

## Proiect

Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o  
PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive TGE-PLAT

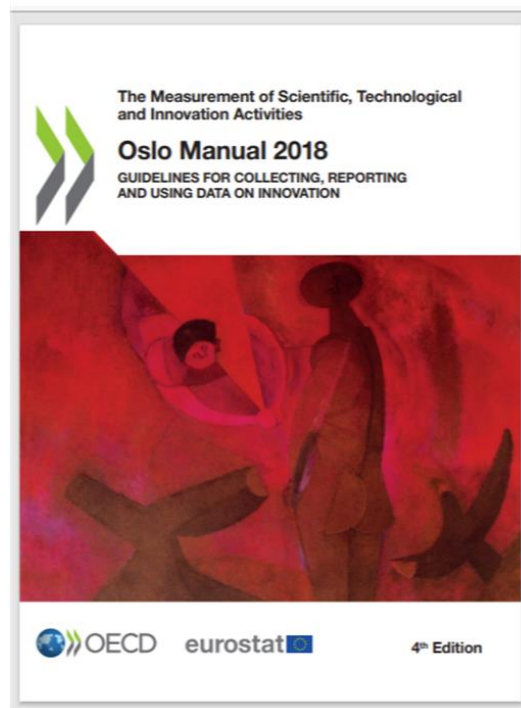
cod SMIS 2014+ 105623

## Două fațete ale inovării: creativitatea și disciplina

Dr. Nicolae Varachiu, IMT București

În deschiderea acestei serii -TRANSFERUL TEHNOLOGIC și FIRMELE INOVATIVE: CONCEPTE, METODE și INSTRUMENTE ȘTIINȚIFICE SUPORT, în articolul *Tehnologie, transfer tehnologic, TRL (Technology Readiness Level), inovare* din buletinul #6, arătăm că **scopul final** al oricărui **transfer tehnologic** este **inovarea**; inovarea înțelesă tipic ca **introducerea cu succes a ceva nou și folositor**, cuprinzând *exploatarea cu succes a ideilor noi, introducerea pe piață a ceva nou sau procesul de a face îmbunătățiri prin introducerea a ceva nou, spre beneficiul societății în general*.

OECD - Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică prin *Directoratul pentru Știință, Tehnologie și Inovare* și EUROSTAT - Oficiul de Statistică al Uniunii Europene tratează într-o serie de cărți problema măsurării, evaluării activităților științifice, tehnologice și de inovare, oferind în **Manualul Oslo 2018** (coperta în figura alăturată) linii directoare (*guidelines*) pentru colectarea, raportarea și utilizarea datelor legate de inovare. Acest manual își datorează numele orașului în care OECD Grupul de lucru al experților naționali în domeniul științei și Indicatorii tehnologici (NESTI) au convenit prima oară asupra unei abordări comune pentru măsurarea și raportarea statisticilor privind inovarea la începutul anilor 1990. Bazate pe manualul Oslo, au fost efectuate sondaje pentru inovarea în afaceri în cel puțin 80 de țări. Abordarea din Manualul Oslo a fost, de asemenea, adaptată și utilizată și de alte organizații și cercetători din întreaga lume.





UNIUNEA EUROPEANĂ



## Proiect

Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o  
PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive TGE-PLAT

**cod SMIS 2014+ 105623**

Manualul pleacă de la definițiile de bază, făcând distincție dintre *inovare* ca rezultat (*an innovation* în limba engleză) și *procesul de inovare* (*innovation activities*) adică activitățile care în final fac posibilă inovarea ca rezultat. În această a 4-a ediție a manualului, **inovarea (ca rezultat) se definește ca** „un nou produs sau proces îmbunătățit (sau combinația a acestora) care diferă semnificativ de cele produse sau de procesele anterioare și care au fost puse la dispoziția potențialilor utilizatori (produs) sau adus în folosință de producător (proces) ”.

Manualul Oslo oferă îndrumări pentru colectarea și interpretarea datelor de date legate de inovare, încercând să faciliteze comparabilitatea internațională, standardizarea colectării și interpretării datelor și oferă o platformă pentru cercetare și experimentare privind măsurarea inovării. Orientările, liniile sale directe (guidelines) sunt în principal destinate să sprijine birourile naționale de statistică și alți producători de date privind inovarea din proiectarea, colectarea și publicarea măsurătorilor legate de inovare, pentru a satisface o serie de nevoi legate de cercetare și stabilire de politici corespunzătoare. În plus, liniile directe sunt, de asemenea, concepute pentru a avea o valoare directă și pentru utilizatorii de informații despre inovare.

Aceste orientări ar trebui privite ca o combinație de standarde statistice formale, sfaturi privind cele mai bune practici, precum și propuneri pentru extinderea măsurării inovării în noi domenii, prin utilizarea instrumentelor existente precum și a celor noi dezvoltate.

În prezent, un număr mare de țări și organizații internaționale recunosc importanța măsurării inovării și au dezvoltat capacități de colectare a acestor date. Acest manual susține acest efort coordonat în căutarea de date, indicatori și analize care să fie robuste și comparabile la nivel internațional.

Inovarea este esențială pentru îmbunătățirea nivelului de trai și poate afecta persoane, instituții, sectoare economice întregi și țări în multiple feluri. O măsurare eficientă a inovării și utilizarea datelor de inovare în cercetare poate ajuta factorii de decizie politică să îmbunătățească, să înțeleagă schimbările economice și sociale, să evalueze contribuția (pozitivă sau negativă) a inovării în ceea ce privește obiectivele sociale și economice, precum și monitorizarea și evaluarea eficacității și eficienței politicilor lor.

**Componentele cheie ale conceptului de inovare includ rolul cunoașterii ca bază pentru inovare, noutatea și utilitatea, precum și crearea de valoare.**

**Cerința de implementare diferențiază inovarea de alta concepte precum invenția, în sensul că vorbim de inovare doar când este implementată, adică pusă în uz sau făcută disponibilă pentru alte persoane, ca să fie utilizată.**



UNIUNEA EUROPEANĂ



## Proiect

Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o  
PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive TGE-PLAT

**cod SMIS 2014+ 105623**

Menționăm că în limba română ar putea fi folosit și termenul de „inovație” pentru traducerea inovării ca rezultat (și reprezentată lingvistic de un substantiv, în engleza *an innovation*). Cum este semnalat și în paragraful anterior, selectat din Manualul Oslo, am observat în practică confuzia termenului inovație (și al inovării) cu noțiunea de „invenție”; și în plus, confuzia ce poate fi creată cu folosirea termenul de inovație, cu preponderență până în anii 90, ca ceva reprezentând o invenție de mai mică anvergură și care nu necesita protejarea ei prin brevet în urma depunerii unei cereri la un organism guvernamental abilitat cu protecția proprietății industriale, de exemplu OSIM în România, ca pentru invenție; era suficientă atunci doar înregistrarea ei la întreprinderea unde se aplica. Pentru a nu menține aceste confuzii, preferăm utilizarea în limba română a termenului *inovare* pentru rezultat (*an innovation*) și *proces de inovare* pentru activitățile desfășurate în acest scop (*innovation activities*); a nu se confunda cu inovarea de procese (de fabricație în particular), la care face referire și definiția din Manualul Oslo 2018 în partea a doua a ei. De asemenea menționăm în articolul *Proprietatea intelectuală și protecția ei* din buletinul #8 al acestei serii, că în legislația românească de protecție a drepturilor de proprietate industrială, există un concept mai apropiat de vechea accepțiune a inovatiei, și anume conceptul de *Model de utilitate*, o invenție de o mai mică anvergură, protejată prin Legea Nr. 851/12.XII.2007 privind modelele de utilitate.

([http://www.osim.ro/legislatie/modele\\_de\\_utilitate/Legea\\_ModelelorDeUtilitate.pdf](http://www.osim.ro/legislatie/modele_de_utilitate/Legea_ModelelorDeUtilitate.pdf)).

Reamintim că invențiile sunt protejate de Legea Nr. 64/1991 privind brevetele de invenție (<http://www.osim.ro/legislatie/brevete/lg64rep2007.pdf>); există în legislația românească și Legea nr. 83/2014 privind *invențiile de serviciu*, ([https://osim.ro/publicatii/editura/Brosuri/21\\_Legea\\_83-2014-inventiile\\_de\\_serviciu.pdf](https://osim.ro/publicatii/editura/Brosuri/21_Legea_83-2014-inventiile_de_serviciu.pdf)), care particularizează drepturile și obligațiile angajaților și angajatorilor ca urmare a activităților inventive specifice, legate de relațiile și de procesul de munca, în general și conform contractului de munca, invențiile putând fi protejate prin *brevet de invenție* sau prin *model de utilitate*, după caz.

Pentru a înțelege mai bine parcursul de la *creativitate* la *inovare*, în particular nevoia de disciplină în procesul de inovare, reamintim criteriile pe care trebuie să le îndeplinească, cumulativ, o invenție ca să fie brevetabilă:

1. Obiect acceptat de lege
2. Aplicabilitate industrială - utilitate (practical use - useful)
3. Caracter de nouitate (element of novelty)
4. Pas inventiv / activitate inventivă (inventive step - Non-obvious)
5. Forma acceptată a dezvăluirii



UNIUNEA EUROPEANĂ



## Proiect

Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive TGE-PLAT

**cod SMIS 2014+ 105623**

Vom reaminti în continuare, pe scurt, în ce constă fiecare din aceste cinci criterii, prezentând și elemente practice pe care specialiștii le pot folosi cu succes în elaborarea de propuneri și dezvoltarea de concepte care sunt protejabile prin brevete de invenție, urmând să le și protejeze depunând cereri pentru brevete de invenție la organismele guvernamentale abilitate (OSIM în România); și, foarte important, pentru a nu cădea din greșală, din necunoaștere, lipsa de documentare adecvata, în situația de a utiliza fără permisiune sau acord cu deținătorul legal, a unor invenții brevetate de alții, adică pe scurt să nu aibă dreptul de practică / utilizare (right to practice) asupra conceptelor pe care dorește să le implementeze în procesul de inovare.

La obiect acceptat de lege sunt definite excepțiile de la brevetare. Astfel, nu pot fi brevetate teoriile științifice, metode matematice, descoperiri de materiale sau substanțe existente în natura, specii de plante sau rase de animale, scheme, reguli sau metode de a încheia afaceri, comerciale, executarea unor acte pur mentale sau a unor jocuri, metode de tratament și/sau diagnosticare aplicate pe oameni sau animale (dar nu produsele medicale utilizate în cadrul acestor metode), cele ce contravin bunelor moravuri, ordinii publice, etc.. La rândul lor, *invențiile brevetabile* includ: procese, mașini (în sens extins), fabricate, compuși ai materiei, noi utilizări ale oricui de mai sus.

Legat de aplicabilitate industrială - utilitate (practical use - useful), pentru a putea fi brevetată, o invenție trebuie să fie de un tip ce poate fi aplicat în scopuri practice; nu poate fi pur teoretică, trebuie să poată fi realizată în practică. Adică, dacă invenția va fi un produs (sau o componenta a unui produs), acel produs trebuie să poată fi fabricat; dacă invenția va fi un proces (sau o secvență a unui proces), acel proces trebuie să poată fi realizat – ”utilizat” cum se spune în general – în practică.

Pentru a avea un caracter de noutate (element of novelty) o invenție este considerată nouă dacă nu este anticipată de operele anterioare (prior art), dacă este distinctă de ceea ce există în stadiul de evoluție curent. Dezvăluirea unei invenții astfel încât aceasta să devină parte a operelor anterioare poate avea loc în trei modalități: a. prin descrierea într-un înscris sau altă formă tangibilă; b. prin cuvinte rostite în public (dezvăluire orală); c. prin utilizarea invenției în public, sau punând publicul în situația în care orice membru al publicului să o poată utiliza (dezvăluire prin utilizare). *Este foarte important de reținut* că noutatea nu este ceva ce poate fi dovedit sau stabilit; poate fi dovedită doar absența acesteia, iar când se are în vedere caracterul de noutate, nu este permisă combinarea unor articole/părți separate ale cunoașterii anterioare.



UNIUNEA EUROPEANĂ



## Proiect

Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o  
PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive TGE-PLAT

**cod SMIS 2014+ 105623**

Un criteriu mai greu de apreciat este existența (sau nu) a pasului inventiv / activității inventive (inventive step - Non-obvious). Pentru a ușura aceasta evaluare, practica de specialitate recomandă să se pornească de la *problema*: “invenția ar fi fost evidentă sau nu pentru o *persoana* având *abilitați obișnuite* în meseria/profesia respectivă?” Această întrebare pleacă de la *premise* că nu trebuie oferită protecție pentru ceea ce este deja cunoscut ca făcând parte din operele anterioare sau pentru orice altceva ce poate fi dedus de către o *persoana cu abilitați obișnuite* ca o consecință evidentă a acestora. *Persoana cu abilitați obișnuite* este o persoană cu o pregătire tehnică adecvată și cu experiență practică în domeniul invenției propuse spre brevetare. Sintagma “pas inventiv” implică ideea că nu este suficient ca invenția revendicată să fie nouă, adică distinctă de ceea ce există în stadiul de evoluție curent; în plus, trebuie ca această diferență să prezinte două caracteristici: 1. să fie “inventivă”, adică să fie rezultatul unei idei creative și 2. să constituie un pas, adică trebuie să fie observabilă, trebuie să existe o diferență observabilă clară între stadiul de evoluție curent și invenția revendicată, trebuie să existe un “avans” (sau “progres”) în raport cu operele anterioare, semnificativ și esențial pentru invenție.

La urmă dar nu cel din urmă criteriu este cel care cere o forma acceptată a dezvoltării, adică ea trebuie să conțină o *descriere* (incluzând desene) și *revendicări*. *Descrierea* invenției trebuie scrisă la un nivel de detaliu care să permită unei *persoane cu abilitați obișnuite în domeniu* (concept descris la criteriul „pas inventiv / activitate inventivă”) să *practice invenția* (concept descris la criteriul aplicabilitate industrială – utilitate”). *Revendicările* determină anvergura protecției, constituie esența oricărui brevet acordat, deoarece definesc protecția (care este scopul unui brevet); din revendicări terții pot afla care sunt acțiunile care le sunt, respectiv acțiunile care nu le sunt permise.

Este de notat și modul în care se extinde protecția unui brevet de invenție acordat pentru un produs: “[...] brevetul de invenție având ca obiect un produs conferă o protecție absolută, care cuprinde toate funcțiile, efectele, utilizările și avantajele produsului ca obiect al invenției, chiar dacă acestea nu au fost indicate în descrierea de brevet”.

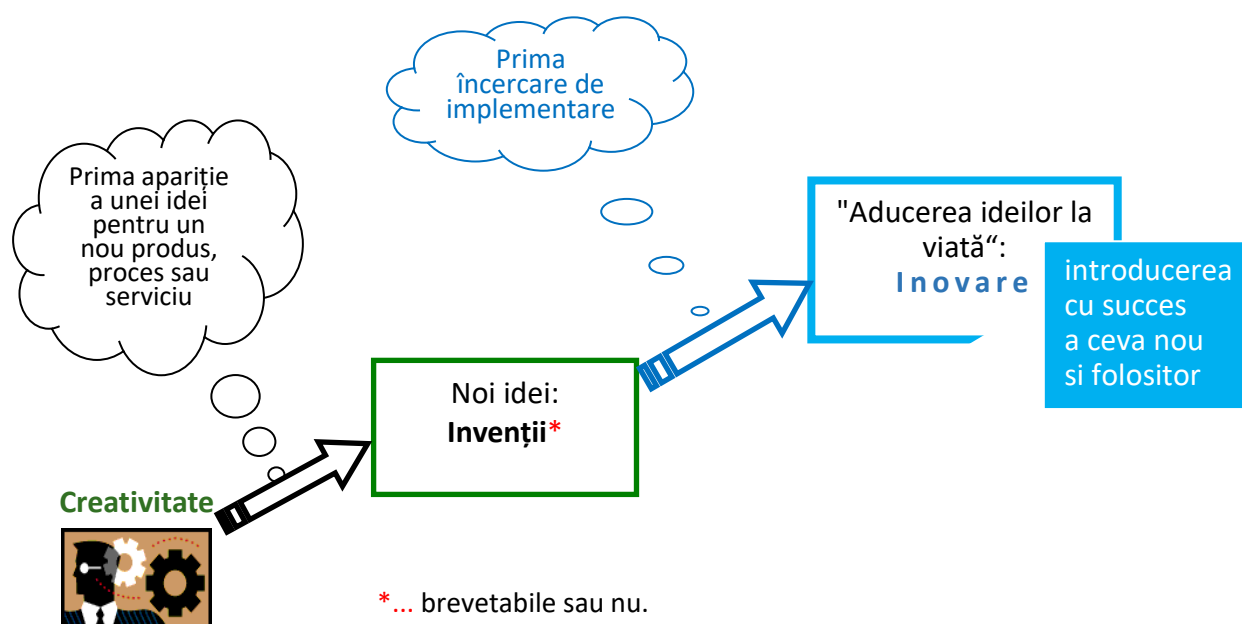
(art. 65, *Regulamentul de aplicare a legii 64/1991 privind brevetele de invenții*).

## Proiect

Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o  
PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive TGE-PLAT

cod SMIS 2014+ 105623

Prezentăm în figura de mai jos este o reprezentare generală a *procesului de inovare*:



\*... brevetabile sau nu.

Implementate în continuare, pot genera **produse, procese** sau **servicii potențial inovative**, capabile să devină **inovare** (*an innovation*) când sunt introduse cu succes pe piață (inclusiv prin comercializare), spre uzul și beneficiul societății

În esență, parcursul spre *inovare*, adică *procesul de inovare*, pleacă de la creativitatea care generează idei noi, care, după ce "sunt aduse la viață", adică aplicate cu succes în practică, transformă potențialul inovativ al ideilor -când există- în *inovare*, spre beneficiul societății.

Pentru a detalia, pentru înțelege mai bine acest parcurs, vom reveni la definiția generală a **tehnologiei**, văzută ca un set de cunoștințe sistematice de fabricare a unui produs sau de acordare a unui serviciu în industrie, agricultură, comerț, pentru beneficiul societății în general (după World Intellectual Property Organization - WIPO), cunoștințe care îndeplinesc, cumulativ, trei criterii: să fie sistematice, adică bine organizate, în scopul furnizării de soluții la o anumită problemă, să existe într-un numit loc, într-un înscris sau în intelectul unei persoane și să fie direcționate în vederea atingerii unui scop util în industrie, agricultura, comerț sau, în general, în societate.



UNIUNEA EUROPEANĂ



## Proiect

Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o  
PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive TGE-PLAT

cod SMIS 2014+ 105623

În continuare, într-o accepțiune largă, **transferul de tehnologie** este „deplasarea” cunoștințelor și descoperirilor științifice (care îndeplinesc cele trei criterii enumerate anterior, tipic create și dezvoltate în laboratoarele de cercetare ale institutelor de profil și din mediul academic), către firme/societate, beneficiarul final fiind publicul larg. Se poate obține astfel **inovarea**, în sensul de a introduce ceva nou și folositor, cuprinzând: exploatarea cu succes a ideilor noi, introducerea pe piață a ceva nou sau procesul de a face îmbunătățiri prin introducerea a ceva nou.

În articolul *Firmele inovative și managementul inovării* din buletinul #7, precizăm că în procesul de inovare foarte puține dintre ideile noi se transformă într-un succes de piață, adică au caracteristicile unei inovări: o statistică globală arată un raport de aproximativ **trei mii** la **unu**. Ne referim la trei mii de idei „bune” în principiu, cu potențial, dar care nu au avut succes în viața reală (*real life*), pe piață, sau au fost „stocate” în firme din cauza unor motive „extra-tehnice”, precum constrângerile bugetare, lipsa de abilități de implementare efectivă și/sau o execuție operațională defectuoasă.

Pentru a compensa lipsa de abilități de implementare efectivă și/sau execuție operațională defectuoasă, în articolele precedente ale prezentei serii am prezentat strategii, abordări și metode suport încadrate în două mari categorii, notate cu A și B:

A: *Statistică pentru experimenterii, DFSS -Design for Six Sigma, verificare, proiectare robustă* (făcând parte din ceea ce este denumit generic în call-urile de proiecte europene și naționale *validare precoce a conceptelor*, în trei articole, respectiv:

- *Strategii de experimentare în laboratorul de cercetare pentru accelerarea drumului spre TRL 7-8-9 în buletinul #9,*
- *Dificultăți în experimente, atenuabile (mitigated) prin abordări statistice și principii de baza, suport în proiectarea unui experiment în buletinul #10,*
- *Proiectarea robustă (Robust Design), instrument eficient în procesul de transfer tehnologic și inovare în buletinul #12.*



UNIUNEA EUROPEANĂ



## Proiect

Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o  
PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive TGE-PLAT

cod SMIS 2014+ 105623

B: *Managementul de proiect* în alte trei articole, respectiv:

- *Managementul de proiect – suport al transferului tehnologic și al inovării - introducere* în buletinul #13
- *Grupele de procese și domeniile de cunoștințe ale managementului de proiect în procesul de inovare și transfer tehnologic* în buletinul #14
- *Maparea domeniilor de cunoștințe cu grupele de procese ale managementului de proiect și principalele documente ale managementului unui proiect* în buletinul #15

Pe „drumul” spre inovare, în procesul de inovare, plecăm de la cunoștințele de baza ale domeniilor abordate și de la *creativitate*. Considerăm pentru creativitate accepțiunea din *Wikipedia, enciclopedia libera* (<https://ro.wikipedia.org/wiki/Creativitate>), unde creativitatea este definită ca un proces mental și social care implică generarea unor idei sau concepte noi, sau noi asocieri ale minții creative între idei sau concepte existente: „conceptul de creativitate poate fi definit din perspectiva unor discipline diferite: psihologie, psihologie socială, științe cognitive, arte, inteligență artificială, filozofie, economie, management etc. și deci la multe niveluri distincte: cognitiv, intelectual, social, economic, artistic, literar etc. Dificultatea definirii creativității rezidă în asocierile particulare ale acestui concept cu artele, în natura complexă a creativității și în varietatea teoriilor care au fost dezvoltate pentru a o explica. Mulți oameni asociază creativitatea în special cu artele: muzica, teatrul, dansul, literatura etc. care sunt deseori denumite "arte creative". Așa cum s-a precizat mai sus, creativitatea nu este proprie numai pentru arte, ci este la fel de fundamentală pentru progresele din științe, din matematică, tehnologie, politică, afaceri și în toate domeniile vieții cotidiene.”

Fără creativitate nu putem vorbi de inovare, fiind, împreună cu cunoștințele și abilitățile de baza ale domeniului vizat, punctul de plecare în procesul de inovare. Dar, cum remarcă profesorul Gary P. Pisano de la Harvard Business School din Statele Unite ale Americii în articolul „The Hard Truth About Innovation”, publicat în jurnalul Harvard Business Review din ianuarie 2019, **în procesul de inovare, creativitatea poate fi „dezordonată”, este nevoie, trebuie adăugate disciplină și management.**





UNIUNEA EUROPEANĂ



## Proiect

Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive TGE-PLAT

cod SMIS 2014+ 105623

Discutând în cadrul unor seminare de-a lungul globului cu sute de conducători de firme și alte instituții, cu diferiți specialiști angajați la diverse nivele în aceste entități, profesorul Pisano îi întreba dacă ar dori să lucreze în entități în care comportamentul, cultura inovativă sunt norma. Întotdeauna primea un răspuns pozitiv, care nu poate fi condamnat: cui nu i-ar plăcea să lucreze într-un loc descris în general ca *destul de distractiv* (pretty fun)? Invitați în continuare să descrieți cum văd caracteristicile acestor entități (firme, instituții), comportamentele dintr-o asemenea entitate, răspunsurile coincideau cu cele „glorificate” în cărțile de management:

- toleranță la eșec (*Tolerance for Failure*)
- disponibilitatea, dorința de a experimenta (*Willingness to Experiment*)
- siguranță din punct de vedere psihologic (*Psychologically Safe*)
- colaborare (*Collaboration*)
- neierarhică (*Nonhierarchical*)

Și cercetările întreprinse în timp arată că aceste caracteristici, comportamente, când sunt prezente în firme, instituții, duc la performanțe inovative superioare, la rezultate foarte bune. Deși *cultura inovativă* este de dorit și cei mai mulți conducători (manageri, lideri) susțin că au înțeles esența, caracteristicile și bunele practici ale ei, **faptele, viața reală, arată că această cultură inovativă este greu de creat și de susținut mai apoi**. Pare de neînțeles cum asemenea practici, universal agreate, chiar „distractive” sunt așa de dificil de implementat efectiv.

Profesorul Pisano crede că practicile inovative, în esență cultura inovativă este insuficient înțeleasă, în sensul că aceste caracteristici, comportamente, sunt doar o fațetă a lucrurilor, doar o parte a unei monezi. *Aceste lucruri „distractive” (pretty fun) trebuie să fie contrabalansate de comportamente „mai dure și mai puțin distractive” (tougher and less fun)*. Astfel:

- **toleranța la eșec necesită o intoleranță la incompetență**
- **disponibilitatea, dorința de a experimenta necesită o disciplină riguroasă a experimentelor**
- **siguranța din punct de vedere psihologic** (de exemplu să ne putem exprima nestingheriți opiniile) necesită **să fim confortabili cu o candoare brutală în exprimare când este necesar, păstrând respectul și neimplicarea personală,**
- **colaborarea trebuie balansată cu răspunderea personală**
- **organizarea neierarhică / „flat” necesită un leadership foarte puternic**

Inclusiv din experiența personală a autorului (un scurt cv la sfârșitul articolului), considerăm ca foarte importantă această abordare. Deși auto-explicative cele cinci „contrabalansări” de mai sus, vom reveni în paginile următoare cu comentarii suplimentare.



UNIUNEA EUROPEANĂ



## Proiect

Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o  
PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive TGE-PLAT

**cod SMIS 2014+ 105623**

Articolul profesorului Pisano încearcă, în urma multor studii, cercetări, experimentări inclusiv, cu exemple și sugestii, să „demonteze” miturile legate de inovare, insistând pe importanța părții „mai dure și mai puțin distractive”, (tougher and less fun) a acestui proces, în esență pe **disciplină și management**;

Să sumarizăm cele prezentate până acum în prezentul articol, *împărțind abordarea propusă în trei „paliere”*:

### 1. Problemele întâlnite

Abordarea convențională ne spune că inovarea de succes depinde de asigurarea în firma, în instituție a unui climat *tolerant la eșec* și un loc unde este *o mare dorință pentru experimentare, pentru încercări*, un climat în care *ești în siguranță dacă îți exprimi nestingherit opiniile*, care este *colaborativ și neierarhic*.

Dar realitatea arată ca toate acestea, deși foarte necesare pentru inovare, **nu sunt suficiente**.

### 2. Ce ne lipsește?

Toate aceste comportamente dezirabile (distractive chiar ;) - „easy-to-like”- enumerate mai sus, trebuie să fie contrabalansate de comportamente „mai dure și mai puțin distractive”, respectiv: *intoleranță la incompetență, disciplină riguroasă, candoare brutală în exprimarea opiniilor, un nivel ridicat de asumare a responsabilității individuale și un leadership puternic*.

### 3. Rolul leadership-ului

O asemenea cultură generează în mod natural tensiuni care trebuie adresate, rezolvate (managed) cu mare grijă. Incertitudinea și confuziile care apar natural nu trebuie ascunse, ocolite, ci discutate, trebuie abordate frontal, cu transparență și găsită soluția optimă. Este evident că rolul unui leadership puternic este esențial pentru asta.



UNIUNEA EUROPEANĂ



---

## Proiect

Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o  
PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive TGE-PLAT

cod SMIS 2014+ 105623

---

Pentru susținerea părții „mai dure și mai puțin distractive” adică a părții „extra-tehnice” (în sensul de cunoștințe diferite de cele ale domeniului particular, tehnic, ale livrabilelor procesului de inovare) în toate cele șase articole din prezenta serie, trei din categoria A: *Statistică pentru experimentatori, DFSS -Design for Six Sigma, verificare, proiectare robustă* precum (pagina 7) și trei din categoria B: *Managementul de proiect* (pagina 8) am încercat să prezentăm cunoștințe, abordări, metode din această parte, din această fațetă a procesului de inovare și a inovării

În termeni de TRL (Technology Readiness Level), după cum am prezentat în buletinele menționate anterior în acest articol (paginile 7 și 8), în special cele din categoria A *Statistică pentru experimentatori, DFSS -Design for Six Sigma, verificare, proiectare robustă* (făcând parte din ceea ce este denumit generic în call-urile de proiecte europene și naționale *validare precoce a conceptelor*), respectiv în trei articole din buletinele #9, 10, 12, ajungerea cu un concept la nivelele clasice post-laborator de cercetare-dezvoltare, adică de la TRL 5 în sus, este posibilă în mare măsură încă în faza de dezvoltare din laboratorul de cercetare-dezvoltare, prin considerarea metodelor adecvate de testare și de evaluare a conceptelor propuse. Astfel, în laboratoarele de cercetare-dezvoltare se face inițial un demonstrator („proof of concept”) pentru un nou produs a cărui funcționalitate poate fi demonstrată (cum îi spune și numele) prin realizarea și testarea a unui număr limitat de produse, uneori chiar unul singur. Dar, pentru a merge mai departe, la un **transfer tehnologic** urmat de o **inovare** de succes, prin introducerea a ceva nou, folositor, care să aibă efect în societate (pe piață inclusiv), firmele care îl vor fabrica, chiar atelierele proprii de fabricație (micro-producție) ale entităților de cercetare-dezvoltare (institute sau universități) vor adresa întrebări legitime: cât de manufacturabil este conceptul (TRL 5 și 6) și cum se va comporta în condițiile reale de funcționare adică în mediul operațional (TRL 7, 8 chiar 9).

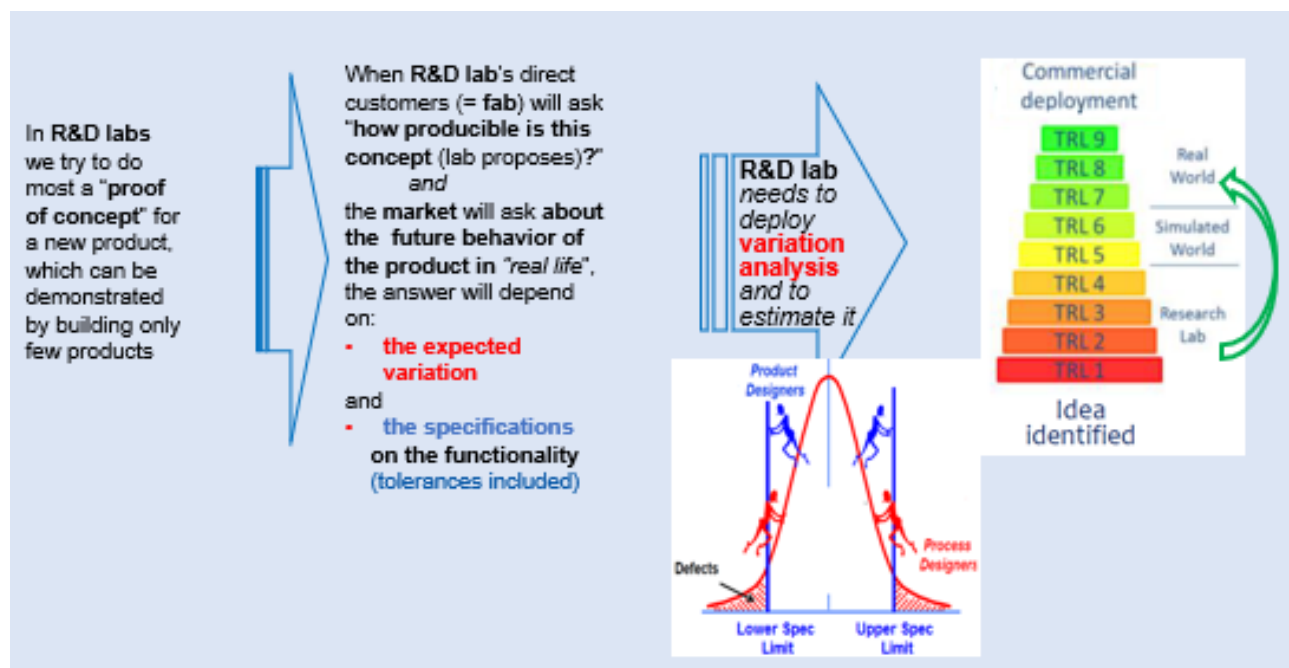
## Proiect

Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o  
PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive TGE-PLAT

cod SMIS 2014+ 105623

Pentru a răspunde la aceste întrebări, laboratorul de cercetare-dezvoltare, în cooperare cu fabricanții și utilizatorii finali ai produsului, chiar cu cei potențiali ai produsului pentru care este implementată/dezvoltată cercetarea aplicativă respectivă, vor trebui să efectueze o analiză a variantei, să o estimeze și chiar să experimenteze, așa cum am prezentat în articolele menționate, în special ca metode, abordări.

Prezentăm în figura de mai jos, schematic, această abordare:





UNIUNEA EUROPEANĂ



## Proiect

Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o  
PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive TGE-PLAT

**cod SMIS 2014+ 105623**

La urmă dar nu cel din urmă, trebuie menționat că inovarea fiind un proces bazat pe creativitate și generând în final ceva nou și util, implementabil și cu efect în societate, este însoțit de **incertitudine** și uneori de confuzie. Este un proverb care spune că ce vom ascunde sub preș, într-o bună zi va urla pe acoperiș. În cazul nostru, incertitudinea naturală care apare inerent în activitățile de cercetare-dezvoltare și apoi în procesul de inovare, nu trebuie evitată, ci dimpotrivă, abordată sistematic și cu unelte adecvate. Poate cea mai completă (și utilizabilă) definiție a incertitudinii o găsim, după cunoștințele mele, în standardul ISO 31000:2009 Risk management - Principles and guidelines; pentru a nu crea o nouă incertitudine sau chiar confuzii, unii termeni neavând un echivalent univoc, un termen general acceptat ca echivalent în limba română, vom lăsa definiția originală din limba engleză:

*„Uncertainty is the state, even partial, of deficiency of information related to understanding or knowledge of an event, its consequence, and/or likelihood”*

Deși omenirea tinde către certitudini, trebuie să fim conștienți că certitudine 100% nu există nici măcar la nivel cuantic. Este faimosul principiu al incertitudinii al lui Heisenberg, formulat în 1927 (a obținut Premiul Nobel pentru Fizică în 1932) care ne spune că, cu cât determinăm mai precis poziția unei particule, este mai puțin precisă determinarea vitezei ei, și reciproc. În continuare Heisenberg ne spune că în formularea „sharp” a legii cauzalității - ”daca cunoaștem exact prezentul putem calcula exact viitorul:- nu concluzia este greșită, ci premisa. Iar în 1986, fiind în comisia de anchetă a cauzelor dezastrului navei Challenger, fizicianul Richard Feynman (Premiul Nobel pentru Fizică în 1965) formulează celebrele explicații în care admite existența incertitudinilor (sublinierile noastre):

R. P. Feynman, “On the reliability of the [Challenger] shuttle”:

A mathematical model was made of the erosion . . .

**Uncertainties** appear everywhere in this model.

**How strong** the gas stream might be **was unpredictable** . . .

Blow by showed that the ring **might** fail, even though it was only **partially** eroded. The empirical formula was known to be **uncertain**, for the curve did not go directly through the very data points by which it was determined. . .

Similar **uncertainties** surrounded the other constants in the formula . . . .

**When using a mathematical model, careful attention must be given to the uncertainties in the model.**

in *What Do You Care What Other People Think?* New York, Bantam, 1989, pp.224-225



UNIUNEA EUROPEANĂ



## Proiect

Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o  
PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive TGE-PLAT

**cod SMIS 2014+ 105623**

Majoritatea abordărilor, metodelor, uneltelor prezentate de-a lungul acestei serii TRANSFERUL TEHNOLOGIC ȘI FIRMELE INOVATIVE: CONCEPTE, METODE ȘI INSTRUMENTE ȘTIINȚIFICE SUPPORT, reprezintă în esență metode de reducere a incertitudinii (de exemplu din analizele de variabilitate) până la un nivel corespunzător cerințelor și nevoilor beneficiarilor inovărilor de succes, în termeni de calitate (funcționalitate, precizie) și costuri. Ele nu sunt un înlocuitor al cunoștințelor de baza și al abilităților legate de domeniul în care are loc inovarea, dar reprezintă un supliment absolut necesar.

Pentru aplicarea dedicată, efectivă, aceste abordări, metode trebuie aprofundate: vă stau la dispoziție cu orice întrebări și suport ulterior, specific proiectului TGE PLAT, precum și în cadrul altor colaborări posibile cu INCD pentru Microtehnologie, IMT București: [nicolae.varachiu@imt.ro](mailto:nicolae.varachiu@imt.ro); [nicolae.varachiu@gmail.com](mailto:nicolae.varachiu@gmail.com).

**\*Dr. Nicolae Varachiu** este directorul Centrului de transfer tehnologic în micro și nano inginerie al IMT-București, specialist proprietate intelectuală și transfer tehnologic în cadrul proiectului TGE PLAT.

Are o lungă experiență în cercetarea aplicată, publicând peste 50 de lucrări științifice în cărți, jurnale și proceeding-uri. A desfășurat activitate didactică la Universitatea Politehnică București, Academia Tehnică Militară, Universitatea de Arhitectură „Ion Mincu” București; a fost pentru un an profesor invitat la Universitatea Calgary, Canada și 4 ani cercetător asociat (part time) la Universitatea Dortmund, Germania.

În februarie 2018 a fost director de proiect de mobilitate în domeniul transferului de tehnologie desfășurat la Toulouse, Franța, în laboratoarele LAAS ale CNRS și la Institute National de Science Applique, unde, în data de 6 iulie 2018 a fost membru într-o comisie doctorală.

Între 2004 și 2016 a lucrat la Honeywell Intl, șapte ani ca Sr. Research Sci. în cadrul laboratorului global Sensors and Wireless și ultimii șase ani ca Leader Six Sigma pentru EMEA (Europe, Middle East, Africa). Este coautor la 13 patente (US, World și European) în domeniul senzorilor și a contribuit cu peste 20 M\$ la dezvoltarea și implementarea de noi produse și procese (NPD/NPI până la nivelul TRL 9 inclusiv) și optimizarea/îmbunătățirea unora existente, în diviziile Aerospace, Transportation Systems, Automation and Control Solutions. În decembrie 2016 a obținut aici certificarea de Six Sigma Master Black Belt.