

**Studiu de fezabilitate pentru dezvoltarea  
laboratoarelor de cercetare-dezvoltare în  
cadrul universităților din Republica Moldova**

**Decembrie 2021**

Acest studiu este elaborat de un grup de experți ai organizației non-profit Fondul de Inovații și Dezvoltare Durabila

Adresa:  
86, Gogolia str  
MD-7401, Taraclia, Moldova

Director:  
Natalia Suditu  
Tel.: +373 6 0100495

Lider de proiect:  
Serghei Tcacenco  
Tel.: +373 6 9212081

Către: Doamna Ana Chirita  
Director de proiecte strategice  
ATIC

14 ianuarie 2022

## Scrisoare de transmitere

Stimată doamnă,

Prin prezenta vă informăm că am finalizat lucrările privind studiul de fezabilitate.

Acest raport a fost întocmit de Fondul de Inovații și Dezvoltare Durabilă (FIDD) în conformitate cu termenii Contractului cu FIDD din data de 28.07.2021. Toate subiectele relevante au fost acoperite în detaliu.

Vă mulțumim pentru cooperarea sinceră pe toată durata studiului. În cazul în care aveți nevoie de clarificări suplimentare cu privire la orice aspect, vă rugăm să ne informați în orice moment, la discreția dumneavoastră.

Prin urmare, dorim să vă rugăm să acceptați raportul nostru.

Cu stimă, vă mulțumim,

Natalia Suditu

## Notă importantă

Acest studiu a fost elaborat cu suportul Agenției Statelor Unite pentru Dezvoltare Internațională (USAID) și al Guvernului Suediei în cadrul Proiectului "Tekwill ", implementat de Asociația Companiilor TIC din Moldova (ATIC). Conținutul acestui studiu este responsabilitatea exclusivă a ATIC și nu reflectă neapărat punctul de vedere al USAID, al Guvernului Statelor Unite ale Americii sau al Guvernului Suediei.

Autorii informează că raportul este elaborat doar în scop informativ. Cititorul accesează, utilizează și se bazează pe acest conținut pe propriul risc. Autorii își declină în mod expres răspunderea pentru orice daune directe sau indirecte suferite de cititor sau de o terță parte, care ar putea rezulta din utilizarea acestor informații în scopuri comerciale, investiționale sau profesionale.

# Conținut

Scrisoare de transmitere .....	3
Notă importantă .....	4
Conținut.....	5
Abrevieri utilizate în raport .....	6
Introducere .....	8
Domeniul de aplicare al Studii.....	9
Metodologie .....	10
Definiția laboratorului universitar de cercetare și dezvoltare .....	11
1. Activitățile de cercetare și dezvoltare ale universităților moldovenești .....	15
2. Factorii cheie care influențează activitățile de cercetare și dezvoltare ale universităților din Moldova.....	19
3. Interesul principalilor actori în dezvoltarea laboratoarelor universitare de cercetare-dezvoltare din Republica Moldova.....	23
4. Oportunități de dezvoltare a laboratoarelor universitare de cercetare-dezvoltare în Moldova .....	26
5. Dezvoltarea proiectelor de laborator în universitățile din Moldova.....	35
6. Note finale .....	37

## Abrevieri utilizate în raport

ASEM - Academia de Studii Economice din Moldova

ATIC - Asociația Națională a Companiilor din domeniul TIC

BI – Business Intelligence

CRM - Managementul relațiilor cu clienții

EAS - Sisteme de aplicații pentru întreprinderi

ERP - Planificarea resurselor întreprinderii

GIS - Geographic Information Systems (Sisteme de informații geografice)

TIC sau IT&C - Tehnologii ale informației și comunicațiilor

IDE - Mediu de dezvoltare integrat

IoT - Internet of Things (Internetul lucrurilor)

IT - Tehnologii informaționale

Lab - Laborator

MDL - lei moldovenești

SEO - Optimizarea motoarelor de căutare

SMM - Social Media Marketing

TSU - Universitatea de Stat din Taraclia

UAV - Unmanned Aerial Vehicle (vehicul aerian fără pilot)

USAID - Agenția Statelor Unite pentru Dezvoltare Internațională

USARB - Universitatea de Stat Alecu Russo din Bălți

USC - Universitatea de Stat din Comrat

USCH - Universitatea de Stat din Cahul Bohdan Petriceicu Hasdeu

USM - Universitatea de Stat din Moldova

UTM - Universitatea Tehnică a Moldovei

VAR - Realitate virtuală și augmentată

\$, USD - dolar american

€ - euro

m - milioane

H1, H2 - prima jumătate, a doua jumătate

T1, T2, etc. - primul trimestru, al doilea trimestru, etc.

y-o-y - de la un an la altul

n/a – nu disponibil

## Introducere

Implementat de ATIC, Tekwill a fost conceput ca un parteneriat public-privat național între Guvernul Republicii Moldova, USAID, Microsoft și IBM pentru a răspunde nevoilor industriei TIC de a acoperi deficitul de capital uman, precum și pentru a sprijini dezvoltarea ecosistemului antreprenorial.

Răspunzând nevoilor acute ale industriei TIC din Moldova, ATIC dezvoltă cooperarea cu universitățile din țară, cu scopul îmbunătățirii calității studiilor în domeniul TIC în Moldova și a creșterii ofertei pentru profesioniști în domeniul IT.

Pentru a elabora o strategie de cooperare cu universitățile din Moldova, ATIC a solicitat un studiu de fezabilitate cu scopul colectării și analizei suficiente a informației de bază, oferind o imagine generală a situației, în special activităților laboratoarelor universitare de cercetare și dezvoltare. Totodată, studiul va oferi recomandări pentru inițiativele specifice care vizează dezvoltarea capacităților de cercetare-dezvoltare ale universităților din Moldova, dezvoltarea de noi laboratoare și sprijinirea sectorului de cercetare.

Studiul a fost realizat în perioada septembrie - decembrie 2021. Informațiile au fost colectate prin intermediul unui număr de interviuri de cercetare cu managerii companiilor din domeniul TIC, profesorii și cadrele didactice universitare, proaspeții absolvenți cu experiență de muncă și celelalte părți interesate. A fost efectuată o analiză a datelor statistice furnizate de Ministerul Educației și Cercetării și disponibile publicului larg.

Prezentul raport include principalele constatări și recomandări ale studiului.



## Domeniul de aplicare al Studiului

Sarcina studiului constă în acordarea serviciilor de cercetare pentru ATIC în tot ce tine de colectare, analiza și prezentare datelor și concluziilor suficiente pentru a lua o decizie cu privire la suportul care urmează a fi acordat universităților din Moldova pentru a îmbunătăți și dezvolta capacitățile de cercetare ale acestora.

Domeniul de aplicare al proiectului include analiza situației actuale a activităților laboratoarelor universitare de cercetare-dezvoltare din Moldova, proiectelor de cercetare în curs de desfășurare, precum și analiza activităților și programelor curente ale ATIC cu evaluarea posibilităților de utilizare a acestora pentru a facilita dezvoltarea și transformarea activităților de cercetare-dezvoltare din universități.

Studiul de fezabilitate a luat în considerare următoarele aspecte:

1. Laboratoare de cercetare și dezvoltare și centre de competență existente în cadrul universităților locale;
2. Evaluarea proiectelor de cercetare în curs de desfășurare;
3. Analiza finanțării cercetării și dezvoltării în Republica Moldova;
4. Puncte tari și puncte slabe ale sectorului de cercetare-dezvoltare universitară
5. Alte informații relevante.

De asemenea, studiul a analizat:

- ✓ programele ATIC/Tekwill existente și evaluarea posibilității de utilizare acestora în cadrul universităților locale.
- ✓ analiza măsurilor care pot contribui la îmbunătățirea și dezvoltarea ulterioară activităților universitare de cercetare și dezvoltare.

## Metodologie

Acest raport a fost întocmit în baza informațiilor colectate prin:

- 10 interviuri de cercetare realizate cu directorii generali ai companiilor IT și de inginerie din Moldova;
- 7 interviuri de grup cu personalul principalelor universități din Moldova;
- 7 interviuri de cercetare cu decanii facultăților din principalele universități din Moldova;
- 3 interviuri de grup cu proaspeți absolvenți de la UTM, ASEM și USM cu experiență în lumea reală;
- 3 interviuri cu studenți IT care au absolvit recent sau studiază în prezent la Universitatea din Mississippi (Ole Miss), Institutul de Fizică și Tehnologie din Moscova (MIPT) și Școala Superioară de Economie (HSE) din Moscova;
- interviu cu un fost director de la Universitatea de Stat din Carolina de Nord (NC State).

În plus, au fost organizate mai multe întâlniri cu experții din Moldova și au fost analizate publicațiile din mass-media moldovenească și regională, precum și site-urile web ale universităților. Au fost analizate statisticile de la Ministerul Educației și Cercetării, precum și datele furnizate de Biroul Național de Statistică.

În cele din urmă, a fost efectuată o analiză intensivă a publicațiilor media în care se discută dezvoltarea educației TIC la nivel global. A fost efectuată analiza rapoartelor relevante legate de industria TIC din Moldova, învățământul universitar din Moldova produse în perioada 2010-2021, precum și a documentelor de politici, a profilurilor profesionale ale specialiștilor IT aprobate de Guvernul Republicii Moldova etc.

## Definiția laboratorului universitar de cercetare și dezvoltare

Universitățile din Republica Moldova numesc adesea sălile de calculatoare drept laboratoare. Acest lucru se întâmplă chiar dacă universitatea folosește această sală de clasă pentru a le oferi studenților săi facilități pentru efectuarea unor sarcini practice de bază în domeniul codării și învățarea construcțiilor de bază ale limbajelor de programare.

În acest raport, folosim termenii de laborator universitar, laborator universitar de cercetare-dezvoltare sau laborator de cercetare-dezvoltare pentru acele unități ale universităților care sunt implicate în următoarele activități:

- ✓ Furnizarea cursurilor de formare avansată în domeniul tehnologiilor specifice și asigurarea accesului studenților la unele platforme software comerciale care nu sunt disponibile gratuit.
- ✓ Desfășurarea proiectelor de cercetare și dezvoltare pentru a crea noi conținuturi didactice, tehnologii, produse sau servicii.

## Rezumat executiv

- Universitățile din Moldova nu întreprind în mod proactiv activități de cercetare, proiectare de produse și consultanță în domeniul tehnologiilor informaționale și de comunicare. Universitățile își direcționează resursele în primul rând către predarea studenților.
- Fiecare universitate dispune de mai multe săli de clasă de calculatoare cu stații de lucru și instrumente de dezvoltare de software gratuite, suficiente pentru a le oferi studenților facilități de bază pentru a face lucrări practice la cursurile de C++, Java, JavaScript, proiectare de baze de date, rețele și altele similare. Dezvoltarea unităților universitare care asigură o predare și practică avansată sau care realizează proiecte de cercetare și dezvoltare de produse rămâne în urma necesităților economiei moldovenești și ale sectorului TIC.
- Majoritatea laboratoarelor universitare de cercetare-dezvoltare și a centrelor de competență din Moldova se ocupă de proiecte de cercetare științifică și dezvoltare în domeniul microelectronicii, nanotehnologiilor și aparatelor electronice. Aceste unități rămân o moștenire a trecutului și continuă să lucreze în acest domeniu în pofida faptului că în țară nu mai există producție de electronice.
- Cele mai importante laboratoare de microelectronică din Moldova au invenții și brevete, cercetătorii universitari au sute de publicații în reviste naționale și străine, fiind incluși în clasamentele internaționale ale oamenilor de știință. În același timp, în ultimii cinci ani nu există exemple de comercializare a invențiilor produse de laboratoarele universitare în Moldova sau în alte țări.
- În ultimii 30 de ani, universitățile moldovenești nu și-au restructurat activitățile științifice și de cercetare-dezvoltare. Prin urmare, observăm un decalaj evident între nevoile companiilor TIC și ale economiei naționale din Moldova și activitățile și proiectele de cercetare și dezvoltare derulate de universități. Aproape că nu există laboratoare de cercetare și dezvoltare în cadrul universităților din Moldova care să se ocupe de aplicațiile necesare în Moldova sau să dezvolte competențele și cunoștințele solicitate de sectorul TIC. Proiectele de laborator de succes sunt laboratorul eDrone la USM și laboratorul GIS la ASEM.
- Absența activităților de cercetare și dezvoltare și a laboratoarelor universitare care lucrează în domeniul ingineriei software și în dezvoltarea de aplicații și produse pentru utilizatorii finali are un impact negativ asupra calității predării multor cursuri avansate în universități. Mulți profesori nu au nicio experiență în lumea reală cu tehnologiile pe care le predau.
- Finanțarea insuficientă este în linii generale considerată a fi cel mai important factor care afectează negativ activitățile de cercetare-dezvoltare ale universităților moldovenești și starea laboratoarelor universitare. În același timp, mai importantă decât valoarea absolută a finanțării este distribuția resurselor limitate disponibile și stabilirea priorităților.

Universitățile nu au contacte regulate cu mediul de afaceri și sectorul public pentru a identifica problemele pe care ar trebui să le abordeze.

- Deficitul de competențe are, de asemenea, un impact negativ asupra capacităților de cercetare și dezvoltare ale universităților, deoarece cei mai talentați oameni părăsesc sectorul academic pentru mediul de afaceri. Nivelul salariilor în universități și în cercetare rămâne destul de scăzut. Există exemple de inițiative de laborator suspendate din cauza lipsei de competențe și de viziune, în ciuda disponibilității de hardware și software pentru proiectele de cercetare și dezvoltare.
- Cele mai mari companii TIC din Moldova nu au nevoie de dezvoltarea laboratoarelor de cercetare-dezvoltare în cadrul universităților. Universitățile nu au nevoie de laboratoare de cercetare-dezvoltare pentru a forma dezvoltatori de software și ar trebui să ofere un învățământ de înaltă calitate. Platformele de dezvoltare de software sunt disponibile gratuit, iar studenții au nevoie doar de un computer personal standard pentru a învăța.
- Companiile TIC mai mici orientate către piața locală au nevoie de cursuri practice specializate pentru a pregăti studenți în tot ce ține de aplicațiile pe care le oferă clienților lor, inclusiv 1C, Bitix24, Terrasoft, MS Dynamics 365 și altele similare. Nicio universitate din Moldova nu oferă acest tip de formare avansată, respectiv acest lucru reprezintă o oportunitate pentru dezvoltarea proiectelor de cercetare și dezvoltare universitară.
- Universitățile au generat peste 20 de inițiative diferite de laboratoare de cercetare și dezvoltare pe care ar dori să le dezvolte. Pe baza discuțiilor cu companiile din domeniul TIC și a analizei, au fost selectate sau sugerate 12 proiecte. Se poate întâmpla ca nu toate să fie lansate.
- Există o lipsă evidentă de cunoștințe și competențe în fiecare universitate pentru a dezvolta inițiative de cercetare și dezvoltare în laboratoare. Prin urmare, investițiile în laboratoarele universitare de cercetare și dezvoltare vor fi, de fapt, investiții în oameni. Profesorii nu sunt capabili să prezinte viziunea pentru activitatea lor de cercetare și dezvoltare și trebuie să lucreze la acest aspect.
- Se recomandă efectuarea unei analize de fezabilitate atente pentru fiecare inițiativă de laborator de cercetare-dezvoltare înainte de a lua o decizie privind susținerea acesteia. Laboratoarele ar trebui să formeze un portofoliu de proiecte de cercetare și dezvoltare și să elaboreze un plan pe termen lung pentru a solicita finanțare. Universitățile nu au fost în măsură să furnizeze imediat sau într-o perioadă scurtă de timp studiile de fezabilitate și planurile pentru inițiativele lor.
- Este crucială oferirea cercetătorilor a unor subvenții modeste pentru a-i motiva să lucreze în domeniul cercetării și dezvoltării. Investițiile în hardware și software nu vor fi suficiente pentru a dezvolta cercetarea universitară.

- Ca un pas urmator, autorii raportului speră ca această cercetare va facilita o discuție amplă despre viitorul educației și cercetării universitare în domeniul TIC în Moldova, pentru a dezvolta o foaie de parcurs pentru transformarea studiilor universitare în țară și pentru a specifica configurația măsurilor propuse în vederea îmbunătățirii studiilor universitare.

# 1. Activitățile de cercetare și dezvoltare ale universităților moldovenești

Universitățile din Moldova nu dezvoltă activ activități de cercetare, proiectare de produse și consultanță în domeniul tehnologiilor informaționale și de comunicare. Universitățile își direcționează resursele în primul rând către formarea studenților. Prin urmare, fiecare universitate dispune de mai multe săli de clasă de calculatoare cu stații de lucru și instrumente de dezvoltare de software gratuite, suficiente pentru a oferi studenților facilități de bază pentru efectuarea lucrărilor practice la cursurile de C++, Java, JavaScript, proiectare de baze de date, rețele și altele similare. Adesea, profesorii universitari numesc aceste săli de clasă un laborator.

Unitățile universitare capabile să desfășoare proiecte de cercetare științifică, să dezvolte noi produse, să ofere servicii de consultanță comercială sau cel puțin să ofere formare avansată în anumite tehnologii de aplicare nu sunt numeroase. Mai mult, majoritatea laboratoarelor operaționale de cercetare-dezvoltare din universitățile moldovenești nu sunt bine integrate cu industria națională de TIC, iar proiectele de cercetare nu răspund nevoilor sectorului de afaceri sau sectorului public.

Principalele universități naționale, inclusiv USM și ASEM, au instituit și continue să opereze două laboratoare relativ eficiente care oferă o formare avansată. Una dintre aceste facilități este dezvoltată cu ajutorul unei societăți comerciale. Cel de-al doilea laborator este rezultatul investițiilor donatorilor internaționali. Acestea sunt: laboratorul GIS din cadrul ASEM și laboratorul eDrone din cadrul USM.

Tabelul 1.1 Laboratoare de cercetare-dezvoltare sau centre de competență operaționale efective în universitățile din Moldova, 2021

	Profil	Personal	Facilități (HW, SW)	Cursuri / Activități	Parteneri de afaceri	Finanțare
<b>ASEM</b>						
<b>IT4BA / Laborator GIS</b>	Învățământ	4	30 de stații de lucru Server de aplicații Platforma software ArcGIS	Patru clase pentru studenți la nivel de licență și masterat	Trimetric a / ESRI	ASEM
<b>USM</b>						
<b>Laboratorul eDrone</b>	Învățământ	7	Drone Seturi Arduino, alte echipamente pentru asamblarea UAV-urilor Senzori Software pentru prelucrarea datelor Stații de lucru	Curs de avionică și aplicații pentru drone pentru studenții USM și pentru piața comercială	Nu sunt	USM / autofinanțat

Sursa: FIDD, 2021

Laboratorul GIS este creat cu ajutorul Trimetrica, o companie moldovenească de consultanță în domeniul IT care se ocupă de sisteme informaționale geografice. Trimetrica oferă studenților ASEM conținut de instruire, precum și acces gratuit la platforma software ArcGIS, dezvoltată de Esri, cel mai important furnizor mondial de software GIS. Fiind instruiți în domeniul GIS, studenții au posibilitatea de a lucra la proiecte din lumea reală în cadrul companiei Trimetrica din Moldova. Mulți studenți își găsesc locuri de muncă în străinătate, unde cererea de ingineri cu pregătire GIS este mult mai mare.

Laboratorul eDrone este creat în 2018 cu ajutorul proiectului Erasmus+ eDrone. Laboratorul oferă servicii de formare avansată care învață operatorii de vehicule aeriene fără pilot (UAV) și inginerii de procesare a datelor. Există studenți din România care vin la USM pentru instruire, precum și ingineri de la Poliția de Frontieră din Moldova, Serviciul Vamal și alte autorități naționale.

Acest laborator dispune de mai multe drone, seturi Arduino pentru asamblarea UAV-urilor, senzori pentru colectarea datelor cu ajutorul dronelor și software pentru procesarea datelor. În același timp, laboratorul eDrone nu dezvoltă deocamdată servicii comerciale pentru agricultură, transport, construcții și alte industrii similare în Moldova sau în străinătate. Există doar un mic proiect de monitorizare a mediului înconjurător finanțat de Guvern.

### Laboratoare operaționale de cercetare-dezvoltare sau centre de competență în

Tabelul 2.1 universitățile din Moldova cu impact limitat asupra industriei naționale TIC, 2021

	Profil	Personal	Facilități (HW, SW)	Cursuri / Activități	Parteneri de afaceri	Finanțare
<b>USM</b>						
<b>VAR Lab</b>	Învățământ	2	20 de stații de lucru Șineconi VR Software pentru prelucrarea datelor	Un curs pentru studenții de la nivel de master	Nu sunt	USM
<b>CECMI</b>	Învățământ Cercetare științifică	6	Super-computer (construit în 2007 pe baza platformei HR)	Cercetare științifică în paralel, calcule de înaltă performanță, cloud computing	Nu sunt	USM, granturi publice
<b>Fizica semiconductorilor și aparate</b>	Cercetare științifică Învățământ	28	Echipamente hardware pentru cercetare științifică	Cercetare științifică în domeniul microelectronicii	Nu sunt	USM, granturi publice
<b>UTM</b>						
<b>Centrul pentru nanotehnologie și nanosenzori</b>	Cercetare științifică Învățământ	n/a	Echipamente hardware pentru cercetare științifică	Cercetare științifică în domeniul microelectronicii	Nu sunt	USM, granturi publice, granturi UE
<b>Centrul Național</b>	Cercetare	n/a	Echipamente	Cercetare științifică în	Nu sunt	USM, granturi



de Inginerie Biomedicală	științifică Învățământ		hardware pentru cercetare științifică	domeniul microelectronicii		publice, granturi UE
CIRCLE	Învățământ	n/a	Echipamente hardware pentru lucrări practice	IoT, sisteme robotice, microcontrolere	Sunt	UTM

*Notă: UTM dispune de mai multe laboratoare care se ocupă de microelectronică, controlere electronice și aparate electronice, care fac parte din Departamentul de Microelectronică și Inginerie Biomedicală și din Centrul de Nanotehnologie și Nanosenzori și Centrul Național de Inginerie Biomedicală. Unele dintre acestea joacă rolul de săli de clasă, oferind studenților terenul pentru temele practice.*

*Centrul CIRCLE R&D dispune, de asemenea, de mai multe laboratoare, inclusiv cele care se ocupă de robotică, microcontrolere și IoT. Acesta a încheiat parteneriate cu Siemens, BitDefender și alte câteva companii. Există mai multe proiecte de dezvoltare ale studenților care provin din acest centru, însă, în principiu, CIRCLE se concentrează pe predare. Nu există proiecte de cercetare și dezvoltare raportate de acest centru.*

*Sursă: FIDD, 2021*

Celelalte laboratoare universitare de cercetare-dezvoltare și centre de competență din Moldova se ocupă de proiecte de cercetare științifică și dezvoltare în domeniul microelectronicii, nanotehnologiilor și aparatelor electronice. Aceste unități rămân o moștenire a trecutului, când universitățile din țară efectuau cercetări științifice pentru a sprijini industria microelectronică moldovenească. Absolvenții UTM și USM din anii 1980 și 1990 continuă să lucreze în acest domeniu, în ciuda faptului că în țară nu mai există producție de electronice.

Este vorba de Laboratorul de Fizică și Aparate Semiconductoare, Laboratorul Pokatilov de Fizică și Inginerie a Nanomaterialelor și Laboratorul de Materiale Organice și Anorganice în Optoelectronică. Toate trei fac parte din USM. Centrul de Nanotehnologie și Nanosenzori, Centrul Național de Inginerie Biomedicală și Laboratorul de Micro și Optoelectronică fac parte din UTM.

Unii dintre cercetătorii moldoveni au stabilit parteneriate cu universități și centre de cercetare din UE, având finanțare din străinătate. Unele dintre laboratoare au finanțare de la bugetul public. Este important de menționat că aceste laboratoare dispun de echipamente relativ moderne. Multe dintre aceste laboratoare au invenții și brevete, inclusiv brevete înregistrate în străinătate, iar rezultatele cercetărilor lor sunt recunoscute pe plan intern.

Cercetătorii de top au sute de publicații în reviste naționale și străine fiind incluși în clasamentele internaționale ale oamenilor de știință. În același timp, realizările în domeniul nanotehnologiilor și microelectronicii nu au niciun impact asupra dezvoltării industriei TIC în Moldova. Nu există niciun exemplu de comercializare a invențiilor produse de laboratoarele universitare în Moldova sau în alte țări în ultimii cinci ani.

De asemenea, laboratorul CECMI care se ocupă de cloud și calculul paralel rămâne un teren de cercetare științifică, fără invenții sau produse care să ajungă pe bursă.

Exemplul opus de laboratoare universitare mai puțin eficiente este laboratorul VAR (Virtual and Augmented Reality) de la USM. Acest laborator dispune de dotări tehnice bune, inclusiv stații de lucru high-end și shinecons VR. Cu toate acestea, nu există proiecte de formare avansată, de consultanță sau de dezvoltare desfășurate de oamenii de știință, pe lângă un curs de bază în domeniul realității virtuale și augmentate oferit studenților. Acest laborator nu dispune de o echipă puternică de profesori și cercetători care să lucreze la aplicații și produse VAR care ar putea găsi cerere în Moldova și în străinătate.

**Ca urmare, observăm un decalaj evident între nevoile companiilor TIC și ale economiei naționale din Moldova și activitățile și proiectele de cercetare-dezvoltare dezvoltate de universități.**

În ultimii 30 de ani, universitățile moldovenești nu și-au restructurat activitățile științifice și de cercetare și dezvoltare. Universitățile au construit doar câteva laboratoare care răspund nevoilor economiei naționale, rămânând la competențele dezvoltate în trecut.

Prin urmare, nu există laboratoare care să se ocupe de aplicațiile de întreprindere, inclusiv CRM, ERP, BI și alte sisteme similare de care au nevoie companiile din Moldova. Nu există facilități care ar contribui la dezvoltarea cunoștințelor în domeniul managementului centrelor de date și al securității TIC aplicate, capabile să furnizeze teste de penetrare și servicii similare băncilor, guvernului și operatorilor de comerț electronic. Companiile de dezvoltare de software din Moldova au nevoie de ingineri software, manageri de proiect, analiști de afaceri și nicio universitate din țară nu dispune de un laborator care să asigure predarea avansată a acestor discipline.

În cele din urmă, universitățile moldovenești nu încearcă să extindă tehnologiile informaționale pentru a moderniza industriile tradiționale. Nu există exemple de proiecte universitare care să dezvolte soluții și aplicații TIC pentru agricultura, construcțiile, vinul, industria textilă și alte industrii similare din Moldova.

*Absența activităților de cercetare și dezvoltare și a laboratoarelor universitare care lucrează în domeniul ingineriei software și în dezvoltarea de aplicații și produse pentru utilizatorii finali are un impact negativ asupra calității predării multor cursuri avansate în universități.*

*În universitățile din Moldova se predau cursuri relativ avansate de matematică, fizică și microelectronică. Conținutul de predare, exemplele, temele și testele pentru Data Science, inteligența artificială, aplicațiile de afaceri și clasele similare provin din cursuri gratuite oferite de Udemy și Coursera sau din surse similare. Profesorii folosesc aceste resurse de studiu pentru dezvoltarea competențelor. Nu există multe cazuri de aplicare a acestor cunoștințe în proiecte din lumea reală. Teoria nu este suficientă pentru o educație universitară de ultimă generație.*

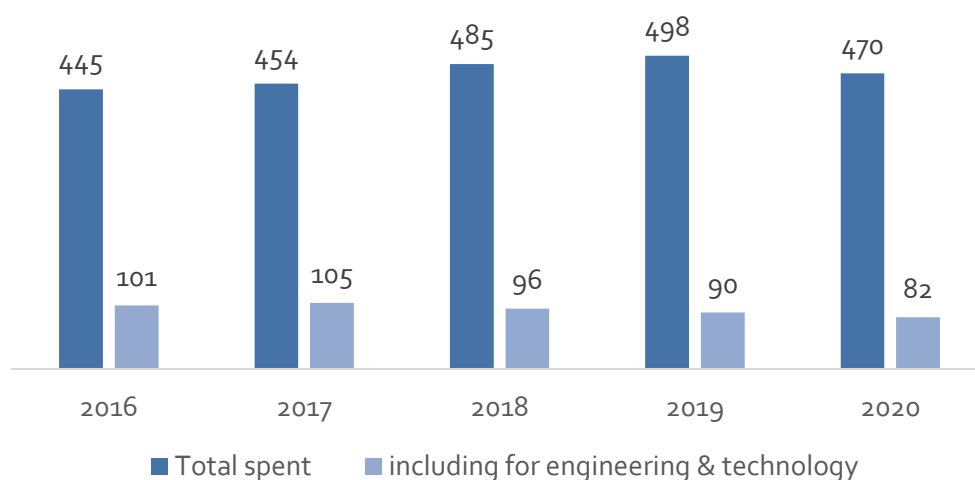
*Mai mult, credem că, odată cu schimbarea generației de cercetători, laboratoarele care se ocupă de microelectronică și nanotehnologii vor pierde treptat calitatea proiectelor de cercetare și a rezultatelor acestora. Acest risc este relativ mare, având în vedere faptul că laboratoarele moldovenești sunt slab integrate în cercetarea europeană și mondială, precum și în industrie.*

## 2. Factorii cheie care influențează activitățile de cercetare și dezvoltare ale universităților din Moldova

Finanțarea modestă este în general considerată a fi cel mai important factor care afectează negativ activitățile de cercetare-dezvoltare ale universităților moldovenești și starea laboratoarelor universitare. În același timp, nu credem că problema finanțării este una critică. În fiecare an, guvernul și sectorul privat alocă aproape 500 de milioane de lei (28,6 milioane de dolari SUA) pentru cercetare și dezvoltare. În plus, există proiecte de asistență din partea donatorilor internaționali pentru a susține știința din Moldova.

Mai importantă decât suma absolută a finanțării este distribuția resurselor limitate disponibile și stabilirea priorităților. Alocarea actuală a resurselor limitate disponibile pentru cercetare și dezvoltare nu facilitează dezvoltarea proiectelor capabile să genereze rezultatele necesare pentru industria TIC sau pentru întreprinderile tradiționale din țară. Într-o mare măsură, universitățile din Moldova își dezvoltă activitățile de cercetare într-o izolare față de economia reală, chiar dacă primesc finanțare de la bugetul public.

Grafic 2.1 Cheltuielile de cercetare și dezvoltare în Moldova (MLD m), 2016 - 2020



Notă:

Activitățile de inginerie și tehnologie includ tehnologiile informației și comunicațiilor, precum și alte industrii, de exemplu, inginerie mecanică și electrică, construcții etc. Ponderea TIC în valoarea totală a cheltuielilor de cercetare și dezvoltare din țară nu este disponibilă.

Universitățile au primit doar o parte mai mică din acest buget. De exemplu, UTM a avut la dispoziție aproximativ 20 de milioane de lei de finanțare în 2021 pentru proiecte de cercetare-dezvoltare în total. Principalul beneficiar al finanțării guvernamentale pentru cercetare și dezvoltare este Academia de Științe.

Cheltuielile pentru cercetare și dezvoltare nu includ granturile donatorilor pentru cercetare științifică, care nu sunt semnificative și stabile în acest moment.

*Sursă: Biroul Național de Statistică, 2021*

Proiectele universitare de cercetare și dezvoltare din Moldova continuă să abordeze problemele din domeniul microelectronicii și nanotehnologiilor. Unii dintre cercetători se ocupă de dezvoltarea de noi materiale sau își concentrează eforturile asupra matematicii fundamentale, a calculului de înaltă performanță sau a unor sarcini similare. Lista de brevete și invenții în domeniul ingineriei și tehnologiei înregistrate de cercetătorii de la UTM și USM în ultimii cinci ani se încadrează în mare parte în aceste domenii.

În același timp, aceste invenții nu ajung pe piața din țară sau din străinătate neavând cerere în economia națională. Nu există niciun exemplu de start-up sau tehnologie comercială ieșită din laboratoarele universității în ultimii ani în urma finanțării publice sau private a cercetării și dezvoltării. Excepția este DanAero, un start-up moldovenesc care se ocupă de dezvoltarea dronelor. DanAero a stabilit o cooperare cu laboratorul eDrone de la USM și are posibilitatea de a face schimb de cunoștințe și de a-și dezvolta produsele împreună cu profesorii USM.

*Laboratorul VAR din cadrul USM a avut mai multe discuții cu Universitatea de Medicină despre dezvoltarea simulatoarelor virtuale pentru instruirea studenților la medicină. Profesorii de istorie și geografie de la USM și-au exprimat, de asemenea, interesul de a avea unele aplicații de realitate virtuală pentru nevoile lor de predare. VAR se străduiește să obțină finanțare pentru a lucra la aceste inițiative, iar bugetul de care are nevoie nu este semnificativ. Acest proiect ar putea fi lansat cu o finanțare mai mică de 50 000 USD.*

*Acest exemplu arată că, în pofida faptului că finanțarea disponibilă pentru cercetare și dezvoltare în Moldova nu este suficientă pentru a efectua unele cercetări fundamentale la nivel global, există proiecte mici, dar fezabile, care pot fi dezvoltate în Moldova pentru a satisface nevoile părților interesate locale și, dacă au succes, pot fi promovate chiar și în străinătate.*

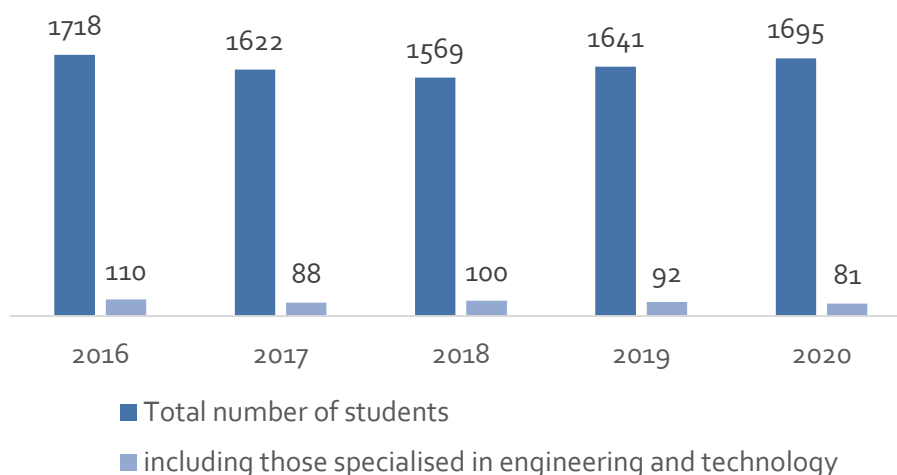
Furnizând finanțarea cercetării și dezvoltării, guvernul moldovean, care este responsabil pentru aproximativ 90% din cheltuielile pentru cercetare și dezvoltare din țară, nu articulează problemele pe care universitățile trebuie să le rezolve și nu direcționează bugetele pentru cercetare și dezvoltare pentru a răspunde nevoilor sale. Sectorul privat este, de asemenea, pasiv în acest domeniu. Nu există exemple de dialog deschis și de planuri comune de dezvoltare convenite de către laboratoarele universitare de cercetare și dezvoltare, companiile TIC, guvern sau asociațiile industriale.

**Absența unor obiective clare pentru activitățile de cercetare și dezvoltare nu este singura constrângere pentru dezvoltarea laboratoarelor universitare. Universitățile din Moldova se confruntă cu o lipsă de competențe pentru realizarea proiectelor de cercetare și dezvoltare și nu îi motivează pe cercetători.**

Profesorii universitari preferă să se concentreze pe predare, ceea ce le garantează un salariu stabil. Mulți dintre ei au spus că nu este ușor să concureze pentru granturi internaționale și chiar naționale, prin urmare nu încearcă să scrie propuneri și cereri. Universitățile nu oferă finanțare internă pentru lucrări de cercetare și dezvoltare.

Cei mai talentați oameni părăsesc universitățile pentru sectorul privat, unde salariile sunt mult mai mari. Numărul de doctoranzi specializați în cercetarea în domeniul TIC nu este semnificativ în Moldova. Acest fapt creează, de asemenea, o situație în care majoritatea profesorilor universitari care predau tehnologii informaționale au o pregătire și și-au obținut diploma științifică în matematică, fizică și chiar economie. Acești profesori sunt autodidacți în domeniul IT și deseori au abilitățile și cunoștințele necesare pentru a preda doar conceptele de bază. Adesea, în universități nu există competențe și idei interne pentru a dezvolta noi inițiative de cercetare și dezvoltare și de laborator.

Grafic 2.2 Numărul de doctoranzi în universitățile din Republica Moldova, 2016 - 2020



*Notă: numărul doctoranzilor specializați în inginerie și tehnologie îi include pe cei care fac cercetare în domeniul TIC, precum și în alte industrii, de exemplu, inginerie mecanică și electrică, construcții, etc.*

*Sursa: Biroul Național de Statistică, 2021*

*Lipsa de competențe și motivația slabă reprezintă principalul risc pentru dezvoltarea proiectelor de cercetare-dezvoltare și de laborator în universitățile din Moldova. Există două exemple pentru a evidenția această problemă.*

*În august și septembrie 2021, ATIC, banca MAIB și ASEM au anunțat lansarea laboratorului FinTech. Cu toate acestea, acest proiect este suspendat. În octombrie 2021, MAIB a fost aproape de a-l anula, văzând că nu vin idei și inițiative din partea profesorilor ASEM. A devenit evident că profesorii universitari nu sunt pregătiți să dezvolte acest laborator și să propună proiecte pentru bancă.*

*USM a raportat neoficial un caz similar. Cu câțiva ani în urmă, universitatea a primit aproximativ 40 de unități de echipamente de rețea de calculatoare furnizate de MicroTik pentru a dezvolta un laborator de rețele în cadrul universității. Acest echipament este încă păstrat în depozit fără a fi utilizat. Universitatea spune că nu a primit nicio finanțare pentru renovarea spațiilor pentru acest laborator. În mod informal, unii profesori consideră că nu există competențe interne în cadrul USM pentru a dezvolta laboratorul de rețele și a instala acest hardware.*

### 3. Interesul principalilor actori în dezvoltarea laboratoarelor universitare de cercetare-dezvoltare din Republica Moldova

Comaniile TIC din Moldova nu au nevoie de dezvoltarea laboratoarelor de cercetare-dezvoltare în cadrul universităților. Managerii companiilor mari din domeniul TIC nu manifestă niciun interes pentru a-și externaliza cercetarea sau oricare alte proiecte către universități.

Afacerile naționale din domeniul TIC suferă de un deficit de ingineri de software calificați, instruiți în Java, JavaScript și tehnologii similare. **Managerii au subliniat faptul că universitățile nu au nevoie de laboratoare de cercetare și dezvoltare pentru a forma dezvoltatori de software.** Acestea ar trebui să ofere un învățământ de înaltă calitate.

Instrumentele de dezvoltare software sau IDE-urile (Integrated Development Environment) sunt disponibile gratuit. Studenții nu au nevoie de stații de lucru high-end. Orice notebook standard, accesibil pentru majoritatea tinerilor, este suficient pentru a învăța tehnologiile de bază. Furnizorii mari oferă licențe gratuite pentru studenți. De exemplu, există licențe gratuite pentru MS SQL Server, Jira și alte platforme. Multe companii TIC au declarat că pot dona universităților stațiile lor de lucru mai vechi, dacă este necesar.

Calculul high-end pentru unele proiecte de cercetare sofisticate sunt disponibile în cloud-urile publice și, adesea, sunt gratuite. Un exemplu este Google Colab (<https://colab.research.google.com>), un serviciu gratuit care pune la dispoziția oamenilor de știință resurse de servere pentru procesarea de date mari și învățare automată.

Comaniile TIC mai mici orientate spre piața locală au nevoie de cursuri practice specializate pentru a pregăti studenții în lucrul cu aplicațiile pe care le oferă clienților lor, inclusiv 1C, Bitrix24 și altele similare. Nicio universitate din Moldova nu oferă acest tip de predare.

Prin urmare, companiile mici susțin ideea de a dezvolta centre de competențe sau laboratoare în cadrul universităților, dacă acest lucru ajută la formarea absolvenților în tehnologiile de care au nevoie. Un exemplu este un centru de competențe EAS (Enterprise Application Systems). Această facilitate ar putea avea una sau mai multe platforme ERP instalate, inclusiv 1C:ERP, sau ar putea oferi acces la MS Dynamics 365 și Bitrix24, bazate pe cloud, pentru a învăța consultanții de afaceri în implementarea soluțiilor CRM și ERP. Conținutul de formare relevant și cazurile practice sunt elemente esențiale ale predării.

Comaniile orientate către piața locală caută, de asemenea, să coopereze cu universitățile pentru a educa piața și a-și promova soluția prin organizarea de evenimente și seminarii.

Întreprinderile tradiționale, inclusiv cele din industria alimentară și textilă, au confirmat că au nevoie de profesioniști în domeniul IT, inclusiv de persoane formate în domeniul afacerilor digitale și al marketingului SMM. În același timp, managerii nu sunt încrezători că laboratoarele universitare ar

putea dezvolta soluții IT personalizate pentru ei. Multe companii nu au cerințe sofisticate și utilizează confortabil aplicațiile software disponibile. Adesea, managerii nu văd cum tehnologiile sunt capabile să le transforme afacerea. Aceștia ar trebui să fie educați.

Tabel 3.1 **Interesul universităților în dezvoltarea laboratoarelor de cercetare-dezvoltare în Moldova, 2021**

	UTM	USM / FPE	USM / FMCS	ASEM	USARB	CSU
Laboratorul eDrone	lab nou	upgrade				
Laborator de robotică și mecatronică	lab nou	lab nou			lab nou	lab nou
Laborator de inteligență artificială		lab nou				
Modelare și prototipare 3D		lab nou			lab nou	
Laborator de rețele și securitate informatică	lab nou		lab nou		lab nou	
Laborator de Data Science			lab nou			
Laborator de calcul de înaltă performanță			upgrade			
Laborator de aplicații de afaceri				lab nou		
Laborator de gestionare a proiectelor				lab nou		
Laborator de simulare în afaceri				lab nou		
Laborator GIS				upgrade		
Sală de clasă de calculatoare generale						upgrade
Laborator de creare de conținut video					lab nou	
Laborator IoT	lab nou					
Laborator de securitate IT	lab nou					

Notă:

Mai multe detalii despre ideile sugerate pentru dezvoltarea laboratoarelor universitare sunt furnizate în profilurile universităților din Raportul 2.

În plus, există un plan de creare a unui laborator de Industrie 4.0 la UTM cu ajutorul Crystal System, o filială moldovenească a companiei românești de IT care se ocupă de EAS. Există un exemplu de laborator de Industrie 4.0 la Universitatea Tehnică din București (Universitatea Politehnică din București) lansat în noiembrie 2021 cu ajutorul Crystal Sistem.

Sursă: FIDD, 2021

Profesorii și conducerea universității sunt interesați de modernizarea și dezvoltarea ulterioară a sălilor de clasă și a laboratoarelor de informatică pentru a susține cursurile pe care le predau. De asemenea, universitățile au nevoie de investiții în noi laboratoare pentru a crea o bază pentru dezvoltarea de noi conținuturi de învățare, cursuri și chiar programe de studiu. Profesorii sunt mai puțin dispuși să vorbească despre proiecte și capacități de cercetare și dezvoltare care se concentrează pe predare.



În special, universitățile au nevoie de laboratoare bine echipate pentru a le oferi studenților un teren pentru lucrări de laborator și practică pentru cursurile de robotică, rețele de calculatoare, securitate IT, eDrone, IoT, management de proiect și altele similare.

În același timp, universitățile au doar o viziune generală asupra hardware-ului și software-ului de care ar putea avea nevoie. Nicio universitate nu este pregătită să prezinte specificațiile echipamentelor pentru laboratoarele pe care ar dori să le construiască. De asemenea, există doar o viziune generală asupra structurii cursurilor pe care laboratorul ar trebui să le predea. Ar trebui dezvoltate și cazurile pentru temele practice și conținutul învățării. Ar trebui create echipele de profesori pentru dezvoltarea fiecărei inițiative de laborator și ar trebui găsit liderul.

Integrarea generală a fiecărui proiect de laborator universitar în industria TIC și în economia Republicii Moldova, precum și problema angajării ulterioare a studenților rămân, de asemenea, o întrebare deschisă, deoarece ideile care vin din universități nu sunt coordonate cu companiile de software sau cu întreprinderile tradiționale. Nimeni nu a făcut o evaluare a cererii de competențe și cunoștințe care urmează să fie dezvoltate de fiecare dintre inițiativele de laborator articulate.

Prin urmare, universitățile nu par a fi pregătite pentru dezvoltarea unor laboratoare moderne de cercetare și dezvoltare. Universitățile moldovenești au nevoie de investiții semnificative în dezvoltarea cadrelor didactice, a cercetătorilor și a managerilor lor pentru a construi competențe și cunoștințe interne suficiente pentru a conduce laboratoarele care pot oferi servicii avansate de predare a serviciilor de cercetare și dezvoltare.

Nu există niciun caz în care universitatea vine cu o idee fezabilă și o echipă competentă care are nevoie doar de câteva resurse pentru a produce rezultatele necesare pentru companiile TIC, întreprinderile tradiționale sau alți beneficiari din Moldova sau de peste hotare.

*Există o întrebare deschisă cu privire la riscurile legate de dezvoltarea proiectelor de laboratoare universitare în Moldova. Va fi suficientă asigurarea universităților cu hardware și software pentru construcția de rețele de calculatoare, IoT, robotică sau orice alt laborator? Vor putea echipele universitare să utilizeze aceste resurse în mod eficient?*

*Laboratorul VAR de la USM arată că poate fi o situație în care hardware-ul scump rămâne aproape inactiv. La UTM există și așa-numitele laboratoare "adormite".*

*Mai mult, dezvoltarea soluțiilor de Data Science și inteligență artificială nu are nevoie de hardware sau software specializat în multe cazuri. Există instrumente și cadre open-source de inteligență artificială suficiente pentru realizarea de prototipuri. Cu toate acestea, în Republica Moldova nu există laboratoare în funcțiune sau proiecte de cercetare și dezvoltare în aceste domenii.*

*Există o mare probabilitate ca achiziția de hardware și instalarea de software pe serverele și stațiile de lucru ale calculatoarelor universitare să nu conducă automat la crearea unui laborator eficient care să asigure predare sau cercetare avansată.*

## 4. Oportunități de dezvoltare a laboratoarelor universitare de cercetare-dezvoltare în Moldova

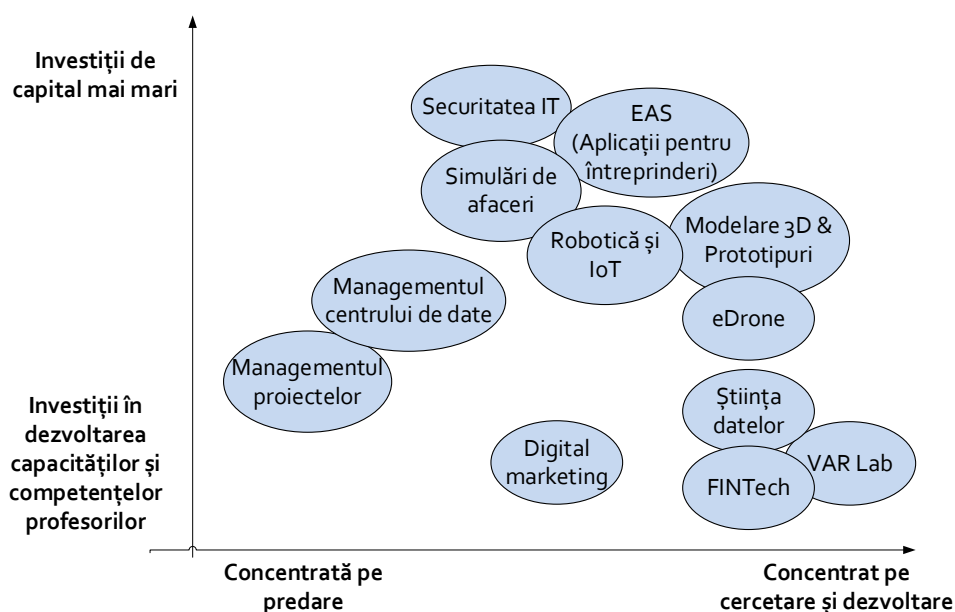
Cererea puternică de absolvenți bine pregătiți în industria națională a TIC impune universităților să crească calitatea predării. Universitățile ar trebui să își modernizeze programele de studiu și metodologiile de formare. Acestea ar trebui să ajute studenții să dobândească competențe și cunoștințe suficiente pentru o integrare rapidă în proiecte IT din lumea reală după absolvire. Laboratoarele universitare sunt în măsură să contribuie la modernizarea învățământului superior din Moldova.

Pe de altă parte, concurența în creștere pe piața locală și la nivel internațional impune companiilor tradiționale să utilizeze tehnologiile pentru a-și îmbunătăți eficiența operațională. Lipsa competențelor afectează negativ disponibilitatea și accesibilitatea soluțiilor de digitalizare pentru întreprinderile din Moldova. Laboratoarele universitare ar putea să lucreze și la această problemă. Multe exemple din alte țări demonstrează că universitățile ar putea conduce modernizarea afacerilor prin oferirea de competențe, produse și servicii pentru transformarea digitală.

Prin urmare, considerăm că dezvoltarea laboratoarelor universitare ar putea avea un impact pozitiv asupra stării și performanței economiei și educației din Moldova, cu condiția ca:

- ✓ Laboratoarele oferă studenților un teren de practică pentru a adăuga mai multă valoare cursurilor universitare tradiționale;
- ✓ laboratoarele ajută la dezvoltarea cursurilor pentru a preda noile tehnologii care lipsesc în prezent din universități, dar care sunt cerute de piață;
- ✓ Laboratoarele dezvoltă noi tehnologii, produse și servicii solicitate de companiile din Moldova sau de peste hotare.

Grafic 4.1 Proiecte propuse de dezvoltare a laboratoarelor în universitățile din Moldova, 2021



Notă:

*Este posibil să fie sugerate mai multe proiecte de laboratoare universitare pe baza unor brainstorming-uri și discuții ulterioare cu universitățile, precum și a rezultatelor programului de accelerare a înființării de universități dezvoltat de Tekwill.*

Sursă: FIDD, 2021

Recomandăm evitarea susținerii inițiativelor laboratoarelor universitare care nu au un impact pozitiv clar asupra economiei Republicii Moldova și asupra sectorului TIC național. Proiectele cu un impact minor asupra calității educației ar trebui, de asemenea, să fie amânate.

Este posibil să existe multe proiecte eficiente de laboratoare universitare dezvoltate în Moldova. Discuțiile cu universitățile, experții, managerii de afaceri și alte părți interesate au ajutat la identificarea următoarelor 12 inițiative cu capacitatea de a îmbunătăți rolul universităților din țară în calitate de furnizori de servicii educaționale de înaltă calitate și soluții de înaltă tehnologie.

Considerăm că toate cele 12 proiecte sugerate vor avea o cerere pe piață.

În acest moment, **nicio universitate nu are o echipă puternică și suficiente competențe și cunoștințe pentru a dezvolta laboratoare universitare.** Proiectele de laboratoare vor fi un fel de investiții greenfield pentru universități. Excepție face laboratorul eDrone de la USM. Prin urmare, fiecare universitate ar trebui să beneficieze de investiții semnificative în formarea și pregătirea cadrelor didactice. **În general, investițiile în laboratoarele universitare vor fi, de fapt, investiții în oameni.**

În special, sugerăm sprijinirea a două laboratoare existente la USM, inclusiv laboratorul eDrone și laboratorul VAR. Laboratorul GIS de la ASEM are nevoie de o actualizare a stațiilor de lucru, însă nu recomandăm ca această actualizare să fie un proiect separat. Noile stații de lucru ar putea fi furnizate ca parte a unui proiect de dezvoltare a unor noi laboratoare universitare în această universitate. Noile laboratoare ar putea împărți sala de calculatoare cu laboratorul GIS.

Tabel 4.1 Sprijin sugerat pentru laboratoare universitare eficiente în Moldova, 2021

Proiect	Descriere
Laboratorul eDrone/ USM	<p><b>Obiectiv</b> Extinderea capacităților de predare și de cercetare ale eDrone Lab, inclusiv noi cursuri, dezvoltarea de aplicații și servicii pentru mediul de afaceri din Moldova.</p> <p><b>Piața țintă</b> Companii din agricultură, transport, construcții, autorități publice.</p> <p><b>Echipa</b> Profesori universitari, studenți care studiază IT și inginerie, profesioniști activi.</p> <p><b>Investiții</b> Investiții în drone suplimentare, senzori și software de procesare a datelor, dezvoltarea capacităților profesorilor.</p> <p><b>Impact</b> Lansarea unor proiecte de dezvoltare a aplicațiilor și a unor noi servicii în Moldova. Lansarea preconizată a mai multor start-up-uri care oferă servicii bazate pe utilizarea dronelor.</p>
Laborator VAR / USM	<p><b>Obiectiv</b> Lansarea de proiecte de cercetare și dezvoltare pe baza hardware-ului și software-ului existent, disponibil în VAR Lab. Dezvoltarea de cursuri avansate în domeniul realității virtuale și augmentate.</p> <p><b>Piața țintă</b> Companii din industria construcțiilor, sectorul modei și al frumuseții, sectorul sănătății.</p> <p><b>Echipa</b> Profesori universitari, studenți care studiază IT, profesioniști IT.</p> <p><b>Investiții</b> Investiții în dezvoltarea capacităților profesorilor.</p> <p><b>Impact</b> Lansarea de proiecte și servicii de dezvoltare a aplicațiilor în Moldova. Lansarea preconizată a mai multor start-up-uri care lansează pe piață noi produse VAR. Noi cursuri avansate în domeniul realității virtuale și augmentate.</p>

Atât laboratoarele VAR, cât și laboratoarele eDrone dispun deja de suficiente echipamente hardware și software pentru a realiza proiectele noastre de predare și cercetare și dezvoltare. Senzori suplimentari, componente pentru asamblarea de noi UAV-uri, mai multe drone și software pot fi furnizate laboratorului eDrone. Prin urmare, investițiile directe estimate în aceste două unități nu vor fi semnificative. Se estimează că cheltuielile totale nu vor depăși 12 000 USD pentru eDrone Lab.

În același timp, laboratoarele eDrone și VAR au nevoie de proiecte de dezvoltare și de cercetare în lumea reală. Aceste unități au nevoie de sarcini specifice la care să lucreze și de probleme specifice pe care să le rezolve. Prin urmare, recomandăm organizarea hackatoanelor cu participarea studenților, profesorilor și a specialiștilor pentru a defini proiectele pe care aceste laboratoare le pot dezvolta în următorii 2-3 ani. De asemenea, recomandăm realizarea unor întâlniri cu reprezentanții Universității de Medicină, Ministerului Agriculturii, industriei construcțiilor pentru a discuta și articula problemele din industriile lor care pot fi rezolvate cu ajutorul realității virtuale și tehnologiilor augmentate sau dronelor.

De asemenea, recomandăm acordarea finanțării nerambursabile echipelor care lucrează la proiectele specifice și cele mai promițătoare din aceste laboratoare. Cercetătorii ar trebui să primească acces la cursurile de pe Coursera și Udemy.

*Dronele sunt utilizate în multe industrii, inclusiv în agricultură. În special, dronele ajută la evaluarea calității culturilor de pe câmp și a calității solului. Există aplicații pentru monitorizarea dăunătorilor. Dronele livrează chiar și îngrășăminte și mijloace de protecție a plantelor pentru o agricultură de precizie.*

*Prin urmare, credem că există suficient spațiu pentru startup-uri noi și promițătoare care ar putea să apară în cadrul eDrone Lab. Pentru a facilita acest proces, recomandăm moderarea unor întâlniri ale cercetătorilor, studenților și specialiștilor IT și ale reprezentanților Ministerului Agriculturii, fermierilor mari și mici, și asociațiilor acestora pentru a articula problemele specifice ale sectorului agricol din Moldova.*

*Aceste întâlniri ar putea contribui la generarea de noi idei de afaceri și la definirea proiectelor care urmează să fie dezvoltate. Ca rezultat, eDrone Lab ar putea fi capabil să elaboreze planuri de cercetare și dezvoltare pe termen lung, să caute finanțare și să livreze tehnologiile, produsele și serviciile de care are nevoie piața.*

*Se recomandă utilizarea acestei abordări pentru dezvoltarea fiecărui proiect de laborator.*

Tabel 4.2 Sugestii de noi proiecte de laborator axate pe aplicațiile de afaceri și management în universitățile din Moldova, 2021

Proiect	Descriere
Laborator de simulatoare de afaceri	<p><b>Obiectiv</b> Îmbunătățirea calității și eficacității studiilor de afaceri în Moldova. Elaborarea de cazuri pentru cursurile de business, îmbunătățirea conținutului didactic.</p> <p><b>Piața țintă</b> Universități și colegii, sectorul de instruire în afaceri private.</p>

	<p><b>Echipa</b> Profesori universitari, studenți care studiază afaceri și management, manageri de afaceri.</p> <p><b>Investiții</b> Investiții în simulatoare de software. Exemple sunt CAPSIM (<a href="https://www.capsim.com">https://www.capsim.com</a>), GoPractice (<a href="https://simulator.gopractice.ru">https://simulator.gopractice.ru</a>) și altele similare; dezvoltarea capacităților profesorilor.</p> <p><b>Impact</b> Îmbunătățirea calității predării afacerilor oferite de universitățile din Moldova. Proces de predare practic, atractiv și de ultimă generație.</p>
<b>Laboratorul EAS</b>	<p><b>Obiectiv</b> Dezvoltarea de noi cursuri, inclusiv cursuri de sisteme ERP, CRM și BI; dezvoltarea de absolvenți instruiți în implementarea EAS; dezvoltarea de servicii de consultanță pentru afaceri.</p> <p><b>Piața țintă</b> Comaniile mici, mijlocii și mari din Moldova.</p> <p><b>Echipa</b> Profesori universitari, studenți care studiază IT, business și management, manageri de afaceri.</p> <p><b>Investiții</b> Investiții în platforme software, inclusiv MS Dynamics 365, 1C: ERP, Bitrix24 Terrasoft și altele similare; dezvoltarea capacităților profesorilor, investiții în cursuri și cazuri.</p> <p><b>Impact</b> Un grup tot mai mare de profesioniști instruiți în implementarea EAS va face ca EAS să fie disponibil în Moldova, va reduce costurile de implementare și va contribui la îmbunătățirea managementului operațional în companiile moldovenești.</p> <p><b>Parteneri de prospectare</b> DSI (Daac Sistem Integrator), Crystal Sistem, Account Tsimbal, Microsoft Moldova.</p>
<b>Laborator de management de proiect</b>	<p><b>Obiectiv</b> Dezvoltarea de noi cursuri în domeniul managementului de proiect, inclusiv agile.</p> <p><b>Piața țintă</b> Companii din domeniul TIC, sectorul public, bănci.</p> <p><b>Echipa</b> Profesori universitari, studenți care studiază IT, afaceri și management, manageri de afaceri.</p> <p><b>Investiții</b> Investiții în platforme software, inclusiv MS Project și Jira / Atlassian. Dezvoltarea capacităților profesorilor.</p> <p><b>Impact</b> O rezervă tot mai mare de manageri de proiect instruiți în Moldova.</p> <p><b>Parteneri de prospectare</b> Cele mai mari companii de software, operatori de telecomunicații și bănci.</p>
<b>Laboratorul FinTech</b>	<p><b>Obiectiv</b> Dezvoltarea de noi clase în domeniul tehnologiilor financiare, dezvoltarea de noi produse și servicii.</p> <p><b>Piața țintă</b> Bănci (MAIB).</p>

	<p><b>Echipa</b> Profesori universitari, studenți care studiază IT, afaceri și management, profesioniști din domeniul bancar.</p> <p><b>Investiții</b> Investiții în dezvoltarea capacităților profesorilor.</p> <p><b>Impact</b> Dezvoltarea de noi servicii financiare, dezvoltarea de noi tehnologii bancare și financiare.</p> <p><b>Parteneri de prospectare</b> MAIB.</p>
<b>Laborator de marketing digital, SMM și conținut digital</b>	<p><b>Obiectiv</b> Dezvoltarea de noi clase de marketing digital și conținut digital, dezvoltarea de noi soluții și metodologii de marketing și promovare bazate pe date.</p> <p><b>Piața țintă</b> Companii mici, medii și mari din Moldova, autorități publice.</p> <p><b>Echipa</b> Profesori universitari, studenți care studiază IT, business și management, profesioniști de marketing în activitate.</p> <p><b>Investiții</b> Investiții în dezvoltarea capacităților profesorilor.</p> <p><b>Impact</b> Dezvoltarea de noi cursuri de formare, noi servicii în SMM, marketing digital și analiză de date.</p>

Dezvoltarea laboratoarelor orientate spre aplicații de afaceri va necesita investiții în hardware și software. Unele aplicații, de exemplu, Jira / Atlassian, sunt disponibile gratuit pentru universități. Prețul pentru platformele ERP și CRM, inclusiv 1C: ERP, MS Dynamics 365, Terrasoft și altele, trebuie negociat cu furnizorii. Unele software, inclusiv simulatoare, ar putea fi dezvoltate de echipe locale. Bugetele estimate pot varia de la 5 000 USD pentru laboratorul de gestionare a proiectelor la 30 000 USD pentru laboratorul EAS. Laboratorul FinTech și laboratorul de marketing digital necesită investiții doar în spații de birouri și stații de lucru, precum și investiții în oameni.

Laboratorul FinTech are deja un partener de afaceri, care este MAIB. Este destul de obișnuit în alte țări când o mare întreprindere deschide un laborator corporativ în cooperare cu universitatea pentru a lucra împreună la tehnologiile, produsele și soluțiile de care au nevoie. Se recomandă facilitarea unei întâlniri a cercetătorilor FinTech / ASEM și MAIB pentru a defini proiectele pentru laboratorul FinTech. Se poate întâmpla, că ASEM nu are competențe interne pentru dezvoltarea tehnologiilor pentru bancă, inclusiv competențe în domeniul Data Science sau inteligenței artificiale. Prin urmare, recomandăm ca laboratorul FinTech să fie mai deschis pentru cercetătorii din Moldova din alte universități, precum și pentru studenții talentați.

Tabel 4.3 Sugestii de noi proiecte de laborator axate pe tehnologii și aplicații IT în universitățile din Moldova, 2021

Priect	Descriere
Laborator de securitate IT	<p><b>Obiectiv</b> Dezvoltarea de noi clase în domeniul securității IT, dezvoltarea serviciilor de protecție a datelor și informațiilor în universități.</p> <p><b>Piața țintă</b> Bănci, operatori de comerț electronic, sectorul public, operatori de telecomunicații.</p> <p><b>Echipa</b> Profesori universitari, studenți care studiază IT, profesioniști în domeniul TIC.</p> <p><b>Investiții</b> Investiții în hardware, inclusiv servere, cititoare de amprente, scanere de ochi etc. Investiții în soluții software, inclusiv firewall-uri, sisteme DLP, scanere de vulnerabilități etc. Dezvoltarea capacităților profesorilor. Investiții în simulatoare.</p> <p><b>Impact</b> Un număr tot mai mare de profesioniști calificați în Moldova cu experiență în domeniul securității IT.</p> <p><b>Parteneri de prospectare</b> Bănci, STISC.</p>
Laboratorul de management al centrelor de date și cloud computing	<p><b>Obiectiv</b> Dezvoltarea de noi cursuri în domeniul managementului centrelor de date și rețelelor de calculatoare, dezvoltarea serviciilor de proiectare și optimizare a centrelor de date în universități.</p> <p><b>Piața țintă</b> Bănci, operatori de comerț electronic, sectorul public, operatori de telecomunicații, centre de date comerciale.</p> <p><b>Echipa</b> Profesori universitari, studenți care studiază IT, profesioniști în domeniul TIC.</p> <p><b>Investiții</b> Investiții în simulatoare software, inclusiv în cel furnizat de PD Solutions (<a href="https://www.pdsol.com/product/data-center-simulation/">https://www.pdsol.com/product/data-center-simulation/</a>) sau CommScope (<a href="https://www.itracs.com/3d-visualization/#">https://www.itracs.com/3d-visualization/#</a>), investiții în achiziționarea de resurse în cloud-uri publice (AWS sau Orange Cloud). Dezvoltarea capacităților profesorilor.</p> <p><b>Impact</b> Un grup tot mai mare de profesioniști calificați în Moldova cu experiență în rețele de calculatoare, centre de date și cloud-uri informatice.</p> <p><b>Parteneri de prospectare</b> Bănci, STISC, operatori de telecomunicații.</p>
Laborator de robotică și IoT	<p><b>Obiectiv</b> Dezvoltarea de noi clase de robotică și IoT, facilitarea dezvoltării de companii start-up provenite din universități.</p> <p><b>Piața țintă</b> Companii medii și mari din agricultură, utilități civile, industrie.</p>



	<p><b>Echipe</b> Profesori universitari, studenți care studiază IT, profesioniști activi.</p> <p><b>Investiții</b> Investiții în seturi Arduino suplimentare, investiții în roboți industriali, componente pentru asamblarea soluțiilor IoT, investiții în simulatoare software IoT și robotică, inclusiv unul de la Gambit Comm (<a href="https://www.gambitcomm.com/site/iot_simulator.php">https://www.gambitcomm.com/site/iot_simulator.php</a>) sau altele.</p> <p><b>Impact</b> Un grup tot mai mare de profesioniști calificați în Moldova cu experiență în proiectarea și dezvoltarea sistemelor IoT și robotice, a produselor noi.</p> <p><b>Parteneri de prospectare</b> De identificat.</p>
<b>Laborator de modelare 3D și prototipuri</b>	<p><b>Obiectiv</b> Dezvoltarea de noi cursuri de modelare și prototipare 3D, dezvoltarea de servicii pentru companiile industriale din Moldova și alte laboratoare universitare.</p> <p><b>Piața țintă</b> Companii industriale, universități.</p> <p><b>Echipe</b> Profesori universitari, studenți care studiază IT și inginerie.</p> <p><b>Investiții</b> Investiții în imprimante 3D, software de modelare și proiectare 3D.</p> <p><b>Impact</b> Un număr tot mai mare de profesioniști calificați din Moldova cu experiență în domeniul 3D și al prototipării.</p> <p><b>Parteneri de prospectare</b> Urmează să fie identificați.</p>
<b>Laborator de Data Science</b>	<p><b>Obiectiv</b> Dezvoltarea de noi cursuri în domeniul Data Science, dezvoltarea de noi aplicații și soluții în domeniul gestionării datelor.</p> <p><b>Piața țintă</b> Bănci, sectorul public, operatori de telecomunicații.</p> <p><b>Echipe</b> Profesori universitari, studenți care studiază IT și matematică.</p> <p><b>Investiții</b> Investiții în dezvoltarea capacităților profesorilor.</p> <p><b>Impact</b> Dezvoltarea de noi servicii, dezvoltarea de noi clase.</p> <p><b>Parteneri de prospectare</b> Bănci</p>

Grupul de laboratoare axate pe tehnologiile informaționale ar trebui să fie dezvoltat de la zero. UTM și USM dispun de profesori pregătiți pentru a lucra la multe dintre disciplinele tehnologice, însă dezvoltarea cunoștințelor și competențelor profesorilor va necesita investiții semnificative. Ar putea fi necesară organizarea de vizite de studiu și chiar stagii de scurtă durată pentru cercetătorul principal în străinătate. De asemenea, este necesar accesul la resursele de predare, inclusiv Coursera și Udemy.

Proiectele în laboratorul de inginerie vor necesita investiții semnificative. Recomandăm **utilizarea simulatoarelor software disponibile ca o alternativă mai puțin costisitoare și mai flexibilă la investițiile în hardware**. Există numeroase soluții software care simulează activitatea sistemelor robotice, a dispozitivelor IoT și chiar a infrastructurii ingineresti sofisticate ale centrelor de date și ale instalațiilor industriale.

Utilizarea simulatoarelor de rețele de calculatoare, inclusiv a simulatorului gratuit CISCO Packet Tracer, poate fi, de asemenea, o soluție accesibilă pentru universități, care pot evita investițiile în comutatoare și routere. În același timp, chiar și cu utilizarea simulatoarelor, investițiile în dezvoltarea a patru laboratoare de inginerie pot depăși 50 000 USD pentru fiecare dintre aceste proiecte.

Laboratorul Data Science nu necesită investiții în hardware și poate utiliza soluții gratuite pentru procesarea de date mari disponibile pentru oamenii de știință și universități.

Nu considerăm că dezvoltarea laboratoarelor tehnologice axate pe formarea studenților în competențe specifice va fi productivă. De exemplu, proiecte precum Java Lab, de Software Testing Lab nu presupun o activitate semnificativă de cercetare sau dezvoltare. De asemenea, acestea nu necesită acces la programe comerciale precum MS Project sau simulatoare. Prin urmare, recomandăm îmbunătățirea metodologiilor de predare a acestor tehnologii în cadrul cursurilor universitare obișnuite, prin adăugarea mai multor cazuri practice și sarcini.

Dezvoltarea unor laboratoare orientate spre industrie, inclusiv HealthTech, AdTech, WineTech și altele similare, este, de asemenea, una dintre opțiunile care trebuie analizate. Cu toate acestea, considerăm că laboratoarele axate pe tehnologii vor avea o flexibilitate mai mare. Dronele, aplicațiile de Data Science, dispozitivele IoT și roboții pot fi utilizate în orice industrie, prin urmare, nu recomandăm restrângerea focalizării, lăsând fiecărui laborator spațiu de proiect pentru dezvoltare.

## 5. Dezvoltarea proiectelor de laborator în universitățile din Moldova

Principalele universități din Moldova dispun deja de anumite specializări și competențe pentru a dezvolta laboratoare interne de cercetare și dezvoltare. Cu toate acestea, vă recomandăm să luați decizia de a da undă verde unui anumit proiect de laborator după o examinare atentă a echipei și a planului de cercetare propus. Cererea de competențe, tehnologii și produse pe care laboratorul dorește să le dezvolte - este un alt factor important de luat în considerare.

Cu toate acestea, va fi organic să se dezvolte proiecte orientate către aplicațiile software și managementul afacerilor în cadrul ASEM. Se așteaptă ca UTM să se concentreze pe laboratoarele de IT și inginerie. USM are puncte forte specifice în domeniul matematicii, prin urmare, această universitate este cel mai bun teren pentru dezvoltarea unui laborator de Data Science.

Tabel 5.1 Propunere de dezvoltare a laboratoarelor de cercetare-dezvoltare din cadrul universităților din Moldova, 2021

Proiecte de laborator	UTM FCIM	UTM FET	USM FPE	USM FMCS	ASEM	USARB	USCH	CSU	TSU
Laboratorul eDrone									
Laboratorul VAR									
Laborator de simulatoare de afaceri									
Laboratorul EAS									
Laborator de management de proiect									
Laboratorul FinTech									
Laborator de marketing digital și SMM									
Laborator de securitate IT									
Laborator de robotică și IoT									
Laborator de management al centrelor de date și cloud computing									
Laborator de modelare 3D și prototipuri									
Laborator de Data Science									

Dezvoltarea unor laboratoare de cercetare și dezvoltare cu același profil în mai multe universități rămâne o problemă deschisă. Ar fi rezonabil să existe laboratoare de simulări de afaceri și de management de proiect în mai multe universități. Există o cerere relativ mare pentru aceste cursuri în Moldova. Lansarea simulărilor de afaceri, a facilităților de marketing digital și de management de proiect necesită investiții modeste. Abilitățile și cunoștințele profesorilor ar putea fi dezvoltate relativ rapid.

În ceea ce privește laboratoarele de cercetare-dezvoltare înalt specializate, recomandăm dezvoltarea acestora în universitățile cu competențe relevante disponibile.

În cel mai bun caz, ar fi productiv să se creeze echipe mixte de profesori de la diferite universități care să lucreze la un proiect de laborator. În același timp, având în vedere concurența dintre universitățile din Moldova, nu credem că acest lucru este realist.

În cele din urmă, recomandăm acordarea unei atenții suficiente universităților regionale din Moldova. Universitățile regionale dispun de mai puține resurse și, în multe cazuri, de un număr mai mic de profesori. În același timp, ele joacă un rol social important în eliminarea diferențelor economice și sociale regionale din Moldova. De asemenea, universitățile regionale stopează migrația tinerilor din orașele mai mici.

*Universitatea de Stat din Taraclia (UTS) este o școală mică, cu aproximativ 200 de studenți, situată în sudul Moldovei. TSU nu predă cursuri de IT sau materii STEM în acest moment. Această universitate este specializată pe limbi străine și istorie. În același timp, recomandăm să fie acordată atenție și dezvoltării TSU.*

*Ca prim pas, recomandăm lansarea unui laborator de marketing digital și conținut digital. Această unitate va dezvolta și va preda orele de business, SMM, SEO și marketing bazat pe date cu ajutorul profesorilor invitați de la celelalte universități din Moldova. De asemenea, TSU preconizează să facă cursuri de foto și video design, procesare a imaginilor pentru utilizarea în internet. Treptat, în primul an, ar putea fi dezvoltate competențe locale puternice competențe locale.*

*Inițial, cursurile de marketing digital ar putea fi o opțiune voluntară pentru studenții de la limba universitară. De asemenea, recomandăm ca TSU să le pună la dispoziția elevilor de liceu ca formare profesională.*

*Dacă are succes, TSU ar putea lua în considerare utilizarea modelului profesorilor invitați și dezvoltarea treptată a competențelor interne pentru cursurile de web-design și clasele complet echipate pentru programare pe internet.*

*Dezvoltarea universității din Taraclia va reține mulți tineri în regiunea lor de origine, facilitând dezvoltarea economiei și afacerilor regionale. Aproape că nu există cazuri când tinerii se întorc în regiunile de origine după absolvirea școlilor din Chișinău sau a universităților din străinătate. Companiile regionale suferă de lipsa de competențe chiar mai mult decât întreprinderile din Chișinău.*

*Universitățile din Cahul și Comrat joacă un rol similar de motoare de dezvoltare în regiunile lor.*

## 6. Note finale

Se poate întâmpla ca unele inițiative de creare a laboratorului din cele 12 propuse să nu fie lansate din diferite motive. Există, de asemenea, riscul ca unele dintre inițiativele lansate să nu genereze rezultatele așteptate. Prin urmare, recomandăm următoarele măsuri pentru a crește rata de succes a inițiativelor dedicate universităților în cadrul proiectului „Tekwill”.

### **Selectarea proiectelor care urmează să fie sprijinite**

Recomandăm să se lucreze cu echipele universitare la evaluarea fezabilității și la planificarea atentă a fiecărei inițiative de laborator, oferindu-le mentorat și consultanță. Decizia privind sprijinul ar trebui să se facă pe baza planului de cercetare și dezvoltare prezentat pentru fiecare laborator. În special, se recomandă următoarele criterii pentru selectarea inițiativelor de laborator ale universităților care urmează să fie sprijinite:

- ✓ Capacitățile echipei de proiect. Se așteaptă ca echipele care vor include reprezentanți ai întreprinderii să aibă prioritate.
- ✓ Calitatea planului de cercetare și dezvoltare și rezultatele așteptate. Se așteaptă ca activitățile de cercetare și dezvoltare ale laboratorului care abordează nevoile unor părți interesate clar definite, cum ar fi MAIB, să aibă o prioritate.
- ✓ Specificarea nevoilor de investiții.

*Considerăm că dezvoltarea oricărei inițiative de cercetare și dezvoltare în cadrul laboratoarelor de cercetare și dezvoltare ar trebui să fie determinată de proiecte specifice axate pe dezvoltarea de tehnologii, produse sau servicii pentru părți interesate clar definite. Urmează investițiile în hardware și software.*

*Prin urmare, recomandăm desfășurarea de sesiuni de brainstorming, întâlniri cu părțile interesate, organizarea hackathoanelor, precum și studii analitice ale activităților de cercetare ale unor laboratoare similare din alte țări. Experiența programului universitar de „Startup Academy UNI” poate fi, de asemenea, utilă. În cazul ideal, laboratoarele de cercetare și dezvoltare din universități ar trebui să devină un teren de dezvoltare a produselor pentru diverse startup-uri din Moldova. Toate acestea pot ajuta echipele universitare să dezvolte un portofoliu de proiecte de cercetare și dezvoltare și să le includă în planul de cercetare și dezvoltare pentru fiecare laborator.*

*Ideile de a furniza hardware și software și de a construi IoT, Securitate IT sau orice alt laborator bazat pe titlu și idei generale au o probabilitate mai mică de a avea succes.*

***Vă rugăm să rețineți:*** nu se așteaptă ca marile companii TIC din Moldova care exportă servicii de dezvoltare de software să fie principalele părți interesate pentru activitățile de cercetare și dezvoltare ale universităților. Se recomandă să se concentreze pe necesitățile companiilor mai mici care activează pe piața locală și pe beneficiarii finali, inclusiv sectorul public, sectorul educațional, industria, asistența medicală etc.

### **Gestionarea inițiativelor de laborator ale universității**

Monitorizarea și supravegherea continuă a dezvoltării inițiativelor universitare vor fi necesare pentru o perioadă de cel puțin un an. Pentru o gestionare eficientă va fi nevoie de contracte semnate cu membrii echipei care dezvoltă laboratoare universitare, de un consiliu de supraveghere care să decidă asupra progreselor și a măsurilor corective, de rapoarte trimestriale de progres furnizate în raport cu planurile de cercetare și dezvoltare și chiar de ajutorul mentorilor și al următorilor.

Astfel, inițiativele universităților vor fi similare cu cele ale startup-urilor, iar experiența programului de facilitare a startup-urilor desfășurat de Tekwill poate fi valoroasă.

*Nu abordăm statutul juridic al laboratoarelor universitare în această cercetare. În același timp, pentru ca inițiativele universitare să fie mai ușor de controlat, recomandăm elaborarea unui statut tipic pentru laboratoarele universitare, care ar trebui să devină unități autonome, cu flexibilitate în gestionarea operațională, autonomie financiară și chiar cont bancar separat, dacă acest lucru este posibil din punct de vedere juridic. Laboratoarele ar trebui să fie capabile să genereze un anumit venit din serviciile pe care le furnizează și să utilizeze acești bani pentru a motiva cercetătorii și pentru a dezvolta în continuare proiectele acestora.*

*O altă chestiune importantă este reglementarea drepturilor de autor. Cercetătorii ar trebui să poată avea drepturi intelectuale asupra produselor și tehnologiilor pe care le dezvoltă și să dețină venituri în cazul comercializării invențiilor lor. Universitățile și laboratoarele pot solicita o mică parte din profiturile viitoarelor start-up-uri.*

### **Sprijinirea laboratoarelor universitare**

Nivelul salariilor din universități nu îi motivează pe profesori să lucreze la proiecte de cercetare și dezvoltare. Conducerea universităților moldovenești și profesorii au declarat deschis că doar investițiile în hardware și software ale laboratoarelor universitare nu vor fi suficiente pentru a dezvolta aceste facilități. Majoritatea profesorilor și a cadrelor didactice nu vor efectua lucrări de cercetare fiind asigurate de echipament și nu vor avea nicio remunerație sau majorare de salariu.

Prin urmare, recomandăm lansarea unui program de granturi mici pentru cercetare și dezvoltare. Se așteaptă ca subvențiile să includă o parte din salariile, costurile de formare și de deplasare. Durata programului de granturi ar trebui să depășească 12 luni.

Salariile nu ar trebui să fie mari. Mulți profesori au declarat că acest lucru va fi suficient pentru a adăuga 5 000-10 000 de lei la salariul obișnuit de profesor pentru a-i motiva să lucreze în domeniul cercetării și dezvoltării. Acest venit suplimentar ar trebui să le permită cercetătorilor să se concentreze asupra dezvoltării căutând să nu aibă ore peste sarcina lor obișnuită pentru a face bani în plus.

Recomandăm, de asemenea, discutarea problemei finanțării cu factorii de decizie responsabili de finanțarea cercetării și dezvoltării asigurată de la bugetul public. Deși acest lucru nu este ușor. Guvernul dispune de suficiente resurse pentru cercetare și dezvoltare și ar trebui să le utilizeze cu înțelepciune pentru a sprijini proiectele cu impact asupra economiei naționale.

În final, ar trebui dezvoltate și mecanismele de implicare a studenților în proiectele de cercetare-dezvoltare din universități. Multe universități din SUA și Europa folosesc abordarea "start-up ca diplomă". Recomandăm introducerea acesteia în Moldova în cooperare cu programul "Startup Academy UNI" pentru dezvoltarea startup-urilor universitare.