

INSTRUMENTE DE E-LEARNING DESTINATE ÎMBUNĂȚĂȚIRII DEPRINDERILOR ÎN DOMENIUL TEXTIL

Dr. ing. Ion Răzvan RĂDULESCU¹, Dr. ing. Carmen GHIȚULEASA¹,
Dr. ing. Emilia VISILEANU¹, Ing. Răzvan SCARLATI, Dr. ing. Lilioara SURDU¹,
Drd. ing. Ana DIAS², Prof. dr. ing. Luis ALMEIDA³

¹ INCDTP, București, România, ² TechMinho, Guimaraes, Portugalia, ³ Universitatea Minho, Guimaraes, Portugalia

REZUMAT. Textilele inteligente combină cunoștințe din discipline diferite, precum fizica, matematica, electrotehnica și tehnologia textilă. Ele reprezintă un bun prilej de a înfățișa elevilor de liceu și studenților din domeniul tehnic câteva aplicații finale ale disciplinelor de bază, pe care aceștia le studiază. E-learningul reprezintă pe de altă parte o metodă modernă de consultare a materialelor educaționale online cu numeroase beneficii. Proiectul Erasmus+ "Smart textiles for STEM training- Skills4Smartex" își propune să realizeze un curs în domeniul textilelor inteligente de tip e-learning pentru formarea profesională a tinerilor.

Cuvinte cheie: e-learning, textile inteligente, formare profesională.

ABSTRACT. Smart textiles combine knowledge out of various disciplines, such as physics, mathematics, electrotechnics and textile technology. They represent a good means to highlight for college and highschool students of technical fields some final applications of the basic disciplines they are learning. E-learning represents on the other hand a modern method of consulting online educational materials with numerous benefits. The Erasmus+ project "Smart textiles for STEM training- Skills4Smartex" aims to create an e-learning course in smart textiles meant for vocational education and training of young people.

Keywords: e-learning, smart textiles, vocational education and training.

1. TEXTILELE INTELIGENTE

Textilele inteligente sunt structuri sau materiale textile care pot sesiza și reacționa la stimuli de mediu, care pot fi de natură mecanică, termică, chimică, biologică sau magnetică, printre altele [1]. Ele presupun încorporarea de senzori și actuatori, cât și utilizarea unor fire conductive electrice, pentru transmiterea semnalelor. Un sistem textil inteligent este compus în general din cinci elemente: senzori, actuatori, procesarea de date, alimentarea cu energie și comunicarea [2]. Dezvoltarea domeniului textilelor inteligente a fost posibilă datorită evoluției simultane a diferitelor domenii tehnologice: fibrele sintetice, optice și metalice, tehnologia de procesare textilă, miniaturizarea electronică și tehnologia informației. Conform clasificării din [3], textilele inteligente se pot grupa în funcție de nivelul de complexitate și interacțiune, în următoarele categorii:

- Textile inteligente funcționale;
- Textile pasive inteligente care reacționează la mediul inconjurător;
- Textile inteligente cu componente atașate sau încorporate;

- Textile ultra inteligente, care combină senzori, actuatori și sisteme de comunicații și ajută la anticiparea nevoilor purtătorului.

Enumerăm pentru ilustrare câteva funcționalități și aplicații de materiale textile inteligente:

- Monitorizarea semnalelor vitale ale pacienților pentru identificarea rapidă a riscurilor de sănătate;
- Asigurarea protecției la pericole din mediu exterior prin modificarea culorii;
- Monitorizarea activității fiziologice a sportivilor pentru îmbunătățirea performanțelor;
- Camuflarea prin preluarea culorii din mediu cu ajutorul nano-camerelor de filmat.

Materialele textile inteligente combină cunoștințe din diferite discipline. Astfel, pentru fabricarea suportului prin țesere, tricotare sau din materiale nețesute sunt necesare cunoștințe în domeniul textil. Pentru dimensionarea și asigurarea transmisiei semnalelor prin fire conductive sunt necesare cunoștințe în domeniul electric. Totodată, pentru proiectarea materialelor cromice cu schimbarea culorii sunt necesare cunoștințe în domeniul chimiei, iar tot ansamblul de funcționare se va judeca prin prisma cunoștințelor în domeniul fizic. Proiectarea și

PROGRESUL TEHNOLOGIC, REZULTAT AL CERCETĂRII

realizarea unui material textil inteligent se efectuează astfel pe baza unor cunoștințe multi-disciplinare.

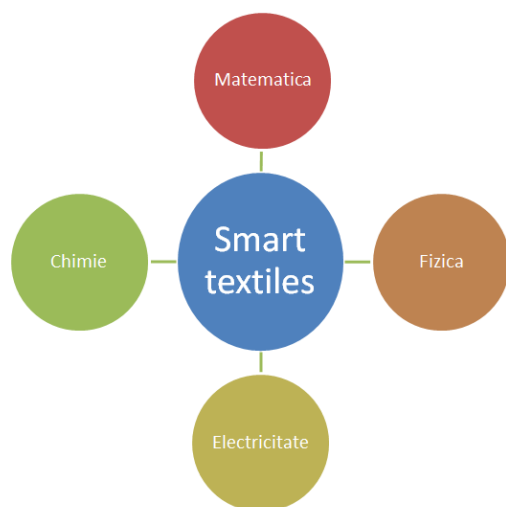


Fig. 1 – Multi-disciplinaritatea textilelor inteligente.

Datorită acestui caracter multi-disciplinar textilele inteligente se pretează la ilustrarea utilizării disciplinelor elementare, deprinse în liceu și în anii pregătirii ingineresti de bază. Elevii de liceu și studenții nu cunosc adesea aplicațiile finale și interconexiunile dintre disciplinele de bază, iar prototipurile de materiale textile inteligente reprezintă un exemplu palpabil de aplicare a matematicii, fizicii, chimiei și electrotehnicii.



Fig. 2 – Cursuri în domeniul textil la INCDTP.

Ele reprezintă discipline ale conceptului mai larg denumit STEM, care reprezintă o abreviere pentru Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică, a căror deprindere este urmărită în cadrul acestui proiect.

2. BENEFICIILE E-LEARNING

E-learning sau învățământul electronic reprezintă o metodă modernă și eficientă de formare profesională, care presupune posibilitatea consultării online a materialelor educaționale, cu multiple avantaje:

- Acces pe tot parcursul zilei;
- Acces de la distanță;
- Posibilitatea vizualizării conținutului multimedia: funcționarea mașinilor textile;
- Posibilitatea comunicării între cursant și tutore prin metode sincrone și asincrone;
- Conținut online atractiv cu posibilitatea navigării web și accesului mobil;
- Abordarea tinerei generații prin instrumente informatice prietenoase cu utilizatorul.

E-learning se poate aplica pentru învățarea în diferite domenii: arte vizuale, științe umaniste și limbi străine, educația copiilor mici [4]. Se poate afirma însă faptul că metodele de e-learning sunt adecvate prin abordarea structurată și prin compatibilitatea cu instrumentele informatice cu domeniul STEM [5]. Astfel, matematica, fizica, chimia și electrotehnica sunt perfect adaptabile la instrumentele informatice de tip e-learning.

Elevii și studenții din generația actuală preferă să consulte materialele educaționale online, iar pentru acest lucru sunt necesare următoarele resurse:

- Calculator PC, laptop, smart phone
- Sistem de operare
- Aplicație de tip LMS (= Learning Management System) – reprezintă structura platformei de e-learning pe care se implementează materialele educaționale.

Se poate afirma faptul că utilizarea e-learning reprezintă o metodă de învățare care necesită numai resurse hardware și software.

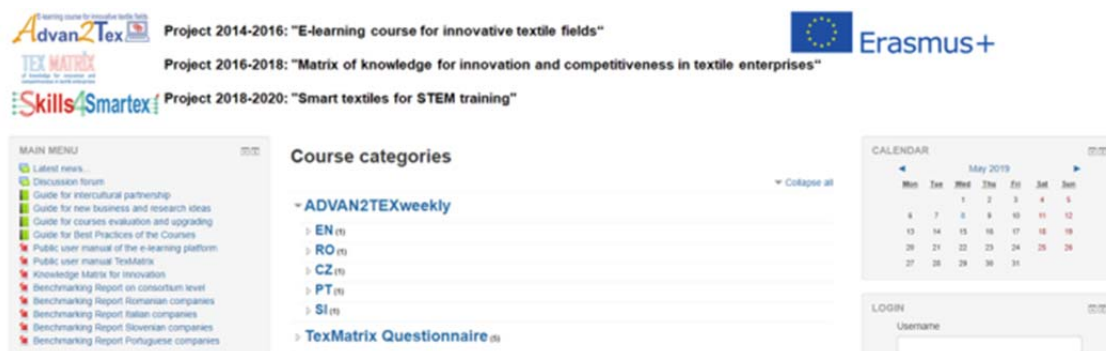


Fig. 3 – Print screen la platforma de e-learning a proiectului.

INSTRUMENTE DE E-LEARNING DESTINATE ÎMBUNĂȚĂRII DEPRINDERILOR

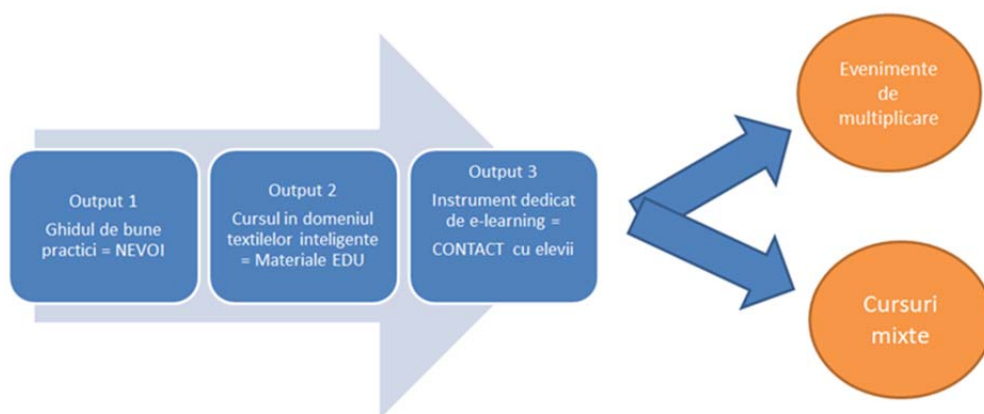


Fig. 4 – Schemă rezultate intelectuale proiect Skills4Smartex.

3. PROIECTUL ERASMUS+ SKILLS4SMARTEX

Proiectul Erasmus+ “Smart textiles for STEM training – Skills4Smartex” este un proiect de parteneriat strategic – formare profesională, cu perioada de derulare Oct. 2018-Sept. 2020. INCDTP – București coordonează un parteneriat format din instituții prestigioase de formare în domeniul textil, și anume: Universitatea Ghent, Belgia, Universitatea Maribor, Slovenia, Universitatea Tehnică “Gh. Asachi” – Iași, Institutul de Testari Textile din Republica Cehă și nu în ultimul rând centrul de transfer tehnologic TecMinho, de pe lângă Universitatea Minho din Portugalia. Website-ul proiectului este www.skills4smartex.eu. Proiectul Skills4Smartex își propune să realizeze un curs de e-learning în domeniul textilelor inteligente. Cursul va prezenta utilizarea disciplinelor de bază, precum matematica, fizica, chimia și electrotehnica în realizarea materialelor textile inteligente, iar tinerii din domeniul formării profesionale vor avea posibilitatea aplicării unor cunoștințe multi-disciplinare pentru elaborarea unui prototip smart textiles. Proiectul este construit pe trei rezultate intelectuale, conform figurii nr. 4.

În figura 5 este prezentată distribuția celor mai reprezentative funcționalități pentru textilele inteligente, așa cum a reieșit din analiza chestionarelor la nivel de parteneriat.

În figura 6 este prezentat necesarul forței de muncă pe cele mai importante profesii din cadrul companiilor textile chestionate.

Ghidul de bune practici va fi disponibil în versiune online pe platforma de e-learning a proiectului www.advan2tex.eu/portal/ începând cu semestrul III al proiectului.

Rezultatul intelectual O2 – Cursul în domeniul textilelor inteligente reprezintă contribuția centrală a proiectului. Acest curs va fi structurat pe două direcții:

Textile inteligente functionale

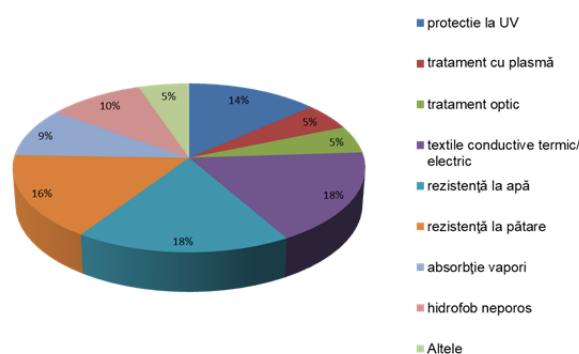


Fig. 5 – Distribuția funcționalităților pentru textilele inteligente la companiile chestionate.

Profil ingineri si manageri

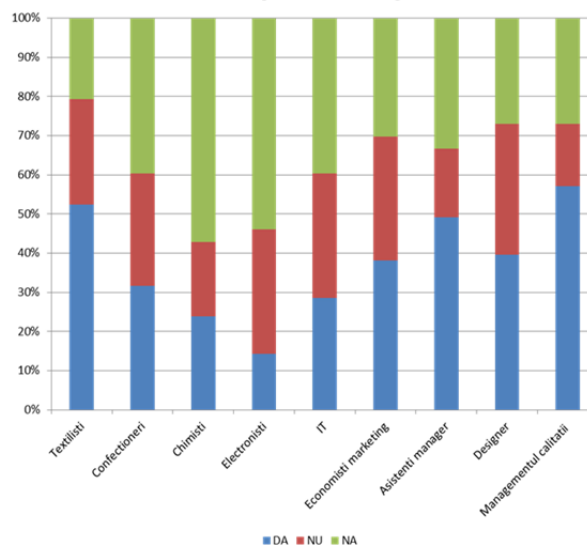


Fig. 6 – Necesarul forței de muncă pe profesii la companiile chestionate.

-STEM->SMART: este conceput prin descrierea contribuției disciplinelor de bază la realizarea unui material textil inteligent;

-SMART->STEM: este conceput prin descrierea componentele unui anumit prototip de material textil inteligent prin prisma disciplinelor de bază.

PROGRESUL TEHNOLOGIC, REZULTAT AL CERCETĂRII

Cele doua directii se vor descrie intr-un set de 7 capitole, care cuprind urmatoarele sectiuni din domeniul textil: noi fibre si fire, materiale plane si compozite, prototipare virtuala, proiectare, realizare de prototip, procesare date si testare. Fiecare dintre aceste capitole va cuprinde elemente de matematica, fizica, chimie si electrotehnica, rezultand astfel un numar de 56 module.

Rezultatul intelectual O3 – Instrumentul dedicat de e-learning va permite accesul rapid si direct la resursele educationale, respectiv la cele 56 de module. Accesul va fi asigurat prin intermediul unui filtru programat in PHP/MySQL [6], care va afisa un anumit modul in functie de concept (STEM->SMART, SMART->STEM), sectiuni din domeniul textil si disciplinele de baza.



Oferta proiectului Skills4Smartex este constituita din evenimente de multiplicare si cursuri mixte (in sala de clasa si prin e-learning) in perioada Aprilie-Mai 2020. De asemenea se vor avea in vedere vizite scurte la licee si scoli pentru pregatirea unui numar cat mai mare de cursanti in aplicatiile ale stiintelor de baza

4. CONCLUZII

Cursul de e-learning in domeniul textilelor inteligente are ca obiectiv major infatisarea aplicatiilor finale ale disciplinelor de baza precum matematica, fizica, chimia sau electrotehnica. Acestea sunt cuprinse in 7 capitole de tehnologie textila, care descriu proiectarea si realizarea unor materiale textile inteligente. Pentru imbunatatarea deprinderilor tinerilor cursanti, proiectul are in vedere si crearea unui prototip de material textil inteligent. Acest prototip este conceput in scopuri educationale, pentru exercitiu si practica.

Adresa URL website proiect www.skills4smartex.eu, adresa URL platforma de e-learning www.advan2tex.eu/portal/.

Proiectul Erasmus+ Skills4Smartex se afla in momentul de fata in primul semestru de derulare, urmand ca in semestrelor doi si trei sa fie implementate pe platforma de e-learning ghidul de bune practici, respectiv cursul in domeniul textilelor inteligente. Modulele cursului vor putea fi accesate rapid – fara autentificare – prin instrumentul dedicat programat in PHP/MySQL. In semestrul patru sunt planificate cursurile mixte si evenimentele de multiplicare. Asteptam sa va inscrieti pe platforma de e-learning a proiectului.

Acknowledgement

Acest proiect a fost finantat cu sprijinul Comisiei Europene, iar publicarea a fost finantata de Ministerul Cercetării și Inovării prin Programul 1 – Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare, Subprogram 1.2 – Performanța instituțională- Proiecte de finanțare a excelenței în CDI, Contract nr. 6PFE/ 16.10.2018.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Rajendran, S. (editor), *Advanced Textiles for Wound Care*, Woodhead Publishing, Cambridge, Marea Britanie, 2009.
- [2] Van Langenhove, L., *Smart materials and technologies*, capitolul I din cartea *Smart textiles for protection*, Woodhead Publishing, Londra, Cambridge, 2013.
- [3] McCann, J., Bryson, D. (editori), *Smart clothes and wearable technology*, Woodhead Publishing, Cambridge, Marea Britanie, 2009.
- [4] Radulescu, I-R, Stjepanovic, Z., Dufkova, P., Almeida, L., Blaga, M., *E-learning in domeniul textilelor avansate*, *Industria textila*, 3, 2017, Bucuresti.
- [5] Radulescu, I-R, Ghituleasa, C., Visileanu, E., Surdu, L., et al. *Logical and sequential e-learning content for supporting specialists in textile enterprises*, The 15th International Scientific Conference eLearning and Software for Education, Bucuresti, 11-12 Aprilie 2019
- [6] Nixon, R., *Learning PHP, MySQL & JavaScript*, O'Reilly 2009.

Despre autori

Dr. ing. **Ion Razvan RADULESCU**
INCDTP, Bucuresti, Romania

Cercetator stiintific gradul III in cadrul INCDTP / Departamentul DCIM, doctor inginer la UPB, cu tema asigurarii compatibilitatii electromagnetice prin structuri textile. Specializare in tratamentul materialelor textile in mediu de plasmă, confortul termofizologic, determinarea unghiului de contact. Numeroase aplicatii informatice in domeniul textil in limbajul de programare PHP / MySQL (Intranet INCDTP). Membru in colectiv si responsabil la peste 12 proiecte pe plan national si european (Nucleu, POS-CCE, Eureka, ERA-NET), cu peste 40 publicatii. Trei proiecte

INSTRUMENTE DE E-LEARNING DESTINATE ÎMBUNĂȚĂRII DEPRINDERILOR

în coordonare pe programul Erasmus+, Advan2Tex (2014-2016), TexMatrix (2016-2018) și Skills4Smartex (2018-2020).

Dr. ing. Carmen GHITULEASA
INCDTP, Bucuresti, Romania

Cercetător științific gr. I la INCDTP București, absolventa a Facultății de Tehnologie și Chimia Textilelor din cadrul Institutului Politehnic Iași; cu o experiență de 30 de ani în activitatea de cercetare științifică textilă și expertiză în prelucrarea și caracterizarea materiilor prime textile; peste 30 de proiecte de cercetare derulate, la nivel național și european, 8 cărți și capitole de specialitate publicate, 5 monografii, lucrări didactice, 15 premii naționale și europene. Director științific INCDTP în perioada 2000-2011 și Director general din 2011 – prezent.

Dr. ing. Emilia VISILEANU
INCDTP, Bucuresti, Romania

Cercetător științific gr.I la INCDTP-Bucuresti, absolventă a Institutului Politehnic „Gh.Asachi,, Iași – Facultatea de Industrie Ușoară cu peste 40 ani experiență în participarea și coordonarea de proiecte de cercetare, derulate în programele naționale și internaționale de CDI și peste 20 ani în managementul organizațional și al activității de cercetare - dezvoltare. Recunoașterea științifică s-a materializat prin publicarea a 16 cărți în calitate de autor și coautor, 56 lucrări științifice publicate în reviste sau proceeding-uri ale unor conferințe, 15 brevete de invenții și peste 95 de premii și medalii ale saloanelor de invenții și inovații. Președinte onorific al SIT-AGIR, vicepreședinte ASRO.

Dr. ing. Lilioara SURDU
INCDTP, Bucuresti, Romania

Cercetător științific gr. I la INCDTP-Bucuresti, absolventă a Institutului Politehnic “Gheorghe Asachi” din Iași, Facultatea de Tehnologie și Chimia Textilelor, specializarea Tehnologie Firelor și Țesăturilor. Studii doctorale la Institutul Politehnic “Gheorghe Asachi” Iași. Facultatea de Textile – Pielarie și Management Industrial, specializarea Inginerie Industrială. Actual, Coordonator Colectiv în Departamentul Cercetare Investigare Materiale din cadrul INCDTP, auditor în domeniul calității, RQ responsabil Departament Standarde-Calitate. Recunoașterea științifică s-a materializat prin publicarea a peste 60 lucrări științifice în calitate de autor și participarea în colectivul de realizare la peste 20 proiecte de cercetare.

Ing. Razvan SCARLAT
INCDTP, Bucuresti, Romania

Cercetător științific gradul III în cadrul INCDTP, absolvent a Universității Tehnice “Gh. Asachi” Iași, Facultatea de Textile-Pielarie, secția tricotație-confecții, promoția 1996. Elaborare proiecte cercetare în domeniul textil, realizarea de materiale textile cu proprietăți igienico-funcționale superioare, realizarea de structuri textile tricotate cu caracteristici conductive. Este coautor a 3 cărți și a publicat în calitate de autor și coautor peste 50 articole în reviste de specialitate și în volumele unor conferințe internaționale/ naționale. Este autor a 2 brevete de invenții și coautor în 3 brevete.

Prof. dr. ing. Luis ALMEIDA
Universitatea Minho, Portugalia – Departamentul de Inginerie Textila

Profesor doctor inginer în cadrul Departamentului de Inginerie Textilă al Universității Minho, Portugalia. Studii aprofundate în domeniul ingineriei textile, al evaluării ciclului de viață LCA pentru protecția mediului, al proprietăților termo-fiziologice de confort al materialelor textile, al tratamentelor speciale prin nano-tehnologii pe suprafața materialelor textile.

Ing. Ana Dias
TecMinho, Portugalia

Inginer specialist și director al Departamentului de e-learning la TecMinho, centrul de transfer tehnologic pe lângă Universitatea Minho, Portugalia, încă de la înființarea acestuia în anul 1990. Background academic în Știința calculatoarelor și studii de doctorat în tehnologiile educaționale. A administrat mai mult de 50 de proiecte de cercetare de-lungul carierei profesionale.