST/1252309610002676)

Dan, O. (2018). Criza apei, o realitate dramatică. *Bursa*. <https://www.bursa.ro/criza-apei-o-realitate-dramatica-25013436>

Dudley, D. (2019). *Renewable Energy Jobs Move South And East, As Industry Shifts To Middle Income Economies*. Forbes.  
<https://www.forbes.com/sites/dominicdudley/2019/06/13/renewable-energy-jobs-move-south-and-east-as-industry-shifts-to-middle-income-economies/#10e563e14e38>

Economica.net. (2019). *Continental anunță concedieri pe fondul scăderii cererii pentru motoarele cu combustie internă*. Economica.net. [https://www.economica.net/continental-anunta-concedieri-pe-fondul-scaderii-cererii-pentru-motoarele-cu-combustie-interna\\_176629.html](https://www.economica.net/continental-anunta-concedieri-pe-fondul-scaderii-cererii-pentru-motoarele-cu-combustie-interna_176629.html)

Imperial College London. (2020, January 20). Oil-Catching Sponge Could Be Solution for 100 Billion Barrels of Oil-Contaminated Wastewater Generated Every Year. *SciTechDaily*.  
<https://scitechdaily.com/oil-catching-sponge-could-be-solution-for-100-billion-barrels-of-oil-contaminated-wastewater-generated-every-year/>

Kotecki, P. (2018). *Device that harvests 2,000 liters of water from the air wins XPrize*. Business Insider. <https://www.businessinsider.com/device-that-harvests-water-from-air-wins-xprize-2018-10>

Lavars, N. (2018, ianuarie 2). *NASA-inspired „speed breeding” boosts wheat production threefold*. New Atlas. <https://newatlas.com/nasa-speed-breeding-wheat-production/52791/>

Powell, A. (2018, ianuarie 31). Harvard's bionic leaf could help feed the world. *Harvard Gazette*.  
<https://news.harvard.edu/gazette/story/2018/01/harvards-bionic-leaf-could-help-feed-the-world/>

Shah, J. (2019). *What Are The Blue-Collar Jobs Of The Future?* Forbes.  
<https://www.forbes.com/sites/quora/2019/06/18/what-are-the-blue-collar-jobs-of-the-future/>

Sifferlin, A. (2017). *Here's How Many People Die from Pollution Around the World*. Time Health.  
<https://time.com/4989641/%20water-air-pollution-deaths/>

Stallard, B. (2019). *A new tomato ideal for urban gardens and even outer space*. ScienceDaily.  
<https://www.sciencedaily.com/releases/2019/12/191223122820.htm>

Watts, J. (2018, March 19). Water shortages could affect 5bn people by 2050, UN report warns. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/environment/2018/mar/19/water-shortages-could-affect-5bn-people-by-2050-un-report-warns>

Woese, C. (2018). *Scientists engineer crops to conserve water, resist drought*. EurekAlert!  
[https://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2018-03/crwi-sec022718.php](https://www.eurekalert.org/pub_releases/2018-03/crwi-sec022718.php)

World Economic Forum. (2020). *The Global Risks Report 2020*.  
[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Risk\\_Report\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf)

### 3. Economia și piața muncii în contextul pandemiei Covid-19

#### **Criză economică fără precedent în perioada postbelică, în Europa și America de Nord**

FMI estimează că economia mondială va suferi cea mai gravă criză de după cea din anii 1930. 2020 ar putea fi începutul unei schimbări semnificative a sistemului economic (ceea ce nu s-a întâmplat în 2008) pentru a reduce fragilitatea cauzată de funcționarea la limită sau fără calcule pe termen lung a economiei (Elliott, 2020).

60 de milioane de muncitori europeni ar putea fi afectați de concedieri, scăderi de venituri sau concedii fără plată. Unul din scenariile propuse de McKinsey indică un vârf al șomajului de 11,2% în UE în 2021, economia revenindu-și complet abia în 2024 (Riley, 2020). Țările europene încearcă măsuri compensatorii și de limitare a daunelor, precum forme de șomaj parțial sau tehnic, susținut de stat, pentru a diminua pierderile imense de locuri de muncă. Într-o lună, Norvegia a ajuns de la o rată a șomajului de 2,3% la 10,4%; în Austria, în 10 zile s-au prezentat la serviciile de șomaj 163000 de persoane, în Suedia, în săptămâna 16-22 martie, 14000 de persoane au primit preaviz, față de o medie obișnuită de 3000 de persoane (Albert et al., 2020).

În UK, s-au înregistrat 950000 de cereri de șomaj între 16 și 31 martie. La începutul lui aprilie, în Franța, erau depuse solicitări de șomaj parțial pentru 5,8 milioane de lucrători (mai mult de 1 din 4 salariați din domeniul privat) (Cheyvialle, 2020). Pe 22 aprilie, ministrul muncii a anunțat că Franța a depășit 10 milioane de cereri de șomaj parțial din partea lucrătorilor din mediul privat (France 24, 2020b).

Agentia Federală pentru Muncă din Germania estimează o creștere cu 30% a șomajului în următoarele luni, atingând-se un număr de peste 3 milioane de șomeri. Este vorba de cea mai gravă recesiune de după Cel de-a Doilea Război Mondial, starea de spirit în companiile germane fiind cea mai negativă înregistrată vreodată (Deutschlandfunk, 2020). Circa 55% din întreprinderile germane folosesc deja forme de muncă cu durată limitată. 58% din firmele de dimensiuni medii au înregistrat scăderi ale vânzărilor în martie 2020. Barometrul pieței muncii realizat de un institut de profil din Nurnberg a scăzut cu 6,8% în aprilie 2020 comparativ cu luna precedentă (ZDF, 2020).

În două săptămâni, în SUA 10 milioane de persoane s-au înscris pe listele de șomaj : vârful din 2008 a fost de 800000 de persoane (Cheyvialle, 2020). Din 14 martie până în 18 aprilie, 26,5 milioane de americani au cerut ajutor de șomaj, cea mai bruscă creștere de când Departamentul Muncii a început să monitorizeze numărul de cereri (în 1967) (Tappe, 2020).

În Ontario, s-a înregistrat un record de pierderi de locuri de muncă în martie 2020: 403000. Rata șomajului a crescut la 7,6%, un angajat din 6 fiind afectat. Cele mai afectate sunt domeniile care presupun contact cu publicul – cazare și alimentație, comerț, informare, cultură și distracție, sănătate și asistență socială. Serviciile dedicate companiilor au înregistrat o ușoară creștere (ICI.Radio-Canada, 2020).

#### **Criza continuă să producă efecte și în Asia**

Economia Chinei s-a contractat cu 6,8% în primele trei luni ale lui 2020 (Kuo, 2020). Oxford Economics sugerează însă că eliminarea unor restricții a generat deja unele semne de redresare economică în China. Presupunând că epidemia este pusă sub control în trimestrul al doilea 2020,



această organizație anticipează o scădere economică de -0.2% în China în 2020, cu o creștere de 6% în 2021. Există însă și scenarii mai pesimiste (Oxford Economics, 2020).

### **Domenii afectate și domenii care au rezistat sau sunt în creștere**

Organizația Internațională a Muncii sugerează că domeniile cele mai afectate sunt transporturile, serviciile de ospitalitate și alimentație, industriile manufacturiere și comerțul cu amănuntul (International Labour Organization, 2020a; Cheyvialle, 2020). Industria extractivă este amenințată de scăderea masivă a prețului petrolului, pe fondul prăbușirii cererii și acumulării de stocuri. De exemplu, în industria de profil din Marea Nordului, unul din cinci angajați și-ar putea pierde locul de muncă (Keane, 2020).

Microsoft a înregistrat creșteri ale segmentului de cloud pe fondul accelerării digitalizării în contextul măsurilor de limitare a pandemiei, iar aplicația sa Teams este folosită mai intens (Financial Times, 2020). Slack a înregistrat o creștere a numărului de utilizatori de 25% în două săptămâni, ajungând la 12,5 milioane de utilizatori. Acțiunile Zoom și-au dublat valoarea în anul curent, compania având cele mai bune rezultate dintre cele estimate la peste un miliard de dolari. Amazon înregistrează o creștere masivă a cererii, care însă pune presiuni pe sistemele logistice, iar Facebook și Alphabet au trafic mai mare, dar se așteaptă la scăderi de venituri din publicitate (Braithwaite, 2020). Companiile de tehnologie, comunicații, muncă la distanță/telemuncă, jocuri electronice, utilități sau produse de consum (alimente, produse de curățenie) sunt mai bine poziționate pentru a traversa cu rezultate bune criza (Whittaker, 2020).

### **Criza accentuează inegalitățile și distribuie riscurile în funcție de acestea**

Organizația Internațională a Muncii subliniază că muncitorii blue-collar și cei care fac meserii considerate esențiale în contextul pandemiei sunt expuși la riscuri mai mari și din punct de vedere economic (concediere, pierdere de venituri) și din punct de vedere medical (risc de infectare pe fondul necesității contactelor cu alte persoane) (International Labour Organization, 2020a).

Lucrătorii informalii ar putea fi și mai afectați. Organizația Internațională a Muncii estimează că peste un miliard și jumătate de persoane aflate în această situație sunt afectate, acestea suferind o scădere de 60% a veniturilor la nivel global (81% în Africa și Americi, 21,6% în Asia - Pacific și 70% în Europa și Asia Centrală) (International Labour Organization, 2020b).

Într-un eseu publicat în The Atlantic, o persoană care lucrează în astfel de condiții (vânzare de alimente) respinge grandilocvență discursurilor despre „eroi”, afirmând că acestea servesc mai degrabă ascunderii riscurilor și asigurării confortului moral al celor care pot sta la adăpost. Lucrătorii „din prima linie”, conform acestei opinii, nu ar trebui descriși drept eroi, ci drept victime (Brogan, 2020).

Femeile sunt afectate disproporționat, din punct de vedere social și economic, de această criză, chiar dacă se pare că bărbații au un risc de deces mai mare (Raether et al., 2020).

Muncitorii fără statut legal în SUA, dar care plătesc taxe, nu beneficiază de pachetele de sprijin economic, deși mulți dintre ei îndeplinesc sarcini considerate esențiale în contextul actual (circa un sfert din lucrătorii din agricultură sunt în această situație) sau și-au pierdut slujbele (Higgins, 2020).

În Singapore, un al doilea val de infectări a fost cauzat de condițiile precare de cazare ale muncitorilor migranți (Ratcliffe, 2020).

## **Criza poate fi un prilej de schimbare de viziune economică și socială**

Un material publicat de Forbes anticipează următoarele evoluții pozitive după criză: companiile vor extinde gama de servicii de sprijin pentru angajați; va fi mai acceptat sprijinul privind sănătatea mintală; va fi îmbunătățit leadershipul companiilor, care a fost pus la încercare de criză; cultura companiilor va deveni mai importantă; relațiile între colegi se vor îmbunătăți după experiența comună a crizei; va exista mai multă diversitate în zona muncii, în urma lecțiilor învățate din lucrul la domiciliu; șefii vor manifesta mai multă empatie; munca va fi mai flexibilă; birourile se vor îmbunătăți; relațiile cu tehnologia vor fi mai bune; procesele vor fi mai rapide iar birocrăția va fi redusă; inovația va înflori; companiile vor colabora mai bine; vor exista noi oportunități de carieră după reculul masiv de acum; spiritul antreprenorial va putea fi mai bine pus în valoare (Brower, 2020).

Alt material Forbes indică motive de scepticism privind multitudinea de predicții din prezent privind evoluțiile muncii după criza Covid. Modificările actuale – mai multă colaborare și înțelegere empatie, de exemplu – au apărut forțat și nu este clar că vor supraviețui crizei. Criza poate fi un generator de schimbări pozitive, dar nu va fi automat sau de la sine așa ceva (Cox, 2020).

Adepții teoriei descreșterii economice consideră criza o ocazie de a argumenta mai intens pentru încetarea consumului excesiv și urmării cu orice preț a creșterii economice. Fundalul acestor argumente este ideea unei schimbări fundamentale a modului de viață actual, inclusiv din motive ecologice (France 24, 2020c).

În acest context, discuțiile deja existente despre un venit minim (quasi)universal/garantat. Unii autori susțin că acum nu există doar motive etice, ci și economice pentru a introduce un astfel de venit, acesta creând un sentiment de securitate minimă și stimulând reintegrarea pe piața muncii (Standing, 2020). Forțe politice precum Podemos (Spania) sau personalități cu un important capital simbolic, cum este Papa Francisc, s-au pronunțat în favoarea unei astfel de măsuri (France 24, 2020a).



## 4. Catalog 100 de profesii emergente la nivel global

Așa cum notam în introducere, materialul de față încearcă să integreze abordări diverse din literatura de profil, cu observația că există diferențe substanțiale între studiile analizate cu privire la metodologie. Aceste diferențe sunt vizibile și în ceea ce privește maniera de a identifica/numi o ocupație/profesie ca fiind “emergentă” - de la modelare matematică a unui set de evoluții recente, la chestionare cu experți de resurse umane și/sau din industrii considerate ca având dinamică accentuată la orizont 2030, la scenarii de viitor realizate de specialiști în *foresight* (studii prospective).

În acest context, nu privilegiam vreo abordare anume, ci propunem un catalog de profesii emergente, care pot fi justificate ca relevante și probabile prin raționamente diverse, în funcție de metodologia studiului sursă. Mai mult, înțelegem prin profesii emergente atât ocupații existente (dar cu dinamică accentuată) sau incipiente, cât și ocupații care nu există încă, dar sunt anticipate la orizont 2030 sau mai îndepărtat, cu grade diferite de probabilitate/certitudine (acestea din urmă sunt marcate în text astfel: \*Nume profesie\*). Spre exemplu, considerăm ocupații cu dinamică accentuată pe acelea care au înregistrat în ultimii ani creșteri considerabile ale ratei de angajare, conform datelor disponibile în rapoarte precum Emerging Jobs Report 2020 (elaborat de LinkedIn, utilizând datele membrilor din SUA din perioada 2015-2019) sau ocupații pentru care există cerere în creștere pe piața forței de muncă, estimată în funcție de numărul pozițiilor deschise (conform Jobs of the Future Index, fundamentat pe Burning Glass Database, SUA). Propunerile de ocupații din a doua categorie - adică ocupații care nu există încă - sau nu există neapărat într-o anumită formulare - dar sunt anticipate la orizont 2030/2030+ sunt, desigur, mai speculative, bazate pe opiniile unor experți (identificați ca atare, în diversele studii consultate). Indiferent de caz, fiecare profesie din catalogul de mai jos e însoțită de o referință care trimite la studiul pe care se sprijină respectiva propunere. Unele profesii sunt invocate în mai multe studii - pentru eficiență, am încercat să reducem trimiterile la maxim 2-3 surse. De asemenea, unele dintre profesii nu au un echivalent în limba română, astfel că alături de propunerea de denumire în limba română a fost păstrată și cea în limba engleză, așa cum apare în raportul/studiul sursă. Menționăm că pentru scopul textului de față, nu facem o diferențiere între termenii „profesie”, „ocupație”, „rol”.

Unele dintre aceste ocupații/profesii pot fi asociate direct cu megatendențele generatoare (de ex. tendințele majore referitoare la tehnologii emergente, în speță automatizare, sau cele privitoare la schimbări climatice sunt generatoare de ocupații noi, unele menționate inclusiv în secțiunile anterioare). Însă, pentru a structura lectura, ocupațiile/profesiile sunt grupate în câteva

categorii/zone de activitate: Tehnologie, Mediu, Sănătate, Infrastructură urbană și transport, Servicii.

Astfel, în secțiunea care urmează sunt prezentate o sută ocupații/profesii emergente la nivel global, cu succinte descrieri ale sarcinilor specifice și ale abilităților și competențelor asociate. Pentru a ajunge direct la profesia de interes, puteți accesa (Control + Click) titlurile din tabelul de mai jos.

## Sinteză profesii emergente

| Tehnologie                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Dezvoltare software și aplicații                                                                                                                                                                                                                                     | Știința datelor                                                                                                                                                                                    | Experiențe utilizator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Computer science                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Nor de date/ Cloud                               |
| → <a href="#">Inginer full stack</a><br>→ <a href="#">Programator back-end</a><br>→ <a href="#">Programator JavaScript</a><br>→ <a href="#">Dezvoltator aplicații mobile</a><br>→ <a href="#">Inginer sisteme fiabile</a><br>→ <a href="#">Responsabil de produs</a> | → <a href="#">Analist GIS</a><br>→ <a href="#">Specialist Big Data</a><br>→ <a href="#">Analist date</a><br>→ <a href="#">Inginer date</a><br>→ <a href="#">Analist predicții comportament ale</a> | → <a href="#">Designer interfețe / experiențe utilizator (UI/UX)</a><br>→ <a href="#">Designer experiențe de utilizare (UX) pe baza de voce</a><br>→ <a href="#">Designer jocuri video</a><br>→ <a href="#">Designer “gamificare”</a><br>→ <a href="#">Producători de realitate virtuală și/sau augmentată</a><br>→ <a href="#">Coordonator imagine digitală</a><br>→ <a href="#">Designer experiențe haptice</a><br>→ <a href="#">Artist care utilizează flote de drone</a> | → <a href="#">Computer scientist</a><br>→ <a href="#">Arhitect rețele calculatoare</a><br>→ <a href="#">Director (Executiv) Tehnologia Informației</a><br>→ <a href="#">Analist Business Intelligence</a>                                                                                                               | → <a href="#">Inginer cloud</a>                  |
| Securitate                                                                                                                                                                                                                                                           | Blockchain                                                                                                                                                                                         | Inteligență artificială                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Inginerie și Robotică                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Computere cuantice                               |
| → <a href="#">Inginer securitate informatică</a><br>→ <a href="#">Inginer soluții biometrice de securitate</a>                                                                                                                                                       | → <a href="#">Dezvoltator blockchain</a>                                                                                                                                                           | → <a href="#">Specialist inteligență artificială</a><br>→ <a href="#">Cercetător învățare automată</a><br>→ <a href="#">Inginer învățare profundă</a><br>→ <a href="#">Inginer sisteme de vedere artificială</a>                                                                                                                                                                                                                                                             | → <a href="#">Inginer robotică</a><br>→ <a href="#">Mecanic roboți</a><br>→ <a href="#">Expert în etică aplicată la robotică</a><br>→ <a href="#">Inginer (noi) materiale</a><br>→ <a href="#">Inginer întreținere rețele de comunicații satelitare</a><br>→ <a href="#">Expert sisteme microelectromecanice (MEMS)</a> | → <a href="#">Programator computere cuantice</a> |

| Mediu                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schimbări climatice/<br>Preocuparea pentru mediu                                                                                                                 | Managementul poluării/deșeurilor                                                                                                                                   | Energii alternative/regenerabile                                                                                                                                                                                                                           | Condiții meteorologice extreme                                                                                                                                                                               | Agricultură sustenabilă                                                                                       |
| → <a href="#">Inginer de mediu</a><br>→ <a href="#">Specialist sustenabilitate</a><br>→ <a href="#">Agroecologist</a><br>→ <a href="#">Auditor de ecosisteme</a> | → <a href="#">Specialist în valorificarea deșeurilor și reciclare</a><br>→ <a href="#">Specialist în captarea de carbon</a><br>→ <a href="#">Agent de curățare</a> | → <a href="#">Inginer energii neconvenționale</a><br>→ <a href="#">Inginer energie solară</a><br>→ <a href="#">Instalator sisteme de energie solară</a><br>→ <a href="#">Consultant energie solară</a><br>→ <a href="#">Specialist în gestionarea apei</a> | → <a href="#">Inginer control meteorologic/ geo-ingineri</a><br>→ <a href="#">Inginer pentru controlul inundațiilor</a><br>→ <a href="#">Consultant pentru soluții climatice pentru persoanele în vârstă</a> | → <a href="#">Ecofermier</a><br>→ <a href="#">Apicultor digital</a><br>→ <a href="#">Crescător de greieri</a> |

| Sănătate                                                                                              |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                           |                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Medicină generală                                                                                     | Inginerie medicală                                                                                                                                                   | Medicină personalizată                                                                                                                                                                                                                                        | Terapie                                                                                                   | Asistență persoane vârstnice                     |
| → <a href="#">Doctor</a><br>→ <a href="#">Asistent medical</a><br>→ <a href="#">Tehnician medical</a> | → <a href="#">Inginer biomedical</a><br>→ <a href="#">Inginer țesuturi</a><br>→ <a href="#">Inginer nanotehnologii medicale</a><br>→ <a href="#">Biostatistician</a> | → <a href="#">Consultant în genetică</a><br>→ <a href="#">Consultant sănătate - soluții personalizate</a><br>→ <a href="#">Diagnostician</a><br>→ <a href="#">Consultant microbiom</a><br>→ <a href="#">Expert bioetică</a><br>→ <a href="#">Tele-chirurg</a> | → <a href="#">Consultant sănătate comportamentală</a><br>→ <a href="#">Consilier detoxifiere digitală</a> | → <a href="#">Asistent sănătate la domiciliu</a> |

| Infrastructură urbană și transport                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| → <a href="#">Manager urban/de transport</a><br>→ <a href="#">Manager sistem de transport automatizat</a><br>→ <a href="#">Designer habitat urban</a><br>→ <a href="#">Designer construcții 3D print</a><br>→ <a href="#">Inginer aerospațial</a><br>→ <a href="#">Expert reglementare trafic aerian drone</a> |

| Servicii                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                 |                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cultură organizațională/<br>Resurse umane                                                                                                           | Vânzări                                                                                                                                    | Comunicare și relații cu clienții                                                                                                                                                                                                                          | Servicii consultanță juridică și pentru afaceri                                                                                                                                                                                                           | Date                                                                                                                                                            | Gestionare a imaginii                                                                                     |
| → <a href="#">Specialist în formare și dezvoltare</a><br>→ <a href="#">Expert psihologie organizațională</a><br>→ <a href="#">Consilier carieră</a> | → <a href="#">Responsabil venituri</a><br>→ <a href="#">Reprezentant vânzări</a><br>→ <a href="#">Manager de cont/ Responsabil de cont</a> | → <a href="#">Producător de marketing media</a><br>→ <a href="#">Specialist multi-marketing</a><br>→ <a href="#">Analist predicții de achiziție</a><br>→ <a href="#">Administrator de comunități online</a><br>→ <a href="#">Manager de brand personal</a> | → <a href="#">Expert negociere proprietate intelectuală IA</a><br>→ <a href="#">Ofiter etică</a><br>→ <a href="#">Manager de inovare</a><br>→ <a href="#">Manager de produse de asigurare</a><br>→ <a href="#">Consilier financiar în monede virtuale</a> | → <a href="#">Consilier siguranță date personale</a><br>→ <a href="#">Detectiv date – analist criminalitate informatică</a><br>→ <a href="#">Broker de date</a> | → <a href="#">Consilier fitness</a><br>→ <a href="#">Estetician</a><br>→ <a href="#">Designer de modă</a> |

## Tehnologie

### Inginer full stack<sup>5</sup>

Conceptul de full stack (Codecool, 2019) se referă la utilizarea mai multor tehnologii și baze de date atât pentru dezvoltarea front-end (client software), cât și pentru dezvoltarea back-end (server software), astfel încât expertul să fie capabil să analizeze și să dezvolte proiectul în ansamblu. Rolul de full stack developer presupune cunoașterea (nu neapărat expertiza aprofundată) a cinci-șase limbaje de programare sau tehnologii de tip *frameworks*.

Abilitățile soft necesare - comunicare și project management, atenție la detalii, gândire orientată spre învățare și soluții, cunoașterea limbii engleze la nivel avansat, proactivitate și simț de responsabilitate.

Top competențe și abilități conform LinkedIn: React.js, Node.js, JavaScript, AngularJS, Cascading Style Sheets (CSS)

### Programator back-end/ Back-End Developer<sup>6</sup>

Back-end se referă la programarea componentelor software pentru servere. Un programator back-end dezvoltă logica funcțională a unui sistem informatic sau a unei aplicații software, precum și scripturi, stocare în baze de date, integrarea aplicațiilor, API, alte procese back-end. Rolul său principal este să se asigure că serviciile/datele solicitate via front-end sunt livrate de

<sup>5</sup> Pe locul 4 în top 15 profesii cu cea mai mare creștere a ratei de angajare în SUA, de 35%, în perioada 2015-2019 (LinkedIn, 2020).

<sup>6</sup> Pe locul 11 în top 15 profesii cu cea mai mare creștere a ratei de angajare în SUA, de 30%, în perioada 2015-2019 (LinkedIn, 2020).



server prin programe specializate (Techopedia, 2017).

Top competențe și abilități conform LinkedIn: Node.js, JavaScript, Amazon Web Services, Git, MongoDB.

### Programator JavaScript/ *JavaScript Developer*<sup>7</sup>

JavaScript este limbajul de programare prin care se asigură caracterul interactiv al unei pagini web. Programatorul JavaScript dezvoltă, modifică/actualizează designul și funcționalitățile unui website pentru a răspunde unor cerințe specifice referitoare la experiența utilizatorilor (Study.com, 2020).

Top competențe și abilități conform LinkedIn: React.js, Node.js, AngularJS, JavaScript, Cascading Style Sheets (CSS).

### Dezvoltator aplicații mobile<sup>8</sup>

Proiectează, construiește sau îmbunătățește aplicații (mobile) pentru dispozitive inteligente. Supraveghează întregul proces de dezvoltare software. Analizează nevoile clientului/ utilizatorului, proiectează programe, scrie cod, proiectează teste și elaborează documente de programe.

### Inginer de sisteme fiabile/ *Site reliability engineer (SRE)*<sup>9</sup>

Ingineria sistemelor fiabile încorporează aspecte ale ingineriei software și le aplică în zonele de infrastructură și operațiuni. Principalele obiective sunt crearea de sisteme software scalabile și fiabile (Fressard, 2018).

Top competențe și abilități conform LinkedIn: Amazon Web Services, Ansible, Kubernetes, Docker Products, Terraform.

### Responsabil de produs/ *Product owner*<sup>10</sup>

Rolul responsabilului de produs este asociat practicii Scrum, care presupune un mod de lucru empiric și iterativ, în contextul dezvoltării produselor digitale complexe (dar nu exclusiv) (*What is Scrum?*, 2020). Responsabilitatea principală este administrarea *backlogului* (un set de funcționalități referitoare la produs, cărora li se asociază principii de experiență utilizator (UX) și descompunerea la nivel de *story* (un format standard de definire a funcționalităților pentru a fi incluse în *Product Backlog*). Rolul său este să asigure calitatea produsului dezvoltat de echipa de programatori, urmărind concordanța între caracteristicile tehnice ale produsului și nevoile clientului (Pica, 2019).

Lucrează în strânsă colaborare cu managerul de produs, Scrum Masterul și echipa de programatori.

---

<sup>7</sup> Pe locul 14 în top 15 profesii cu cea mai mare creștere a ratei de angajare în SUA, de 25%, în perioada 2015-2019 (LinkedIn, 2020).

<sup>8</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform studiului Jobs of the Future Index, bazat pe Burning Glass Database - analize trimestriale ale anunțurilor de joburi din SUA (*Jobs of the Future Index*, 2019)

<sup>9</sup> Pe locul 5 în top 15 profesii cu cea mai mare creștere a ratei de angajare în SUA, de 34%, în perioada 2015-2019 (LinkedIn, 2020).

<sup>10</sup> Pe locul 15 în top 15 profesii cu cea mai mare creștere a ratei de angajare în SUA, de 24%, în perioada 2015-2019 (LinkedIn, 2020).



Top competențe și abilități conform LinkedIn: Metodologii Agile, Scrum, Managementul Produsului, Dezvoltare Software, JIRA

### Analist GIS (*Geographic Information Systems*)<sup>11</sup>

Analistii GIS lucrează la intersecția dintre analiza datelor, programare și cartografie. Atribuțiile lor principale includ analiza datelor spațiale prin programe de mapare și proiectare a hărților digitale cu date geografice și alte tipuri de date.

Roluri complementare: Tehnician GIS, Coordonator GIS, Specialist GIS

### Specialist Big Data<sup>12</sup>

Big Data se referă la volum, viteză și varietate, toate în contextul datelor. Sursele tipice de Big Data sunt internetul, senzorii, logurile, etc. În general termenul de Big Data se folosește cu referire la un volum foarte mare de date (TB sau PB), a căror prelucrare și stocare presupune utilizarea unor sisteme care automatizează și permit realizarea în paralel a sarcinilor de lucru.

Specialistul Big Data are experiență în rețelistică, arhitectură de infrastructuri, arhitectură de baze de date - inclusiv în mediul cloud (*Solutions Architect—Big Data Specialist*, 2020); Are expertiză în tehnologii Big Data (de ex Hadoop, Spark); studii universitare în computer science, inginerie sau matematică.

### Analist date/ *Data Scientist*<sup>13</sup>

Utilizează analize statistice avansate și tehnici de învățare automată pentru a oferi informații utile și recomandări de intervenție, pe baza datelor pregătite de inginerii de date. Are cunoștințe solide de matematică și analiză statistică.

Top competențe și abilități conform LinkedIn: Știința datelor (*Data Science*), învățare automată (*Machine Learning*), Apache Spark, Python, R

### Inginer date/ *Data engineer*<sup>14</sup>

Proiectează, dezvoltă, testează, integrează, administrează și optimizează date din diferite surse (Zola, 2019). Asigură colectarea, transferul și stocarea datelor, pregătirea datelor (curățare și detectare anomalii) (Kharkovyna, 2019). Dezvoltă infrastructuri care permit generarea de date.

Are cunoștințe solide/pregătire academică în calculatoare și tehnologia informației, matematică aplicată, tehnologia informației.

Top competențe și abilități conform LinkedIn: Apache Spark, Hadoop, Python, Extract/Transform/Load (ETL), Amazon Web Services.

---

<sup>11</sup> Conform US Census 2016 vs 2010 - ocupațiile care presupun GIS se numără printre cele 45 ocupații menționate în chestionarele din 2016 ale US Census, care nu au apărut în rezultatele chestionarului din 2010 (US Census Bureau, 2018).

<sup>12</sup> Ocupație cu creștere accentuată, conform studiului *Future of Jobs Report*, bazat pe un chestionar în departamente HR ale unor mari companii (World Economic Forum, 2018).

<sup>13</sup> Profesia din SUA cu a treia cea mai mare creștere a ratei de angajare, de 37%, în perioada 2015-2019 (LinkedIn, 2020).

<sup>14</sup> Profesia din SUA cu a opta cea mai mare creștere a ratei de angajare, de 33%, în perioada 2015-2019 (LinkedIn, 2020).

### Analist predicții comportamentale/ Behaviour prediction analyst<sup>15</sup>

Analist date cu expertiză în dezvoltarea de algoritmi pentru big data, dezvoltă predicții pentru modele de comportament. Aplicații: comercializare personalizată de produse, predicție infracțiuni, suport decizie pentru companiile de asigurări, planificare urbană, suport decizie politici publice ș.a.

Are expertiză avansată în exploatarea și analiza datelor, abilități de gândire critică și creativă (pentru a identifica pattern-uri de comportament neintuitive), excelente abilități de relaționare/înțelegere a psihologiei umane.

### Designer interfețe/experiențe utilizator (UI/UX) / User interface/experience (UI/UX) designer<sup>16,17</sup>

Asistă la proiectarea tehnologiilor care facilitează utilizarea produselor. Determină preferințele utilizatorilor și modalitățile de utilizare a produsului; dezvoltă și testează noi modele de design, cercetează comportamentul utilizatorilor pe internet și al consumatorilor, compilează informații despre publicul țintă pentru un produs digital și propune un design și funcții menite să ofere o experiență optimă utilizatorilor.

### Designer experiențe utilizator (UX) pe bază de voce<sup>18</sup>

În următoarea decadă, vocea este instrumentul/interfața pe care companiile încearcă să îl/o capitalizeze în strategiile lor digitale de atragere și loializare a clienților. În acest context, designerul de UX bazat pe voce utilizează programe bazate pe inteligență artificială pentru a dezvolta “voci” customizate pentru asistenții personali care vor interacționa cu clienții.

Designerul studiază stilurile și obiceiurile conversaționale ale diferitelor comunități lingvistice, lucrează cu copywriteri de chatbots pentru a îmbunătăți logica conversațională și stilul asistenților virtuali, îmbunătățește iterativ interacțiunile vocale, vizând aspecte precum accentul, inflexiunile, jargonul, pentru ca asistenții vocali să fie ușor de înțeles, cu umor și personalitate - particularități de limbă și stil pe care utilizatorii le găsesc familiare și plăcute.

Expertul are cunoștințe profunde de lingvistică, expertiză în design *User Experience* (UX), abilități de comunicare (social media, scriere creativă), abilitatea de a transpune nuanțele și subtilitățile conversațiilor umane în dezvoltarea chatboților.

### Designer jocuri video<sup>19</sup>

Generic, rolul acoperă fluxuri diverse - dezvoltare concept, programare, design, creație texte și muzică. Însă, în contextul popularității crescânde a jocurilor video, s-au creat poziții specializate

<sup>15</sup> Printre cele 100 profesii de viitor conform unui studiu efectuat în Australia (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>16</sup> Profesie emergentă, cu cerere accentuată în perioada 2018-2022, conform *The Future of Jobs Report* (World Economic Forum, 2018).

<sup>17</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform studiului bazat pe Burning Glass Database - analize trimestriale ale anunțurilor de joburi (*Jobs of the Future Index*, 2019).

<sup>18</sup> Un studiu MIT trece în revistă o ocupație similară - trainer empatie pentru sisteme IA (Wilson et al., 2017).

<sup>19</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform studiului bazat pe Burning Glass Database - analize trimestriale ale anunțurilor de joburi (*Jobs of the Future Index*, 2019).

- de programare, design, artă, management de producție, testare (QA), suport pentru clienți, resurse umane și comunicare.

Astfel, există responsabili cu experiențele jucătorilor (UI/UX Designer), cu monetizarea jocurilor (*Game Economy Designer*), specialiști care interpretează aspectele de succes ale unui joc (*Game Analyst*), responsabili de comunicarea cu fanii (*Community Manager*), persoane care testează diverse aspecte ale unui joc, dar și specialiști care scriu povești, se ocupă de muzică, marketing, customer service (Abrihan, 2019).

### Designer gamificare /*Gamification Designer*<sup>20</sup>

Conceptul de “gamification” se referă la utilizarea logicii și proceselor specifice jocului pentru a îmbunătăți gradul de implicare a utilizatorului (*user engagement*) într-o anumită interacțiune și, implicit, rezultatele acelei interacțiuni; conceptul se aplică în domenii diverse (de ex., în educație există conceptul de educație “distractivă” - *edutainment*) (India Today, 2019).

Pentru acest rol e nevoie de abilități diverse - tehnice, artistice, de psihologie; designerul de gamificare lucrează cu antreprenori, designeri și experți în tehnologie pentru a insera elemente ludice și stimulatoare intelectual în diverse aspecte ale lumii contemporane. Sunt posibile și colaborări cu medici, educatori, terapeuți sau psihologi, pentru proiectarea de jocuri care să ajute persoanele cu dizabilități fizice sau mentale.

### Producător de realitate virtuală și/sau augmentată<sup>21</sup>

Producătorii de realitate virtuală (RV) și/sau de realitate augmentată (RA) sunt specializați în proiectarea de experiențe digitale imersive, care sunt utilizate în turism, jocuri și divertisment, marketing, servicii medicale ș.a.

Producătorii de realitate virtuală dezvoltă lumi virtuale (medii tridimensionale generate de un computer) pe care simțurile umane le percep a fi reale - filme și jocuri imersive sau simulări imersive ale unor locuri (reale sau imaginare). Producătorii de realitate augmentată construiesc elemente 3D virtuale, interactive, care se suprapun peste lumea reală pentru a crea senzația că sunt în fața utilizatorului. Realitățile augmentate sunt relevante, de exemplu: pentru a crea magazine pop-up, cabine de probă virtuale, exponate interactive în muzee, vizualizări ale diferitelor țesuturi/tumori în chirurgie șamd.

Producătorii de realitate virtuală și/sau de realitate augmentată trebuie să aibă abilități solide de comunicare vizuală. Trebuie să aibă abilități de codare și să poată folosi motoare RV / RA. Vor fi familiarizați cu principiile interfețelor cu utilizatorii (*User Interface – UI*) și ale experiențelor de utilizare (*User Experience – UX*) și cu cinematografia de tip 360 de grade. În funcție de specificul activității lor, vor trebui să colaboreze cu designeri de jocuri, scenariști de film, specialiști în marketing, personal medical, curatori de muzeu ș.a

### Coordonator imagine digitală/ *Digital Imaging Leader*

---

<sup>20</sup> Printre cele 100 profesii de viitor conform unui studii efectuate în Australia (*100 Jobs of the Future*, 2019) și în Canada (*CST Consultants*, 2020).

<sup>21</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019). De asemenea, *AR Journey Builder* e menționată printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019). Nota: \**AR Journey builder* e o ocupație care încă nu există ca atare în bazele de date Burning Glass Database (SUA), dar care combină abilități/competențe din ocupațiile existente.

Responsabil de estetica vizuală a unui produs (culoare, textură, design) pentru a crea experiențe personalizate/ în realitatea virtuală (VR) pentru potențialii cumpărători, utilizează tehnologii 3D pentru a îmbunătăți experiența utilizatorilor (Chanda, 2019).

### Designer experiențe haptice/ *Haptic technology designer*<sup>22</sup>

Echipamentul haptic este un mijloc de comunicare kinestezică. Astfel, dispozitivele haptice sunt capabile să recreeze simțul atingerii prin aplicarea forțelor, vibrațiilor sau mișcărilor de către utilizator. Dispozitivele haptice pot include senzori tactili care măsoară forțele exercitate de utilizator asupra interfeței, fapt ce poate îmbunătăți și mai mult interacțiunea. Tehnologia haptică e relevantă pentru experiențele holografice, virtuale și de realitate augmentată, în domenii precum: divertisment, comunicare, afaceri, medicină, educație.

Designerul are competențe de inginerie electronică, este creativ, are excelente abilități de comunicare.

### Artist care utilizează flote de drone/ *swarm artist*<sup>23</sup>

Utilizează roiuri de drone care se mișcă în formație pentru a crea experiențe de sunet/muzică sau lumini/imagini (o soluție mai sigură și ecologică ce poate înlocui, de exemplu, spectacolele de artificii de sărbători). Spectacolul poate include și dispozitive haptice sau *biofeedback*, pentru ca fiecare membru din audiență să-și poată personaliza experiența.

E creativ, are abilități avansate în cele mai noi tehnici de artă vizuală/de sunet, poate avea pregătire în muzică, arte performative și eventual scenografie, *storytelling*. Are expertiză tehnică în senzorială, necesară pentru componenta de biofeedback. Posibil să lucreze ca freelancer sau într-o companie mică, deci trebuie să aibă abilități de antreprenoriat.

### Computer scientist<sup>24</sup>

Dezvoltă algoritmi care fundamentează avansuri în domeniul ICT. Poate include arhitectură hardware, robotică, software.

### Arhitect de rețele/ *Computer network architect*<sup>25</sup>

Arhitectul de rețele (Tittel & Lindros, 2018) proiectează și implementează rețele locale (LAN), rețele de arie largă (WAN), intranet sau alte sisteme de comunicație. Se ocupă cu mentenanța și actualizările rețelelor astfel încât acestea să funcționeze optim, deservind obiectivele de business ale organizației.

### Director (Executiv) Tehnologia Informației/ *Chief Information Officer*<sup>26</sup>

Gestionează și dirijează strategic utilizarea TIC la nivel executiv superior pentru o companie sau

---

<sup>22</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>23</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>24</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

<sup>25</sup> Printre cele 45 ocupații menționate în chestionarele din 2016 ale US Census, care nu au apărut în rezultatele chestionarului din 2010 (US Census Bureau, 2018).

<sup>26</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

organizație. Gestionează fluxul de informații în cadrul organizației; identifică și gestionează tehnologia necesară pentru a sprijini accesul la informații și integrarea sistemelor în cadrul organizației.

### Analist mediu de afaceri/ *Analist Business Intelligence*<sup>27 28</sup>

Dezvoltă sisteme tehnologice suport pentru *business intelligence* într-o companie. Identifică software-ul necesar; stabilește sisteme de colectare a datelor privind operațiunile comerciale, clienții sau vânzările.

### Inginer cloud<sup>29</sup>

Rolul de inginer cloud poate viza mai multe roluri distincte - arhitect soluții cloud, dezvoltator aplicații cloud, administrator sistem (Padghan, 2019).

Top competențe și abilități conform LinkedIn: Amazon Web Services, Cloud Computing, Docker Products, Ansible, Jenkins.

### Analist / inginer de securitate informatică<sup>3031</sup>

Proiectează sisteme pentru securitatea bazelor de date mari, inclusiv baze de date cu informații despre clienți și fișiere pentru pacienți. Examinează sistemele clienților, identifică punctele slabe referitoare la securitatea datelor, dezvoltă și implementează noi sisteme, monitorizează și răspunde la problemele de securitate.

Abilități și competențe conform LinkedIn: Cybersecurity, Information Security, securitatea rețelelor (Network Security), Vulnerability Assessment.

### Inginer soluții biometrice de securitate / *Biometric security solutions engineer*<sup>32</sup>

Creează semnături biometrice personalizate pentru toate punctele de acces fizice și digitale, de la conturi bancare, la birou sau autovehicul. Identifică senzorii potriviți pentru fiecare situație sau cerință de securitate și folosește sisteme informatice adecvate pentru comparația datelor (scanare retină, amprente, scanarea feței, recunoașterea vocii etc.). Integrează securitatea biometrică la nivelul sistemului de securitate al unei clădiri sau al unui sistem virtual extins. Abilitățile cerute includ: capacitatea de a lucra atât cu sisteme informatice, cât și cu echipament fizic; bună înțelegere a sistemelor biometrice pentru a crea soluții unice de securitate; interes pentru dispozitive și echipamente electronice; capacitatea de a comunica cu experți în alte domenii de securitate.

---

<sup>27</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

<sup>28</sup> Un rol similar este IT Process Modeler (Chanda, 2019).

<sup>29</sup> Inginer cloud e pe locul 13 în topul LinkedIn referitor la profesii emergente în SUA, cu o creștere a ratei de angajare de 27% în perioada 2015-2019 (LinkedIn, 2020).

<sup>30</sup> Cybersecurity Specialist e pe locul 10 în topul LinkedIn referitor la profesii emergente în SUA, cu o creștere anuală de 30% în perioada 2015-2019, conform (LinkedIn, 2020).

<sup>31</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

<sup>32</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

### Dezvoltator blockchain<sup>33 34</sup>

Include rolurile *Core Blockchain developer* - implicat în arhitectura, proiectarea și securitatea unui sistem blockchain și *Blockchain Software Developer* - dezvoltă aplicații descentralizate (Dapps) utilizând tehnologia blockchain.

Top abilități și competențe conform LinkedIn: Solidity, Blockchain, Ethereum, Cryptocurrency, Node.js

### Specialist inteligență artificială<sup>35 36</sup>

(titlu generic care include ocupații precum “inginer IA” sau inginer “învățare automată”, descrise mai jos)

Top abilități și competențe conform LinkedIn: Machine Learning, Deep Learning, TensorFlow, Python, Natural Language Processing.

### Cercetător învățare automată/ *machine learning*<sup>37</sup>

Experții de machine learning au expertiză în inginerie software și știința datelor (*data science*). E esențial să cunoască domeniul pentru care dezvoltă modele/algoritmi, să înțeleagă exigențele legale și etice cu privire la confidențialitatea datelor ș.a, și să se asigure că sistemul/algoritmii nu dobândesc trăsături neetice/antisociale.

### Inginer învățare profundă/ *deep learning*<sup>38</sup>

Se specializează în utilizarea platformelor de învățare profundă (*deep learning*), responsabil de programarea complexă și sofisticată a structurilor de date numite rețele neuronale, utilizate în aplicațiile de inteligență artificială.

### Inginer sisteme de vedere artificială/ *computer vision*<sup>39</sup>

Un subdomeniu al inteligenței artificiale, computer vision studiază dezvoltarea de metode și sisteme computaționale capabile să perceapă lumea din imagini și înregistrări video într-un mod inteligent, cât mai apropiat modului de percepție uman. Domeniul se sprijină pe dezvoltarea unor algoritmi eficienți de învățare automată și inferență, dar și pe creșterea substanțială a puterii de

---

<sup>33</sup> Rol cu creștere de 33x în profilele membrilor LinkedIn (SUA, 2014-2018) (LinkedIn, 2020).

<sup>34</sup> Profesie emergentă, cu cerere accentuată în perioada 2018-2022, conform The Future of Jobs Report (World Economic Forum, 2018).

<sup>35</sup> Profesia din SUA cu cea mai mare creștere a ratei de angajare, de 74%, în perioada 2015-2019, conform (LinkedIn, 2020).

<sup>36</sup> Ocupație cu creștere accentuată între 2018-2022, conform studiului Future of Jobs Report (World Economic Forum, 2018).

<sup>37</sup> Creștere de 4x în profilele membrilor LinkedIn (SUA, 2014-2018) (LinkedIn, 2020); profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>38</sup> Ocupația de inginer *machine learning* se află în fruntea clasamentului bazat pe datele motorului de căutare de locuri de muncă Indeed. Clasamentul e construit pe criteriile - dinamică accentuată între 2015-2018 (estimată în funcție de creșterea numărului anunțurilor de recrutare care vizează acel rol/ocupație) și salariu competitiv (raportat la un salariu de bază de 75 000 USD/an) (Indeed Editorial Team, 2019).

<sup>39</sup> Ocupația de inginer *computer vision* se află pe locul 13 (din 25) în clasamentul bazat pe datele motorului de căutare de locuri de muncă Indeed (Indeed Editorial Team, 2019).



calcul și capacității de stocare de date.

Expertul dezvoltă algoritmi specifici de recunoaștere a pattern-urilor în imagini și/sau aplică/utilizează astfel de algoritmi în domeniul lor de activitate (fabricație, agricultură, securitate ș.a.). Abilitățile relevante vizează utilizarea bibliotecilor de funcții informatice specializate pe computer vision, gestionare baze de date, programarea orientată obiect (POO). Expertul are aptitudini de gândire logică, analitică și rezolvare de probleme complexe, atenție la detalii (*Computer Vision Engineer: Job Description & Salary*, 2019).

### Inginer robotică<sup>40 41</sup>

Ocupațiile în domeniul ingineriei robotice pot fi în zona software sau hardware, ambele zone având o dinamică accelerată.

Proiectează și asigură mentenanța roboților, dezvoltă noi aplicații pentru roboți și desfășoară cercetări pentru a extinde potențialul roboticii. Presupune o combinație de cunoștințe/abilități de inginerie electrică, mecanică și software. Limbajele de codare comune sunt C ++ și Python.

#### \*Mecanic roboți\*<sup>42</sup>

Va asigura mentenanța roboților și vehiculelor autonome. Sarcinile includ reparații hardware (cu sprijinul roboților de asistență), dar se vor extinde și la componente electrice, firmware și actualizări software.

Poate oferi asistență la distanță și virtual prin utilizarea AR și VR și a sistemelor de auto-reparare a roboților.

Va avea abilități de diagnosticare probleme și abilități tehnice, atât hardware cât și software. Va avea calități excelente de relaționare cu clienții. Adesea va fi freelancer sau va lucra on-the-go, oferind servicii mobile, deci trebuie să aibă un profil antreprenorial solid.

#### \*Expert în etică aplicată la robotică / Robot ethicist\*<sup>43</sup>

Experții în etică în domeniul roboticii trebuie să aibă o înțelegere aprofundată a felului în care logica roboților interacționează cu emoțiile, credințele și standardele morale ale omului. Experții trebuie să cunoască și să analizeze în profunzime diferite abordări logice și filozofice; au o înțelegere sofisticată a eticii aplicate tehnologiilor digitale.

### Inginer (noi) materiale<sup>44</sup>

Profesia e relevantă în contextul noilor materiale cu proprietăți deosebite: nanomateriale, hidrogeluri, materiale cu proprietăți de auto-reparare, materiale 2D (ex grafen), metamateriale

---

<sup>40</sup> Profesia din SUA cu a doua cea mai mare creștere a ratei de angajare, de 40%, în perioada 2015-2019, conform (Linkedin, 2020).

<sup>41</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform studiului (*Jobs of the Future Index*, 2019)

<sup>42</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>43</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019). Nota:\*Expert etică în robotică e o ocupație care încă nu există ca atare în bazele de date Burning Glass Database (SUA), dar care combină abilități/competențe din ocupațiile existente (*Jobs of the Future Index*, 2019). Un studiu MIT trece în revistă o ocupație similară - *Ethics compliance manager* (Wilson et al., 2017).

<sup>44</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

etc, și de asemenea în contextul progreselor în ceea ce privește imprimarea 3D/ 4D.

Inginerul de materiale noi combină cunoștințele solide din zona disciplinelor STEM (Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică) cu idei creative pentru a dezvolta aplicații în serviciul bunăstării umane. Aceste aplicații vizează domeniul sănătății – medicină personalizată, medicină regenerativă, nanotehnologii medicale, imagistică medicală, dar și soluții de senzorială, inginerie civilă, dispozitive de stocare a energiei, robotică șamd.

Un inginer de (noi) materiale va lucra în echipe transdisciplinare care combină știința, ingineria, tehnologia informației, marketingul și științele sociale. Poate lucra într-o companie dedicată sau poate fi un expert independent, activând în industria de proiectare a produselor.

Inginerul de noi materiale e creativ, are o bună capacitate de relaționare cu colegii săi din echipe transdisciplinare, e atent la detalii și empatic cu nevoile umane.

#### *\*Inginer de întreținere a rețelelor de comunicații satelitare/ **Satellite network maintenance engineer**\*<sup>45</sup>*

Această profesie va fi probabilă în scenariul de viitor în care sateliți de mici dimensiuni vor fi lansați în orbita terestră joasă pentru a transmite semnal wireless de mare viteză pe Pământ.

Pe scurt, acești ingineri vor fi responsabili de menținerea funcționării rețelei de comunicații wireless satelitare, folosind instrumente de auto-reparare a sateliților și drone spațiale pentru a face întreținere de rutină. Inginerii vor îmbunătăți, de asemenea, software-ul, firmware-ul și hardware-ul din interiorul sateliților. Inginerii vor actualiza progresiv rețeaua folosind tehnologii satelitare noi, care produc un semnal mai puternic și necesită mai puțină întreținere.

Inginerii de întreținere a rețelelor de comunicații satelitare vor avea abilități excelente de diagnostic și de rezolvare a problemelor. Aceștia vor avea abilități avansate în tehnologia satelitară și pot avea calificări formale în domeniul ingineriei aerospațiale, mecanice sau electrice. Aceștia vor înțelege subsistemele navelor spațiale, sistemele de comunicații prin satelit, operațiunile navelor spațiale și sistemele de control la sol.

#### *Expert sisteme microelectromecanice (MEMS)<sup>46</sup>*

Se ocupă cu instruirea și controlul sistemelor microelectromecanice (MEMS), care poartă și denumirea de “praf inteligent” (*smart dust*).

Deși au dimensiuni micrometrice, MEMS pot colecta și procesa date (de tip accelerație, umiditate, presiune șamd), apoi stoca și comunica wireless către un sistem de date (inclusiv sistem cloud) sau către alte MEMS. Pot fi dotate cu minuscule aripi polimerice, pentru a se mișca în roiuri în mediul de interes.

Expertul în sisteme MEMS poate activa în domenii diverse: agricultură (monitorizarea culturilor - pentru a determina nevoile de irigare, fertilizare, control dăunători), restaurare ecologică (unde praful inteligent este utilizat pentru a monitoriza parametrii mediului natural), în gestiunea orașelor inteligente (monitorizarea calității aerului și a apei); în servicii de poliție/ supraveghere (localizarea și monitorizarea persoanelor de interes), în medicină (diagnostic, monitorizare

---

<sup>45</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>46</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).



pacienți) (Marr, 2018).

Expertul în sisteme MEMS programează roiurile de praf inteligent. Alege tipul corect de senzori, programează sistemele MEMS pentru a detecta anumite tipuri de date în mediul înconjurător, creează programe de colectare a datelor.

Expertul în sisteme MEMS are expertiză în programare, analiza datelor și coordonarea sistemelor. Are cunoștințe și abilități în domeniul unde urmează să se aplice sistemele MEMS (cum ar fi agricultura, monitorizarea orașelor inteligente, restaurarea ecologiei șamd). Colaborează cu experți în știința datelor și experți în inteligență artificială (machine learning) pentru a analiza datele colectate.

### Programator computer cuantic<sup>47</sup>

Spre deosebire de calculatoarele clasice, care efectuează operații logice folosind biți (un flux de impulsuri electrice sau optice reprezentând formule binare formate din 1 sau 0), calculatoarele cuantice folosesc qubiți, care sunt, de obicei, particule subatomice, cum ar fi electronii sau fotonii.

Dacă în calculatoarele clasice procesarea este liniară și secvențială, computerele cuantice folosesc qubiți în locul tranzistorilor, care pot avea simultan mai multe poziții (1 și 0 în același timp). Astfel, calculul cuantic accelerează exponențial viteza de procesare (Neagu, 2019).

Calculatoarele cuantice promet să avanseze mai multe domenii: inteligență artificială, criptografie, modelare moleculară, diagnostic medical, predicție meteorologică, modelare financiară ș.a.

Calculatoarele cuantice funcționează cu limbaje de programare specializate, iar programatorii vor avea nevoie de expertiză specifică. Puterea și complexitatea acestor computere vor ridica provocări, astfel că va fi nevoie de acești programatori capabili să creeze software dedicat de corectare a erorilor pentru aplicații cuantice. Programatorii de calculatoare cuantice vor avea abilități de programare la nivel înalt pentru crearea unor algoritmi complecși, dar și excelente abilități de relaționare, pentru a interacționa cu inginerii și pentru a înțelege specificul problemelor adresate de computerele cuantice.

## Mediu

### Inginer de mediu<sup>48</sup>

Dezvoltă soluții la problemele de mediu la intersecția dintre domeniile inginerie, biologie, chimie și geologie. Eforturile sale vizează: controlul poluării, eliminarea deșeurilor, reciclarea sau probleme de sănătate publică. Are proiecte de relevanță locală (ex. apele subterane poluate) sau regională/globală (ex. ploile acide). Colaborează cu experți din știința mediului și experți de politici publice pentru a identifica problemele și a dezvolta tehnologii în folosul oamenilor și al mediului.

### Specialist sustenabilitate<sup>49</sup>

---

<sup>47</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>48</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

<sup>49</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

Abordează problemele de sustenabilitate pentru diverse organizații/companii. Dezvoltă strategii pentru reducerea costurilor de energie, promovează practicile de producție, afaceri sau mentenanță prietenoase cu mediul.

### Agroecologist<sup>50</sup>

Contribuie la restaurarea echilibrului ecologic, ținând cont de necesitățile de hrană și energie ale unei comunități. Lucrează cu fermierii la proiectarea și gestionarea de ecosisteme agricole în care diversele componente (plante, apă, nutrienți, insecte) conlucrează în vederea producerii eficiente și sustenabile de hrană și de energie verde. De asemenea, contribuie la reintroducerea speciilor native și la repararea biodiversității, pentru a remedia problemele rezultate din practicile agricole anterioare, cu efecte nocive asupra mediului.

Are studii în agroecologie, unde studiază cum interacționează plantele, solul, animalele, nutrienții, apa și fenomenele meteo în cadrul ecosistemelor și studiază tehnici și metode pentru producerea de alimente în mod sustenabil.

### Auditor de ecosisteme<sup>51</sup>

Auditorii de ecosisteme ajută administrațiile să înțeleagă impactul comunităților umane asupra ecosistemelor locale. Un auditor cunoaște beneficiile și vulnerabilitățile unui ecosistem și studiază impactul dezvoltărilor urbane și comerciale asupra ecosistemului - de exemplu, pentru a recomanda cea mai bună soluție de tratare a apei. Rolul auditorului de ecosistem este să înțeleagă ecosistemul local și să se asigure că acesta nu este pus în pericol de dezvoltările economice. Auditorii trebuie să creeze standarde și recomandări pentru planificatorii urbani și pentru public, pe baza unor obiective de mediu precise.

Auditorii de ecosistem trebuie să știe atât biologie, cât și matematică. Dat fiind că auditorii lucrează în general pentru administrațiile locale, este esențial să posede cunoștințe de planificare urbană și de științele mediului - dar un interes mai larg în domeniul științific îi va ajuta să-și îmbunătățească analizele.

### Specialist în valorificarea deșeurilor și reciclare<sup>525354</sup>

Acești specialiști transformă deșeurile în materiale de înaltă calitate, care pot fi transformate în produse. Criza materiilor prime, costurile mari de extracție și noile strategii de separare și utilizare a deșeurilor vor face acest domeniu profitabil și de prestigiu. Au cunoștințe avansate în știința materialelor, proiectare industrială și practici de fabricație. Au bune abilități de comunicare și relaționare (vor lucra în echipe trans-disciplinare din diferite industrii) și competențe digitale.

Ajută dezvoltatorii de produse să maximizeze durata de viață a produselor și elaborează metode

---

<sup>50</sup> Printre profesiile de viitor în Canada, conform (CST Consultants, 2020).

<sup>51</sup> Printre profesiile de viitor în Canada, conform (CST Consultants, 2020).

<sup>52</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>53</sup> Raportul național Dares (Ministerul Muncii din Franța) menționează în lista cu 30 profesii de viitor și titlul de *Eco-concepteur* - expert în reducerea impactului proceselor de fabricație asupra mediului (Reconversion Professionnelle, 2018).

<sup>54</sup> O profesie similară, considerată o profesie de viitor în Canada, este cea de Specialist în proiectarea de produse reciclabile (CST Consultants, 2020). (Preocuparea principală a acestuia este proiectarea de produse cu componente reciclabile.)

de recuperare a materialelor din deșeuri (inclusiv prin utilizarea sortatorilor de deșeuri de tip nanobot), pentru a îndeplini obiectivul de zero deșeuri impus în economia circulară.

### Specialist în captarea de carbon<sup>55</sup>

Acești specialiști vor folosi utilaje care captează gazele cu efect de seră și le stochează în rezervoare subterane, pentru a diminua efectele schimbărilor climatice. Aceste sisteme pot varia de la mici unități instalate pe acoperișurile clădirilor până la instalații gigantice, de mărimea mai multor terenuri de fotbal. Dat fiind că multe sisteme de captare vor fi construite la comandă, pentru locații specifice, specialiștii vor trebui să înțeleagă foarte bine caracteristicile regiunilor respective. De asemenea, vor trebui să inspecteze regulat rezervoarele de stocare, pentru a detecta și preveni scurgerile.

Specialiștii în captarea de carbon vor avea expertiză în inginerie și, preferabil, experiență în industrii energetice. Specialiștii în sisteme de încălzire și ventilații ar putea, de asemenea, să se califice în domeniu.

### \*Agenții de curățare/ *Entomicrobiotech cleaners*\*<sup>56</sup>

Anumite tipuri de bacterii și insecte consumă substanțe petrochimice: De ex., viermii de ceară (*Galleria mellonella*) consumă polietilen și pot descompune o pungă de plastic în câteva ore. Bacteriile numite oileanspirallale consumă ulei brut și rafinat deversat în ocean.

În viitor, agenții de curățare vor dezvolta ferme de astfel de bacterii și insecte. Acești experți vor avea cunoștințe solide despre biologia insectelor și bacteriilor, vor folosi senzori de mediu și algoritmi specifici pentru a elabora profilul deșeurilor din zonele contaminate, vor călători des în zonele afectate.

### Inginer energii neconvenționale<sup>57 58</sup>

Caută să înlocuiască elementele poluante din producția, stocarea și utilizarea energiei cu alternative nepoluante, care se pot adapta ușor la infrastructura existentă. Are o privire de ansamblu asupra sistemelor energetice (obținere energie, transmitere/stocare, utilizare) și este preocupat de o utilizare mai eficientă a energiei, în paralel cu identificarea de surse alternative. Potențiale surse alternative includ energia solară și eoliană, bioluminescența, gravitația, marea, hidrogenul, biocombustibilii sau căldura degajată de corp.

Dincolo de cunoștințele și expertiza tehnică din domeniile lor de specializare, inginerii de energii neconvenționale trebuie să colaboreze cu diverși alți profesioniști, cum ar fi: proiectanți industriali, specialiști în reciclare, microbiologi. Împreună cu aceștia, inginerii de energii neconvenționale trebuie să-și folosească creativitatea necesară pentru găsirea soluțiilor adecvate în tranziția de la infrastructura existentă la viitoarele forme de producție și consum energetic.

---

<sup>55</sup> Printre profesiile de viitor în Canada, conform (CST Consultants, 2020).

<sup>56</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019). Nota: \*Aceasta este o ocupație care încă nu există ca atare în bazele de date Burning Glass Database (SUA), dar care combină abilități/competențe din ocupațiile existente.

<sup>57</sup> Printre profesiile de viitor în Canada, conform (CST Consultants, 2020).

<sup>58</sup> Ocupații similare/înrudite sunt menționate în surse diverse (ex. Manager energii alternative - printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform *Jobs of the Future Index*, 2019 sau Inginer soluții energetice sustenabile - printre cele o sută de profesii de viitor în Australia (*100 Jobs of the Future*, 2019).

### Inginer energie solară<sup>59</sup>

Proiectează și dezvoltă tehnologii care produc și stochează energia solară. Domeniul vizează mai multe sub-domenii (inginerie chimică, ingineria calculatoarelor și dezvoltare software, inginerie mecanică, inginerie electrică, inginerie industrială), astfel că e o industrie atrăgătoare pentru ingineri din diverse zone de activitate.

### Instalator sisteme de energie solară

Instalează sisteme de energie solară pentru case sau clădiri mai mari. Montează rame și panouri solare pentru acoperiș; instalează și conectează cablaje electrice și baterii de stocare a energiei electrice.

### Consultant energie solară<sup>60</sup>

Poate oferi consultanță referitor la instalarea panourilor solare pe suprafețe mari, în afara orașelor și la valorificarea energiei produse. De asemenea, poate oferi consultanță privind proiectarea, producerea și întreținerea panourilor solare în orașe, pe clădiri sau în spații urbane.

Top competențe și abilități conform LinkedIn: Energie solară, energie regenerabilă, vânzări, Dezvoltarea afacerilor/Business Development, Marketing.

### Specialist în gestionarea apei<sup>61</sup>

Gestionează sursele de apă și aplică măsuri pentru ca apa să fie reciclată, recondiționată și distribuită în mod corespunzător, utilizând rețele de senzori pentru a monitoriza fluxurile de apă și calitatea apei.

Colaborează cu experți în inginerie urbană și ecologică pentru a dezvolta soluțiile tehnologice/strategiile necesare - de ex. reciclarea apelor reziduale, gestionarea apelor subterane, sisteme de irigații la rădăcina plantelor.

### Inginer control meteorologic/ geo-inginer<sup>62</sup>

Execută simulări computerizate sofisticate care modelează consecințele unor eventuale manipulări meteorologice.

Au intervenții de manipulare a climei: implementează tehnologii de captare și stocare a carbonului pentru a răci atmosfera, dezvoltă și implementează filtre chimice în atmosferă pentru a devia lumina soarelui, cauzează în mod artificial precipitații (de ex utilizarea dronelor în *cloud seeding* pentru a cauza ploi), utilizează tehnologii de captare a energiei din uragane și cicloni pentru a o reutiliza în alte scopuri.

Vor fi angajați de guverne; vor opera într-un mediu reglementat strict la nivel internațional - deoarece manipularea excesivă a climei poate avea rezultate catastrofale.

Au cunoștințe avansate de mediu și meteorologie, utilizează big data și instrumente algoritmice pentru a simula și modela condițiile meteorologice, au un cod etic solid.

---

<sup>59</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

<sup>60</sup> Rol cu creștere de 4x în profilele membrilor LinkedIn (SUA, 2014-2018) (LinkedIn, 2020).

<sup>61</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>62</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

## Inginer pentru controlul inundațiilor<sup>63</sup>

Schimbările climatice au dus la o creștere substanțială a nivelului mediu al mării, condițiile meteo extreme provoacă adesea inundații. Scenariul de lucru este că vor exista măsuri coordonate: securizarea coastelor (păduri de mangrove, bancuri de stridii, recif de corali, zone mlăștinoase), tehnologii care utilizează senzori AI și gestionează barajele mobile de inundații, reproiectarea orașelor inteligente, renegocierea opțiunilor de transport, valorificarea apelor pluviale - pentru uz domestic, întreținerea infrastructurilor verzi (acoperișuri verzi, grădini pluviale, grădini de bioretenție, sisteme de diversiune a apei în șanțuri populate cu vegetație).

Inginerul de control al inundațiilor va colabora cu dezvoltatorii locali pentru proiectarea unor astfel de sisteme. Are expertiză în hidrologie, ecologie și aptitudini tehnice avansate (AI, senzorială, modelare matematică etc).

## \*Consultant pentru soluții climatice pentru persoanele în vârstă\* <sup>64</sup>

Va proiecta strategii de protecție împotriva efectelor nocive ale condițiilor meteorologice extreme. Soluțiile vor implica sisteme de avertizare și monitorizare automatizată și sisteme de asistență medicală pentru consilierea și sprijinirea persoanelor vârstnice.

Vor cunoaște în profunzime efectele condițiilor meteo extreme asupra sănătății, vor avea abilități foarte bune de comunicare (vor lucra cu entități diverse - de la guverne la persoane în vârstă), vor avea abilități tehnice care să le permită dezvoltarea și consilierea despre sistemele de monitorizare și control.

## Ecofermier<sup>65</sup>

Va optimiza culturile agricole și va produce biocombustibili. Va folosi tehnologii diverse (de ex. roboți în muncile agricole, editare genetică pentru culturi rezistente) și va fi adeptul intervențiilor bazate pe Big data - datele vor fi recoltate de la senzorii din sol, aer, de pe plante, astfel ca îngrășământul și apa (sistem de irigație direct la rădăcina plantei) să fie dozate cu exactitate.

Unii ecofermieri vor rămâne în mediul rural, iar alții vor activa în zonele urbane, unde vor gestiona ferme verticale.

Ecofermierul va avea cunoștințe solide despre plante/culturi, sol, insecte, animale, nutrienții, apa și condiții meteorologice. Va avea abilități tehnice, va fi capabil să facă (cel puțin) mici reparații roboților utilizați în agricultura de precizie. Va avea abilități de analiză a datelor și va fi utilizator avansat al programelor care rulează algoritmi *big data*.

## Apicultor digital<sup>66</sup>

Lucrează pentru fermele inteligente din regiunile urbane și în zonele rurale. Expertiză: sănătatea stupului și a albinelor, polenizare, proiectarea stupului, selectarea corespunzătoare a coloniilor de albine pentru profilul plantelor din diferite zone geografice.

Apicultorii digitali vizitează stupii în persoană, dar folosesc și senzori în interiorul stupilor, pe albine, pe plante și în aer și sol pentru a monitoriza starea coloniilor/stupilor. Se bazează pe algoritmi AI și big data pentru a interpreta datele generate de senzori. Prin utilizarea sistemelor

<sup>63</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>64</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>65</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>66</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

de livrare la distanță, apicultorii pot face ajustări ale temperaturii și umidității în stup și pot chiar livra medicamente pentru colonia de albine.

Necesită cunoștințe solide despre biologia insectelor, polenizare și diversitatea plantelor, abilități analitice și de utilizare a instrumentelor digitale pentru monitorizare, analiză și intervenții. Lucrează adesea cu fermieri din ferme inteligente și experți în restaurare ecologică.

### Crescător de greieri<sup>67</sup>

Cultivarea de greieri, ca practică agricolă urbană, poate produce cantități mari de proteine de înaltă calitate, micronutrienți, calciu, zinc și fier heme (considerat superior fierului din plante). Greierii consumă plante și produc foarte puține deșeuri, ceea ce îi face o sursă de energie eficientă. Se vor consuma ca atare (prăjiți, precum alunele) sau se vor produce făinuri bogate în proteine care pot fi folosite în alimente funcționale (pâine, batoane proteice).

Pentru creșterea greierilor, vor fi proiectate sisteme verticale care necesită foarte puțin spațiu. Roboții și sistemele inteligente vor monitoriza inputul și rata de creștere/dezvoltare a culturii.

Un astfel de cultivator va avea aptitudini tehnice avansate, va putea gestiona roboții și sistemele inteligente de întreținere a culturilor de greieri. Cultivatorul va implementa programe de reproducere selectivă, pentru a proiecta soiuri de greieri pentru diferite nișe de piață. Va fi bun comunicator și marketer, deoarece va fi un jucător cheie în industria alimentară.

## Sănătate

### Doctor<sup>68</sup>

Responsabil de diagnosticarea și tratarea pacienților. Poate să se specializeze în lucrul cu un anumit grup de oameni (cum ar fi copiii) sau cu o anumită zonă de îngrijire și tratament de sănătate (cum ar fi cardiologie, oncologie, chirurgie, radiologie șamd). Profesează în mediul public sau privat.

### Asistent medical<sup>69</sup>

Evaluează problemele de sănătate ale pacientului, elaborează și implementează planuri de îngrijire medicală și păstrează registre medicale. Oferă asistența medicală pacienților bolnavi, răniți, convalescenți sau cu dizabilități. Oferă sfaturi pacienților cu privire la menținerea sănătății și prevenirea bolilor. Activează pe baza de atestat.

### Tehnician medical<sup>70</sup>

Efectuează teste medicale și operează echipamente de diagnostic. Se specializează pe o anumită nișă (de. Ex în domeniul sănătății mintale, medicina muncii) sau lucrează într-un laborator medical.

---

<sup>67</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>68</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

<sup>69</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

<sup>70</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

### Inginer biomedical<sup>71 72</sup>

Combină ingineria cu cunoștințe medicale și de biologie avansate. Proiectează produse medicale concepute pentru a înlocui funcțiile biologice (de ex. membre protetice sau organe artificiale) sau dezvoltă echipamente medicale (de ex. aparate de imagistică medicală, sau instrumente chirurgicale).

### Inginer țesuturi<sup>73</sup>

Selectează materialele și dezvoltă procesele tehnologice pentru formarea unui anumit tip de țesut. Rezultatele muncii sale sunt utilizate în transplantologie.

### Inginer nanotehnologii medicale<sup>74</sup>

Proiectează și planifică tratamente medicale personalizate care utilizează nanoparticule - particule microscopice care pot fi adaptate pentru a capta imagini din zonele afectate din corp (utile pentru stabilire diagnostic), sau a detecta și ataca viruși sau celule canceroase. Unele nanoparticule (*nanocage*) pot transporta, de asemenea, medicația specifică - de ex. moleculele de chimioterapie. Altele pot detecta și distruge cheaguri de sânge.

Inginerul va avea cunoștințe avansate în biochimie și nanoinginerie. Pe baza diagnosticului și a datelor despre pacient, va fabrica tipul potrivit de nanoparticule, prin bioconjugarea moleculelor pe suprafețe sau particule. Va lucra într-o echipă de ingineri de nanoparticule, diagnosticieni și experți nanofarmacologie.

### Biostatistician<sup>75</sup>

Realizează analize statistice ale datelor (medicale sau legate de parametri biologici), care pot fi utilizate în dezvoltarea produselor farmaceutice sau în cercetări medicale (în cadrul unui spital, institut de cercetare, organizație de sănătate publică).

### Consultant în genetică/ *Genetics coach/counselor*<sup>76 77</sup>

Va face analize genetice, va procesa datele oferite de dispozitivele de diagnostic și va explica/traduce clientului semnificația rezultatelor analizelor genetice și implicațiile pentru sănătatea lor. Analiza genetică permite identificarea markerilor tumorali, diagnoza bolilor ereditare, determinarea specificului metabolismului pacientului, studiul bolilor cauzate de infecții

---

<sup>71</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

<sup>72</sup> Ocupații similare/înrudite - proiectant echipamente medicale și designer proteze robotice și implanturi - sunt menționate și într-un studiul din Rusia (*Atlas of Emerging Jobs*, 2015).

<sup>73</sup> Ocupație menționată în (*Atlas of Emerging Jobs*, 2015).

<sup>74</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>75</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

<sup>76</sup> Printre cele 45 ocupații emergente, menționate în chestionarele din 2016 ale US Census, care nu au apărut în rezultatele chestionarului din 2010 (US Census Bureau, 2018); ocupația este menționată și în studiul australian *100 jobs of the future* (2019) și în studiul din Rusia *Atlas of Emerging Jobs* (2015).

<sup>77</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).



bacteriene.

Consultantul va ajuta clienții să ia decizii cu privire la corectarea sau nu a problemelor genetice prin editarea cu precizie a genomului. Va oferi, de asemenea, sfaturi despre modificarea genomului pentru performanțe estetice sau atletice, deși vor exista reglementări stricte în acest domeniu.

Va avea excelente abilități interpersonale și capacitatea de a traduce analize complexe în informații pe care oamenii le pot înțelege. Va avea cunoștințe de genetică, o înțelegere profundă a proceselor de inginerie genetică și de editare a genomului și capacitatea de a interpreta rezultatele acestor proceduri. Va avea pregătire avansată în domeniul bioeticii umane.

### Consultant sănătate - soluții personalizate<sup>78</sup>

Oferă soluții personalizate de îngrijire a sănătății. Are acces la volume imense de date din surse diferite, inclusiv implanturi, dispozitive de monitorizare a mediului, teste efectuate de medici, profiluri genetice și date despre istoricul de viață al pacientului.

Asistat de instrumente de învățare automată și analize big data, consultantul dezvoltă soluții de wellness personalizate pentru clienții lor. Planurile de nutriție, exerciții fizice și intervențiile terapeutice sunt executate pe baza analizei și interpretării datelor. Fizioterapia predictivă este, de asemenea, utilizată pentru alinierea dintre sistemele muscular și scheletic ale clientului.

Are abilități interpersonale, comunică clar, astfel încât soluțiile oferite să fie înțelese și urmate cu exactitate. Are competențe avansate de analiză date.

### Diagnostician /Data-based medical diagnostician<sup>79</sup>

Diagnosticianul va avea acces la volume imense de date din surse diferite, inclusiv implanturi, dispozitive de monitorizare a mediului, teste efectuate de medici, profiluri genetice și date despre istoricul de viață al pacientului. De asemenea, va avea acces la baze de date masive cu informații despre boli.

Algoritmii IA vor asista în analiza rapidă a datelor și identificarea anomaliilor, însă diagnosticianul va fi responsabil să conecteze informațiile, să stabilească un diagnostic și să propună recomandări de intervenție.

Va avea, pe lângă vastă expertiză medicală, abilități avansate de analiză a datelor și abilități excelente de recunoaștere a pattern-urilor. Va ști să gândească și să acționeze rapid. Este posibil să nu aibă nevoie de abilități de îngrijire sau de tratament al pacientului, deoarece în urma diagnosticului său, implementarea planului de tratament este responsabilitatea altor specialiști.

### Consultant microbiom<sup>80</sup>

Bacteriile sunt implicate în digestie și în absorbția nutrienților din alimente, dar sunt, de asemenea, importante pentru procese mai ample, cum ar fi reglarea imunității și funcțiile creierului.

Consultantul va monitoriza microbiomul pacientului/starea de sănătate a tractului digestiv, prin

---

<sup>78</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019). De asemenea, în formularea *holistic doctor* - printre cele 45 ocupații menționate în chestionarele din 2016 ale US Census, care nu au apărut în rezultatele chestionarului din 2010 (US Census Bureau, 2018).

<sup>79</sup> Profesie de viitor conform(*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>80</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).



utilizarea inclusiv a senzorilor. În cazul unor dezechilibre, va prescrie intervenții specifice (schimbarea dietei, administrare probiotice, cultivarea și transplantul de microbiote).

Are pregătire în anatomie, medicină, nutriție și dietetică; are cunoștințe și abilități avansate în microbiologie și biotehnologie. E atent la detalii, are abilităților analitice, foarte bune abilități de relaționare cu pacientul.

### Expert bioetică<sup>81</sup>

Specialist care contribuie la dezvoltarea normelor etice și a cadrului legal pentru centrele medicale, de diagnostic și de bioinginerie din domeniile transplantologiei și modelării genetice. Contribuția sa este esențială în activitatea de clonare de organe și/sau modificare genetică a embrionilor.

### Tele-chirurg<sup>82</sup>

Operează pacienți la distanță, utilizând brațuri robotice în locul propriilor mâini. Tele-chirurgia va implica o combinație de unelte chirurgicale robotizate, senzori, tehnologii de scanare și conexiuni de video și date de mare viteză. Chirurgi din orașe vor putea să consulte prin video-link și să opereze, cu ajutorul roboților controlați la distanță, pacienți din localități îndepărtate sau din locuri izolate.

În plus față de chirurgii tradiționali, tele-chirurgii vor avea cunoștințele tehnice necesare pentru a utiliza asistenți chirurgicali robotizați și vor folosi diverse sisteme video pentru a planifica și executa operații la distanță.

### Consultant sănătate comportamentală/ *Behavioral health technician*<sup>83 84</sup>

În SUA, extinderea acoperirii asigurărilor de sănătate pentru a include tratamente ce vizează sănătatea mintală sau tratamente pentru abuzul de substanțe a creat probabil această cerere crescută pentru tehnicieni în sănătate comportamentală. Lucrează cu persoanele care au nevoie de ajutor în tratarea tulburărilor emoționale sau a probleme de relaționare.

Se poate specializa în lucrul cu pacienții care au autism sau tulburări de comportament și/sau lucrează cu copiii în mediile școlare.

O altă posibilă specializare este cea de terapeut de familie (sau de cuplu). Rolul consultantului este de a ajuta pacienții să dezvolte modalități de recunoaștere și schimbare a modelelor comportamentale.

Expertiză relevantă conform LinkedIn: Analiza comportamentală aplicată (Applied Behavior Analysis), tulburări de spectru autist, sănătate comportamentală, Sănătate mentală

Ocupații înrudite: *Behavior analyst, Behavior disorder counselor, Behavior support specialist*

---

<sup>81</sup> Ocupație menționată în (*Atlas of Emerging Jobs*, 2015).

<sup>82</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019) și (CST Consultants, 2020).

<sup>83</sup> Behavioral health technician este pe locul 9 în topul LinkedIn referitor la profesii emergente în SUA, cu o creștere a ratei de angajare de 34% în perioada 2015-2019, conform (LinkedIn, 2020).

<sup>84</sup> Aceste patru ocupații din zona behavioristă se numără printre cele 45 ocupații emergente, menționate în chestionarele din 2016 ale US Census, care nu au apărut în rezultatele chestionarului din 2010.

## Consilier detoxifiere digitală – experiențe analogice/*Digital detox - Analogue experience guide*<sup>85</sup>

Sușține și consiliază persoanele care vor să se distanțeze de „existența digitală” și să se apropie de natură. Ghid pentru experiențe de a trăi mai lent și a aprecia peisajele naturale. Împreună cu psihologi și alți experți în sănătate, poate ajuta în cazuri de dependență digitală. Poate folosi tehnici precum: terapie prin grădinărit; bucătărie tradițională; yoga și meditație; artă (nondigitală). Printre competențele cerute se numără: abilități interpersonale foarte bune; cunoașterea tehnicilor terapeutice specifice; aprecierea unui stil de viață apropiat de natură.

## Îngrijitor/Asistent sănătate la domiciliu<sup>86 87</sup>

Sprijină persoanele cu dizabilități, vârstnicii sau bolnavii cronici în sarcinile de rutină (îmbrăcarea, igiena corporală, întreținerea locuinței, deplasarea în afara casei). Poate efectua îngrijiri medicale de bază sub supravegherea unei asistente medicale sau a unui alt profesionist medical.

## Infrastructură urbană și transport

### Manager urban/de transport<sup>88</sup>

Abordează probleme specifice mediului urban - de transport, dezvoltare economică, locuințe și mediu. Dezvoltă planuri care abordează problemele estetice, precum și cele tehnice. Identifică obiectivele comunității și anticipează impactul viitor al planurilor de dezvoltare.

### \*Manager sistem de transport automatizat / *Automated transit system manager*<sup>\*89</sup>

Gestionează un sistem de transport în care există vehicule autonome, dotate cu numeroși senzori și conectate între ele, dar și vehicule clasice. Rezolvă probleme generate de erorile șoferilor (umani), de evenimentele meteorologice extreme sau de hackeri care penetrează sistemul de management al traficului. Printre abilitățile necesare pentru această profesie se numără: capacitatea de analiză și de decizie rapidă; înțelegerea și sinteza datelor provenite din mai multe surse; capacitatea de a gestiona riscuri; competențe digitale; capacitatea de a comunica clar; cunoștințe de specialitate de management de trafic și sisteme de transport.

---

<sup>85</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>86</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

<sup>87</sup> Raportul național Dares (Ministerul Muncii din Franța) menționează în lista cu 30 profesii de viitor și ocupațiile *Aide-soignant* - expert îngrijire paramedicală a bolnavilor și bătrânilor și *Auxiliaire de vie* - ajutor persoane în vârstă sau cu handicap (Reconversion Professionnelle, 2018)

<sup>88</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

<sup>89</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019) și conform (CST Consultants, 2020).

## Designer habitat urban<sup>90 91</sup>

Planifică/ proiectează utilizarea terenurilor și a mediului construit, dar și a aerului, apei și a infrastructurii din zone urbane (rețelele de transport, comunicații și distribuție), în contextul urbanizării intensive/excesive. Utilizează date de la senzorii de mediu distribuiți prin orașe pentru a informa procesele de proiectare și întreținere.

Adept al economiei circulare și al principiilor de design/proiectare *net-positive*. Preocupat de construirea comunităților locale care contribuie la sănătatea și bunăstarea cetățenilor.

Designerul de habitat urban a evoluat din profesia de urbanism. Are pregătire în arhitectură, economie, managementul mediului și geografie sau sociologie. Expertiză în analiză date în context big data. Interesat de problemele sociale, economice, de mediu și culturale și de conexiunile dintre ele. Are abilități bune de comunicare, atenție la detalii și abilități de analiză și rezolvare a problemelor. Aptitudini vizual-spațiale excelente, aptitudini digitale.

## \*Designer construcții de mari dimensiuni printate 3D<sup>\*92</sup>

Proiectează construcții de mari dimensiuni, prin utilizarea 3D print. Materialele pentru construcție sunt recuperate din deșeuri sau reciclate (valorificarea deșeurilor din construcții demolate), proiectate să se întărească rapid, generând structuri solide și fiabile. Utilizează tehnologii de ultimă oră pentru a se asigura că aceste clădiri construite rapid sunt bine izolate, au sisteme de colectare a apei și gestionare a deșeurilor, permit producția de alimente la scară mică.

Lucrează alături de designeri/proiectanți de *smart city*, arhitecți peisagistică, instalatori de sisteme de energie și date, ingineri de construcții și tehnicieni imprimante 3D. Are cunoștințe aprofundate de inginerie și știința materialelor, un puternic simț estetic, creativitatea vizuală și dexteritatea digitală, excelente abilitățile de comunicare cu clienții.

## Inginer aerospațial<sup>93</sup>

Proiectează aeronave, rachete și nave spațiale, testează prototipuri pentru a vedea dacă funcționează în conformitate cu proiectarea.

Are cunoștințe de inginerie și fizică. Poate să se specializeze în proiectarea aeronautică sau în proiectarea astronomică. Poate să se specializeze într-o anumită zonă de proiectare, cum ar fi fluxul aerodinamic sau navigația.

## Expert reglementare trafic aerian drone/ Drone space regulator<sup>94</sup>

Dezvoltă și implementează strategii și politici pentru funcționarea sigură și eficientă a spațiului aerian pentru drone, în conformitate cu legislația locală/ națională/globală.

Reglementează și gestionează activitatea dronelor cu roluri diverse (ex. servicii de urgență, activități de supraveghere, monitorizare mediu, servicii curierat, marketing și publicitate).

Lucrează pentru agenția de reglementare a traficului aerian cu drone. Lucrează cu instrumente digitale care monitorizează comportamentul dronelor. Are foarte bune abilități interpersonale.

---

<sup>90</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>91</sup> O ocupație similară - ecologist urban - este menționată și în (*Atlas of Emerging Jobs*, 2015).

<sup>92</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>93</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

<sup>94</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

## Servicii

### Specialist în formare și dezvoltare<sup>95</sup>

Coordonează programe de educație sau de formare a personalului într-o companie sau oferă servicii educaționale postliceale private.

### Expert psihologie organizațională<sup>96 97</sup>

Lucrează cu companii și organizații pentru implementarea sau gestionarea schimbărilor interne. Abordează problemele de leadership, productivitatea și bunăstarea/ moralul angajaților și evaluează structura organizațională.

### Consilier carieră<sup>98</sup>

Evaluează aptitudinile și competențele clienților și îi ghidează în traseul profesional. Oferă indicații despre nevoile de pregătire pentru accesarea unui (nou) domeniu profesional.

### Responsabil venituri/ *Chief Revenue Officer*<sup>99 100</sup>

O ocupație relativ nouă, responsabilă de strategia integrată de marketing și de vânzări în generarea veniturilor unei companii.

Top competențe și abilități conform LinkedIn: Parteneriate Strategice, Start-up-uri, Software as a Service (SaaS), Strategie Go-to-Market, Management Executiv.

### Reprezentant vânzări și dezvoltare/ *Sales Development Representative*<sup>101</sup>

Contribuie la generarea vânzărilor în cadrul unei companii. Inițiază contactul cu clienții potențiali prin apeluri telefonice (apeluri de prospectare/ *cold calling*), sau poate răspunde la întrebările/solicitățile unor potențiali clienți, ca urmare a efortului de marketing (de tipul marketing prin social media, email marketing, marketing prin conținut). În mod tipic, reprezentantul comunică cu clienții potențiali prin telefon și prin e-mail, eventual stabilesc și întâlniri. Rolul său este de a identifica nevoile potențiale ale clientului și de a dezvolta o relație cu acesta, cu obiectivul de a genera vânzări (*Sales Development Representative*, 2018).

Top competențe și abilități conform LinkedIn: Salesforce, apeluri de prospectare (Cold Calling),

---

<sup>95</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

<sup>96</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

<sup>97</sup> Ocupația de expert cultură/dezvoltare organizațională este evaluată ca ocupație cu creștere accentuată între 2018-2022, conform studiului *Future of Jobs Report* (World Economic Forum, 2018).

<sup>98</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

<sup>99</sup> Pe locul 12 în topul LinkedIn referitor la profesii emergente în SUA, cu o creștere a ratei de angajare de 28% în perioada 2015-2019 (LinkedIn, 2020).

<sup>100</sup> Specialist vânzări și marketing este o ocupație cu creștere accentuată între 2018-2022, conform studiului *Future of Jobs Report* (World Economic Forum, 2018).

<sup>101</sup> Pe locul 7 în topul LinkedIn referitor la profesii emergente în SUA, cu o creștere a ratei de angajare de 34% în perioada 2015-2019 (LinkedIn, 2020).

Software-as-a-Service, generare potențiale vânzări (*Lead Generation*), prospectare vânzări (*Sales Prospecting*).

### Manager de cont/client/ *Account Manager*<sup>102</sup>

Managerul de Client se ocupă în principal cu stabilirea și întreținerea relațiilor cu clienții asigurați, stabilirea strategiei și instrumentelor de publicitate aferente, evaluarea calitatii propunerilor publicitare, gestionarea bugetelor de publicitate ale clienților, elaborarea și lansarea comenzilor interne (brief-urilor) (Rubinian, 2020). Are studii în domenii precum comunicare, marketing, vânzări, managementul afacerilor.

Top competențe și abilități conform LinkedIn: Managementul vânzărilor (*Sales Management*), Sales Operations, Managementul relațiilor cu clienții (*Customer Relationship Management*), Vânzări directe (*Direct Sales*), Sales Process

### Responsabil de cont/client/ *Account Executive*<sup>103</sup>

Conform unor descrieri e mai degrabă responsabil de extinderea portofoliului de clienți, dar și de menținerea conturilor existente (similar cu managerul de cont) (Glassdoor, 2020).

Top competențe și abilități conform LinkedIn: Managementul vânzărilor (*Sales Management*), Social Media Marketing, Salesforce, Sales Operations, Managementul relațiilor cu clienții (*Customer Relationship Management*).

### Producător de marketing media<sup>104</sup>

Lucrează cu specialiști în multi-marketing, cu “influencers” (precum celebrități sau bloggeri de lifestyle) și cu profesioniști din domeniul proiectării și producției media pentru a crea materiale, clipuri și aplicații digitale care să prezinte potențialilor clienți diverse moduri în care aceștia pot utiliza anumite produse și servicii, conform nevoilor personale. Formele moderne de marketing vor juca un rol important în crearea unei personalități în jurul produselor, serviciilor și furnizorilor de produse sau servicii - precum și în afilierea cu influencers care sunt foarte apreciați de diferite grupuri și nișe de clienți.

Producătorii de marketing media sunt comunicatori talentați, buni cunoscători ai clienților, capabili să producă materiale și aplicații digitale de marketing în jurul conceptelor de lifestyle și a mesajelor de promovare dezvoltate de directorii de marketing.

### Specialist multi-marketing<sup>105</sup>

Dezvoltă campanii de marketing multi-produs sau multi-serviciu, în care fiecare produs sau serviciu promovat satisface o nevoie foarte specifică a clientului. O campanie multi-produs prezintă online clientului nu un singur produs, în competiție cu altele, ci mai multe produse care, împreună, reprezintă combinația care satisface nevoile clientului, luând în considerare toate preferințele sale.

---

<sup>102</sup> Pe locul 4 în top 10 profesii cu cea mai mare creștere a ratelor de angajare în SUA (2014-2018) (LinkedIn, 2019).

<sup>103</sup> Pe locul 2 în top 10 profesii cu cea mai mare creștere a ratelor de angajare în SUA (2014-2018) (LinkedIn, 2019).

<sup>104</sup> Printre profesiile de viitor în Canada, conform (CST Consultants, 2020).

<sup>105</sup> Printre profesiile de viitor în Canada, conform (CST Consultants, 2020).

Specialistul multi-marketing preia ca input secvența de achiziții și profilul de client de la un Analist Predicții de Achiziții și dezvoltă un Concept de Stil de Viață care se adresează în mod specific nevoilor clientului. Pe baza conceptului respectiv, se creează mesaje de marketing și conținut digital atractiv (ex. clipuri video sau aplicații mobile), care demonstrează cum produsele sau serviciile promovate satisfac nevoile clientului. Un specialist multi-marketing lucrează și cu creatori de conținut digital de marketing ca să creeze campanii de media și să exploateze relații cu diverși “influenceri”, precum vedete sau bloggeri din domeniul de lifestyle.

Pe lângă abilitățile de bază ale unui specialist de marketing<sup>106</sup>, un specialist multi-marketing are nevoie de training în dezvoltarea de conținut digital pentru campanii de marketing. Trebuie să fie capabil să înțeleagă nevoile clienților și să dezvolte viziunea despre cum diferite produse sau servicii pot fi combinate pentru a se potrivi stilului de viață ale unui client, în mod personalizat. În plus, sunt importante abilitățile de comunicare, pentru a colabora cu diverși membrii ai echipei de marketing, în beneficiul furnizorilor de produse sau servicii.

### Analist predicții de achiziție<sup>107</sup>

Un analist în predicții de achiziții lucrează cu big data (cu ajutorul unor specialiști big data) pentru a identifica pattern-uri în istoria de achiziții a consumatorilor din mediul online și în ceea ce aceștia preferă, apreciază sau resping. Un aspect important din job-ul analistului este să distingă între „succese,” și „rateuri,” - un „succes” fiind o achiziție care atrage un grad de satisfacție mare și un „rateu” fiind o achiziție care nu satisface nevoile clientului. Astfel de informații permit analistului de achiziții să identifice profiluri ale nișelor de consumatori - grupuri mici de persoane care fac - sau ar putea face - achiziții similare, pe baza a ceea ce au în comun.

Pentru a determina și a explica „succesele” și „rateurile”, un analist de achiziții are nevoie nu numai de cunoștințe de psihologie și sociologie, ci și de abilități de interpretare a datelor pentru a identifica anumite tendințe. În plus, are nevoie de o bună înțelegere a motivațiilor umane și culturale din spatele acțiunilor și comportamentelor descrise de seturile de date, pentru a putea furniza specialiștilor de marketing insight-ul necesar pentru crearea de campanii de marketing eficiente, atât în beneficiul furnizorilor de produse și servicii, cât și în beneficiul clienților.

### Administrator de comunități online<sup>108</sup>

Acționează ca punct de legătură între comentatori și producători de conținut pe website-urile mari. Este responsabil pentru evoluția unei comunități online. Dincolo de responsabilitățile tipice ale moderatorilor online, se asigură că materialele de pe website reflectă preocupările utilizatorilor. Poate organiza evenimente online care aduc împreună autorii și utilizatorii website-ului, interviuri cu celebrități sau crearea de postări deschise, care invită la discuții fructuoase între comentatori.

Este pasionat de creșterea și activarea comunităților. Are abilități de comunicare, relații publice și utilizare social media. Trebuie să recunoască și să cultive talentul, să ghideze conversațiile între diverși participanți și să gestioneze opiniile incomode sau conflictele. Ca principiu general,

---

<sup>106</sup> “Specialist Marketing” este pe locul 7 în top 10 profesii cu cea mai mare creștere a ratelor de angajare în SUA (2014-2018) (Linkedin, 2020), cu top competențe și abilități conform Linkedin: Social Media Marketing, Digital Marketing, Adobe Photoshop, Email Marketing, Market Research

<sup>107</sup> Printre profesiile de viitor în Canada, conform (CST Consultants, 2020).

<sup>108</sup> Printre profesiile de viitor în Canada, conform (CST Consultants, 2020). De asemenea, *community manager* este menționată într-un raport al Ministerul Muncii din Franța ca una din cele 30 profesii de viitor (Reconversion Professionnelle, 2018).



se asigură că toată lumea își poate exprima opiniile, fără a permite însă atacurile personale.

### Manager de brand personal & creator de conținut<sup>109</sup>

Un manager de brand personal este un creator de conținut care utilizează instrumente digitale pentru a sprijini oamenii să se poziționeze avantajos pe piață, creându-le un brand personal.

Managerul de brand îi ajută pe oameni să descopere care sunt aspirațiile lor în carieră și apoi construiește un avatar (o identitate virtuală) care să fie coerentă cu acest obiectiv. Managerul proiectează un brand și o prezență digitală pentru client, incluzând text, imagini și videoclipuri (inclusiv 3D) ale persoanei. Va construi și extinde sistematic prezența clientului pe rețelele sociale.

Managerul de brand personal/ creatorul de conținut trebuie să aibă abilități excelente de comunicare scrisă, orală și vizuală. Trebuie să fie empatic, un bun ascultător, pentru a putea rămâne fidel intențiilor clienților pe care îi servesc. Are abilități excepționale de utilizare a platformelor de socializare, precum și cunoștințe de specialitate despre marketing, branding și oportunități de carieră. De asemenea, are abilități tehnice de utilizare a soluțiilor digitale avansate, precum hologramele, videoclipurile 3D și realitatea augmentată.

### Expert negociere proprietate intelectuală IA/ AI *intellectual property negotiator*<sup>110</sup>

În economiile competitive, bazate pe inovare, cererea pentru titluri de proprietate intelectuală, precum brevete, mărci comerciale, design-uri industriale și drepturi de autor va fi enormă și foarte complexă.

Expertul negociază în numele clienților pentru deținerea sau utilizarea noilor tehnologii, produse, software sau alte rezultate creative.

Pe lângă faptul că va negocia în numele persoanelor care dezvoltă software și algoritmi de inteligență artificială, negociatorul de proprietate intelectuală IA va putea negocia inclusiv în numele entităților de inteligență artificială care au creat lucruri noi.

Are cunoștințe și competențe avansate în dreptul proprietății intelectuale în jurisdicția sa. Are abilități analitice excelente, capacități de negociere și persuasiune, atenție deosebită la detalii. Este mereu la curent cu ultimele noutăți în domeniul inteligenței artificiale.

### Ofițer etică<sup>111 112</sup>

Supraveghează respectarea într-o companie/organizație a politicilor în vigoare - de ex. de deșeuri zero/reciclare, de consum și producție de energie, de incluziune socială/de diversitate.

De asemenea, prezent în departamente de HR și în unitățile/echipele specializate în inteligență artificială - pentru a supraveghea politicile de protecția datelor/intimității, politicile referitoare la etica virtuală - ex. efortul de reducere/eliminare a bias-urilor/prejudecăților în algoritmii de AI.

Are expertiză în domeniu și se documentează permanent referitor la etică în domeniul roboticii și AI. Are cunoștințe solide de drept și cunoaște codurile de etică profesionale / culturale din

---

<sup>109</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019) și conform (CST Consultants, 2020)

<sup>110</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>111</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>112</sup> Altă sursă propune termenul *Ethics compliance manager* - (Wilson et al., 2017).

industria în care activează. Are abilități de gândirea critică și de rezolvare a problemelor. Are abilități de management și leadership. E bun negociator și mediator.

### Manager de inovare<sup>113 114</sup>

Va dezvolta strategii și procese pentru a crea un mediu care încurajează inovarea în organizații/companii. Va lucra cu un mix de experți din organizație, va conduce sesiuni de brainstorming, va încuraja colaborarea și schimbul de idei pentru a proiecta și dezvolta soluții inovatoare.

Are „imaginea de ansamblu”, înțelege ciclul inovării de la idee la piață, va juca un rol important în pregătirea pieței pentru produse și servicii noi. E extrem de creativ, orientat spre viitor - la curent cu tendințele emergente. Are cunoștințe solide și expertiză în dezvoltarea organizațională și cultura organizațională. Are calități de leadership și persuasiune, care îi permit să ghideze clienții pe traseul unor schimbări organizaționale complexe.

Activează ca și consultant independent sau in-house, în cadrul unei organizații.

### Manager de produse de asigurare<sup>115</sup>

Trebuie să fie la curent cu progresele tehnologice și cu impactul lor semnificativ asupra serviciilor și costurilor de asigurare. (De exemplu, atunci când mașinile fără șofer se vor fi dovedit mai sigure decât mașinile cu șofer, posesorii de mașini autonome vor fi eligibili pentru reduceri la asigurările auto și de viață, dat fiind că vor fi implicați în mult mai puține accidente. De asemenea, folosirea pe scară largă a dispozitivelor portabile de monitorizare medicală va permite oferirea de reduceri la asigurările de viață pentru clienții activi fizic.) În plus, managerii de asigurări vor trebui să dezvolte produse de asigurare relevante în contextul fenomenelor asociate cu noile tehnologii: furtul de identitate, furtul de date personale, pierderi catastrofice de date.

Managerii de produse de asigurare trebuie să fie orientați pe lucrul cu oamenii, să fie permanent la curent cu schimbări de politici și proceduri - dar și cu trendurile tehnologice și dezvoltările societale care schimbă nevoile de asigurare ale clienților.

### Consilier financiar în monede virtuale<sup>116</sup>

Se specializează în monede virtuale și consiliază clienții referitor la cum să își gestioneze finanțele folosind combinația adecvată de sisteme financiare.

Abilități necesare: management financiar, experiență contabilă și o cunoaștere a monedelor virtuale. Familiaritatea cu diverse sisteme de operare și cu tehnicile de securitate informatică sunt de asemenea utile.

### Consilier siguranță date personale / Data privacy strategist<sup>117</sup>

---

<sup>113</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>114</sup> Ocupație cu creștere accentuată între 2018-2022, conform studiului Future of Jobs Report (World Economic Forum, 2018).

<sup>115</sup> Printre profesiile de viitor în Canada (CST Consultants, 2020). De asemenea, rolurile de broker de asigurări și consultant în asigurări se numără pe pozițiile 2, respectiv 4, în clasamentul profesiilor cu dinamică accentuată elaborat pe baza datelor furnizate de motorul de căutare de locuri de muncă Indeed.

<sup>116</sup> Printre profesiile de viitor în Canada (CST Consultants, 2020).

<sup>117</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).



Creează soluții de protejare a datelor personale generate de activitatea online, de dispozitivele portabile și de implanturi. Gestionează riscurile generate de hackeri care pot încerca să acceseze astfel de date. Construiește sisteme informatice de protecție și acționează, la nevoie, pentru a recupera datele sau a limita efectele accesării lor. Printre competențele cerute se numără: abilități analitice și atenție la detaliu; cunoașterea ultimelor tendințe în securitate cibernetică și o bună alfabetizare digitală; cunoștințe de programare, arhitectura sistemelor de securitate, rețelistică, *firewalls* și sisteme de operare.

### Detectiv date – analist criminalitate informatică / *Forensic data analyst*<sup>118</sup>

Analizează datele legate de o infracțiune, identifică urmele informatice lăsate de indivizii implicați pentru a înțelege ce s-a întâmplat. Se folosește de sisteme de învățare automată și algoritmi pentru a identifica probe ale unor activități ilegale sau ale infracțiunilor informatice. Poate lucra pentru poliție, firme de specialitate sau independent. Printre abilitățile cerute se numără: logică și capacitate de analiză; bună înțelegere a urmelor informatice care pot fi folosite ca probe; înțelegere a muncii de poliție; cunoștințe de folosire a unor unelte bazate pe inteligență artificială pentru analiza datelor (*data mining*); abilități de lucru în echipă.

### \*Broker de date\*<sup>119</sup>

În viitor, datele vor fi utilizate pentru a informa fiecare sferă a activității umane - marketing, dezvoltarea de produse și servicii, asistență medicală, servicii guvernamentale șamd. În acest context, datele devin o marfă.

Brokerii de date se vor ocupa cu vânzarea datelor colectate în numele oamenilor, comunităților și corporațiilor către agenții specializate. Datele acestea pot fi apoi prelucrate cu algoritmi de învățare automată. Clienții vor decide către ce tipuri de agenții vor fi vândute datele lor, pentru ce preț și cu ce scop (de exemplu, prin intermediul senzorilor se pot colecta dintr-o anumită comunitate date despre rezidenții săi, mediul înconjurător, consumul de energie și modelele de consum).

Brokerii de date vor avea experiență în vânzări sau comerț, cu cunoștințe specifice de management financiar și managementul datelor. Vor lucra cu programe algoritmice și vor avea abilități solide de analiză de date. Sunt necesare, de asemenea, abilități de negociere și o înțelegere a legislației privind protecția datelor.

### Consilier fitness<sup>120</sup>

Oferă ședințe personalizate de antrenament și consiliere la distanță pentru îmbunătățirea stării și dispoziției clienților. Pentru această profesie sunt cerute: experiență de consiliere personalizată în domeniul fitness-ului sau asistenței medicale; bună înțelegere a indicatorilor și monitorizării

---

<sup>118</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>119</sup> Profesie de viitor conform (*100 Jobs of the Future*, 2019).

<sup>120</sup> Printre cele 50 profesii de viitor în SUA, conform (*Jobs of the Future Index*, 2019).

stării fizice; bună înțelegere a dispozitivelor inteligente portabile de monitorizare a stării fizice; experiență de lucru la distanță, colaborativ și cu persoane din culturi diferite.

### Estetician<sup>121 122</sup>

Esteticienii sprijină oamenii în a-și îmbunătăți aspectul fizic. În contextul avansurilor tehnologice și a evoluțiilor în biochimie, esteticienii vor proiecta soluții avansate de frumusețe pentru chip, păr și corp. Vor utiliza instrumente digitale pentru a analiza nevoile clienților la intersecția dintre sănătate și frumusețe, pentru a oferi servicii personalizate de îngrijire. Vor dezvolta produse de machiaj, coafură, lentile de contact și diverse tratamente protetice. Unii esteticieni vor oferi servicii dedicate pentru populația vârstnică.

Esteticienii pot colabora cu designeri de modă, consilieri de fitness și designeri de avatare virtuale ca parte a serviciilor integrate de gestionare a imaginii. Vor lucra în spa-uri, cabinete, sau în magazine specializate. Unii esteticieni vor lucra în clinici medicale și vor trata pacienții cu probleme estetice (arsuri/cicatrici).

Esteticienii sunt creativi și au excelente abilități de comunicare pentru a lucra eficient cu clienții și colaboratorii. Vor trebui să fie la curent cu ultimele evoluții în soluțiile estetice.

### Designer de modă<sup>123</sup>

Designerii de modă vor lucra cu materiale noi. Dincolo de criteriul estetic, tehnologia va asigura anumite attribute funcționale ale pieselor vestimentare - de exemplu, textile care încapsulează baterii minuscule, țesături conductoare și fibre optice fine care pot monitoriza bătăile inimii sau îmbrăcăminte proiectată pentru a capta energia generată prin mers sau alergare pentru a alimenta dispozitivele mobile. În același timp, designerii de modă vor fi preocupați să valorizeze resursele locale în ceea ce privește materialele și accesoriile, susținând astfel economia locală și asigurând autenticitatea creațiilor.

Pentru acești designeri de modă, cunoașterea modului în care funcționează senzorii e la fel de importantă ca abilitatea de a desena și a coase. Creativitatea și capacitatea de a experimenta cu noi stiluri și funcții ale îmbrăcăminteii constituie abilități exențiale.

---

<sup>121</sup> Printre profesiile de viitor conform (CST Consultants, 2020) și (*Jobs of the Future Index*, 2019).

<sup>122</sup> Un raport al Ministerul Muncii din Franța menționează în lista cu 30 profesii de viitor ocupația de consilier de frumusețe (Conseiller en beauté) (Reconversion Professionnelle, 2018).

<sup>123</sup> Printre profesiile de viitor în Canada (CST Consultants, 2020).

## Bibliografie descrieri profesii

*100 Jobs of the Future*. (2019). Ford Motor Company / Deakin University.  
<https://100jobsofthefuture.com/>

Abrihan, R. (2019). *Joburi în IT: Ce angajați caută dezvoltatorii de jocuri*. StartupCafe.ro.  
<https://www.startupcafe.ro/afaceri/job-it-dezvoltatori-jocuri-gaming.htm>

*Atlas of Emerging Jobs*. (2015). SKOLKOVO Business School / ASI.  
<https://sedec.skolkovo.ru/en/sedec/research/new-jobs/>

Chanda, A. (2019). *Artificial intelligence, machine learning spawn new jobs in eCommerce*. The Economic Times. <https://economictimes.indiatimes.com/jobs/artificial-intelligence-machine-learning-spawn-new-jobs-in-e-commerce/articleshow/71480985.cms>

Codecool. (2019). *Ce înseamnă să fii full stack developer în 2019*.  
<https://codecool.com/ro/blog/full-stack-developer/>

Cognizant. (2018). *21 More Jobs of the Future*. <https://www.cognizant.com/whitepapers/21-more-jobs-of-the-future-a-guide-to-getting-and-staying-employed-through-2029-codex3928.pdf>

*Computer Vision Engineer: Job Description & Salary*. (2019). Study.com.  
[https://study.com/articles/computer\\_vision\\_engineer\\_job\\_description\\_salary.html](https://study.com/articles/computer_vision_engineer_job_description_salary.html)

CST Consultants. (2020). *Careers 2030*. <https://careers2030.cst.org/>

Fressard, S. (2018). *What is a site reliability engineer and why you should consider this career path*. Opensource.com. <https://opensource.com/article/18/10/what-site-reliability-engineer>

Glassdoor. (2020). *Account Executive Job Description*. <https://www.glassdoor.com/Job-Descriptions/Account-Executive.htm>

Indeed Editorial Team. (2019). *REPORT: Top 10 AI Jobs, Salaries and Cities*. Indeed Blog.  
<http://blog.indeed.com/2019/06/28/top-10-ai-jobs-salaries-cities/>

Indeed Editorial Team. (2019, martie 14). *The Best Jobs in the U.S.: 2019*. Indeed Blog.  
<http://blog.indeed.com/2019/03/14/best-jobs-2019/>

India Today. (2019). *Future of education in the digital world is Edutainment*.  
<https://www.indiatoday.in/education-today/featurephilia/story/future-of-education-in-the-digital-world-is-edutainment-1614647-2019-11-01>

*Jobs of the Future Index*. (2019). Cognizant. <https://www.cognizant.com/jobs-of-the-future-index>

Kharkovyna, O. (2019). *Who Is a Data Engineer & How to Become a Data Engineer?* Towards data science. <https://towardsdatascience.com/who-is-a-data-engineer-how-to-become-a-data-engineer-1167ddc12811>

Linkedin. (2020). *2020 Emerging Jobs Report*.  
[https://business.linkedin.com/content/dam/me/business/en-us/talent-solutions/emerging-jobs-report/Emerging\\_Jobs\\_Report\\_U.S.\\_FINAL.pdf](https://business.linkedin.com/content/dam/me/business/en-us/talent-solutions/emerging-jobs-report/Emerging_Jobs_Report_U.S._FINAL.pdf)

Marr, B. (2018). *Smart Dust Is Coming. Are You Ready?* Forbes.  
<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/09/16/smart-dust-is-coming-are-you-ready/#5f711a2e5e41>

Neagu, L. (2019, octombrie 9). *Ce este calculatorul cuantic, de ce avem nevoie de el și cum va transforma lumea*. www.economica.net. [https://www.economica.net/ce-este-calculatorul-cuantic-de-ce-avem-nevoie-de-el-si-cum-va-transforma-lumea\\_174828.html](https://www.economica.net/ce-este-calculatorul-cuantic-de-ce-avem-nevoie-de-el-si-cum-va-transforma-lumea_174828.html)

Padghan, V. (2019). *Cloud Engineer Roles and Responsibilities | Skills Of Cloud Engineer* | Edureka. edureka! <https://www.edureka.co/blog/cloud-engineer-roles-and-responsibilities/>

Pica, A. (2019). *Rolurile de Product Manager și Product Owner*. Today Software Magazine. <https://www.todaysoftmag.ro/article/2314/rolurile-de-product-manager-si-product-owner>

Reconversion Professionnelle. (2018, decembrie 2). *37 métiers d'avenir (avec ou sans diplôme) – 2020*. <https://www.reconversionprofessionnelle.org/metier-davenir/>

Rubian. (2020). *Fisa postului Account Manager (Manager de Client—Tip special de Director Vanzari)*. [https://www.rubinian.com/produse\\_fise\\_de\\_post\\_cor.php?id=PRUFP0072](https://www.rubinian.com/produse_fise_de_post_cor.php?id=PRUFP0072)

*Sales Development Representative: Salary & Job Description*. (2018). Study.Com. [https://study.com/articles/sales\\_development\\_representative\\_salary\\_job\\_description.html](https://study.com/articles/sales_development_representative_salary_job_description.html)

*Solutions Architect—Big Data Specialist*. (2020). Amazon.jobs. <https://www.amazon.jobs/en/jobs/808305/solutions-architect-big-data-specialist>

Study.com. (2020). *JavaScript Developer: Job Description & Career Info*.

[https://study.com/articles/Java\\_Developer\\_Job\\_Description\\_and\\_Info\\_About\\_a\\_Career\\_as\\_a\\_JavaScript\\_Developer.html](https://study.com/articles/Java_Developer_Job_Description_and_Info_About_a_Career_as_a_JavaScript_Developer.html)

Techopedia. (2017). *What is a Back-End Developer?*

<https://www.techopedia.com/definition/29568/back-end-developer>

Tittel, E., & Lindros, K. (2018). *How to Become a Network Architect*. Business News Daily.  
<https://www.businessnewsdaily.com/10808-become-network-architect.html>

US Census Bureau. (2018). *Industry and Occupation Indexes*.  
<https://www.census.gov/topics/employment/industry-occupation/guidance/indexes.html>

*What is Scrum?* (2020). Scrum.org. <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>

Wilson, J., Daugherty, P., & Morini-Bianzino, N. (2017). The Jobs That Artificial Intelligence Will Create. *MIT Sloan Management Review*, 58(4).  
[http://ilp.mit.edu/media/news\\_articles/smr/2017/58416.pdf](http://ilp.mit.edu/media/news_articles/smr/2017/58416.pdf)

World Economic Forum. (2018). *The Future of Jobs Report 2018*. World Economic Forum.  
<https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018/>

Zola, A. (2019). *Data Engineer vs. Data Scientist*. Springboard.com.  
<https://www.springboard.com/blog/data-engineer-vs-data-scientist/>

## Bibliografie generală

- ABI Research. (2017). *Enterprise Virtual Reality Training Services to Generate US\$6.3 billion in 2022*. <https://www.abiresearch.com/press/enterprise-virtual-reality-training-services-gener/>
- Abrihan, R. (2019, November 25). *Ce spune robotul românesc care ajută firmele să găsească angajați despre candidații pe care i-a intervievat până acum*. StartupCafe.ro. <https://www.startupcafe.ro/smart-tech/robot-recrutare-dora-angjati-hr-interviu-angajare.htm>
- Albert, E., Gautheret, J., Boutelet, C., Chastand, J.-B., Morel, S., Stroobants, J.-P., Desmoulières, R. B., & Hivert, A.-F. (2020, martie 27). *Coronavirus: En Europe, la bataille pour éviter le chômage de masse*. Le Monde.fr. [https://www.lemonde.fr/economie/article/2020/03/27/coronavirus-en-europe-la-bataille-pour-eviter-le-chomage-de-masse\\_6034586\\_3234.html](https://www.lemonde.fr/economie/article/2020/03/27/coronavirus-en-europe-la-bataille-pour-eviter-le-chomage-de-masse_6034586_3234.html)
- BBC Click. (2015). *Where hotel is staffed by robots*. [https://www.youtube.com/watch?v=FogiE8\\_3fPE](https://www.youtube.com/watch?v=FogiE8_3fPE)
- Belfiore, M. (2018, February 26). *This Real-Life Tricorder Is Aiming for Store Shelves*. *Bloomberg.Com*. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-02-26/this-real-life-tricorder-is-aiming-for-store-shelves>
- Bell, T. (2019, January 15). *This bot judges how much you smile during your job interview*. Fast Company. <https://www.fastcompany.com/90284772/this-bot-judges-how-much-you-smile-during-your-job-interview>
- Bellamy, W. (2017). *9 Companies Using Augmented and Virtual Reality in Aviation—Avionics*. Avionics International. <https://www.aviationtoday.com/2017/08/24/9-companies-using-augmented-virtual-reality-aviation/>
- Bishop, J. (2018). *Work From Home Jobs: These 29 Companies Will Hire You Whether You're At Home Or Traveling The World*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/bishopjordan/2018/09/14/work-from-home-jobs/>
- Braithwaite, T. (2020, martie 27). *How business fared in its coronavirus quarter*. <https://www.ft.com/content/77bac219-24f5-4cb7-b94f-595b691f249e>
- Brogan, K. F. (2020, aprilie 18). *Calling Me a Hero Only Makes You Feel Better*. The Atlantic. <https://www.theatlantic.com/ideas/archive/2020/04/i-work-grocery-store-dont-call-me-hero/610147/>
- Brower, T. (2020). *5 Predictions About How Coronavirus Will Change The Future Of Work*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/tracybrower/2020/04/06/how-the-post-covid-future-will-be-different-5-positive-predictions-about-the-future-of-work-to-help-your-mood-and-your-sanity/>
- Cellan-Jones, R. (2019, June 26). *Robots “to replace 20 million factory jobs.” BBC News*. <https://www.bbc.com/news/business-48760799>
- Cheyvialle, A. (2020, aprilie 7). *Le Covid-19 provoque une envolée du chômage dans le monde*. *Le Figaro.fr*. <https://www.lefigaro.fr/social/coronavirus-1-25-milliard-de-travailleurs-courent-un-risque-de-licenciement-ou-de-reduction-de-salaire-selon-l-oit-20200407>

- Chorus. (2020). *Chorus.ai | Conversation Intelligence for Sales Teams*. <https://www.chorus.ai/>
- Cicovschi, A. (2019). *Paradox: În era tehnologiei, o companie își închide două fabrici robotizate*. Adevarul.Ro. [https://adevarul.ro/economie/business-international/paradox-in-era-tehnologiei-companie-isi-inchide-doua-fabrici-robotizate-1\\_5dc970205163ec4271e7037a/index.html](https://adevarul.ro/economie/business-international/paradox-in-era-tehnologiei-companie-isi-inchide-doua-fabrici-robotizate-1_5dc970205163ec4271e7037a/index.html)
- Cogito. (2020). *Cogito | Real-time conversational guidance and analytics*. Cogito. <https://www.cogitocorp.com/>
- Cooper, A., Lambert, J., & Cone, E. (2019). *How Robots Change the World. What Automation Really Means for Jobs and Productivity*. Oxford Economics. <http://resources.oxfordeconomics.com/how-robots-change-the-world>
- Cox, J. (2020). *Life And Work After Covid-19: The Problem With Forecasting A Brighter Future*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/josiecox/2020/04/14/life-work-after-covid-19-coronavirus-forecast-accuracy-brighter-future/>
- CRISPR Market—Forecasts from 2018 to 2023. (2018). Research and Markets. <https://www.researchandmarkets.com/reports/4618285/crispr-market-forecasts-from-2018-to-2023>
- Davis, B. (2018, October 11). Vodafone's chatbot is delivering double the conversion rate of its website. *Econsultancy*. <https://econsultancy.com/vodafones-chatbot-is-delivering-twice-the-conversion-rate-of-its-website/>
- Dealroom. (2020). *Impact of the Corona crisis on startups & tech. Initial findings*. Dealroom.co. <https://blog.dealroom.co/wp-content/uploads/2020/03/Corona-vFINAL.pdf>
- Department of Education and Skills. (2019). *Ministers McHugh and Mitchell O'Connor Announce 3,000 New Student Places*. <https://www.gov.ie/en/press-release/d62817-ministers-mchugh-and-mitchell-oconnor-announce-3000-new-student-plac/>
- Deutschlandfunk. (2020). *Covid-19—Arbeitsagentur erwartet, dass Zahl der Arbeitslosen wegen Coronakrise auf drei Millionen steigt*. [https://www.deutschlandfunk.de/covid-19-arbeitsagentur-erwartet-dass-zahl-der-arbeitslosen.1939.de.html?drn:news\\_id=1123919](https://www.deutschlandfunk.de/covid-19-arbeitsagentur-erwartet-dass-zahl-der-arbeitslosen.1939.de.html?drn:news_id=1123919)
- Diamandis, P. H. (2018, December 28). *How AR and VR Will Shape the Future of Work and Play*. *Singularity Hub*. <https://singularityhub.com/2018/12/28/how-ar-and-vr-will-shape-the-future-of-work-and-play/>
- Elder, J. (2018, August 11). *The robot doctor will see you now*. The Sydney Morning Herald. <https://www.smh.com.au/lifestyle/health-and-wellness/the-robot-doctor-will-see-you-now-20180810-p4zwp.html>
- Elliott, L. (2020, aprilie 15). *Will coronavirus shock the global economy into long-term thinking?* Larry Elliott. The Guardian. <https://www.theguardian.com/commentisfree/2020/apr/15/will-coronavirus-shock-the-global-economy-into-long-term-thinking->
- Eurostat. (2019). *11.1 % of adults participate in lifelong learning*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20190517-1>
- Everett, L. (2018, November 2). *Bell Says Latest Helicopter was Designed 10 Times Faster With VR*. *Road to VR*. <https://www.roadtovr.com/bell-says-latest-helicopter-was-designed-10-times-faster-with-vr/>
- Fast Company. (2018). *Textio: Most Innovative Company*. Fast Company. <https://www.fastcompany.com/company/textio>



- Final Frontier Medical Devices. (2020). *Final Frontier Medical Devices | Qualcomm Tricorder XPRIZE*. [https://www.xprize.org/prizes/tricorder/teams/final\\_frontier\\_medical\\_devices](https://www.xprize.org/prizes/tricorder/teams/final_frontier_medical_devices)
- Financial Times. (2020). *Microsoft growth accelerates as pandemic boosts cloud business*. <https://www.ft.com/content/ac054397-eb9a-4198-a050-18961f39feb9>
- Fourtané, S. (2019, October 23). *World's First University of Artificial Intelligence Opens in 2020*. Interesting Engineering. <https://interestingengineering.com/worlds-first-university-of-artificial-intelligence-opens-in-2020>
- France 24. (2020a, aprilie 19). *In Europe, Covid-19 puts idea of universal income back into welfare debate*. France 24. <https://www.france24.com/en/20200419-in-europe-covid-19-puts-idea-of-universal-income-back-into-welfare-debate>
- France 24. (2020b, aprilie 22). *Covid-19: La France franchit le cap des 10 millions de salariés en chômage partiel*. <https://www.france24.com/fr/20200422-covid-19-la-france-franchit-le-cap-des-10-millions-de-salari%C3%A9s-en-ch%C3%B4mage-partiel>
- France 24. (2020c, aprilie 29). *Covid-19: La théorie de la décroissance rendue plus audible grâce au confinement*. <https://www.france24.com/fr/20200429-covid-19-la-th%C3%A9orie-de-la-d%C3%A9croissance-rendue-plus-audible-gr%C3%A2ce-au-confinement>
- Frank, A. (2018, July 8). *Inside a \$1 Billion Real Estate Company Operating Entirely in VR*. Singularity Hub. <https://singularityhub.com/2018/07/08/inside-a-1-billion-real-estate-company-operating-entirely-in-vr/>
- Higgins, M. (2020, aprilie 27). *The Essential Workers America Treats as Disposable*. The New York Review of Books. <https://www.nybooks.com/daily/2020/04/27/the-essential-workers-america-treats-as-disposable/>
- Hilton, J. (2019). *5 workplace predictions for 2020*. HRD. <https://www.hcamag.com/au/specialisation/hr-technology/5-workplace-predictions-for-2020/194973>
- Hiscock, M. (n.d.). *New robot can read your emotions, play games and even dance*. The Loop. <https://www.theloop.ca/new-robot-can-read-your-emotions-play-games-and-even-dance/>
- ICI.Radio-Canada. (2020). *La COVID-19 a causé une perte d'emplois historique au mois de mars en Ontario | Coronavirus: Ontario*. Radio-Canada.ca; Radio-Canada.ca. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1694506/covid-19-cause-plus-grande-perte-emploi-mars-ontario-travail-chomage>
- International Labour Organization. (2020a). *ILO Monitor: COVID-19 and the world of work. Third edition*. ILO. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/documents/briefingnote/wcms\\_743146.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/documents/briefingnote/wcms_743146.pdf)
- International Labour Organization. (2020b, aprilie 29). *ILO: As job losses escalate, nearly half of global workforce at risk of losing livelihoods* [Press release]. [http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_743036/lang-en/index.htm](http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_743036/lang-en/index.htm)
- Jabiri-Egan, S. (2018). *World's first collective agreement between platform company and trade union in Denmark*. UNI Europa. <http://www.uni-europa.org/2018/09/20/worlds-first-collective-agreement-between-platform-company-and-trade-union-in-denmark/>



- James, A. (2018, September 3). More and more companies ditch college degree requirements for jobs. *Washington Examiner*. <https://www.washingtonexaminer.com/red-alert-politics/more-and-more-companies-ditch-college-degree-requirements-for-jobs>
- Jee, C. (2020). *The UK could face a year of social distancing*. MIT Technology Review. <https://www.technologyreview.com/s/615391/coronavirus-uk-social-distancing-science-isolation-covid/>
- Johnston, B. (2018). EchoPixel Poised to Revolutionize the Operating Room of the Future – Fogarty Institute for Innovation. *FII*. <https://www.fogartyinstitute.org/echopixel-poised-to-revolutionize-the-operating-room-of-the-future/>
- Johnston, H., & Land-Kazlauskas, C. (2019). *Organizing on-demand: Representation, voice, and collective bargaining in the gig economy* (Conditions of Work and Employment). International Labour Office. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---travail/documents/publication/wcms\\_624286.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---travail/documents/publication/wcms_624286.pdf)
- Keane, K. (2020, aprilie 28). „Thousands” of oil and gas jobs under threat. *BBC News*. <https://www.bbc.com/news/uk-scotland-scotland-business-52446555>
- Kim, T. (2020). The Gig Economy Is Coming for Your Job. *New York Times*. <https://www.nytimes.com/2020/01/10/opinion/sunday/gig-economy-unemployment-automation.html>
- Kuo, L. (2020, aprilie 17). *China’s economy shrinks as coronavirus hits world trade*. The Guardian. <https://www.theguardian.com/world/2020/apr/17/china-economy-shrinks-record-wuhan-covid-19-death-toll-rises-50-percent>
- Lake, R. (2020). *What Does California’s AB5 Mean for Independent Workers?* Investopedia. <https://www.investopedia.com/california-assembly-bill-5-ab5-4773201>
- Le statut d’indépendant d’un chauffeur Uber est « fictif », selon la Cour de cassation. (2020, March 4). *Le Monde.fr*. [https://www.lemonde.fr/societe/article/2020/03/04/la-cour-de-cassation-confirme-que-le-lien-unissant-un-chauffeur-et-uber-est-bien-un-contrat-de-travail\\_6031820\\_3224.html](https://www.lemonde.fr/societe/article/2020/03/04/la-cour-de-cassation-confirme-que-le-lien-unissant-un-chauffeur-et-uber-est-bien-un-contrat-de-travail_6031820_3224.html)
- Leopold, T. (2017). *A professor built an AI teaching assistant for his courses—And it could shape the future of education*. Business Insider. <https://www.businessinsider.com/a-professor-built-an-ai-teaching-assistant-for-his-courses-and-it-could-shape-the-future-of-education-2017-3>
- Lewis, N. (2020). *Fighting wildfires with virtual reality—CNN*. CNN. <https://edition.cnn.com/2020/01/29/tech/virtual-reality-firefighter-training/index.html>
- Lindeman, T. (2017). Canada launches visa program for hiring specialized foreign talent. *The Globe and Mail*. <https://www.theglobeandmail.com/report-on-business/small-business/talent/canada-launches-visa-program-for-specialized-foreign-talent/article35280516/>
- Lovett, L. (2019). *Handheld ultrasound startup Exo lands \$35M*. Mobi Health News. <https://www.mobihealthnews.com/news/north-america/handheld-ultrasound-startup-exo-lands-35m>
- Ma, W., Heath, A., & Wingfield, N. (2019). *Apple Eyes 2022 Release for AR Headset, 2023 for Glasses*. The Information. <https://www.theinformation.com/articles/apple-eyes-2022-release-for-ar-headset-2023-for-glasses>

- Nanowerk. (2016). *World first for robot eye operation*. Nanowerk.  
<https://www.nanowerk.com/news2/robotics/newsid=44516.php>
- NBC News. (2018). *Flippy, The First Burger-Flipping Robot, Makes Its Debut | Mach | NBC News*. [https://www.youtube.com/watch?v=ZiD\\_6ex2ptY](https://www.youtube.com/watch?v=ZiD_6ex2ptY)
- NTU. (2017). *Singapore's first robot masseuse "EMMA" starts work*.  
[https://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2017-10/ntu-sf100917.php](https://www.eurekalert.org/pub_releases/2017-10/ntu-sf100917.php)
- OECD. (2018). *What is Foresight?* <https://www.oecd.org/strategic-foresight/whatisforesight/>
- Otto, F., dpa, & AFP. (2020, martie 23). Corona-Hilfsprogramm: Regierung beschließt Milliardenpaket gegen den Corona-Abschwung. *Die Zeit*.  
<https://www.zeit.de/politik/deutschland/2020-03/hilfspaket-coronavirus-staatliche-finanzielle-hilfe-kabinett>
- Oxford Economics. (2020). *The Economic Impact of Covid-19 on Asia-Pacific*.  
[https://d2rpg8wtqka5kg.cloudfront.net/554425/open20200422100800.pdf?Expires=1588340975&Signature=l6Z7vUeXwCE4X5MMmhoiPXwVrc-oOsUiyMqtQbcYqiCG3R7LQ4LlbQBzGLDuvOcimV3WkTDZcrMvhvIppclFYTOEDdEKP90GC1ZSazfuCEBgQp346OEOpzgRT7nl2TTzEUOGF0RKRI~d4f25wyqK9ip65j-zTr3Pw-UTLhrueo-GsdEWYy~5ZfQ4guslUrucnmRx4rYI67MLnBmspEH~wbRrfUPpzL5dIVnE8FYIWaVOi5eTmk7aqo1FGHvipgBiTGcZeLaZ9ZlII09Jk2IZoaBnwf2~Zf9q6lwtIMjqKNSHQZ8VkSUc6BaTeiDgVKbbWniy4HCsJs7r3o98QjCd9g\\_&Key-Pair-Id=APKAJVGCMR6FQV6VYIA](https://d2rpg8wtqka5kg.cloudfront.net/554425/open20200422100800.pdf?Expires=1588340975&Signature=l6Z7vUeXwCE4X5MMmhoiPXwVrc-oOsUiyMqtQbcYqiCG3R7LQ4LlbQBzGLDuvOcimV3WkTDZcrMvhvIppclFYTOEDdEKP90GC1ZSazfuCEBgQp346OEOpzgRT7nl2TTzEUOGF0RKRI~d4f25wyqK9ip65j-zTr3Pw-UTLhrueo-GsdEWYy~5ZfQ4guslUrucnmRx4rYI67MLnBmspEH~wbRrfUPpzL5dIVnE8FYIWaVOi5eTmk7aqo1FGHvipgBiTGcZeLaZ9ZlII09Jk2IZoaBnwf2~Zf9q6lwtIMjqKNSHQZ8VkSUc6BaTeiDgVKbbWniy4HCsJs7r3o98QjCd9g_&Key-Pair-Id=APKAJVGCMR6FQV6VYIA)
- PricewaterhouseCoopers. (2019a). *Seeing is believing*. PwC.  
<https://www.pwc.com/gx/en/industries/technology/publications/economic-impact-of-vr-ar.html>
- PricewaterhouseCoopers. (2019b). *The future of recruiting*. PwC.  
<https://www.pwc.com/us/en/library/workforce-of-the-future/hr-recruiting.html>
- 03/hilfspaket-coronavirus-staatliche-finanzielle-hilfe-kabinett
- Raether, E., Böhm, A., Mayr, A., Endres, A., Topçu, Ö., Joeres, A., & Ross, J. (2020, aprilie 27). *Coronavirus: Die Krise der Frauen*. *Die Zeit*. <https://www.zeit.de/2020/18/coronavirus-pandemie-arbeit-frauen-bezahlung-ungleichheit>
- Raju, M., Barrett, T., Foran, C., & Wilson, K. (2020). *White House, Senate reach historic \$2 trillion stimulus deal amid growing coronavirus fears*. CNN.
- Ratcliffe, R. (2020, aprilie 17). *Singapore's cramped migrant worker dorms hide Covid-19 surge risk*. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/world/2020/apr/17/singapores-cramped-migrant-worker-dorms-hide-covid-19-surge-risk>
- Riley, C. (2020). *60 million Europeans could suffer furloughs, layoffs or wage cuts*. CNN.  
<https://www.cnn.com/2020/04/19/business/europe-jobs-coronavirus-mckinsey/index.html>  
<https://www.cnn.com/2020/03/25/politics/stimulus-senate-action-coronavirus/index.html>
- Robertson, A. (2018, September 20). *Walmart is putting 17,000 VR headsets in its US stores for training*. *The Verge*. <https://www.theverge.com/2018/9/20/17882504/walmart-strivr-vr-oculus-go-headset-training-shipments>
- Standing, G. (2020). *Coronavirus has made basic income not just desirable but vital*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-made-basic-income-vital/>

- Tan, Z., & Fetalvero, N. (2019, April 1). *Why digitalization is changing how businesses are hiring*. Tech in Asia. <https://www.techinasia.com/how-businesses-should-hire-tech-talent-face-digital-transformation>
- Tappe, A. (2020). *Unemployment benefits: Another 4.4 million Americans filed for unemployment benefits last week—CNN*. <https://edition.cnn.com/2020/04/23/economy/unemployment-benefits-coronavirus/index.html>
- Tess. (2016). *This brick-laying 3D printer robot can build a house four times faster than a human bricklayer*. 3ders.Org. <http://www.3ders.org/articles/20160728-this-brick-laying-3d-printer-robot-can-build-a-house-four-times-faster-than-a-human-bricklayer.html>
- Thomsen, M. (2019). *Domino's launches new AI-powered camera monitoring system to evaluate pizza quality* [Daily Mail]. <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-7580681/Dominos-launches-new-AI-powered-camera-monitoring-evaluate-pizza-quality.html>
- Thorne, J. (2019, April 23). *Augmented writing platform Textio now predicts what you want to say*. GeekWire. <https://www.geekwire.com/2019/augmented-writing-platform-textio-now-predicts-want-say/>
- Tucker, C. (2020, martie 18). *Coronavirus vs. Startups*. EU-Startups. <https://www.eu-startups.com/2020/03/coronavirus-vs-startups/>
- Vollmer, M. (2019). 2020: Disruption, the changing workplace and the future of automation. *Global Banking & Finance Review*. <https://www.globalbankingandfinance.com/2020-disruption-the-changing-workplace-and-the-future-of-automation/>
- Warrant, F. (2007). *The role of foresight in strategic thinking and policy formation*. Training Programme on Technology Foresight (Regional Initiative for Central and Eastern Europe and the newly Independent States) - module 1 : Technology Foresight for organizers.
- White-Klososky, A. (2019). *AI for Executives: How Machine Learning Is Impacting the Next Generation Workforce*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/09/06/ai-for-executives/#712bc5ae51c4>
- Whittaker, M. (2020). *Sectors That Could Do Well in a Coronavirus Recession*. US News & World Report. <https://money.usnews.com/investing/stock-market-news/articles/2020-04-09/sectors-that-could-do-well-in-a-coronavirus-recession>
- Wiggers, K. (2019, June 8). *AI Weekly: Amazon's robots could cut delivery times, but eliminate jobs*. VentureBeat. <https://venturebeat.com/2019/06/07/ai-weekly-amazons-robots-could-cut-delivery-times-but-eliminate-jobs/>
- Wingard, J. (2020). *Leading in the 2020s: 3 Emerging Workplace Trends*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/jasonwingard/2020/01/03/leading-in-the-2020s--3-emerging-workplace-trends/?ss=leadership-strategy#3b28f6d34eb6>
- Wolcott, M. (2020, January 29). *AB5: Diverse crowd marches on California Capitol to overturn 'gig economy' law*. East Bay Times. <https://www.chicoer.com/diverse-crowd-rallies-to-attempt-to-overturn-ab5>
- Yamamoto, I. (2019). *The impact of AI and information technologies on worker stress*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2019/03/the-impact-of-ai-and-information-technologies-on-worker-stress/>

- ZDF. (2020). *Kurzarbeit bis Insolvenzen: Wie Corona die Wirtschaft trifft*.  
<https://www.zdf.de/uri/95c72138-4342-4b11-afeb-65d8f99a5af3>
- Zentner, E. (2020). Millennials Aren't Spending All Their Money on Avocado Toast. *New York Times*. <https://www.nytimes.com/2020/01/31/opinion/sunday/student-loans-retirement-millennials.html>
- Zion Market Research. (2018). *Global mHealth Market worth USD 102.43 Billion by 2022*. Zion Market Research. <https://www.zionmarketresearch.com/news/global-mhealth-market>

Titlu proiect : “Calitate în învățământul superior: INTERNAȚIONALIZARE ȘI BAZE DE DATE

Beneficiar: Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI)

Data publicării: aprilie 2020

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României