



Proiect Nr.: 2017-1-DE02-KA202-004274

RAPORT COMPARATIV

Output Intelectual 1:

STUDIU DE CAZ PRIVIND INTEGRAREA COMPETENTELOR DIGITALE, DE PROGRAMARE SI ROBOTICE IN SCOLILE VET: DE LA TEORIE LA PRACTICA

Februarie 2017

Universitatea Gottfried Wilhelm Leibniz Hanovra/Germania

Coordonator proiect: Prof. Dr. Dirk Lange

Persoana de contact: Richard Heise

heise@idd.uni-hannover.de



Leibniz
Universität
Hannover



Institut für
Didaktik der Demokratie

In Colaborare cu: 2EK Peraia (Grecia), Centrul Emphasys, Cipru Computer Society (Cipru), Civic (UK), CDIMM (Romania), WIDE (Luxemburg) si IES Maria Moliner (Spania)



Erasmus+

Acest proiect a fost finantat cu sprijinul Comisiei Europene. Aceasta publicatie [comunicare] reflecta doar punctul de vedere al autorului, iar Comisia nu poate fi trasa la raspundere pentru orice utilizare a informatiilor continute in acesta.

Cuprins

1. Introducere.....	1
2. Situatia specifica tarii	2
2.1 Germania.....	2
2.2 Grecia	3
2.3 Cipru	4
2.4 Regatul Unit.....	5
2.5 Romania	7
2.6 Luxemburg	8
2.7 Spania	9
3. Concluzii si recomandari	12



1. Introducere

Proiectul „Bridging the Skills Gap: Strategies for the Promotion of Digital, Coding and Robotic Skills for Social Inclusion, Equality and Access (Robot4All)“ este un proiect Erasmus+ coordonat de *Universitatea Leibniz* din Hanovra/Germania. Consorțiul este alcătuit din școala VET *2EK Peraia* din Atena/Grecia, Centrele educationale IT *Emphasys* și *Cyprus Computer Society* din Nicosia/Cipru, centrul de servicii IT *Civic* din Edinbourg/UK, ONG-ul *CDIMM* din Baia Mare/Romania, ONG-ul *Women in Digital Initiatives* din Luxemburg și școala VET *IES Maria Moliner* din Segovia/Spania.

Robot4All a început în 2018 să introducă programarea și robotica în școlile pentru educație și formare profesională (școli VET) ca modalitate inovatoare de abordare a deficitelor, excluziunii sociale, prejudecăților și disparităților de învățare. Proiectul își propune să creeze un set complet de instrumente și un pachet educațional pentru profesorii VET care să îi sprijine în dezvoltarea, implementarea și monitorizarea diferitelor strategii de promovare a competențelor de programare / robotica în școlile VET. Robotica este o modalitate eficientă, fascinantă și motivantă de a introduce studenții în programare care integrează toate domeniile STEM. În același timp, promovează și alte abilități de angajare, cum ar fi: rezolvarea problemelor, munca în echipă, leadership-ul, creativitatea și inițiativa.

Robot4All se adresează obiectivelor specifice fiecărei țări, dar are și ca scop stabilirea unor standarde comune pentru modalitățile de formare în țările Uniunii Europene.

Acest raport comparativ analizează structura școlară din educația VET în domeniul TIC și cel al roboticii dar și nevoile pieței pentru forța de muncă din Germania, Grecia, Cipru, Marea Britanie, România, Luxemburg și Spania. În plus, rapoartele prezintă rezultatele unei cercetări empirice în rândul studenților și cadrelor didactice din țările menționate mai sus în capitolul 3. Pentru informații mai detaliate despre situația specifică țării, toate rapoartele naționale, inclusiv datele empirice și alte surse, sunt disponibile la: <http://robovet.eu/>

Rezultatele raportului de referință sunt esențiale pentru proiectarea viitoarelor etape de lucru ale proiectului. Situația particulară din fiecare țară participantă și nevoile specifice ale pieței forței de muncă vor defini cadrul de competență pentru crearea setului de instrumente și a pachetului educațional pentru profesorii VET.

2. Situatia specifica tarii

Acest capitol rezuma concluziile rapoartelor nationale privind situatia educatiei VET in domeniul TIC si robotica, nevoile pietei fortei de munca si cererea de formare continua in randul profesorilor si studentilor.

2.1 Germania

Structura politica si educationala: Pentru sistemul VET din Germania este o provocare importanta de a oferi oportunitati de formare atractive in domeniul competentelor digitale. Educatia VET in Germania este in principal organizata in sistemul dual-VET care este caracterizat printr-o cooperare intre intreprinderi, pe de o parte, si scoli publice VET, pe de alta parte, pe baza unui cadru juridic obligatoriu. In medie, 52% din populatie intra in sistemul Dual-VET si 42% realizeaza o absolvire care are legatura cu o securitate ridicata a fortei de munca. Competentele digitale sunt necesare in toate ramurile, iar schimbarile demografice conduc la o tendinta de automatizare in industrie. In acest sens, termenul industrie 4.0 se refera la conceptul de lucru cu echipamente robotizate. Aceasta tendinta nu va afecta numai locurile de munca situate direct in industrie, ci va avea un impact profund asupra mediului general de lucru in viitor.

Piata muncii: In intreaga Germanie, 428.000 din totalul de 2 milioane de companii ofera instruire VET. In plus fata de provocarea mentionata anterior de a gasi suficienti tineri care sunt dispusi sa participe la educatia VET, multi stagitari nu dispun de competentele necesare pentru a lucra intr-un mediu de lucru digital. Competentele digitale si competentele in programare si robotica sunt necesare in special in toate ramurile din industrie care se dezvoltă spre procese de lucru complet automatizate. In sistemul VET acest lucru este in principal legat de sectiunile de instruire pentru mecanici industriali, grefieri industriali si manageri industriali. Dar si alte sectoare cum ar fi comerțul, afacerea cu amanuntul, managementul, comunicarea de birou, asistenta medicala, marketingul sau transportul de marfuri sunt afectate de o schimbare fundamentala spre implementarea instrumentelor digitale in mediul de lucru. Pentru a gestiona informatiile, pentru a organiza date, pentru a comunica cu clientii, va deveni esential sa posedeti competente digitale specifice si abilitati de baza in programare. In aceste domenii, o instruire in robotica poate creste motivatia de a invata programare si TIC.

Cererea de formare continua (profesori): In randul grupului de profesori, cererea de formare continua a roboticii este relativ scazuta, pe langa dorinta catorva participanti de a fi introdusi in aspectele de baza ale roboticii. Ei exprima o cerere mai mare de formare in domeniul competentelor digitale in general. Cativa participanti explica interesul lipsit de acest tip de formare, cu lipsa de beneficii pentru munca lor de zi cu zi. In plus, profesorii afirma ca scolile VET nu dispun de infrastructura tehnica necesara pentru a oferi cursuri pentru robotica.

Cererea de formare continua (studenti): Printre grupul de studenti, interesul pentru formarea cu ajutorul roboticii este mult mai mare. Cei care nu lucreaza cu roboti sunt inca dispusi sa fie introdusi in acest domeniu pe baza interesului personal. Studentii care au lucrat deja cu roboti simpli spun ca au fost o experienta buna si si-au exprimat dorinta de a-si spori abilitatile. Studentii germani prezinta o cerere ridicata de formare a abilitatilor de programare, deoarece o vad ca pe un avantaj imens pentru oportunitatile de cariera. Robotica este vazuta ca o modalitate motivanta de a fi introdusa in codificare. Prin urmare, ele prezinta o cerere ridicata pentru instruirea abilitatilor robotice legate de codificare.

2.2 Grecia

Structura politica si educationala: Grecia sufera de o rata foarte ridicata a somajului, in special printre cel mai tineri. Exista totusi oportunitati de angajare, mai ales in sectorul TIC, dar au nevoie de personal calificat. Programarea si algoritmi sunt intotdeauna o calificare necesara pe piata fortei de munca in domeniul TIC. Scolile VET au sectiunea TIC, care atrage multi studenti in fiecare an. Deci, este un ajutor important de a introduce materiale si metode educationale in domeniul roboticii, care va fi un plus valoros in procesul educational. In ultimii ani, multi oameni calificati (cu diploma de licenta si nivel superior de invatamant) au plecat din Grecia pentru tarile din Europa (Germania, Marea Britanie etc.), dar si Australia si America, in cautarea unor oportunitati de angajare mai bune si a unui statut mai inalt de viata. Aceasta duce la o legatura intre lucratorii greci si piata europeana a fortei de munca. Astfel, absolventii sistemului educational grec se adreseaza atat pe piata muncii, cat si pe plan local si european.

Piata muncii: Rata somajului in Grecia este estimata la 20,7% (Octombrie 2017). Cea mai mare rata a fost in 2013 (peste 26%). De atunci este in scadere, dar acest lucru se datoreaza muncii cu fractiune de norma si emigrarea pe baza de munca a fostilor someri. Problema cea mai tulburatoare este ca rata somajului in cazul tinerilor (sub 25 de ani) creste la 43,3%. In aceasta situatie dificila a pietei muncii din Grecia, este o descoperire placuta faptul ca piata greaca a TIC nu a fost afectata de criza din ultimii 5 ani. In unele domenii, in special serviciile si software-ul, bugetul pietei a inregistrat o crestere din 2014. Sectorul de comunicatii a avut, de asemenea, un curs constant in acesti ani. Acest lucru are ca rezultat nevoile de personal specializat. Domenii precum programarea, dezvoltarea web si comunicatiile au cerinte mai mari decat media fortei de munca.

Cererea de formare continua (profesori): Toti profesorii au fost de acord ca cererea sectorului TIC privind imbunatatirea competentelor de programare a studentilor este un factor foarte important. Identificand nevoile lor de formare, profesorii prefera subiecte din zona lor, cum ar fi Internet si retele, algoritmi si blocuri logice si limbaje de programare. Acestia cer, de asemenea, cursuri de formare in domeniul roboticii, in



special in ceea ce priveste structura si programarea robotilor, care vizeaza crearea de cluburi robotice la scoala.

Cererea de formare continua (studenti): In general, elevii exprima ca au nevoie de mai multa pregatire in materiile de specialitate (in special programare si internet). Aproape toata lumea este entuziasta in ceea ce priveste instruirea in robotica. Cu toate acestea, majoritatea studentilor ignora complet posibilitatile oferite de abilitatile de programare, iar sistemul de invatamant din multe tari (cum este cazul Greciei) nu integreaza instruirea IT in practica pedagogica intr-un mod adecvat. Desi algoritmica si programarea sunt considerate un subiect important atat pentru educatia si formarea profesionala, cat si pentru invatamantul general, nu exista o politica oficiala de formare in aceste probleme. Seminariile organizate de consilierii scolari si alte initiative individuale incearca sa umple lipsa de formare in aceste domenii.

2.3 Cipru

Structura politica si educationala: Incepand cu anul 2005, Republica Cipru a initiat un program ambitios de reforma educationala, pentru a transforma viziunea unui sistem educational mai bun si mai modern care sa raspunda nevoilor si provocarilor secolului XXI si sa le transforme in realitate. TIC a fost promovata foarte mult in scolile publice prin utilizarea fondurilor europene. Ministerul Educatiei si Culturii a implementat in ultimii 5 ani un plan de integrare in domeniul TIC (Ministerul Educatiei si Culturii, Cipru). Scopul acestui program este utilizarea eficienta a tehnologiilor informatiei si comunicatiilor (TIC) in procesul educational si imbunatatirea alfabetizarii digitale a studentilor si cadrelor didactice. Un alt fapt notabil este ca se asteapta ca limbajul C ++ sa fie utilizat ca nou limbaj de programare in conformitate cu noul curriculum reformat (Ministerul Educatiei si Culturii).

Piata fortei de munca: Un aspect important este faptul ca absolventii de informatica nu dispun de setul de competente necesar companiilor. Angajatorii afirma ca absolventii sunt doar partial pregatiti sa intre in forta de munca, deoarece intampina dificultati in gasirea de solutii pentru problemele legate de companie sau de comunicare eficient. Cea mai recenta tendinta urmata de companii este cererea de certificate profesionale specifice, in plus fata de diploma universitara (Grow Digital, Cipru). Cele mai multe companii valoreaza toate certificatele suplimentare si le iau in considerare atunci cand un candidat este intervievat pentru o functie.

Este evident ca gama de aptitudini profesionale cerute de companii nu este acoperita eficient de institutiile academice superioare, inasa radacina problemei se gaseste la anii scolari timpurii ai unui student. Se considera foarte mult ca lipsa competentelor TIC de catre formatori nu le permite acestora sa-si inspire in mod eficient studentii sa urmeze o cariera in profesiile IT, prin urmare studentii care sunt mai orientati spre

cariera urmeaza profesii ca medicii si avocatii, impiedicand in acest fel decalajul dintre Profesionistii IT si forta de munca.

Planul national de actiune al Marii Coalitii pentru ocuparea fortei de munca digitale din Cipru vizeaza urmatoarele obiective privind educatia si formarea profesionala:

1. Consolidarea cunostiintelor TIC in educatie.
 2. Identificarea abilitatiilor profesionistilor din domeniul Tehnologiei Informatiei si Comunicatiilor in conformitate cu cerintele pietei.
 3. Crearea unor sisteme educationale mai flexibile, adaptate la standardele europene.
 4. Oferirea de programe de formare pentru someri, profesionisti si grupuri vulnerabile.
 5. Imbunatatirea programelor educationale si a programelor de formare profesionala.
- Cererea de formare continua (profesori): Profesorii se refera in principal la un curriculum lipsa care ofera oportunitati specifice de formare in domeniul roboticii. Oricine este interesat de acest subiect trebuie sa isi petreaca propriul timp si resurse pentru a-si castiga cunostintele si abilitatile in domeniul roboticii. Prin urmare, exista un interes general, dar nu poate fi transferat in practica.

Cererea de formare continua (studenti): studentii sunt constienti de faptul ca piata fortei de munca din Cipru cere si cere oamenilor sa aiba un anumit nivel de competente TIC, dar un procent mare din populatie nu reuseste sa le achizitioneze. Prin urmare, ei manifesta un mare interes in programare si robotica

2.4 Regatul Unit

Structura politica si educationala: Regatul Unit este una dintre putinele tari din UE cu un curriculum cuprinzator in IT care acopera invatamantul obligatoriu de la varsta de 5 ani. A fost introdus in scoli in septembrie 2014. Strategia de securitate cibernetica din Marea Britanie, publicata in noiembrie 2016, subliniaza, de asemenea, ca securitatea cibernetica va fi integrata in programa scolara acolo unde este nevoie. Marea Britanie isi consolideaza sistemul de educatie si formare profesionala. Cu toate acestea, din acest raport va fi evident ca acest lucru nu este suficient si trebuie facut mai mult pentru a atrage un public mai tanar pentru a deveni interesat de informatica. Inainte de a examina curriculum-ul TIC al Regatului Unit, este important sa retineti ca programele de invatamant din Anglia si Scotia difera. Curriculumul national nu a fost introdus niciodata in Scotia cand a fost introdus in Anglia de guvernul Thatcher. Dar odata cu devierea in 1999, diferentele dintre sistemele scolare scotiene si engleze s-au largit, iar directia de deplasare este in prezent diferita. Tehnologia digitala este deja incorporata in cadrul invatamantului scotian, dar nu respecta acelasi curriculum ca si Anglia. Are un loc in cadrul Curriculumului pentru Excelenta, Educatia initiala a profesorilor si Standardele Profesionale stabilite

de Consiliul Educational General pentru Scotia (GTCS). In ciuda naturii generalizate a tehnologiei digitale, beneficiile sale nu sunt intotdeauna pe deplin resimtite in institutiile de invatamant. Prin urmare, o noua strategie a fost pusa in aplicare in 2016 pentru a imbunatati situatia actuala prin crearea conditiilor care sa permita tuturor educatorilor din Scotia, cursantilor si parintilor sa profite din plin de oportunitatile oferite de tehnologia digitala pentru a spori rezultatele, ambitiile si oportunitatile pentru toti . Cercetarile arata totusi ca programa scolii CfE din Scotia nu este la fel de avansata ca cea a GCSE din Anglia

Piata muncii: Marea Britanie sufera de o lipsa de profesionisti in domeniul TIC in conformitate cu raportul tarii EDPR si nu tinem pasul cu cererea si absolventii de la Informatica au scazut constant de la 30.520 in 2011/12 la 26.415 pentru 2015/1617. Exista, de asemenea, o diviziune de gen, cu foarte putine femei care aleg sa studieze TIC si doar 19% din stiinta calculatoarelor au devenit absolventi de sex feminin. Acest lucru este important in multe alte tari ale UE, insa UE este afectata in mod deosebit. La aproximativ 1,5 milioane, Marea Britanie are cel mai mare numar de profesionisti in domeniul TIC din Uniunea Europeana, reprezentand aproximativ 5% din angajarea in Regatul Unit. Avansul de robotica si de tiparire 3D sporeste cererea de lucratori cu inalta calificare, informaticieni IT in sectorul avansat de productie din Regatul Unit, potrivit unui nou studiu realizat de expertii guvernamentali in domeniul competentelor, Comisia pentru ocuparea fortei de munca si competente din Regatul Unit. Piata globala avansata de productie se estimeaza ca va dubla pana la 750 miliarde de lire sterline pana in 2020, determinata in mare masura de evolutia noilor tehnologii. Dar raportul UKCES "Competentele si provocarile de performanta in sectorul de productie avansat" avertizeaza ca avantajele obtinute prin automatizare sunt in pericol daca nu pot fi sprijiniti persoanele cu competente corecte. Sectorul se confrunta deja cu dificultati in recrutarea persoanelor potrivite - cu angajatorii din acest sector, de doua ori mai multe sanse de a raporta un loc de munca greu de ocupat decat in economie in ansamblul sau.

Cererea de formare continua (cadre didactice): Se poate identifica faptul ca profesorii exprima o mare cerere de limbaje de programare, metode de programare si internet si retele care trebuie predate la scoala. Bazele de date au fost de asemenea remarcate ca un domeniu de interes in scoli din Marea Britanie. Cererea de formare in domeniul abilitatilor robotice este moderata in comparatie cu cererea elevilor. Dificultatile cu care ne confruntam sunt lipsa de cunostinte despre programare in randul cadrelor didactice in scoli, precum si lipsa spatiului de lucru.

Cererea de formare continua (studenti): Se poate concluziona ca din cercetarea investigativa si din chestionar exista o nevoie reala pentru dezvoltarea unui curs care sa invete studentii despre robotica in Marea Britanie, deoarece exista un interes in acest subiect , dar nu este in mod obisnuit predata.

2.5 Romania

Structura politica si educationala: Romania este una dintre tarile in care subiectele TIC sunt transversale, abilitati specifice fiind dezvoltate si incluse in procesul de predare a altor subiecte, astfel incat evaluarea nu se desfasoara direct. Pe baza prioritatiilor stabilite de Comisia Europeana si intreprinse de Romania, instructiunile de urmat in legatura cu TIC in educatie pot fi organizate in 3 categorii:

- Educatie prin activitati curriculare bazate pe TIC
- Educatia prin activitati extrascolare bazate pe TIC
- Formarea profesionala continua - Invatarea pe tot parcursul vietii cu ajutorul TIC

Conform Legii Educatiei din Romania, profesorii / formatorii trebuie sa dovedeasca o varietate de abilitati digitale pentru a preda disciplina *Stiinta Informatiei si Tehnologia Informatiei*. Competentele necesare contin arhitectura generala a sistemelor de calcul, a sistemelor de operare, a elementelor Office, a bazelor de date, a metodelor de programare si a limbajelor, a algoritmilor si a blocurilor logice etc.

Dar nu exista o politica care sa introduca robotica in scolile VET, nici ca clase obligatorii, nici ca clase optionale. Exista doar cateva initiative intre liceele private si cluburile robotice deschise.

Piata muncii: Pe langa abilitatile TIC mentionate mai sus, piata fortei de munca din Romania arata o cerere in crestere pentru o combinatie de abilitati TIC si abilitati robotice in domeniul ingineriei mecanice. Acest set de competente va deveni din ce in ce mai preconditionat pentru a lucra in sectorul industrial prin utilizarea unor instrumente precum masinile NCC si a diferitelor tipuri de roboti in locuri de lucru precum linii de productie sau in controlul calitatii. Se poate astepta ca schimbarile structurale in ramuri puternice precum industria automobilelor sa aiba un impact puternic asupra dezvoltarii educatiei VET in ceea ce priveste instruirea robotica.

Cererea de formare continua (profesori): Profesorii participanti la sondaj au aratat un mare interes in formarea continua pentru abilitatile TIC si robotica. In comparatie cu studentii participanti, cunostintele anterioare se bazeaza, in principal, pe formarea competentelor de baza in domeniul TIC. Ei au aratat doar putina experienta in robotica.

Cererea de formare continua (studenti): studentii participanti au prezentat un nivel similar de competente TIC in comparatie cu profesorii. Dar cunostintele lor anterioare despre robotica sunt mult mai mari, in special in ceea ce priveste aspectele de baza ale roboticii. Pe baza acestora, ei sunt interesati sa-si sporeasca cunostintele despre abilitatile limbajelor de programare, legate de functionarea robotilor. Sa constatat ca motivatia de a creste abilitatile robotice este legata de cererea pietei muncii din sectorul industrial. Pentru a motiva mai multi studenti sa faca robotica, trebuie sa fie



constienti de faptul ca abilitatile in programare si robotica pot fi utile si in alte domenii, deoarece sporesc abilitatile in ceea ce priveste gandirea logica, proiectarea, orientarea 3D, munca in echipa etc.

2.6 Luxemburg

Structura politica si educationala: Potrivit studiului DESI (Studii privind economia digitala si Sociea Index 2017), Luxemburg se situeaza pe locul 5 din cele 28 de state membre ale UE pentru DESI. Pe de alta parte, este in urma integrarii tehnologiilor digitale de catre companii (rangul 22 in 2016). Modificarile din sectorul financiar au condus Luxemburgul la adoptarea unei noi strategii economice. Luxemburg a intreprins o strategie ambitioasa de diversificare economica in ceea ce priveste sectorul digital. Aceasta strategie este multidimensionala, cuprinzand educatia, economia, serviciile publice si grupata sub o initiativa umbrela numita Digital Lëtzebuerg. Au fost intreprinse actiuni pentru a incuraja educatia robotica in sectoarele educatiei formale si non-formale. O serie de organizatii non-profit si initiative private sunt, de asemenea, active in acest domeniu, sprijinite adesea de ministere si, mai putin, de companii private. Acestea includ strategii in sectorul formal, cum ar fi B.T.S Informatique (diploma de 2 ani postliceale, echivalenta cu 2 ani de la universitate (similara cu limba franceza *B.T.S*) in *Tehnologia Informatiei* si initiative in sectorul informal precum *BeeCreative*.

Piata muncii: Luxemburg este tara care pune cel mai mare accent pe TIC din Europa, ceea ce inseamna ca un procent din specialistii in domeniul TIC depaseste media UE, cu 4,6%. ADEM (serviciile publice de ocupare a fortei de munca) arata ca 1400 de locuri de munca au fost declarate in domeniul TIC in 2017, care reprezinta cea mai mare categorie de locuri de munca. Multe dintre aceste posturi vacante sunt raportate necompletate, iar 6 din 10 sunt greu de completat de catre angajatori. Cu toate acestea, in acelasi timp, tara are unul dintre cele mai scazute procentaje de studenti in STEM comparativ cu alte tari din UE. Mai mult, o parte importanta a profesionistilor in domeniul TIC este instruita in strainatate, ceea ce inseamna ca tara nu depinde numai de rezidentii care parasesc tara pentru a studia, ci si de nevoia unui personal calificat care se deplaseaza in tara pentru a raspunde nevoilor industriei din Luxemburg. In plus, exista un deficit de specialisti VET, ceea ce creeaza o problema, deoarece oferta actuala nu satisface cerintele crescande ale pietei muncii. Cererea de aptitudini inalte este in crestere in industria si ocupatia stiintifica. Exista o cerere importanta de personal calificat "intermediar si specialist in stiinta si industrie (22.500 de locuri de munca in 2015, 5,7% din totalul locurilor de munca).

Industria utilizeaza mai intens robotica, companii precum firma japoneza Fanuc, care a facut investitii masive in robotica in Luxemburg. Importanta roboticii este, de asemenea, din ce in ce mai importanta in sectorul financiar, in special datorita

automatizarii proceselor robot, in care robotul poate prelua sarcini repetitive in sectorul financiar / bancar. Intre timp, spatiul este si un sector strategic. Luxemburg este sediul SES (satelitii) si este, de asemenea, prima tara care are legi privind drepturile de exploatare spatiale.

Cererea de formare continua (profesori): Doar cativa profesori au prezentat o experienta anterioara in domeniul roboticii, ceea ce nu este o surpriza, deoarece in catalogul Institutului national de formare a cadrelor didactice din Luxemburg nu exista oportunitati de formare pentru cadrele didactice din domeniul VET. In ciuda acestui fapt, profesorii au manifestat un interes moderat in formarea continua a aspectelor de baza ale roboticii.

Cererea de formare continua (studenti): Chiar daca robotica este oferita in diferite forme de programe extra-curriculare, cum ar fi cluburile robotice, elevii au manifestat un interes scazut in instruirea abilitatilor robotice. Ei au aratat o combinatie de lipsa de experienta cu robotica, cu o motivatie scazuta de a fi instruiti in acest domeniu. Elevii au manifestat mult mai mult interes in formarea in domeniul abilitatilor de programare.

2.7 Spania

Structura politica si educationala: Extinderea fortei de munca robotizate a transformat total industria, precum si alte domenii de productie foarte importante din intreaga Spanie. Masinile automate au preluat atributiile de munca monotone, periculoase si repetitive de la oameni, marind, in acelasi timp, productivitatea.

In domeniul invatamantului profesional, Spania se confrunta cu problema unei rate scazute a studentilor profesionisti. In ciuda eforturilor uriase ale administratiilor, studiile vocationale nu sunt foarte apreciate, dar rata creste incet. In invatamantul profesional cu privire la robotica exista un studiu profesional specific superior numit "Automatizare si robot industrial" specializat in robotica. Nu este oferita pe scara larga in multe comunitati si orase, dar este una dintre putinele oportunitati de a pregati robotica in educatia VET. In plus, exista si alte studii electronice si electrice, in care Robotica este un subiect important in diferite domenii. Oricum, exista doar cateva sute de studenti implicati in astfel de specializari.

Sistemul educational spaniol stabileste orientari pentru organismele autonome care trebuie urmate. Predarea in domeniul stiintelor informatice este introdusa in Spania la rate diferite si cu abordari diferite in functie de Comunitatile Autonome. Potrivit informatiilor colectate la inceputul anului 2015 atat de la organismele publice, cat si de la planurile de incorporare a stiintelor informatice in educatie anuntate de unele regiuni autonome, exista inca putine cazuri cu o integrare clara in curriculum. In invatamantul primar se evidentiaza cazul Navarra, care a inclus elemente ale acestor stiinte in curriculum-ul disciplinei matematica, iar prin programul Código21 se

furnizeaza formare pentru profesori si se ofera resurse pentru invatarea si predarea acestui subiect. In invatamantul secundar, atat in Comunitatea Madrid, cat si in Catalonia, exista programe specifice de integrare a stiintelor informatice, inclusiv actiuni specifice pentru formarea cadrelor didactice. In Madrid, un subiect specific a fost creat in invatamantul secundar, tehnologie, programare si robotica, care include programarea pe calculator. Prin intermediul platformei Code, Madrid ofera formare profesorilor. Regiunea Castilla y León ofera instruire in acest domeniu, atat elevilor, cat si profesorilor, prin diferite initiative, cum ar fi *Robotica Digitala Educativă CyL*, care are ca scop initierea copiilor si a tinerilor in dezvoltarea abilitatilor si abilitatilor de baza prin solutionarea invatarii mici provocari prin utilizarea de robotica si de programare, dezvoltarea gustului si a interesului in Stiinta si tehnologie.

In ciuda acestor eforturi, exista o ignoranta larg raspandita in societatea spaniola despre ceea ce reprezinta TIC si stiintele robotice, fiind unul dintre barierele critice in intelegerea importantei si a valorii invatarii lor de la o varsta frageda. Studiile legate de aceasta in invatamantul primar si secundar sunt inca intr-o faza initiala, deoarece nu au fost adoptate de majoritatea scolilor din Spania.

In ceea ce priveste pregatirea cadrelor didactice Spania ocupa prima pozitie in domeniul instruirii in domeniul TIC in ultimii ani in ceea ce priveste cel mai mare numar de ore pe profesor de acest tip de formare; totusi, in anchete, profesorii considera ca pregatirea lor este redusa si slaba pentru integrarea deplina a mijloacelor tehnologice. Acest paradox sugereaza necesitatea de a regandi eficacitatea formarii in domeniul TIC, care este putin orientata, in general, catre profesorii de imersiune digitala si utilizarea educationala a noilor media. In Spania, procentul cadrelor didactice care raporteaza utilizarea TIC "adesea" sau "toate sau aproape toate clasele" este putin mai mic decat media OCDE (37%) si este, de asemenea, mai mic decat procentul celor care au spus ca au nevoie de formare in noile tehnologii (14%).

Piata muncii: In prezent, in Spania, industria are aproximativ 29.000 de roboti, iar aceasta cifra creste in fiecare an. Tara noastra ocupa locul 4 in Europa in sectorul robotizarii. De asemenea, cererea pentru locurile de munca din acest sector este, de asemenea, in crestere. Sabadell Robotik in 2010, al doilea targ intersectorial de robotica, este un eveniment care arata traiectoria buna a sectorului din Spania. Companiile investesc in aceasta ramura de inginerie. De fapt, tehnologia mobila necesita aplicatii robotizate. Intreprinderile mici si mijlocii ofera deja locuri de munca in programarea artificiala si in domeniul robotizarii. Potrivit datelor Asociatiei Spaniole de Roboti (AER), industria automobilelor ocupa aproximativ 19.000 de roboti. Multi intreprinzatori au deschis calea pentru a lucra in aceste tehnologii: acestia cer scuze pentru activitatea lor (afaceri de vigilență a orasului, capturarea imaginii sau intretinerea instalatiei). Este de asteptat sa fie o piata in crestere, deci inseamna mai multe aplicatii. Dar Spania nu este doar un consumator de roboti, ci este si o tara in care exista multi oameni interesati de aceasta tehnologie. Robotica care vizeaza

consumul si distractia este cea care are o crestere mai mare chiar si peste cea industrială. Exista studii care subliniaza ca cererea de roboti de consum ar putea ajunge la cele sase milioane de unitati vandute in 2019, cu o valoare mai mare de 1,1 miliarde de euro. Aceste prevederi nu includ jucariile, deci cifra ar putea ajunge la 2 miliarde de euro. Interviu si articolele din ziare arata ca in 2020 Spania va avea nevoie de 100.000 de profesionisti in domeniul tehnologiilor informatiionale. In Europa, intre 720.000 si 1.3 milioane. Aceste date provin dintr-un studiu al Consiliului General al Colegiilor Profesionale de Ingineria Calculatoarelor (ICCI). Va fi necesar pe piata muncii formarea lucratorilor din acest domeniu si o mai mare specializare in sectoarele robotizate.

Cererea de formare continua (profesori): Profesorii participanti prezinta un nivel scazut de competente TIC, in special in ceea ce priveste competentele orientate catre educatie. Profesorii acestia exprima o cerere puternica de formare continua in domeniul roboticii. In general, ei considera ca scolile au materiale si camere adecvate pentru predare, robotica este predata doar prin programe neoficiale, voluntare, dupa programe scolare sau cluburi.

Cererea de formare continua (studenti): In general, formarea competentelor digitale este in mare parte voluntara pentru elevii participanti la ele. Ei au aratat, de asemenea, o utilizare scazuta a tehnologiei, in special in randul femeilor, cu un decalaj aparent de gen. Exista un grup important de studenti foarte interesati de robotica, dar exista si unii interesati de programare, jocuri si dezvoltare web. Ei considera ca exista oportunitati bune de instruire in programare, dar aproape nimic in teoria grafurilor, programarii dinamice, algoritmi, baze de date sau alte tipuri de formare diferita.

3. Concluzii si recomandari

Consiliului 'Rezolutia privind o noua agenda a competentelor pentru o Europa Incluziva si Competitiva' din 2016 reflecta o viziune comuna cu privire la rolul competentelor pentru locuri de munca, crestere si competitivitate. Abilitatile pot contribui la asigurarea locurilor de munca si pot permite oamenilor sa-si indeplineasca potentialul. Acestea sunt cheia coeziunii sociale, asigura accesul, participarea si incluziunea sociala. Oamenii au nevoie de un set larg de aptitudini pentru a-si indeplini potentialul atat la locul de munca, cat si in societate.

In acelasi timp, 40% dintre angajatorii europeni intampina dificultati in a gasi persoane cu abilitatile necesare pentru a creste si a inova. VET este apreciata pentru promovarea competentelor specifice locului de munca si transversale, facilitarea tranzitiei in ocuparea fortei de munca si mentinerea si actualizarea competentelor fortei de munca in functie de nevoile sectoriale, regionale si locale. Coalitia "Abilitati si locuri de munca digitale" din 2016 consolideaza necesitatea tuturor de a ajuta la indeplinirea celor mai inalte competente digitale din Europa, care sunt esentiale in piata de munca si in societate. Europa nu dispune de personal calificat digital pentru a ocupa posturile vacante in toate sectoarele, pierzand pana la 750 000 de locuri de munca profesionale in domeniul tehnologiilor informatiei si comunicatiilor (TIC) pana in 2020. Cu toate acestea, somajul in randul tinerilor cu varste cuprinse intre 15-24 de ani este de aproape 20%. Competentele de informatica din UE sunt din ce in ce mai necesare in multe domenii diferite, nu numai in ceea ce priveste locurile de munca in domeniul TIC. Abilitatile de programare si de gandire computationally devin din ce in ce mai importante in societatea noastra si in viata profesionala. Pana acum, scolile folosesc TIC pentru a se concentra doar pe cunostintele pe calculator. In prezent exista o nevoie tot mai mare de a preda elevilor informatica si alfabetizare digitala: invatandu-i cum sa codifice si cum sa-si creeze propriile programe; nu doar cum sa lucrezi un computer, ci cum functioneaza un computer si cum sa-l facem sa functioneze pentru dvs.

Pentru a examina nevoile reale ale profesorilor si studentilor din sistemul VET, proiectul Robot4All a realizat un sondaj multinational folosind chestionare cu intrebari deschise si inchise. Scopul a fost includerea unui grup heterogeni de profesori si studenti in ceea ce priveste varsta, sexul si profesia / ramura de studiu.

In general, a devenit clar faptul ca modul de formarea profesionala pentru abilitatile TIC si robotica in diferite tari este structurat in principal prin urmatoarele aspecte:

A) Situatia TIC si a pregatirii robotice in curriculum-ul educational: In acest sens, pe o parte sondajul a aratat o variatie a includerii initiale a acestui tip de formare intr-un curriculum formal in combinatie cu formarea obligatorie, si pe alta parte tipurile de voluntariat in ceea ce priveste programele suplimentare. Trebuie sa se concluzioneze ca in toate tarile participante, includerea roboticii in educatia formala este inca intr-o

faza initiala. Formarea in acest domeniu este inca in cea mai mare parte dependenta de initiativele private / individuale si arata o lipsa de standarde comune.

B) Statutul invatamantului vocational opus invatamantului academic: Aici, sondajul a aratat o problema larg raspandita in randul tarilor participante cu privire la numarul scazut al tinerilor care vizeaza o educatie VET, din moment ce universitatile ajung la un numar mai mare de elevi.

C) Infrastructura tehnica a scolilor VET: Aici sondajul a aratat ca majoritatea scolilor VET sunt dotate cu infrastructura digitala de baza, dar nu sunt capabile sa ofere instruire robotica din cauza lipsei infrastructurii tehnice in acest domeniu. In combinatie cu lipsa de oportunitati de formare in curriculum-ul formal, studentii trebuie sa se bazeze pe initiativele oferite de companii private sau profesori individuali.

D) Structura pietei fortei de munca in domeniul TIC si robotica: aici sondajul a aratat discrepante uriase in toate tarile privind capacitatea pietei fortei de munca de a gasi personal calificat. Chiar daca prioritatile sectoriale ale structurii industriale si economice ale tarilor difera, toate ramurile sunt afectate de schimbarile structurale in lumina digitizarii si automatizarii. Aceasta evolutie creste cererea de competente in domeniul TIC si robotica si genereaza discrepante in cazul in care personalul calificat nu este disponibil. Principala variatie a avut loc intre economiile nationale orientate spre inginerie industriala si cele care tind sa dezvolte o diversificare economica in ceea ce priveste sectorul digital.

Avand in vedere cele de mai sus, se poate concluziona ca cererea cadrelor didactice pentru instruirea robotica depinde de situatia speciala din scoala lor. Deoarece nu exista aproape nici o oportunitate de formare existenta pentru profesori, experienta lor in acest domeniu este relativ scazuta. Profesorii participanti au aratat un interes moderat in formarea continua, dar au tendinta de a vedea doar putine beneficii pentru munca lor de zi cu zi, deoarece infrastructura tehnica pentru robotica in scolile VET nu este foarte comuna.

Pe de alta parte studentii participanti au aratat mult mai mult interes in formarea pentru robotica. Aici situatia nationala a fost afectata in principal de oportunitatile de cariera specifice pe care elevii le conecteaza la formarea in acest domeniu. In cazurile in care studentii si-au propus un loc de munca in sectorul industrial, acestia au cerut pregatire profesionala in toate aspectele legate de robotica. In cazurile in care au dorit locuri de munca in sectorul digital s-au orientat mai mult spre domenii ca programarea.

In primul rand, se remarca faptul ca formarea competentelor robotice este solicitata de studenti care au ca scop lucrul in diferite sectoare. Prin urmare, strategia de formare trebuie sa se concentreze asupra competentelor principale (digitale) care pot fi sporite in timp ce lucreaza cu roboti si pot fi utile ulterior in diferite locuri de munca. Aceasta include abilitati de baza cum ar fi munca in echipa, gandirea logica si

orientarea spatiala, pe de o parte. Dar, de asemenea, abilitati digitale, cum ar fi limbaje de programare care pot fi folosite pentru a comanda roboti, dar sunt, de asemenea, utile in alte domenii, cum ar fi programarea web. Pentru a realiza acest lucru, trebuie sa se asigure ca profesorii VET pot oferi cursuri atractive folosind echipamente robotizate relativ simple si accesibile si o metoda de motivare a managementului cursului, cum ar fi sistemul open badge. Rezultatele care vor fi create de proiectul Robot4All vor aborda in mod direct aceste probleme oferindu-le scolilor VET sansa de a efectua cursuri de formare bine structurate in robotica, care vor conduce la un mai bun pachet de competente digitale in randul studentilor VET.