UNIUNEA EUROPEANĂ

Instrumente Structurale 2014-2020

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

Studiu de caz

BLUEPRINT
Tranziția digitală a universităților din România

2022

tranziția verde transformarea digitală obiectivele de dezvoltare durabilă
revoluția industrială open science dezvoltare teritorială inteligentă
integrarea datelor instituționale strategic design date sistemice

BY

Această operă este pusă la dispoziție sub Licența Creative Commons Atribuire 4.0 Internațional.

Calitate în învățământul superior: INTERNAȚIONALIZARE ȘI BAZE DE DATE

Ministerul Educației și Cercetării

SEGMENTE INTRODUCTIVE

Care sunt obstacolele pe care instituțiile de învățământ superior le întâmpină sau pe care le pot întâmpina urmărind implementarea Agendei 2030 pentru Dezvoltare Durabilă în procesele și misiunile instituționale (în procesele manageriale, de predare, de cercetare, de creare și transfer de cunoaștere)? Cum poate fi dezvoltată o cultură a colaborării în așa fel încât bunele practici și cunoașterea să fie împărtășite, obstacolele să fie depășite, eforturile să fie valorificate? Și ce este de făcut?

Care sunt incertitudinile, tendințele tehnologice, semnalele slabe ale *viitorurilor* apropiate posibile? În curând vom vedea primul zbor comercial care va transporta oameni în spațiu pentru distracție, nu pentru cercetare, iar prima companie de *ridesharing* galactic va transporta mărfuri pe orbită; vom vedea oameni editați născuți. Cum suntem noi, studenții și absolvenții noștri pregătiți pentru toate acestea, pentru a determina schimbarea, nu a fi conduși de ea? Cum pot contribui universitățile la crearea cunoașterii necesare pentru conturarea standardelor de etică, a normelor, a planurilor de urgență?

Ce se află dincolo de frontiera digitală? Mapând viitorul învățământului superior, transformarea digitală promite un răspuns la presiunile și potențialul schimbărilor disruptive. În 2030 universitatea va fi o rețea, o instituție deschisă; rețelele de universități vor fi distribuite teritorial, vor adopta abordări bazate pe provocări și vor funcționa pe baza strategiilor comune pe termen lung care vor fi focalizate asupra sustenabilității, excelenței și valorilor europene. Cum vor fi pregătite universitățile și rețelele europene de universități pentru transformarea digitală? Cum vor putea colecta și găsi înțelesurile strategice în volumele uriașe de date? Cum vor alimenta acestea transformarea digitală de impact prin cros-polenizarea dintre tehnologie și cunoașterea din știință și business pentru a crea noi oportunități? Cum vor trece dincolo de limita acțiunilor digitale aleatoare?

Documentul descrie peisajul global și provocările cu care universitățile se confruntă în prezent cu intenția de a deschide dialogul (în jurul temei *tranziția digitală*) care va conduce la formularea întrebărilor relevante pentru universitățile din România, pentru poziționarea strategică a acestora în spațiul internațional.

TRANZIȚIA VERDE

Propria mișcare 'un om pe lună' a Europei.

Cu un buget agregat de peste 1 trilion EUR, „A European Green Deal", „Pactul Ecologic European" (2019) este noua strategie de creștere a Uniunii Europene pentru tranziția către un model economic sustenabil; este o viziune radicală pentru un continent neutru din punct de vedere climatic în 2050 și este, de asemenea, un roadmap care adresează această ambiție prin 50 de măsuri de reformă sistemică; este însă mai mult decât atât, - un început de drum, un dialog deschis și o viziune pentru o economie și politică „*that is more caring*".

Documentul de numai 24 de pagini va marca viitorul Europei în toate elementele vieții sociale și economice: un mediu mai curat, energie mai accesibilă, transport mai inteligent, alimente mai sănătoase și mai accesibile, noi modele de afaceri, noi locuri de muncă și, în ansamblu, o economie mai rezilientă și o mai bună calitate a vieții.

Transformările sunt profunde, iar ritmul acestora este alert. Cu angajamentul că tranziția „va funcționa pentru toți sau nu va funcționa deloc", primul val de măsuri generat de EU Green Deal, pachetul „Fit for 55" (iulie 2021), revizuiește ținta de reducere a emisiilor nete la 55% până în 2030 (de la 40%) și conține 12 modificări legislative ample.

În esență, EU Green Deal vizează reducerea emisiilor, însă este în egală măsură despre stimularea inovării. De altfel, „mobilizarea cercetării" și „încurajarea inovării" sunt asumate ca elemente transversale, ce stau la baza fiecărui domeniu de politici al ansamblului agregat EU Green Deal: (1) acțiune climatică, (2) energie curată, (3) industrie sustenabilă și economie circulară, (4) construcția și renovarea clădirilor, (5) mobilitate durabilă și inteligentă, (6) de la fermă la consumator, (7) conservarea biodiversității, (8) reducerea poluării (la zero), (9) tranziția justă a regiunilor și angajaților afectați.

Cum este lesne de intuit, tranziția verde a continentului cuprinde și peisajul științei și inovării în Europa, care este și urmează a fi modelat în simetrie absolută. În consecință, una care întărește același mesaj politic privind rolul științei și inovării în următorii 30 de ani, 35% din bugetul Horizon Europe este adresat schimbărilor climatice, iar patru din cele cinci misiuni ale Programului sprijină EU Green Deal.

Ca element care întregește această imagine - CE a formulat, printre altele, „Principiul Inovării", care presupune că întregul cadru legislativ european - din literalmente toate domeniile de activitate - va fi adaptat pentru a crea cele mai bune posibile condiții pentru inovare.

Așadar, provocările și opțiunile pentru - dar și așteptările de la - știință și inovare capătă o nouă dimensiune.

**Surse* [1, 2, 3, 4]

[1] https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en#documents
[2] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech_19_6751, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech_19_6749
[3] https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/eu-plan-for-a-green-transition/, https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/package-fit-for-55, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_3541
[4] https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/environment-and-climate/european-green-deal_en#change

Transformarea digitală

Discursul strategic internațional privind provocările globale care leagă revoluția tehnologică, societatea 5.0, digitalizarea și schimbările climatice este marcat de articularea nuanțată a Comisiei Europene cu cea de-a doua prioritate a sa pentru perioada 2019-2024: „O Europă adaptată la era digitală". Articulația de aici este trecerea profundă de la digitalizare (construită în jurul simplului proces de convertire a informațiilor analogice în formate digitale) la transformarea digitală - mergând dincolo de digitalizarea datelor, pentru a realiza potențialul uriaș pe care îl implică adoptarea tehnologiilor digitale emergente care pot da posibilitatea organizațiilor de a se transforma complet digital (internetul obiectelor, aplicațiile mobile și web, cloud - cluster/ edge computing, procesarea big data și smart analytics și inteligența artificială fiind în centrul acestora).

Pe lângă această cale nouă și pe cât de provocatoare pe atât de semnificativă strategic pentru Europa, această transformare digitală trebuie să fie în același timp „verde", în cadrul abordării strategice a tranziției gemene: „Europa trebuie să conducă tranziția către o planetă sănătoasă și o nouă lume digitală. Această dublă provocare a unei transformări ecologice și digitale trebuie să meargă mână în mână." Acest lucru atestă, în plus, complexitatea operaționalizării tranziției digitale a Europei și, în plus, eforturile colective necesare pentru a obține coerență și impact.

Bologna Digital

Pe măsură ce Procesul Bologna avansează, provocările cheie de a *deschide învățământul superior*, de a *îmbunătăți calitatea predării*, de a *reforma evaluarea și recunoașterea* și de a *promova internaționalizarea și mobilitatea* rămân aceleași pentru toate statele din Aria Europeană a Învățământului Superior.

Un document recent de tip *white paper* (Rampelt, et al., 2019) argumentează că digitalizarea poate contribui în mod semnificativ la depășirea barierelor și poate inspira o nouă paradigmă de management în învățământul superior.

Documentul analizează realizările actuale și privește spre viitorul învățământului superior, furnizând „o cale între situația curentă din învățământul superior și viitoarele dezvoltări, privind digitalizarea într-un mod mai holistic" (Rampelt, et al., 2019, p. 7). Scopul acestui white paper este de a deschide dezbaterea publică asupra modurilor în care digitalizarea învățământului

superior poate fi fructificată în Aria Europeană a Cercetării - de asemenea o focalizarea a seriei conferințelor Bologna Process Researchers Conference.

**Surse* [5,6]

[5] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0067&from=en
[6] BPRC, http://fohe-bprc.forhe.ro/

Obiectivele de Dezvoltare Durabilă

După adoptarea Agendei 2030 pentru Dezvoltare Durabilă în 2015 de către Statele Membre ONU, întreaga lume a intrat în joc și diverse instituții de învățământ superior de pe tot globul demarează acțiuni care adresează, colectiv și individual, provocările majore. Sunt disponibile public articole științifice și documente de poziție asupra rolului învățământului superior în raport cu Obiectivele de Dezvoltare Durabilă (ODD), sunt lansate inițiative (cu foarte largă participare) din domeniul învățământului superior privind sustenabilitatea, sunt operaționale platforme pentru schimbul de bune practici, clasamentele internaționale Times Higher Education includ *clasificarea impactului universităților în funcție de ODD* (analizând modul în care universitățile sprijină atingerea ODD prin colaborări internaționale, prin promovarea bunelor practici și prin publicare).

Având angajamentul a peste 300 de universități, inițiativa *Higher Education Sustainability Initiative* (una dintre cele 16 rețele de acțiune majore asociate ODD) a fost lansată în 2012 de către ONU și reprezintă o interfață cu știința și mediul politic pentru instituțiile de învățământ superior; un spațiu deschis pentru colaborare instituțională și transfer de cunoaștere cu scopul de a maximiza impactul parteneriatelor pentru ODD, inițiativa încorporează (sprijină) 365 de parteneriate strategice care adresează toace cele 17 ODD

(https://sustainabledevelopment.un.org/partnerships/hesi).

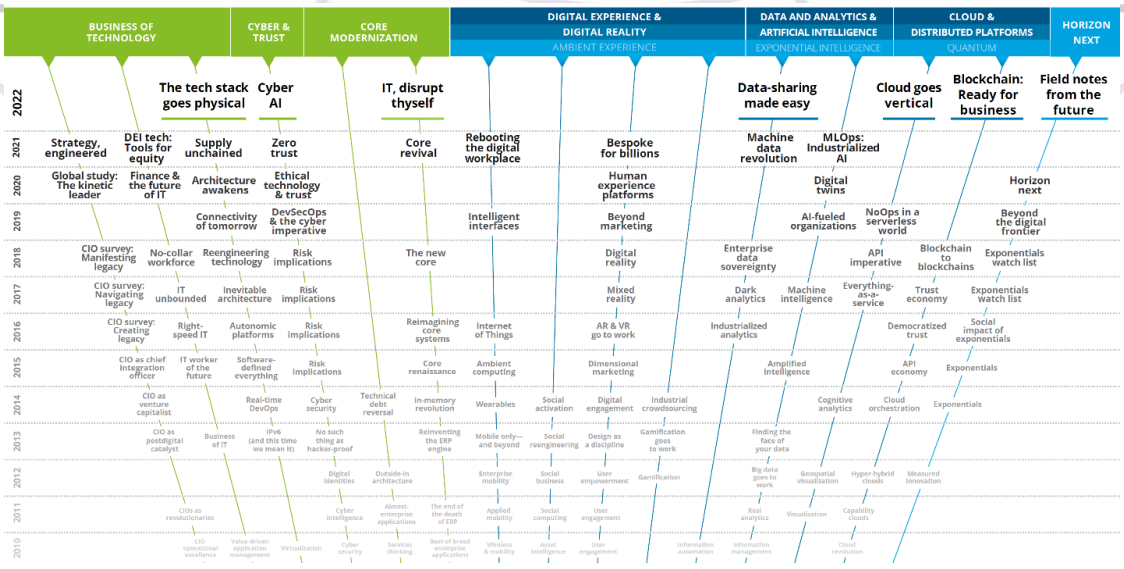
Acordul ODD (*The SDG Accord*), lansat în 2017 de către Environmental Association for Universities and Colleges (EAUC) cu sprijinul a peste 60 de rețele și instituții din domeniul sustenabilității, este în prezent semnat de 262 universități, 27 asociații studențești și 141 alte organizații care sprijină inițiativa (și 1055 persoane din învățământ superior) la nivel global (https://www.sdgaccord.org/). Rețeaua pune la dispoziție diverse tipuri de resurse pentru instituțiile de învățământ superior în efortul acestora de a adresa cele 17 ODD (cursuri online și studii de caz), precum și rapoarte de progres asupra ODD de la nivelul universităților și colegiilor din întreaga lume.

În septembrie 2019, rețeaua Global University Network for Innovation (GUNi) a publicat raportul privind provocările implementării Agendei 2030 pentru Dezvoltare Durabilă în instituțiile de învățământ superior, furnizând o serie de recomandări pentru comunitățile de învățământ terțiar. (Global University Network for Innovation (GUNi) 2019)

Revoluția industrială

Privind în urmă cu zece sau chiar cinci ani la titlurile știrilor de la acea vreme, entuziasmul cu care erau întâmpinate tehnologiile de ultimă generație - acum atât de departe - pare bizar. Viteza cu care evoluează tehnologia dezvăluie provocările inerente în (a păstra ritmul în) dezvoltarea și validarea cunoașterii la nivel sectorial privind descoperirile tehnologice. Capacitatea universităților de a înțelege și de a instrumenta schimbarea tehnologică în procesele de predare, cercetare și administrative, modul în care se conectează la și, mai ales, rolul acestora în promovarea și diseminarea tehnologiei au o importanță indiscutabilă pentru societate.

Sunt disponibile numeroase resurse de cunoaștere care capturează generarea de tehnologie și privesc spre *viitoruri* plauzibile incerte. Identificând tendințe tehnologice emergente care au potențialul de a deschide noi *autostrăzi* pentru atingerea obiectivelor strategice, cu un orizont de tip de unul până la doi ani, acestea oferă diverse perspective pentru organizații. Rapoartele anuale *tech trends* publicate de Deloitte și Future Today Institute sunt astfel de exemple de structurare a cunoașterii despre schimbarea tehnologică (Deloitte Insights 2022), (Future Today Institute 2022); raportul Deloitte din anul 2022 furnizează o imagine de ansamblu asupra tendințelor de schimbare tehnologică din ultimul deceniu:



„Trending the trends: Thirteen years of research

Sursa: Deloitte Insights, 2022.

Dincolo de a inspira o practică profesională, raționamentul de fond al acestor resurse constă în faptul că, deși incertitudinile viitorului nu pot fi rezolvate, organizațiile se pot pregăti să gândească strategic utilizând semnale și tendințe definite de informații, bazându-se pe conectarea cunoașterii în loc de predicții. Abordarea recomandată în utilizarea acestui tip de cunoaștere este de a face conexiuni între tendințe, organizație și sectorul de activitate, de a gândi exponențial și a acționa incremental.

Open Science - Plan S

Conform definiției Organizaţiei pentru Cooperare şi Dezvoltare Economică, *știința deschisă* „este un mijloc și nu un scop în sine și este mult mai mult decât doar acces liber la publicații sau date; include numeroase aspecte și etape ale proceselor de cercetare, permițând astfel reproducerea completă și reutilizarea rezultatelor științifice." (OECD 2015)

În ceea ce privește dimensiunile operaționale, știința deschisă este un ecosistem de cercetare și inovare cu următorii piloni:

- accesul deschis (*open access*) la rezultatele de cercetare finanțate din fonduri publice (publicații și date),
- date deschise (*open data*): reutilizarea optimă a datelor de cercetare prin adoptarea principiilor FAIR (*findable, accessible, interoperable and re-usable*),
- colaborarea deschisă (*open collaboration*): intensificarea și internaționalizarea colaborării în cercetare și inovare,
- știința cu cetățenii (*citizen science*): deschiderea rezultatelor cercetării către societate, cu implicarea cetățenilor în exerciții de cercetare,
- adoptarea, dezvoltarea de servicii, tehnologii și infrastructuri care sprijina știința deschisă (*e-infrastructures, open software, open source, ș.a.*).

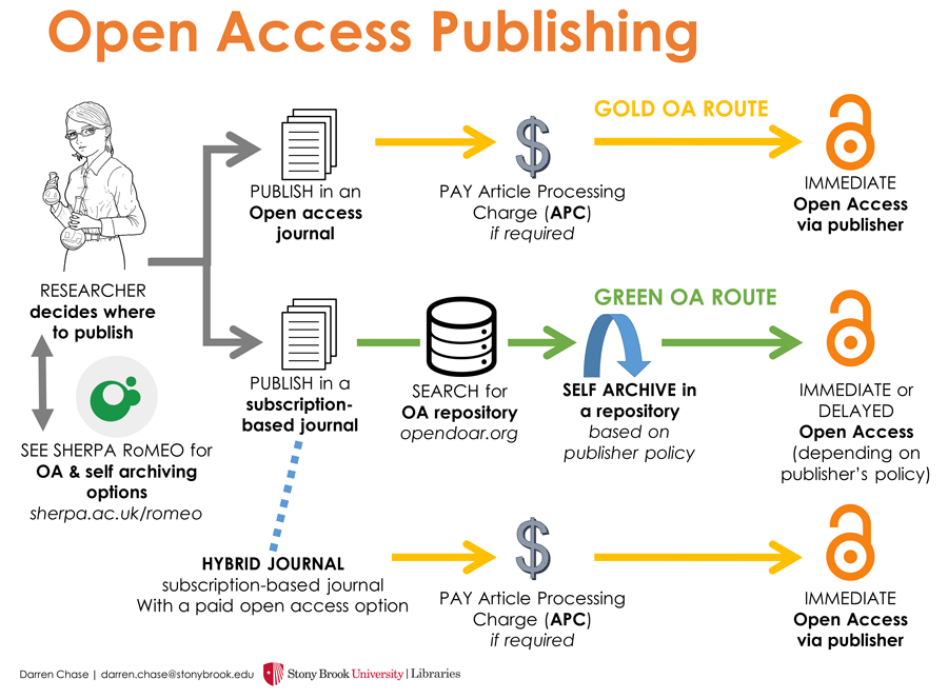
Science 2.0 este un termen anterior folosit la nivel european pentru a descrie fenomenul deschiderii științei, înlocuit cu termenul "open science" ca urmare a consultării europene din 2014[7]. În prezent, science 2.0 descrie colaborarea si schimbul de informații în știință prin intermediul instrumentelor colaborative on-line de tipul Web 2.0 (wikis, comunități web, blog-uri, website-uri de împartășit video-uri sau imagini, rețele sociale, forum-uri, mashups[8] și and folksonomies[9] etc.).

[7] https://ec.europa.eu/research/consultations/science-2.0/consultation_en.htm
[8] *Mashup* = pagină sau aplicaație web care folosește conținut din mai multe surse pentru a crea un singur serviciu afișat într-o interfață, e.g. Google map mashup.
[9] *Folksonomies* = taxonomii la a cărei dezvoltare contribuie și utilizatorii ei prin tag-uri.

Open Access

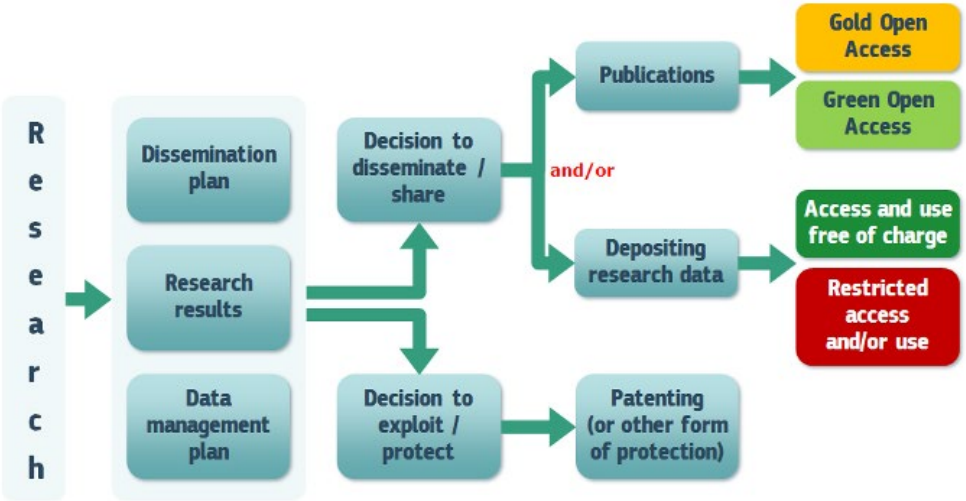
Piesa centrală și, totodată, declanșatorul mișcării *open science* este publicarea cu acces liber tuturor la rezultatele cercetării, ce s-a manifestat încă de la începuturile dezvoltării internetului; cel mai grăitor exemplu în acest sens este dezvoltarea platformei arXiv[10] începând cu 1991 din nevoia cercetătorilor din domeniul fizicii de a schimba idei și rezultate de cercetare rapid, înainte de publicarea lor. Platforma s-a extins și reprezintă astăzi cea mai mare colecție cu peste 1,627,615 lucrări de tip *e-print* din fizică, matematică, științe computaționale, biologie cantitativă, finanțe, statistică, inginerie electrică, economie.

Publicarea în regim OA:



[10] https://arxiv.org

Rute publicare în regim OA conform H2020:



Open Data

Dezvoltarea European Open Science Cloud: EOSC va fi poarta unica de acces la datele generate de infrastructurile de cercetare, dar si portalul de acces la infrastructuri, servicii, instrumente de gestionare a datelor, resurse computationale si de stocare disponibile prin EOSC Marketplace.

Plan S/ Coalition S - Provocări Pentru Universitățile Românești

Planul S este cea mai importantă inițiativă recentă la nivel european privind publicarea cu acces deschis (open access), lansată de Science Europe, Consiliul European pentru Cercetare (ERC) si 13 agenții de cercetare și de finanțare a cercetarii din Europa reunite în forma unei coaliției - cOAliția S. Planul S și cOAliția S beneficiază de sprijinul Comisiei Europene și a alor organizații importante din Europa și din lume. Toți membrii și susținatorii coalitiei pot fi regasiti aici: https://www.coalition-s.org/funders-and-supporters/ Obiectivul principal al Planului S este că, începând cu 1 ianuarie 2021, să se asigure publicarea în „open access" a tuturor articolelor științifice care rezultă din finanțări cu fonduri publice, respectând o serie de principii:

- Autorii vor retine drepturile de autor asupra publicatiilor proprii fara restrictii. Toate productiile trebuie sa fie publicate sub o licenta deschisa, de preferat Creative Commons Attribution Licence CC BY sau una care sa satisfaca cerintele definite prin Declaratia de la Berlin;
- Organizatiile finantatoare vor asigura impreuna stabilirea de criterii robuste si cerinte pentru serviciile conforme criteriilor de inalta calitate pe care revistele si platformele cu Acces Deschis trebuie sa le ofere;
- In cazul in care astfel de reviste sau platforme cu Acces Deschis de inalta calitate nu exista, agentiile de finantare vor oferi, intr-un mod coordonat, stimulentele pentru a le initia si sprijini atunci cand este cazul; sprijinul va fi oferit pentru infrastructurile cu Acces Deschis acolo unde este necesar;
- Acolo unde este cazul, taxele pentru publicarea cu Acces Deschis vor fi suportate de finantatori sau de catre universitati, nu de catre cercetatori; este recunoscut unanim ca toti cercetatorii ar trebui sa poata publica rezultatele proprii cu Acces Deschis chiar daca propriile institutii au mijloace limitate;
- Atunci cand se aplica taxele pentru publicatiile cu Acces Deschis, finantarea acestora este standardizata si limitata (in intreaga Europa);
- Finantatorii vor solicita universitatilor, organizatiilor de cercetare si bibliotecilor sa-si alinieze politicile si strategiile mai ales pentru a asigura transparenta;
- Principiile de mai sus se vor aplica tuturor tipurilor de publicatii stiintifice, dar este de la sine inteles ca perioada de timp pentru a avea si carti cu Acces Deschis va fi dincolo de 1 ianuarie 2020;

- Importanta arhivelor si depozitelor deschise pentru gazduirea rezultatelor de cercetare este recunoscuta pentru functiile de arhivare pe termen lung, dar si pentru potentialul acestora privind inovarea in domeniul editorial;
- Modelul hibrid de publicare nu este conform cu principiile Planului S;
- Finantatorii vor monitoriza conformitatea si sanctiunile in caz contrar.

Provocări sistemice și instituționale

- Schimbarea modului de evaluare și recompensare în știință - de la accentul pe publicatii in reviste de prestigiu, la valorificarea rezultatelor stiintifice prin alte forme care sa incurajeze cercetarea in domenii vitale, schimbul intens de cunoastere si inovarea.

Accentul predominant pus pe prestigiu impulsioneaza o cursa in care participantii concureaza pe numarul de publicatii in reviste de prestigiu, in detrimentul acordarii atentiei cercetarii cu risc ridicat si schimbului constant de informatii. Acest lucru inhiba progresul stiintei si inovarii, precum si utilizarea optima a cunoasterii.

Este nevoie de schimbarea focusului evaluarii pentru a recunoaste si alte forme de comunicare a stiintei, utilizarea metricilor alternative de evaluare si o diseminare mai larga a informatiilor stiintifice de care sa beneficieze societatea in ansamblu.

- Analiza de tip Big data - Facilitarea analizelor unor cantitati mari de date si de extragere a informatiilor relevante (*text and data mining - TDM*).

De obicei, autorii sunt obligati sa transfere drepturile de autor inainte de publicare; odata cu acestea, comunitatea stiintifica pierde si controlul asupra modului in care sunt utilizate publicatiile. Acest lucru impiedica o analiza de tip TDM in deplina legalitate.

Pentru a raspunde acestei provocati este nevoie de reformarea legislatiei privind copyright-ul pentru a permite extragerea si analiza datelor on scopuri academice, dar si sociale si comerciale pentru utilizatorii care au deja acces legal la continut si incurajarea autorilor sa nu mai transfere drepturile de autor inainte de publicare.

- Îmbunătățirea înțelegerii drepturilor de proprietate intelectuală *(IPR) și a altor aspecte privind confidențialitatea.*

Un mediu deschis al stiintei, cu posibilitati optime pentru reutilizarea datelor de cercetare poate fi perceput ca fiind in contradictie cu protejarea adecvata a drepturilor de proprietate intelectuala (IPR) a companiilor care investesc in proiecte de parteneriat public- privat si a cercetatorilor care doresc sa-si folosească propriile rezultate.

Aceasta este o gandire eronata, deoarece normele si legislatia de protejare a drepturilor de proprietate intelectuala ale partilor private vor continua sa existe in viitor.

Este nevoie de:

- clarificarea regimurilor privind IPR tuturor partilor implicate in proiecte de parteneriat public-privat si potentialilor noi actori implicati care nu cunosc variantele;
- Stabilirea de reguli si conditii pentru finantarea publica a cercetarii in care *open data* este standardul implicit;
- Punerea in aplicare a *confidentialitatii prin conceptie* (*privacy by design*) pentru a depasi incertitudinea juridica si operationala;
- intelegerea licentelor deschise Creative Commons.

- Crearea transparenței costurilor și condițiilor comunicării academice/ științifice

Pentru a asigura un sistem al comunicarii academice rentabil, eficient si dinamic este nevoie de o intelegere potrivita a costurilor si conditiilor. Acest lucru este impetuos necesar tranzitiei catre open access privind costurile pentru procesarea articolelor (*article processing charges - APCs*).

Posibile solutii sunt cresterea transparentei, stabilirea de costuri mai mici pentru comunicarea stiintifica si preturi echitabile - din partea revistelor.

- Introducerea principiilor FAIR - Findable, Accessible, Interoperable and Reusable si a celor privind securitatea datelor.

Pentru a asigura acccesul la, distribuirea si reutilizarea rezultatelor cercetarii finantate din fonduri publice in conditii sigure si de calitate, este nevoie de a clarifica conditiile si a stabili principii si acorduri privind structurarea si folosirea datelor.

Posibile solutii sunt dezvoltarea principiilor si ghidurilor pentru planuri de data management (Data Management Plans – DMPs), crearea conditiilor optime pentru impartasirea rezultatelor de cercetare prin introducerea unui semn distinctiv de calitate – FAIR.

- Crearea de e-infrastructuri comune.

Noi modalitati de analiza stiintifica si comunicare stiintifice au nevoie de un mediu sigur si usor de utilizat pentru analiza datelor si altor rezultate de cercetare, cum ar fi articole stiintifice si monografiile. De exemplu, este nevoie de analize automate, *actionabilitatea masinii* (abilitatea de a gasi si de a citi texte si date prin utilizarea calculatoarelor). Pe lânga o infrastructura

fizica, oameni de stiinta si alti experti au nevoie sa dezvolte infrastructura capabila sa analizeze si sa faca fata intrarilor masive de date.

Posibile solutii sunt promovarea, dezvoltarea, utilizarea European Open Science Cloud (EOSC); dezvoltarea e-infrastructurilor ca servicii si realizarea unui ecosistem al e-infrastructurilor (diminuarea fragmentarii); open infrastructure pentru open access.

- Adoptarea principiilor și standardelor OA pentru rezultatele cercetării.

Modalitatile prezente de publicare nu conduc neaparat la open access, nici la nivelul de transparenta dezirabil in sistemul stiintific. Mai mult, exista diferite obstacole intalnite de catre cercetatori si edituri in procesul publicarii in OA, lucru care inhiba inovarea si transferul cunoasterii, De asemenea, modelele prezente de abonamente nu sunt viabile financiar.

Posibile solutii sunt continuarea dezvoltarii unui cadru al modelelor de publicare si serviciilor asociate OA.

- Stimularea noilor modele de publicare pentru transferul cunoașterii.

Desi internetul a deschis noi oportunitati pentru comunicarea stiintei, aceasta se face inca in modelul traditional, impiedicand un transfer rapid al cunoasterii si ingreunand inovarea.

Solutiile trebuie sa vizeze adoptarea de modele de publicare care sa asigure accesul liber si gratuit pentru cititori si useri, explorarea de noi modalitati de comunicare a rezultatelor de cercetare, facilitarea implicarii cetatenilor in procesele de cercetare.

- Stimularea cercetării bazate pe dovezi privind inovațiile în OS.

Este nevoie de o investigare si monitorizare a actiunilor care contribuie la inovatii in open science. Rezultatele cercetarilor bazate pe dovezi trebuie impartasite pentru a arata ce merita sprijinit si ce trebuie abandonat. Comunicarea exercitiilor de succes este importanta si necesara, dar si cea a esecurilor si actiunilor care nu au functionat.

- Dezvoltarea, implementarea, monitorizarea și rafinarea planurilor referitoarea la OA.

Politicile sunt numeroase si difera intre organizatii si tari. Exista putine informatii comparabile privind statutul si dezvoltarea accesului deschis in diferite tari, precum si cu privire la costurile de acces la publicatii academice. Cu toate ca unele informatii sunt deja colectate si impartasite la diferite niveluri, abordarea generala este fragmentata si datele nu pot fi comparate intotdeauna.

Este nevoie de o consolidare si o aliniere a strategiilor de acces deschis si a politicilor nationale si de facilitarea coordonarii acestora intre toate statele membre.

Posibile solutii sunt dezvoltarea de indicatori de performanta open science pentru proiectele finantate si e-infrastructuri interoperabile nationale si europene pentru a monitoriza acesti indicatori.

- Implicarea cercetătorilor și a noilor utilizatori în OS.

Indrumarea pe care cercetatorii o primesc cu privire la valoarea pe care open science o adauga muncii lor este prea generica si uneori contradictorie. De asemenea, exista constrangeri puternice in deschiderea stiintei catre societate (e.g. citizen science) si o lipsa de informare intre cercetatori cu privire la modalitatile prin care se poate realiza deschiderea proceselor stiintifice; acelasi lucru e valabil si pentru actorii private implicati in stiinta. Odata cu cresterea masiva a resurselor stiintifice deschise exista pericolul ca noii utilizatori sa se piarda in informatie, sau sa o interpreteze gresit.

Sunt necesare actiuni de:

- Dezvoltare de platforme care sa implice noi utilizatori;
- Incurajare a crearii de programe care sa se adreseze unor provocari societale reale si care atrag implicarea directa a societatii;
- Diseminare a atractiva a rezultatelor stiintifice prin mecanisme cu acces deschis, cum ar fi discursurile din zona stiintei TedEx Science talks, sau revista Frontiers for young minds journal - care ii implica direct pe copii in scrierea stiintei pe intelesul tuturor.
- Încurajarea stakeholderilor de a împărtăși expertiza și informațiile cu privire la OS.

O vasta expertiza exista deja privind accesul deschis la publicatii. Este nevoie insa de mai multa explorare si consens in ceea ce priveste felul in care open science poate evolua la nivel european (consolidand competitivitatea Europei in domeniul stiintei); exista, de exemplu, chestiuni neclarificate precum costurile, protectia si impartasirea datelor.

Dezvoltare Teritorială Inteligentă. Cazul Laser Valley; provocări *digital*

Viziunea Laser Valley

În 2030, Laser Valley, Land of Lights este un accelerator al transformării României. Cultura creativității face din Laser Valley un punct de atracție nu doar pentru români talentați, ci și pentru inovatori din întreaga lume. Măgurele este un ecosistem urban în care oamenii, tehnologia și natura evoluează împreună.

D1. Știință/ Deschidere: O abordare inspirată de tip open într-un ansamblu care facilitează dinamic knowledge spillovers poate face din regiune un pol global de excelență și un nucleu european al descoperirilor științifice și tehnologice la frontieră, cu impact în economie și societate.

D2. Economie / Competitivitate: ELI-NP trebuie valorificat ca facilitate unică de cercetare în ansamblul hub-ului de știință, tehnologie și educație deja existent în Măgurele. Politicile și guvernanța anticipatorie orchestrată a dezvoltării teritoriale, împreună, pot fructifica potențialul de economic spillover al ELI-NP.

D3. Societate/ Regenerare: Hub-ul urban Măgurele, regenerat, este centrul 'tornadei' transformărilor unui întreg ecosistem de știință, inovare și antreprenoriat în care accentul este pus pe simbioza om-natură-tehnologie, ca esență a sustenabilității.

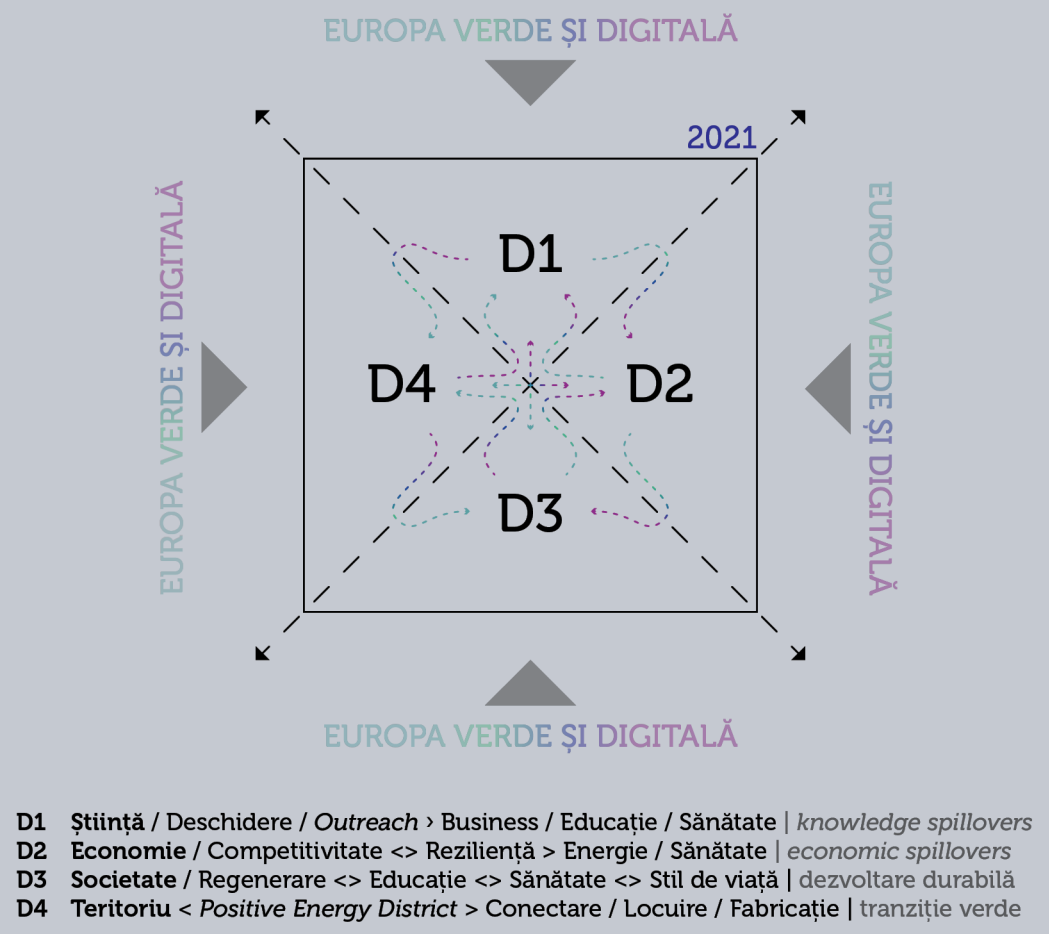
D4. Teritoriu/ Conectare: Laser Valley are potențialul de a deveni un accelerator al transformării unui întreg teritoriu, centrat pe Măgurele, pe vecinătatea J. Ilfov, București și J. Giurgiu, extins spre vest - J. Teleorman și spre est - J. Călărași și J. Constanța.

D1--D4: Noua paradigmă transformațională de la nivel european inspiră și impulsionează viziunea Laser Valley, Land of Lights prin conexiunile multiple dintre dezvoltări și prin extinderile naturale ale infrastructurii existente - potențialul de knowledge and economic spillovers.

Întrebarea esențială devine: Cum investim într-un teritoriu pentru a îl aduce în „new normal", marcat de sustenabilitate și vibrând de creativitate, inovare și antreprenoriat?

Tranziția verde a Laser Valley, cu dezvoltările teritoriale, dar și dezvoltările din domeniul științei și din cel social vor fi influențate transversal de abordarea Positive Energy District - ca spațiu de experiment pentru tehnologiile verzi ale viitorului.

Digitalizarea va modela ecosistemul de știință și inovare și va contura opțiunile de knowledge spillovers; va accelera dezvoltarea economică și va asigura conexiunile întregului ansamblu; va fi asimilată la toate nivelurile vieții sociale.



Măgurele oferă o locație geografică unică pentru o arie urbană ce rezultă la intersecția dintre capitala București - pulsând economic, social și cultural -, Măgurele - micul oraș al științei mari cu concentrarea lui de talente și infrastructură de cercetare și cu spațiul antreprenorial și de prototipizare rapidă, un adevărat FabCity - și capitalul natural de excepție din mărginimi - de la Lacul Mihăilești, la portul 1 Decembrie, Delta Neajlovului și Argedava, cu pădurile de șes și râurile ce o traversează, aproape de Dunăre.

Dacă știința este aici la ea acasă și este esența, punctul de pornire generic, dezvoltarea orașului Măgurele se focalizează pe crearea unui mediu urban sustenabil pe termen lung, ca parte a unei dezvoltări teritoriale inteligente, sustenabilă și ea - Laser Valley, Land of Lights. Printr-o dezvoltare nouă, science driven, Măgurele poate juca și un rol important, chiar de lider, în promovarea inovării în domeniul tehnologiilor de mediu și a dezvoltării durabile. În Măgurele, la construcția ELI-NP, a fost deja adoptată o soluție de tip energy efficiency, unică privind amploarea și soluția tehnologică. Un pas următor, esențial pentru Măgurele ca Positive Energy District, este acela de a impune, pentru toată dezvoltarea urbană, soluții de eficiență energetică și infrastructură inteligentă: de la rețele de energie smart-grid la comunicații, în managementul resurselor, colectare și reciclare, în conectivitate - soluții de Smart City.

Dinamismul dezvoltării este unul special și îi provoacă atât pe cei ce sunt direct implicați, cât și pe cei ce privesc din exterior, iar rezultatele și soluțiile noi, validate aici, vor putea influența dezvoltări viitoare ale altor locații.

Opțiunile strategice pentru piesele ecosistemului Laser Valley sunt diverse și provocatoare.

Un centru de cognitive computing cu dimensiune regională în cadrul UE se va putea conecta la inițiativele europene de transformare digitală și la eforturile Comisiei Europene în domeniul High Performance Computing. Se va putea axa pe dezvoltarea de tehnologii avansate, noi soluții computaționale și noi competențe și poate presupune inclusiv dezvoltarea capacității de a înțelege datele de experiment (procesare, stocare și simulări numerice de complexitate extremă): de la ELI-NP, de la CERN, datele de mediu de la Danubius, dar și datele privind impactul schimbărilor climatice din România. Centrul ar permite dezvoltarea și testarea de modele inovative de integrare a tehnologiilor blockchain cu algoritmi de cognitive computing în spații IoT, cu aplicații în sectorul public, industriale și comerciale, ar facilita identificarea riscurilor de securitate cu ajutorul inteligenței artificiale și Big Data și ar dezvolta tehnologii experimentale de quantum computing, noi algoritmi de inteligență artificială, calcul paralel și roboți software. Această capacitate poate fi construită prin valorificarea competențelor existente în România în domeniile ICT, inteligență artificială și securitate cibernetică.

Așadar, România ar putea fi un hub regional de cercetare și inovare în cognitive computing, inteligență artificială, și securitate cibernetică, cu capacități experimentale în quantum computing. Cunoașterea și tehnologiile dezvoltate aici vor putea genera schimbări de paradigmă în organizare și funcționare la nivel sectorial.

Această provocare este, prin definiție, o invitație deschisă la dialog anticipativ, creativ, către universitățile din România, în special cele prezente deja în regiune.

O posibilă facilitate de tip accelerator de particule pentru producerea de izotopi farmaceutici și medicali, un centru de tehnologii avansate în optică și fotonică, un science village sau un hub de sănătate și științele vieții ca platformă regională pentru diagnostic multidisciplinar și terapii avansate în medicină personalizată completează imaginea despre nevoia de implicare și rolul esențial al universităților în crearea de cunoaștere, în inovare, educație și antreprenoriat. Cum de altfel întregul spectru de provocări de cunoaștere asociate funcționării și dezvoltării viitoare a ELI-NP, asociate potențialelor aplicații tehnologice, dar și cele asociate dezvoltării teritoriale Laser Valley presupune un dialog susținut și o contibuție profundă a universităților din regiune și din țară.

How to - integrarea datelor instituționale - strategic design; date sistemice

Agregarea și reprezentarea vizuală a datelor de la nivel instituțional îndeplinește funcții esențiale de marketing academic și management strategic (centralizat). În anticiparea provocărilor pentru universități și pentru ilustrarea diverselor variante conceptuale și posibilități tehnice, sunt prezentate aici trei prototipuri de vizualizare care au fost construite pe baza unor seturi de date sistemice din domeniul învățământului superior și cercetării. Scopul este acela de a deschide dialogul asupra relevanței și opțiunilor pentru univerități în managementul datelor instituționale, opțiunilor de digitalizare.

Prototipul 1: Prezintă agregarea vizuală a unui set de date corelate despre proiecte, rezultate, organizații, oameni și competențe - prin prelucrarea unei baze de date cu 6831 de proiecte de cercetare finanțate de UEFISCI în perioada 2011-2018.

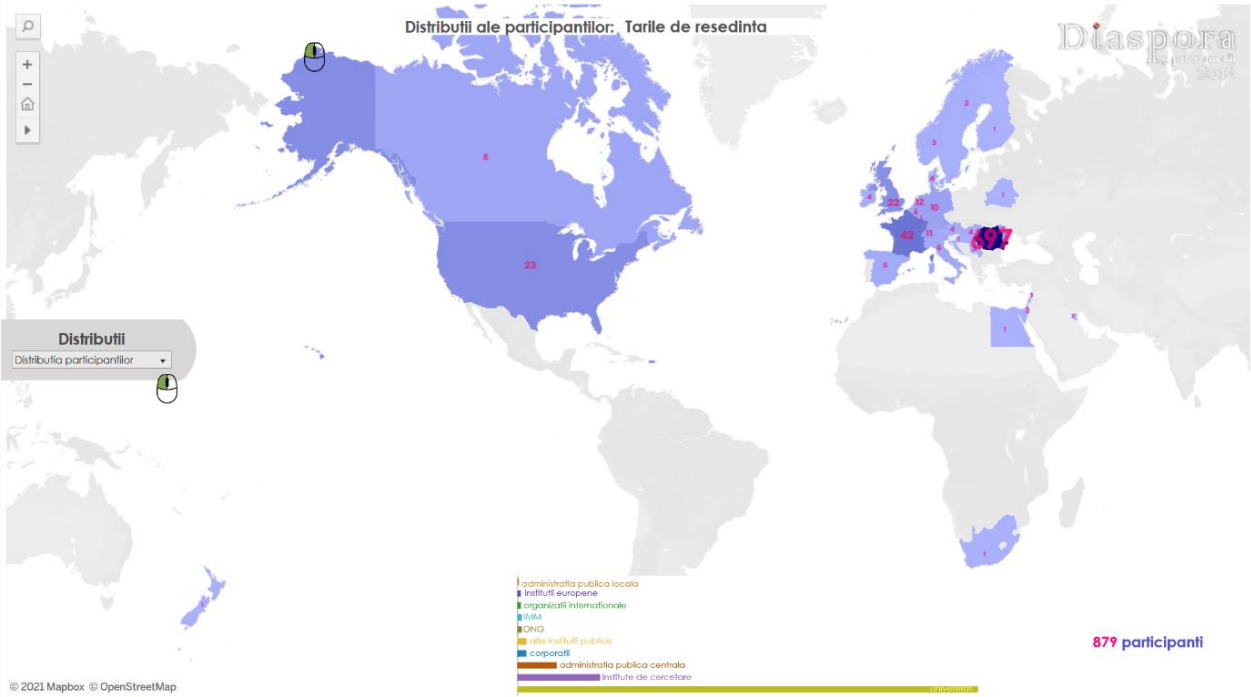
Cazurile de utilizare pentru universități se referă în principal la activitățile de cercetare din cadrul instituției (inclusiv de co-publicare și, de altfel, la orice tip de activitate instituțională colaborativă) și permit o imagine agregată a legăturilor între persoane, organizații, rezultate (de cercetare), competențe (și domenii), agregate pe proiecte.

Tabloul de bord este disponibil online la:

https://public.tableau.com/shared/9RYRB7G69?:display_count=y&:origin=viz_share_link

Prototipul 2: Prezintă agregarea vizuală a unui set de date corelate despre persoane (și profiluri academice) - prin prelucrarea unei baze de date cu 879 de participanți la atelierele de lucru ale conferinței *Diaspora în Cercetarea Științifică și Învățământul Superior din România* 2016.

Cazurile de utilizare pentru universități se referă în principal la evenimente academice, în special evenimente complexe sau evenimente internaționale - eventual cu sesiuni tematice care pot fi prezentate agregat și distinct, dar și la profesori și alumni și permit o imagine agregată a dinamicii unui eveniment / profilurilor unor populații (participanți, profesori, alumni).

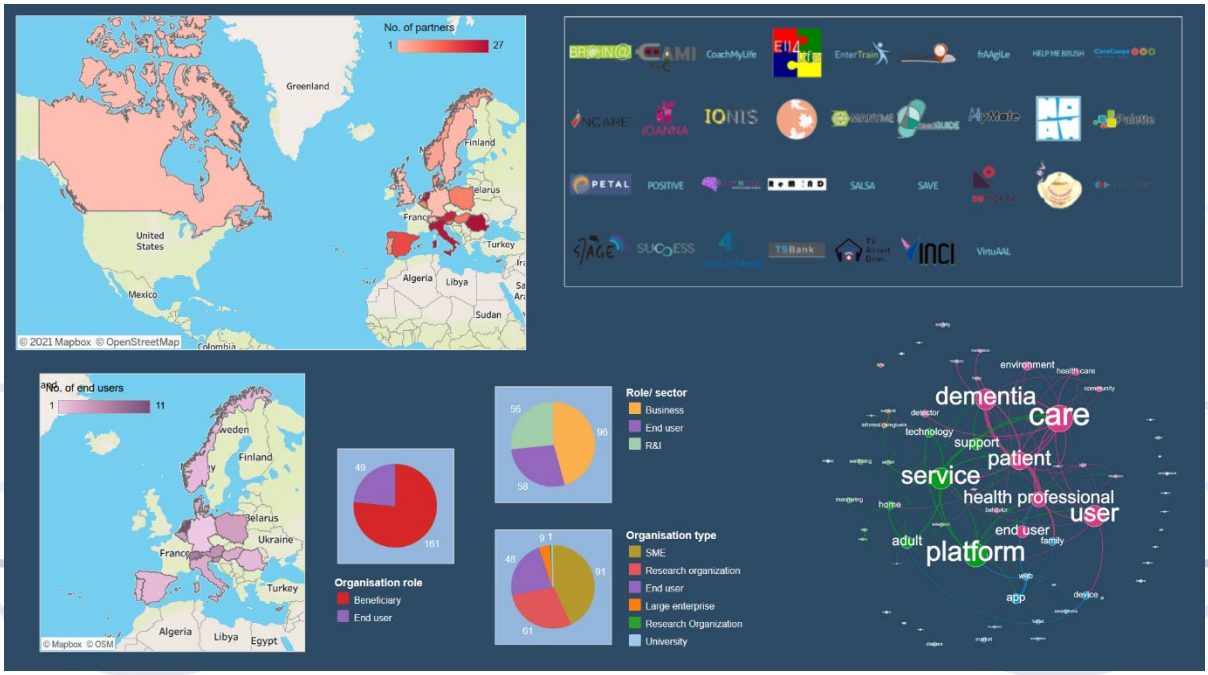


Tabloul de bord este disponibil online la:

https://public.tableau.com/shared/7D4J4Q73G?:display_count=y&:origin=viz_share_link

Prototipul 3: Prezintă agregarea vizuală a unui set de date corelate despre proiecte de cercetare tematice - prin prelucrarea unei baze de date cu 34 de proiecte cu participanți organizații din România (cu un total de 256 de organizații participante) finanțate prin Programul AAL din cadrul Horizon 2020.

Cazurile de utilizare pentru universități se referă în principal la proiecte de cercetare, seturi de proiecte de cercetare tematice, publicații științifice clusterizate tematic, dar și la domenii științifice de interes și permit o imagine agregată a unui set de proiecte de cercetare de la nivel instituțional sau a dinamicii unui domeniu științific în cadrul instituției.



Tabloul de bord este disponibil online la:

https://public.tableau.com/shared/67TDRRDHJ?:display_count=y&:origin=viz_share_link

Un aspect important de precizat aici este acela că deciziile administrative și strategice coerente la nivel de sistem nu pot fi fundamentate decât prin agregarea diverselor date despre sistem, i.e. despre actorii, elementele, conexiunile și fluxurile din sistem. În acest sens, eforturile universităților de a agrega date de la nivel instituțional nu pot decât să crească acuratețea procesului de luare a deciziilor bazate pe informații coerente (evidence-based policy making). Iar această conexiune deschide perspectiva dinamicii strategice globale pentru universități; temele strategice europene, spre exemplu, pot reprezenta un reper al managementului universitar (al datelor) în contextul în care intervențiile instituționale

anticipatorii pot fi exemple de bună practică la nivel internațional, pot asigura vizibilitate și implicit oportunități de finanțare diverse și pot - evident - să asigure coerența procesului decizional sistemic.

Un exemplu de temă/ domeniu strategic relevant aici tot pentru a insira dialogul privind opțiuni și oportunități pentru universități este personalul universitar. Cadrul strategic european din domeniul învățământului superior [(I) ET2020, (II) Renewed EU agenda for higher education și (III) viziunea Comisiei pentru 2025 privind învățământul superior] pune accentul - articulat pentru prima oară de la lansarea procesului Bologna - pe calitatea și performanța cadrelor didactice.

Cadrul strategic pentru cooperare europeană în domeniul educației (ET2020) [11] are 4 obiective, dintre care două vizează în mod explicit resursele umane din învățământul superior (iar celelalte două se bazează pe acestea):

(2) „*Improve the quality and efficiency of education and training*". ET2020/ CE subliniază că învățământul superior poate rămâne *relevant* și de *calitate* doar dacă: „(a) *promotes sustainable employment*, (b) *fosters personal development*, (c) *encourages active citizenship*"[12]; *eficiența* învățământului superior este definită ca fiind condiționată de „*promoting improved performance in teaching and research*";

(4) „*Enhance creativity and innovation, including entrepreneurship, at all levels of education and training*". Asociat acestui obiectiv strategic, una dintre recomandările Consiliului din mai 2018 privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții este ca Statele Membre să sprijine personalul didactic (punct central) în procesul de dobândire a competențelor cheie din agenda strategică europeană (recomandarea 3.2)[13]; CE împreună cu OECD au lansat în 2018 platforma HEInnovate - „*a self-assessment tool for Higher Education Institutions who wish to explore their innovative potential*" - care pune accentul pe capacitatea instituțională de inovare (instrumente, resurse umane și învățare)[14]; rapoartele OECD *Skills Studies* disponibile pentru o serie de state (și State Membre) discută importanța (dezvoltării) resurselor umane din învățământul superior[15].

Sprijinul UE pentru învățământ superior se va axa în următoarea perioadă pe 4 priorități: „(1) Combaterea viitoarelor necorelări în materie de competențe și promovarea excelenței în

[11] 2009/C 119/02 Concluziile Consiliului din 12 mai 2009 privind un cadru strategic pentru cooperarea europeană în domeniul educației și formării profesionale („ET 2020")
[12] CE, 2018: Promoting the relevance of higher education (raport)
[13] 2018/C 189/01 Recomandarea Consiliului din 22 mai 2018 privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții (Text cu relevanță pentru SEE)
[14] https://heinnovate.eu/en
[15] https://www.oecd-ilibrary.org/education/oecd-skills-studies_23078731

dezvoltarea competențelor, (2) Consolidarea unor sisteme de învățământ superior favorabile incluziunii și conectate, (3) Asigurarea faptului că instituțiile de învățământ superior contribuie la inovare, (4) Sprijinirea unor sisteme de învățământ superior eficace și eficiente".

„În perioada de până în 2025, se preconizează că jumătate din toate locurile de muncă vor necesita calificări de nivel înalt. Sunt mai importante ca niciodată capacitățile persoanelor de a avea spirit antreprenorial, de a gestiona informații complexe, de a gândi în mod autonom și creativ, de a utiliza resursele, inclusiv pe cele digitale, în mod inteligent, de a comunica eficient și de a fi rezistente. Se impune ca toate persoanele - inclusiv personalul din învățământul superior și studenții - să se implice mai activ în cadrul comunităților din jurul lor și să promoveze incluziunea socială și mobilitatea. Reforma învățământului superior este responsabilitatea statelor membre și face parte din eforturile lor de a dezvolta o educație și o formare de nivel mondial." În acest proces de reformă, „cadrele didactice de calitate sunt esențiale"; se pune accentul pe „instruire pedagogică", „investiții sistematice în dezvoltarea profesională continuă a cadrelor didactice", „strategii naționale și instituționale de îmbunătățire a oportunităților de carieră și a recompenselor"[16].

Viziunea CE privind viitorul învățământului superior în Europa pune accentul pe noile *competențe cheie* și, asociat, pe rolul cadrelor didactice în îmbunătățirea proceselor educaționale. „*Investing in education is a shared interest of all Member States and of Europe as a whole. Three key factors contribute to an improved education: the first one is the quality of teachers and of teaching. The better the teacher, the better the outcome. However, many teachers will retire in the years to come, and it is essential to attract enough qualified and motivated people to this profession. This would require offering them excellent training and attractive perspectives for their professional development and remuneration. […] The third factor is innovation and digital technologies in education. They offer new possibilities for teaching and learning approaches*."[17]

Mai mult, Raportul[18] și Recomandările Specifice de Țară[19] (mai 2020) din cadrul Semestrului European 2020 subliniază că performanța sistemului românesc de învățământ superior este

[16] SWD(2017) 164 final Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor privind o nouă agendă a UE pentru învățământul superior
[17] COM(2017) 673 final Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Strengthening European Identity through Education and Culture
[18] COM(2020)150 final Document de Lucru al Serviciilor Comisiei. Raportul de țară din 2020 privind România
[19] COM(2020) 523 final Recomandare a Consiliului privind Programul național de reformă al României pentru 2020 și care include un aviz al Consiliului privind Programul de convergență al României pentru 2020

dintre cele mai scăzute din Europa (din perspectiva (a) neconcordanței persistente între cererea și oferta de competențe, (b) lipsei de personal calificat, (c) procentului adulților care participă la activități de învățare, (d) numărului absolvenților de facultăți din domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii (STIM), (e) rezultatelor slabe în ceea ce privește numeroase componente ale Indicelui Economiei și Societății Digitale - printre cele mai scăzute competențe digitale din UE și (f) trecerii la învățământul la distanță).

De asemenea, raportul de evaluare anuală al CE *Education and Training Monitor* din 2019 evidențiază - specific pentru România - nevoia de investiție în dezvoltarea cadrelor didactice: „*Any major reform is likely to require additional funding linked to stronger equity and efficiency mechanisms. Better support for teachers - in particular by redesigning initial teacher education and strengthening continuing professional development - can help improve quality and equity. Efforts were made to expand dual education. Participation in adult learning remains low despite the high need for upskilling and reskilling*".[20]

La acest rezumat sugestiv putem adăuga o serie de provocări pentru România, avâbd în vedere starea actuală a managementului personalului universitar.

Sistemul românesc de învățământ superior se confruntă cu o serie de deficite descriptive primare: România nu are o imagine de ansamblu, prezentată în termeni descriptivi, a stării și dinamicii personalului universitar din învățământul superior. În absența unor baze de date instituționale integrate la nivel național și implicit a lipsei informațiilor de bază din domeniu, România nu poate avea, de asemenea, o imagine strategică a diasporei academice și științifice, a fluxurilor de mobilități academice și de cercetare și a parteneriatelor academice internaționale - și nu poate fructifica eventuale oportunități strategice, de finanțare și de creștere.

De asemenea, pot fi menționate aici o serie de deficite instituționale: Universitățile nu dispun de cadre strategice și funcționale (la nivel sistemic) de dezvoltare a resurselor umane și nu au dezvoltat instrumente și strategii instituționale pentru *evaluarea stărilor succesive* ale personalului (e.g. baze de date instituționale integrate la nivel național care să ofere posibilităați de analiză statistică a fluxurilor de personal universitar și criterii de evaluare specifice managementului de personal universitar), pentru *analiza politicilor instituționale* din domeniul dezvoltării resurselor umane (e.g. pe baza unor criterii și practici de referință), pentru *planificarea prospectivă* a fluxurilor de personal (e.g. conform unor practici instituționale național compatibile), pentru formularea direcțiilor și nivelurilor progresive de *creștere a performanțelor și a competitivității* interuniversitare naționale și europene/ globale, sau pentru

[20] CE, 2019: Education and Training Monitor 2019

promovarea *mobilității intra și internaționale a personalului*, mai ales în relație cu diaspora românească academică. În lipsa reperelor și coerenței sistemice, nu există platforme de colaborare, resurse de cunoaștere și nu pot fi facilitate schimburi de bune practici între universități în domeniul instrumentelor și politicilor de resurse umane.

Această imagine de ansamblu succintă a unei provocări punctuale - dar una critică pentru România - se poate rezuma, într-un model de succes, la inițiative locale/ instituționale, eventual orchestrate, de management al datelor privind personalul universitar - într-o abordare strategică de tip bottom-up, în care demersurile instituțiilor de învățământ superior pot reprezenta soluția (cel puțin într-o primă etapă consistentă) la o problemă sistemică.

Managementul (strategic al) datelor instituționale și digitalizarea învățământului superior reprezintă însă o provocare complexă în sine, un peisaj compus, în fapt, dintr-o varietate de provocări sistemice - adresate în secțiunile următoare.

Bibliografie/ surse

Brătianu, C., Orzea, I. 2012. *The Gordian Knot of the Intellectual Capital of Universities.* Bogota: Universidad Del Rosario; Universidad Jorge Tadeo Lozano.

CHEPS, CHE, ESMU, NIFU. 2007. *The extent and impact of higher education governance reform across Europe. Final report to the Directorate-General for Education and Culture of the European Commission. Comparative Analysis and Executive Summary.* Twente: University of Twente. Accesat Noiembrie 20, 2013. http://ec.europa.eu/education/pdf/doc236_en.pdf.

Comunidad de Madrid. 2002. *Capital Intelectual y producción Científica. Dirección general de Investigación, Consejería de Educación.* Madrid: Comunidad de Madrid.

Danish Agency for Development of Trade and Industry. 2000. *A Guideline for Intellectual Capital Statements - A Key to Knowledge Management.* Copenhagen: Danish Trade and Industry Development Council.

Deloitte Insights. 2022. *Tech Trends 2022.* Londra: Deloitte. https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/articles/US164706_Tech-trends-2022/DI_Tech-trends-2022.pdf.

Dodgson, M., și S. Hinze. 2000. „ Indicator used to measure the innovation process: Defects and remedies.” *Research Evaluation* 9 (2): 101-114.

Fazlagic, A. 2005. „Measuring the intellectual capital of a university.” *Conference on Trends in the Management of Human Resources in Higher Education.* Paris. 1-9. Accesat Noiembrie 20, 2013. http://www.oecd.org/dataoecd/56/16/35322785.pdf.

Future Today Institute. 2022. *Tech Trends Report 2022.* New York: Future Today Institute. https://futuretodayinstitute.com/trends/.

Global University Network for Innovation (GUNi). 2019. *Implementing the 2030 Agenda at Higher Education Institutions: Challenges and Responses.* Barcelona: Global University Network for Innovation (GUNi).

Leitner, K.H. 2010. „Werkzeugkiste. Wissensbilanz.” *Organisationsentwicklung* 1: 90-93.

Leitner, K.H., M. Bornemann, și U. Schneider. 2002. „Development and implementation of an Intellectual Capital Report for a Research Technology Organisation.” În *World Congress on Intellectual Capital Readings*, editor N. Bontis. Oxford: Butterworth Heinemann.

Leitner, K.H., și C. Warden. 2004. „Managing and reporting knowledge-based resources and processes in research organisations: Specifics, lessons learned and perspectives." *Management Accounting Research* 15: 33-51.

Ministerul Federal pentru Economie și Muncă din Germania, Fraunhofer IPK. 2004. *Wissensbilanz [Intellectual capital statement] - Made in Germany. Guideline.* Berlin: Ministerul Federal pentru Economie și Muncă. Accesat Noiembrie 20, 2013. http://www.akwissensbilanz.org/Infoservice/Infomaterial/Leitfaden_english.pdf.

Observatory of the European University - Proiectul PRIME. 2006. *Methodological Guide.* Lugano. Accesat Noiembrie 20, 2013. http://www.enid-europe.org/PRIME/documents/OEU_guide.pdf.

OECD. 2015. *Making Open Science a Reality.* OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 25, Paris: OECD. doi:https://doi.org/10.1787/5jrs2f963zs1-en.

Ramírez Córcoles, Y., J. Santos., și A. Tejada Ponce. 2011. „ Intellectual capital in Spanish public universities: Stakeholders' information need." *Journal of Intellectual Capital* 12 (3): 356 – 376.

Rampelt, F., D. Orr, și A. Knoth. 2019. *Bologna Digital 2020. White Paper on Digitalisation in the European Higher Education Area.* Berlin: Hochschulforum Digitalisierung (HFD).