„Acest proiect a fost finanțat cu sprijinul Comisiei Europene. Această publicație (comunicare) reflectă numai punctul de vedere al autorului şi Comisia nu poate fi făcută răspunzătoare pentru orice utilizare a informației pe care o conține."

MODUL DE FORMARE

REZOLVAREA CREATIVĂ A PROBLEMELOR
şi
STRATEGII DE INTRODUCERE A SCHIMBĂRII

MODULUL ESTE DEZVOLTAT DE:

Consiliul Național al Întreprinderilor Private Mici şi Mijlocii din România (CNIPMMR)

Cuprins:

- PARTE INTRODUCTIVĂ

a) Introducere în subiect

b) Terminologia utilizată

c) Domeniu de utilizare

d) Categorii de utilizatori

e) Detalii despre organizația care a creat modulul

- CONȚINUTUL MODULULUI

Capitolul 1: INOVARE ŞI CREATIVITATE

1.1. INOVARE ŞI DEZVOLTAREA DURABILĂ

1.2. INOVARE ŞI CREATIVITATE

1.2.1. Definirea termenilor "INOVARE" şi "CREATIVITATE"

1.2.2. Inovația şi procesele inovative

1.2.3. Creativitatea

Test de creativitate

Exemple de combinații

Exercițiu de creativitate

Testul întrerupătorului

Test de percepție – Iluzia Müller-Lyer

Capitolul 2: REZOLVAREA CREATIVĂ A PROBLEMELOR

2.1. PREZENTAREA METODOLOGIEI TRIZ

2.1.1. Principiile de bază ale metodologiei TRIZ

2.1.2. Cei patru piloni ai metodologiei TRIZ

2.1.3. Filozofia TRIZ

2.2. INSTRUMENTE PENTRU ANALIZA PROBLEMELOR

2.2.1. Catalogul inovativ

Exemplu de rezolvare a problemelor

Exemplu: Metoda "9 Ferestre" aplicată în cazul automobilului

2.2.2. Rezultatul final ideal

2.2.3. Analiza funcțională

Exemplu: Analiza funcțională aplicată în cazul automobilului

2.2.4. Metoda eliminării

2.2.5. Catalogul resurselor

2.3. INSTRUMENTE PENTRU GENERAREA DE NOI IDEI

2.3.1. Analiza curbei de viață a produselor

2.3.2. Teoria "contradicțiilor"

Exemplu: Abordarea contradicțiilor pentru proiectarea unui calculator portabil

2.3.3. Principii de inovare

2.3.4. Matricea contradicțiilor

Capitolul 3: STRATEGII DE INTRODUCERE A SCHIMBĂRII ŞI MANAGEMENTUL SCHIMBĂRII

1.1. STRATEGII DE SCHIMBARE

Exercițiu de identificare a schimbărilor necesare

Alegerea strategiei de schimbare

1.2. MANAGEMENTUL SCHIMBĂRII

1.3. REZISTENȚA LA SCHIMBARE

1.4. REGULI PENTRU INTRODUCEREA SCHIMBĂRILOR

- CONCLUZII
- STUDII DE CAZ, EXEMPLIFICĂRI

Exerciții:

30 de moduri de a elimina o idee

Jocuri pentru dezvoltarea creativității individuale

Aplicație practică de găsire a unui "rezultatul final ideal"

Soluții:

Soluție Test de creativitate

Soluție Exercițiu de creativitate

Soluție rezolvare a problemelor

Soluție Alegerea strategiei de schimbare

Soluții Jocuri pentru dezvoltarea creativității individuale

- ANEXE

Anexa 1 – Matricea contradicțiilor

Anexa 2 – Lista contradicțiilor care se pot rezolva prin aplicarea fiecărui principiu inovativ

- BIBLIOGRAFIE

PARTE INTRODUCTIVĂ

a) Introducere în subiect

Scopul acestui modul este de a stimula **competitivitatea şi inovarea în IMM-uri** prin furnizarea managerilor din IMM-uri de metode şi instrumente pentru o dezvoltare durabilă, informații, strategii şi metode inovative de lucru în vederea promovării unei **abordări metodologice** pentru **analiza problemelor** şi **procesul de generare a ideilor** având în vedere **cerințele dezvoltării durabile,** precum şi **pentru a decide asupra strategiilor posibile de introducere a schimbărilor.**

Supraviețuirea şi succesul companiilor depinde în mare măsură de capacitatea de inovare şi de stimulare a creativității. Inovarea şi creativitatea sunt pentru întreprinderi instrumente care adaugă valoare, permițându-le să facă față complexității mediului economic şi competiției globalizate.

De asemenea, cerințele economiei conform modelului "dezvoltării durabile" constituie un aspect viitor ce trebuie luat în considerare. Strategia unei companii care îşi derulează activitatea respectând cerințele unei dezvoltări durabile se sprijină pe trei piloni: *economie* - prin creşterea beneficiilor întreprinderii, *societate* – prin responsabilitatea socială şi *ecologie* – prin protecția mediului înconjurător.

Introducerea aspectelor de principiu în procesele inovative şi anume definirea problemei şi generarea ideilor se realizează cu ajutorul instrumentelor şi metodelor specifice metodologiei TRIZ. Termenul **TRIZ** reprezintă acronimul din limba rusă pentru "**T**eorija **R**ezhenija **I**zobretatel' skich **Z**adach**"**, în traducere „***Teoria rezolvării creative a problemelor***".

Această metodă a fost dezvoltată în Rusia şi se bazează pe o analiză cuprinzătoare a abordărilor tehnice de rezolvare a problemelor (invențiile). Datorită noutății acestei abordări privind rezolvarea creativă a problemelor, această metodă a fost des aplicată în ultimii ani atât în Europa Occidentală, cât şi în țările asiatice.

Combinarea metodologiei de rezolvare creativă a problemelor cu cea a managementului schimbării pentru o dezvoltare durabilă este benefică pentru întreprinderi din următoarele considerente:

- *Ambele abordări se bazează pe ideea protejării resurselor disponibile precum şi a utilizării cât mai eficiente a acestora.*
- *Sistemele ideale sunt definite ca obiective (ținte) în ambele abordări: conceptul zero emisii poluante în procesele integrate de protecție a mediului şi idealitatea în metodologia TRIZ.*
- *În ambele abordări se practică aplicarea cunoştințelor din alte domenii (baza de date a efectelor în metodologia TRIZ şi exemplele de bune practici în procesele integrate de protecție a mediului).*

b) Terminologia utilizată

Analiza funcțională: analiza caracteristicilor utile şi inutile ale sistemului.

Catalog inovativ: sistem, mediu ambiant, resurse, datele problemei.

Creativitate: capacitatea de a fi **inventiv** în acțiuni şi idei, care **combină noutatea** sau **originalitatea** în relație **cu soluțiile** diferitelor probleme (Brockhaus); capacitatea de a **genera ceva nou** în raport cu ceea ce este vechi, cunoscut, uzual, banal. Noutatea este evaluată gradual, după **cote de originalitate**. Atributul de creativ semnifică nota de originalitate în activitate şi produsele acesteia (Paul Popescu-Neveanu).

Curba ciclului de viață al produselor: cercetare, concepere produs, dezvoltare produs, prototip, introducere pe piață, creştere, maturitate, saturare piață, declin.

Dezvoltare durabilă: un sistem economic care satisface nevoile generației prezente fără a micşora şansele generațiilor viitoare de a-şi satisface nevoile lor.

Evoluția sistemelor tehnice: tinde către *starea ideală = beneficii / costuri.*

Idei inovative: sistemele tehnice reale au întrecut cerințele care duceau la soluții de compromis.

Inovare: modernizarea planificată şi orientată către atingerea rezultatelor a sistemelor existente prin folosirea noilor idei şi tehnologii; crearea şi introducerea în economie a noilor produse, tehnologiilor de producție şi a formelor de organizare.

Invenția: rezolvarea unei contradicții.

Matricea contradicțiilor: instrument pentru rezolvarea sistematică a problemelor.

Metoda 9 ferestre: instrument de operare în timp şi spațiu.

Principii de inovare: instrumente care să ajute inginerii şi proiectanții să rezolve noi probleme.

Problemă: Abatere de la situația prevăzută; Sinonime: *disfuncționalitate, anomalie, impas, incident, conflict, dilemă, ...*

Proces inovativ & strategie inovativă: găsirea, evaluarea, realizarea şi utilizarea ideilor prin ateliere de creație / studii de piață, studiul brevetelor / evaluarea produselor, protejarea ideilor / cercetare-dezvoltare, licențe / prototip, proiectare, teste, marketing inovativ.

Proiect: O problemă aleasă pentru a fi rezolvată

Rezolvarea unei probleme: acțiune posibilă doar atunci când se acceptă faptul că nu există doar un mod unic de atingere a unui obiectiv urmărit, care implică găsirea cauzelor şi a acțiunilor corective sau preventive necesare, prin parcurgerea a 2 etape esențiale: (1) Etapa de diagnostic: identificarea cauzei/cauzelor care determină persistența problemei şi (2) Etapa de inovare / înlăturare a cauzelor: identificarea şi aplicarea acțiunilor inovative care au ca scop eliminarea cauzei/cauzelor ce determină persistența problemei.

Rezultat final ideal: *beneficii / costuri + x necunoscute (funcții utile şi inutile ale produsului, condițiile dorite, identificarea factorilor ecologici negativi)*.

Schimbare: a realiza ceva mai uşor, mai bine, mai rapid, mai ieftin

Soluția ideală: depăşirea inerției psihologice şi utilizarea cunoştințelor interdisciplinare.

TRIZ: teoria rezolvării creative a problemelor; această teorie a fost dezvoltată de omul de ştiință rus Genrich Altschuller (1920-1998), în vederea rezolvării sistematice a problemelor tehnice.

c) Domeniu de utilizare

Teoria rezolvării creative a problemelor şi managementul schimbării sunt două concepte cu aplicabilitate în toate domeniile vieții umane - economic, social, de producție, mediu, etc. Cerințele economiei, conform modelului "dezvoltării durabile", bazată pe criterii de eficiență şi competitivitate a oricărui sistem (economic, social, de producție etc.), constituie un aspect viitor ce trebuie luat în considerare. Pentru aplicarea acestei metode de îmbunătățire continuă a performanțelor întreprinderii prin promovarea inovării pornind de la rezolvarea creativă a problemelor, trebuie să se țină seama de abordarea creativă a structurilor organizaționale, sociale şi tehnice inovative.

d) Categorii de utilizatori

Manageri de top sau nivel mediu – director general, director adjunct, director vânzări, consultanți resurse umane, marketing, directori de zonă din IMM-uri cu activitate de producție, servicii, comerț cu amănuntul sau distribuție, consultanți, antreprenori, personal de specialitate în domeniul financiar, angajați.

e) Detalii despre organizația care a creat modulul

Consiliul Național al Întreprinderilor Private Mici şi Mijlocii din România (CNIPMMR) cu sediul în Bucureşti, Str. Valter Mărăcineanu nr. 1-3, Intrarea 1, Etaj 1, sector 1, cod poştal 010155, este o confederație de asociații de IMM-uri (organizație patronală reprezentativă la nivel național - www.cnipmmr.ro). Una din misiunile organizației noastre este să furnizeze servicii specializate, care să permită îmbunătățirea activității întreprinderilor mici şi mijlocii din România.

Având în vedere experiența îndelungată de lucru cu întreprinzătorii şi bazându-se pe cunoaşterea mediului de afaceri din România, CNIPMMR - prin intermediul Departamentului Proiecte, pune la dispoziția IMM-urilor şi asociaților de IMM-uri pe lângă servicii suport cum ar fi furnizarea de informații şi asistență privind sursele de finanțare nerambursabile, alte servicii pentru acces la finanțare, şi servicii de training.

Ținând cont că formarea continuă reprezintă un instrument indispensabil, fără de care nu se poate ține pasul cu noile provocări şi cerințe ale mediului în care orice organizație îşi desfăşoară activitatea, **obiectivul** acestor servicii de instruire şi training îl constituie formarea continuă şi perfecționarea angajaților:

- *Dezvoltarea aptitudinilor antreprenoriale a personalului IMM-urilor în vederea adaptării la piețe globalizate, şi la integrarea României în UE;*
- *Îmbunătățirea performanțelor economice şi tehnice ale IMM-urilor prin creşterea gradului de pregătire a personalului;*
- *Creşterea numărului întreprinzătorilor de succes.*

Serviciile de formare profesională se compun dintr-o serie de module de formare autorizate de Consiliul Național de Formare Profesională a Adulților (CNFPA), ceea ce permite emiterea de diplome / certificate recunoscute de Ministerul Muncii Solidarității Sociale şi Familiei şi Ministerul Educației şi Cercetării. Oferta de cursuri autorizate se compune din: *Managementul proiectelor, Management pentru IMM-uri (curs constituit din 7 module de specializare, în: EFICIENȚA ŞI MANAGEMENTUL INVESTIȚIILOR, MANAGER APROVIZIONARE, MANAGEMENT FINANCIAR PENTRU MANAGERI DIN SECTOARELE NON-FINANCIARE, MANAGEMENT ÎN PROCESUL DE PRODUCȚIE, MANAGEMENTUL SCHIMBĂRII, MANAGEMENTUL RISCULUI, MANAGEMENTUL RESURSELOR ÎNTREPRINDERII), NEGOCIERE – TEHNICI ŞI PROCEDURI, COMUNICAREA MANAGERIALĂ ŞI ORGANIZAȚIONALĂ, REZOLVAREA PROBLEMELOR PRIN METODOLOGIA TRIZ.*

Alte cursuri oferite de CNIPMMR se referă la: *Tehnici de găsire şi păstrare a unui loc de muncă, Inițierea unei activități generatoare de venit, Dezvoltarea spiritului antreprenorial, Planul de afaceri şi strategia activității firmei, Responsabilitatea socială a IMM-urilor.*

CONȚINUTUL MODULULUI

Scopul acestui modul este de a prezenta principiile de bază şi instrumentele metodologiei TRIZ, precum şi instrumentele utilizate pentru implementarea schimbărilor.

Obiective de învățare:

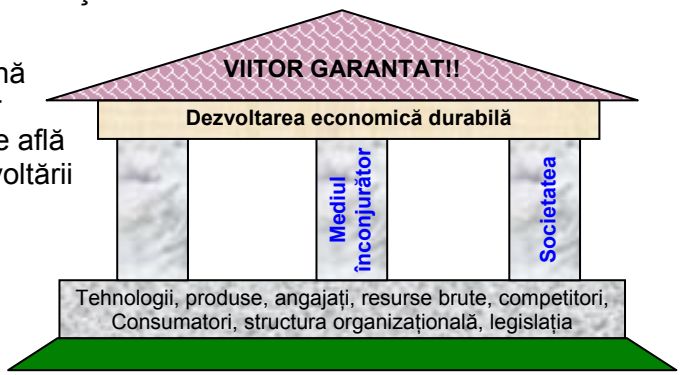
- *Familiarizarea cursanților cu conceptul de "dezvoltare durabilă" pentru dezvoltarea produselor şi a întreprinderilor, precum şi a principiilor dezvoltării durabile*
- *Cunoaşterea principalelor aspecte referitoare la inovare şi creativitate, precum şi a fazelor "procesului inovativ" pentru dezvoltarea produselor*
- *Cunoaşterea metodologiei TRIZ şi a principalelor instrumente pentru analiza problemelor TRIZ şi generarea de noi idei*
- *Înțelegerea strategiilor de introducere a schimbărilor produse prin inovare şi cunoaşterea principalelor aspecte referitoare la managementul schimbări.*

CAPITOLUL 1: INOVARE ŞI CREATIVITATE

1.1. INOVARE ŞI DEZVOLTAREA DURABILĂ

Dezvoltarea durabilă a fost definită în *1987 ca reprezentând* ***un sistem economic*** *care satisface nevoile generației prezente fără a micşora şansele generațiilor viitoare de a-şi satisface nevoile lor.* (Raportul Brudland - 1987)

Industria are un rol major în ceea ce priveşte atingerea principiilor fundamentale ale dezvoltării durabile. Puterea economică pe care o vor avea țările europene în viitor pe piața mondială *va depinde* în mare măsură de capacitatea acestora de a satisface nevoile populației (sociale şi de mediu) şi de a produce şi oferi servicii care să îmbine *eficacitatea costurilor* cu *cerințele mediului înconjurător.*



Producția industrială reprezintă o zonă "cheie" a activității umane. Datorită efectelor sale prezente în orice activitate, producția se află în legătură strânsă cu cei *"trei piloni"* ai dezvoltării durabile:

- *Competitivitatea economică.*
- *Efectele sociale.*
- *Efectele mediului înconjurător.*

Principiile fundamentale ale dezvoltării durabile includ:

- *Principiul folosirii resurselor regenerabile*
- *Principiul eficienței*
- *Principiul refolosirii materialelor*
- *Principiul adaptabilității, flexibilității şi a capacității de învățare*
- *Principiul previzionării şi administrării riscurilor*
- *Principiul orientării către beneficii*
- *Principiul siguranței la locul de muncă şi calității vieții.*

Zonele în care trebuie să acționeze întreprinderile pentru a avea succes într-o economie durabilă se referă la:

- Managementul resurselor – *selecția materiilor brute, materialelor auxiliare, surselor de energie*
- Tehnologia – *eficiența utilizării materialelor şi energiei incluzând principiile "zero-pierderi" şi "zero-emisii poluante"*
- Produsele şi serviciile
- Output-ul produselor – *cantitatea şi calitatea pierderilor şi emisiilor poluante*
- Integrarea în sistemul economic - *orice întreprindere este integrată în sistemul economic fie prin furnizorii săi, fie prin clienții săi*
- Integrarea în sistemul socio-economic - *fiecare acționar interesat în cunoaşterea informațiilor de bază pentru o eventuală implicare într-o viitoare afacere poate beneficia de orice informație relevantă în legătură cu produsele, resursele disponibile etc. Aspectele de ordin economic se raportează mai mult la valori decât la profit; o atenție deosebită va fi acordată intereselor angajaților, culturii organizaționale naționale ca şi echității sociale.*
- Integrarea în sistemul ecologic - *pentru toate substanțele revărsate care părăsesc o întreprindere care adoptă principiile dezvoltării durabile există posibilitatea de a fi reprocesate fără consecințe ulterioare negative; de asemenea, aceste substanțe nu stopează evoluția naturii (cum este în cazul deversării reziduurilor de metale grele în apă sau a dioxidului de sulf în aer).*

Strategia de inovare a produselor determină strategia de dezvoltare durabilă a întreprinderii. Metodologia TRIZ intervine în definirea obiectivelor întreprinderii pentru dezvoltare durabilă, adică *producție şi produse care respectă principiile de protecție a*

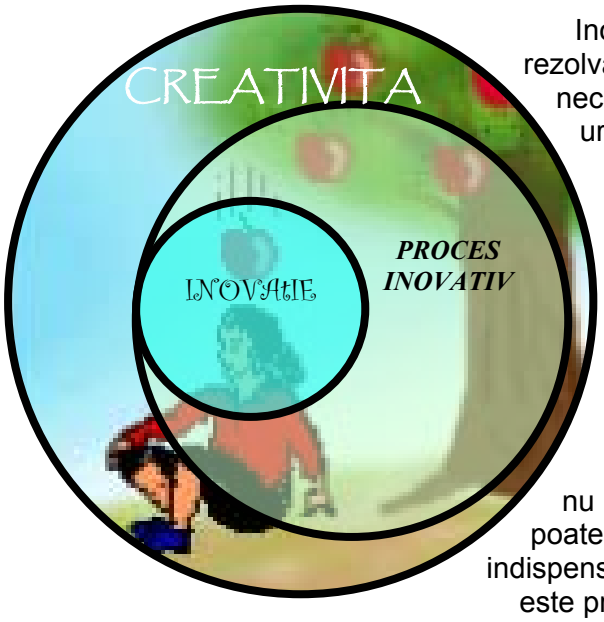
mediului - "pierderi zero".

1.2. INOVARE ŞI CREATIVITATE

Mai bine aprinde o lumânare, decât să blestemi întunericul. (proverb chinez)

1.2.1. Definirea termenilor "INOVARE" şi "CREATIVITATE"

Cuvântul "**creativitate**" se consideră adesea ca sinonim pentru "**inovare**" şi invers, dar între cei doi termeni există diferențe fundamentale. După părerea mai multor specialişti, creativitatea este o parte esențială a inovării, respectiv punctul de pornire, dacă prin inovare se înțelege transpunerea unei idei creative în practică.



Inovarea şi creativitatea sunt esențiale pentru rezolvarea problemelor. Creativitatea este o condiție necesară pentru a putea apărea o inovație, ca urmare a unui proces inovativ.

În mod similar, Gurteen (1998) defineşte ***creativitatea*** ca "generarea de idei", în timp ce ***inovarea*** constă în transformarea acestor idei în acțiune, prin selectare, îmbunătățire şi implementare. Vicari (1998) avea acceşi părere, considerând creativitatea un element de intrare şi inovația un element de ieşire al procesului inovativ.

În practică însă acest concept al inovării nu este întotdeauna adecvat. În întreprinderi, se poate considera creativitatea ca un context indispensabil pentru procesul inovativ, cadrul în care este probabil să poată apărea inovațiile.

Într-un sistem caracterizat de un nivel înalt de creativitate, există numeroase procese inovative, care pot genera inovații. Astfel, inovația este un rezultat, iar creativitatea organizațională este condiția necesară în acest scop.

De multe ori, inovarea şi creativitatea sunt lucruri greu de atins iar lecțiile din trecut ne arată că, pentru multe afaceri succesul şi inovarea nu merg întotdeauna mână în mână. Rezistența la schimbare este o posibilă cauză radicală pentru lipsa de unui înalt nivel de inovare în afacerile din zilele noastre, ea provenind din:

- *Lipsa implicării şi sprijinului din partea managementului firmei*
- *Încercarea de valorificare a unor idei lipsite de conținut şi caracter inovativ, care nu aduc un plus de valoare*
- *Existența unor mentalități şi idei preconcepute dăunătoare, precum şi rezistența la schimbare*
- *Lipsa tehnicilor şi abilităților de „vânzare" din partea „inovatorului"*
- *Sindromul "Această idee nu se poate aplica aici."*

1.2.2. Inovația şi procesele inovative

Inovarea este un proces inerent pentru buna funcționare şi dezvoltarea oricărei organizații, deoarece determină capacitatea de adaptare la mediul în care aceasta îşi desfăşoară activitatea. Cum viitorul este pe măsura visurilor noastre, Albert Einstein este cel care spunea că *„Logica te duce din punctul A în punctul B. Imaginația te duce oriunde!".*

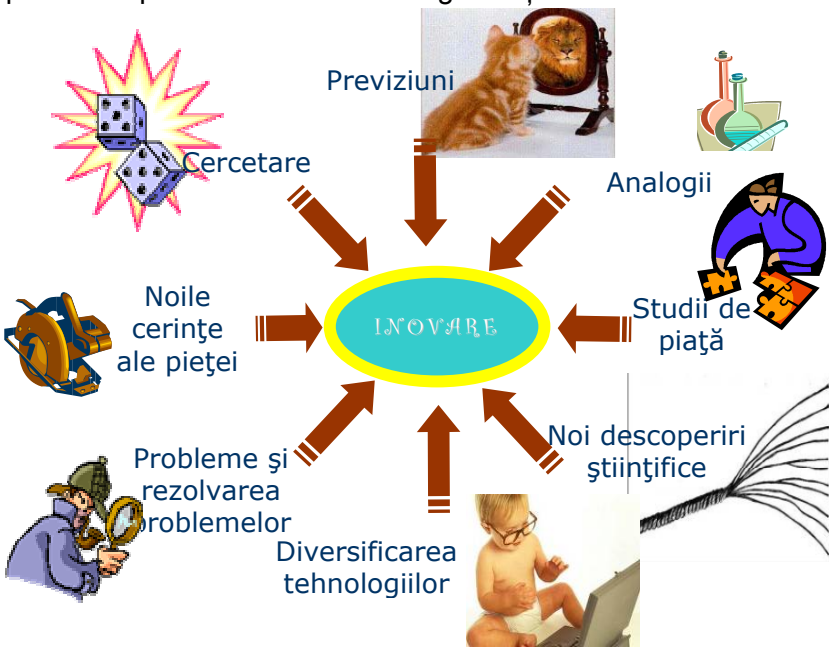
Etimologic, verbul a inova provine din limba latină: ***„novare"*** = inovare, modernizare, schimbare. Diferiți experți au formulat diferite definiții ale inovării, fără a exista un punct de vedere general valabil.

Inovarea este procesul prin care se obțin rezultate noi (*produse, servicii, structuri organizatorice, etc.*). Oricât de strălucite şi progresiste ar fi ideile, acestea nu adaugă valoare

decât dacă sunt convertite în aplicații cu utilitate practică - produse, servicii sau procese. Iar inovarea este exact transformarea ideilor creative în aplicații utile. Din aceste motive spunea Georges Doriat că "*trebuie întotdeauna investit în oameni de nivel A care au idei de nivel B li niciodată nu în oameni de nivel B care au idei de nivel A*".

Sursele din care apar presiunile pentru inovare într-o organizație sunt foarte diverse:

Inovarea *în întreprinderi* se consideră adeseori ca fiind echivalentă doar cu noile tehnologii. Cu toate acestea, deseori se omite faptul că ***produsele inovative*** nu pot fi luate în considerare fără a le intercondiționa cu ***procesele inovative*** precum şi cu ***structurile organizaționale inovative***. În orice domeniu, trebuie să se țină seama de combinarea creativă a structurilor organizaționale, sociale şi tehnice inovative.



Astfel, prin ***inovare*** se înțelege *modernizarea planificată şi orientată a sistemelor existente către atingerea unor rezultate îmbunătățite, prin folosirea noilor idei şi tehnologii*. O altă definiție se referă la inovare ca fiind *procesul de creare şi introducere în economie a noilor produse, tehnologiilor de producție şi a formelor de organizare* (*Dicționarul German Brockhaus)* sau ca *"Modernizare planificată în vederea atingerea unui scop…".* Josef A. Schumpeter defineşte inovarea ca „procesul de găsire a aplicațiilor economice pentru invenții". Pentru *Everett M. Rogers* "*Inovarea este o idee, aplicație sau un obiect care este perceput ca nou…".*

Sau inovarea este:

- "*procesul care include toate fazele modernizării – de la idee la punerea ei în aplicare*
- "*Valorificarea cu succes a noilor idei*", Innovation Report, UK 2003
- "*Inovarea = Invenție + valorificare*" (Colegrin)
- *"producția, difuzarea şi transferul cunoştințelor tehnice pentru realizarea de noi produse (viabile comercial) şi noi metode de producție". (Farina şi Preissl - 1999)*

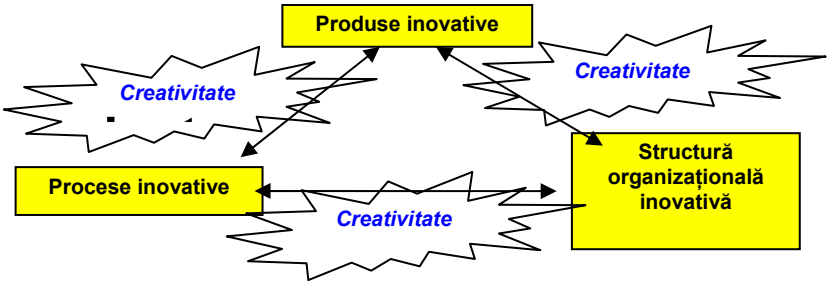
Este important să observăm că în timp semnificația inovării s-a schimbat. Înainte însemna un anumit rezultat nou (un produs, un echipament de producție) *sau* un proces de cercetare. În prezent, prin inovare se consideră procesul integrator de rezolvare a problemelor complexe – de afaceri, tehnice, culturale, organizaționale, etc. Cele două abordări sunt diferite şi evoluția este în continuare specifică procesului de inovare:

Vechea abordare:	***Noua abordare:***
– Inovarea înseamnă un anumit rezultat material ▫ Cercetare / Concept / Prototip / Produs	– Inovarea integrează toate aspectele specifice procesului de rezolvare creativă a problemelor complexe – de afaceri, tehnice, culturale, procese, infrastructură, etc.
– Inovarea înseamnă cercetare	– Inovarea este posibilă prin dialog social în vederea creării de rețele de relații între părțile implicate

Astfel, inovarea implică o serie de elemente care trebuie luate obligatoriu în considerare de întreprinderea care vrea să-şi îmbunătățească performanțele:

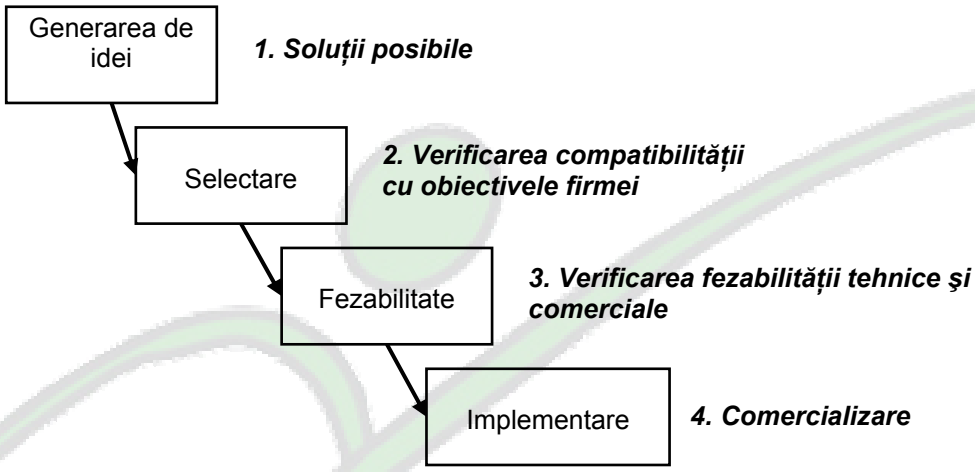
Cunoştințe	**Idei (tehnologie)**
	+
Resurse umane	**Management (procese)**
	+
Resurse financiare	**Infrastructură (facilități)**
	+
	Capital
	+
Produse	**Vânzări şi marketing (distribuție)**

Pentru a putea inova, organizațiile trebuie să asigure concomitent un climat continuu şi discontinuu. În 2001, Foster şi Kaplan au arătat că *„organizațiile trebuie să fie re-imaginate pentru a-şi întări capacitatea de a evolua, în locul capacității de a realiza”*.



În oricare dintre domeniile specifice activității unei întreprinderi trebuie identificate problemele ce necesită rezolvare, rezolvate prin găsirea de soluții fezabile urmată de implementarea lor.

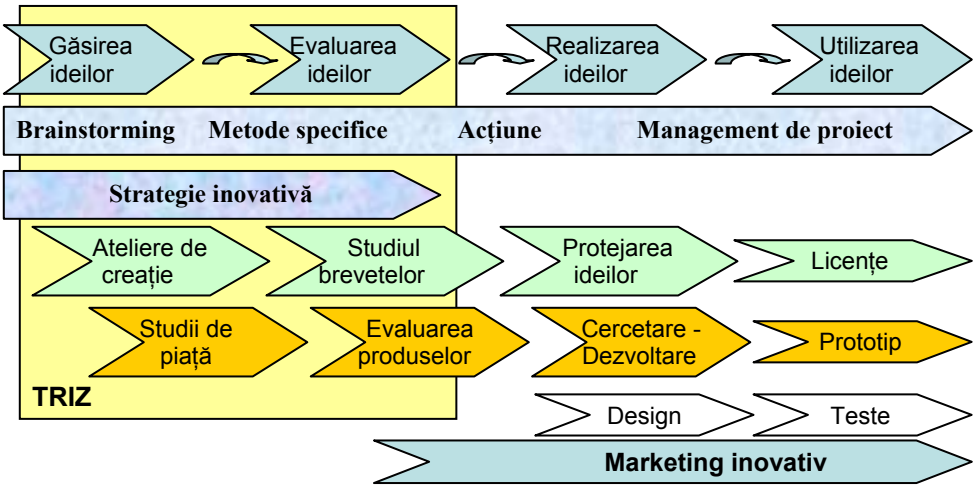
Un model general al unui proces inovativ este structurat în patru faze, ca în figura următoare:



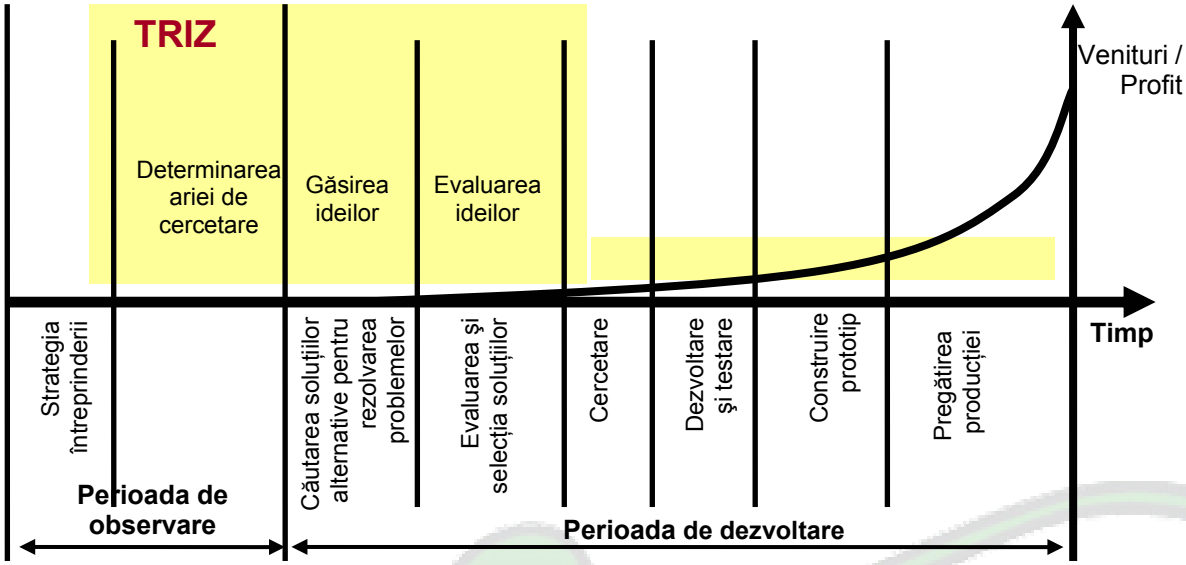
Sursa: Mc Adam, McClelland, 2002

Un accent deosebit este pus pe termenul “**creativitate**” datorită faptului că procesul de căutare a ideilor inovative într-o întreprindere se realizează deseori fără nici un suport metodologic.

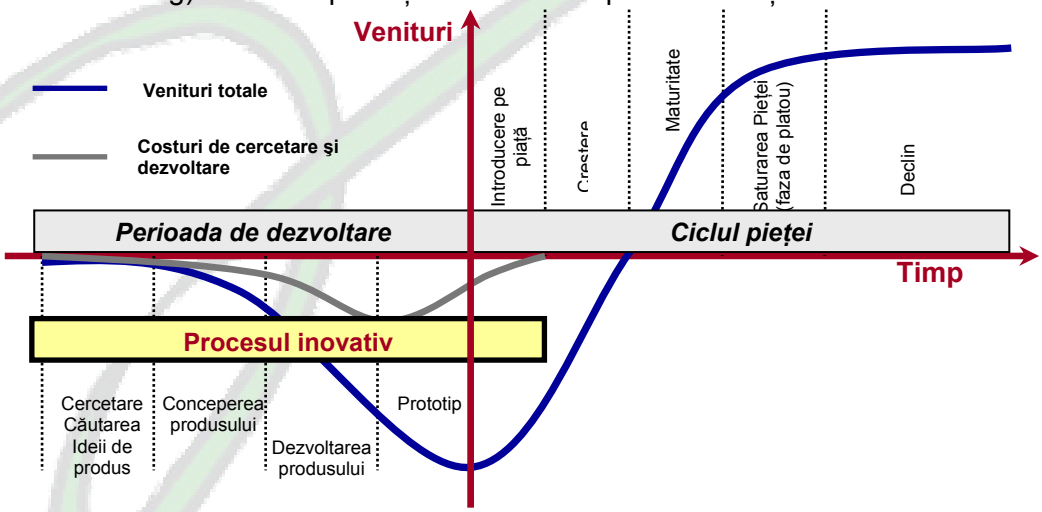
Procesul inovativ este complex, pentru că abordează mai multe aspecte, luate în considerare de metodologia TRIZ:



Dezvoltarea de produse inovative impune cunoaşterea şi înțelegerea conceptului de ***ciclu de viață al produselor***, care evidențiază faptul că există o diferențiere între perioada de concepție şi perioada de dezvoltare a produselor.



Resursele financiare primite din diferite surse precum şi cheltuielile efectuate vor fi utilizate, cum este şi normal, în faza de dezvoltare a produsului. Cu toate acestea, este important de luat în considerare faptul că, în special în fazele preliminare ale procesului (considerat ca un întreg) există un potențial foarte mare pentru inovațiile radicale.

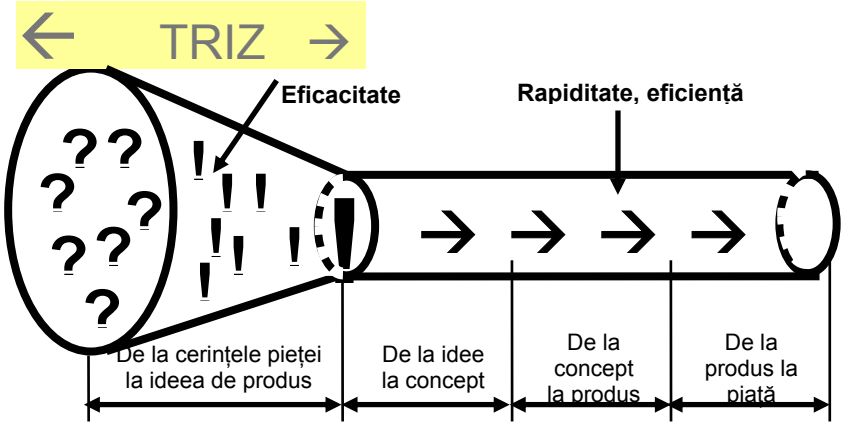


Prin urmare, costurile efectuate în aceste faze ar trebui să fie menținute la un nivel relativ scăzut.

O altă descriere interesantă a dezvoltării unui produs a fost realizată de Spath şi Dill în ceea ce ei au numit "**Clopotul**" sau „Pâlnia" **dezvoltării**. Ciclul complet de dezvoltare al produsului este ilustrat ca fiind organizat în patru faze:

- Faza în care se dezvoltă ***ideea produsului*** în conformitate cu cerințele identificate pe piață
- Faza trecerii de la stadiul de idee la cel de ***concept***
- Faza elaborării produsului prin transpunerea conceptului în ***practică***
- Faza lansării produsului pe ***piață***.

În faza de start ar trebui să fie dezvoltate idei şi procese cât mai multe posibil astfel că deschiderea pâlniei să fie cât se poate de largă. În următoarea fază trebuie ca ideile identificate anterior să fie filtrate şi îmbunătățite astfel încât gâtul pâlniei să devină cât mai îngust. Doar ideile bune trebuie selectate şi avute în vedere respectând criteriile de eficiență.



Maidique şi Hayes au arătat încă din 1984 că procesul inovativ trebuie să păstreze un echilibru între generarea situațiilor de schimbare rapidă cu perioade alternative de consolidare şi continuitate, care să facă posibilă adaptarea structurilor organizatorice la noile situații, prin reorientare şi restructurare. Cele şase aspecte propuse de cei doi autori pentru a avea succes în procesul inovativ se referă la:

Orientarea spre performanțe / succesul afacerii	Concentrare pe prioritățile întreprinderii, în corelare cu specificul competențelor disponibile
Coeziune organizațională	Comunicare bună, integrarea rolurilor specifice postului cu cele specifice echipelor de îmbunătățire
Integritate şi etică	Dezvoltarea sentimentelor de apartenență şi de participare la atingerea obiectivelor
Adaptabilitate	Flexibilitate organizațională
Cultura managerială	Comunicare; responsabilități complexe; decizii rapide; echipe autonome; varietatea surselor de finanțare; toleranță la eşecuri; oportunitatea de a dezvolta proiecte neprogramate
Management de vârf implicat	Înțelegerea tehnologiei, cerințelor pieței şi a produselor

1.2.3. Creativitatea

Indiferent de definiția pe care o considerăm cea mai utilă, inovarea implică o mare pondere de **creativitate**, deoarece:

INOVARE = A FACE LUCRURILE MAI BINE

ACŢIUNE x CUNOAŞTERE x *CREATIVITATE*

Prin ***creativitate*** se poate înțelege:

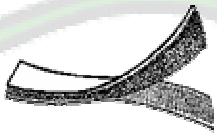
- Capacitatea de a găsi **soluții** noi (**inovative**) pentru probleme definite (Cocco, 1998)
- Capacitatea de a fi **inventiv** în acțiuni şi idei, care **combină noutatea** sau **originalitatea** în relație **cu soluțiile** diferitelor probleme. (Brockhaus)
- Capacitatea de a produce ceva **nou** (original, neaşteptat) şi **adecvat** (util, adaptabil pentru atingerea obiectivelor stabilite) - Sternberg şi Lubart, 1996
- Capacitatea de a **genera ceva nou** în raport cu ceea ce este vechi, cunoscut, uzual, banal. Noutatea este evaluată gradual, după **cote de originalitate**. Atributul de creativ semnifică nota de originalitate în activitate şi produsele acesteia. (Paul Popescu-Neveanu)
- Creativitatea este abilitatea de a crea ceva nou, prin alăturarea a două sau mai multe elemente într-un context inedit, cu scopul de a crea **valoare adăugată**.
- **"Procesul creativ"** nu include numai – aşa cum apare deseori – un proces intuitiv de propunere de idei noi dar şi o **abordare analitică** a problemei precum şi **alegerea ideilor** şi **stabilirea strategiei** de implementare a acestora.

Test de creativitate

- Ce vedeți în imaginea alăturată?

- Imaginați-vă că vă aflați în situațiile următoare şi răspundeți creativ la solicitări / întrebări:

1. *Din întâmplare tocmai ați inventat o nouă rețetă de înghețată. Enumerați câteva moduri în care ați putea să testați înghețata, înainte de a vinde rețeta unor firme specializate (în ipoteza că prietenii şi familia deja au gustat produsul şi v-au încurajat să vindeți rețeta).*
2. *Cum credeți că a fost creată banda Velcro[1]?*
3. *Dacă v-ați decide să spargeți o bancă, ce metodă ați folosi pentru a realiza „spargerea perfectă", astfel încât să nu fiți niciodată prinşi?*



4. *Presupuneți că aveți o firmă de producție de agende şi magaziile sunt pline de produse pe care nu le mai cere nimeni. Ce alte utilizări ați propune clienților pentru acestea, astfel încât să stimulați cererea pentru ele şi să reuşiți să le vindeți?*
5. *Dacă peştişorul fermecat v-ar îndeplini dorința de a pune o întrebare unei celebrități (indiferent dacă este la nivel național sau internațional, din prezent sau din trecut), ce ați întreba şi pe cine?*
6. *Enumerați mai multe nume pentru un site Internet care va trata probleme referitoare la protecția proprietății intelectuale.*
7. *Scrieți o scurtă poveste, pe care o considerați potrivită pentru un erou cu numele de Ecaterina Didi.*
8. *Dacă v-ați întâlni cu un extraterestru foarte prietenos, care arată ca un pinguin, cum l-ați saluta?*

[1] *Accesoriu care înlocuieşte nasturii, cataramele, şireturile sau fermoarul ca elemente de fixare / închidere a articolelor de vestimentație, încălțăminte, articole sportive, etc; în română se mai denumeşte popular arici, scai.*

9. *Dacă aţi avea un hotel, ce nume aţi da camerelor, pentru a vă atrage clienţi?*
10. *Enumeraţi toate modurile de utilizare pentru o oglindă, cât mai creativ cu putinţă.*
11. *Dacă ar trebui să răpiţi pentru răscumpărare o vedetă (de exemplu Paris Hilton), ce metodă a-i aborda?*
12. *Enumeraţi câteva teme de emisiuni pe care aţi vrea să le vedeţi pe postul TV specializat pentru filme documentare.*

Câteva soluţii posibile pentru unele din întrebări se află la sfârşitul acestui modul.

Binnig a definit în *1991* **creativitatea** ca fiind: *"... aptitudinea evolutivă a unui sistem".* În această definiţie apar trei concepte fundamentale:

- **Aptitudine**: se referă la faptul că, pe lângă a fi cadrul favorabil pentru inovare, creativitatea este capacitatea de a modifica, schimba, îmbunătăţi.
- **Sistem**: nu doar persoanele pot da dovadă de creativitate; în aceeaşi măsură se poate discuta despre creativitatea sistemelor sociale, a organizaţiilor, firmelor – pentru că reprezintă nişte sisteme care ai capacitatea de a se schimba.
- **Evoluţie**: schimbarea este o condiţie necesară, dar nu şi suficientă pentru a defini creativitatea.

Creativitatea poate fi deci organizaţională sau individuală, iar cele două tipuri de creativitate nu se află obligatoriu într-o relaţie bijectivă. Creativitatea organizaţională înseamnă mai mult decât suma creativităţii indivizilor dintr-o organizaţie, fiind rezultatul situaţiei în care ajunge aceasta la un moment dat, prin interacţiunea între elemente care nu sunt neapărat creative. Vicari (*S. Vicari, La creatività dell'impresa. Tra caso e necessità, Milano, Etas Libri, 1998*) a propus în 1998 următoarea clasificare a ***tipurilor de creativitate***:

Creativitate organizaţională	Înaltă	▫ Organizaţii bazate pe dezvoltare continuă, pe căutarea sistematică a eficienţei în toate aspectele legate de activităţile lor	▫ Organizaţii de succes ▫ Rată mare a inovaţiilor
	Redusă	▫ Organizaţii neeficiente ▫ Puţine inovaţii, de regulă doar imitaţii	▫ Rată mică a inovaţiilor ▫ Inovaţii câteodată radicale, bazate pe spiritul de întreprinzători al indivizilor
		Redusă	Înaltă
		Creativitate individuală	

Procesul creativ are câteva etape:

1. INFORMAREA / PREGĂTIREA
2. INCUBAŢIA / GÂNDIREA SUBCONŞTIENTĂ
3. ILUMINAREA
4. VERIFICAREA / INTEGRAREA
5. ILUSTRAREA / GENERALIZAREA.

Creativitatea se declanşează pe baza cunoştinţelor şi experienţei descrise anterior şi necesită un moment de „iluminare". Instrumentele care determină apariţia ideilor au în vedere ***provocarea*** şi ***progresul***. Edward de Bono, creatorul teoriei gândirii laterale, spunea în 1998 că „... *dacă reuşim să deviem de la drumul bătut către unul lateral, este posibil să ajungem din nou la punctul de start şi să avem intuiţia creativă dorită*".

Provocarea este metoda care recomandă părăsirea raționamentelor uzuale prin utilizarea unei abordări aparent ilogice (prin aplicarea fie a metodei „de *a fugi de realitate*", fie a celei de a „*a da cu pietre în baltă*". Metoda „fugii de realitate" implică parcurgerea a două etape: mai întâi este necesară descrierea detaliată a situației existente, normale; cea de-a doua impune negarea situației „reale". Această metodă se foloseşte pentru a examina critic procedurile şi procesele unui sistem stabil, prin reconsiderarea aspectelor considerate „normale". A doua metodă pentru acceptarea provocării este ilustrată de proverbul „*un nebun aruncă o piatră şi zece înțelepți se reped s-o scoată*". Se observă situația existentă şi apoi de neagă, distorsionează, exagerează sau imaginează modul de lucru considerat.

Ca urmare a acestei poziționări „anormale", se produce ***progresul***, respectiv apar noile idei, pe baza provocării asumate, prin eliberarea minții de a căuta soluții în afara mediului normal de lucru. Aceste idei provin din identificarea unui principiu general valabil, din concentrarea atenției pe diferențele între situația normală şi cea „ilogică", din accentuarea aspectelor pozitive sau, pur şi simplu, a continuării pas cu pas a raționamentului provocator (detalierea aspectelor considerate).

Inovația apare ca rezultatul unui proces continuu, dar evolutiv, prin care transpare creativitatea organizațională. Procesele evolutive au câteva caracteristici fundamentale: *apariția variațiilor, eliminarea variațiilor neviabile şi dezvoltarea acelor care prezintă o mai bună adaptare la mediu*.

Prin variație se înțelege o schimbare care respectă trecutul, dar iese din modul obişnuit de gândire, respectiv o nouă ***combinație*** a unor elemente deja existente. ***Combinațiile*** pot fi ***intenționate***, simple ***greşeli*** (iar istoria invențiilor este plină de astfel de situații, când fie au apărut fără să fie planificate, fie au fost rezultate contrare celor dorite) sau consecințe ale producerii ***naturale*** a variațiilor (după legea de distribuție normală, de exemplu).

"Dacă nu avem succes, apare riscul de a avea un eşec." Bill Clinton, preşedinte SUA

Exemple de combinații

a) Combinații intenționate

- *Pentru a crea linia de asamblare care l-a făcut vestit, Henry Ford a combinat procesele de cartare utilizate de serviciile poştale cu asamblarea componentelor de maşini; ambele procese existau, dar combinate au determinat „explozia" firmei Ford.*
- *Ohno, preşedintele de la Toyota, a combinat sistemul de aprovizionare din supermarket-urile americane cu modul de aprovizionare internă în fabricile de maşini, creând astfel un nou mod de organizarea producției, recunoscut acum în lume sub denumirea de "Sistemul de producție Toyota", sau „ Just-in-Time", sau „Kanban".*

b) **Greşeli**

- *Apariția walkman-ului a pornit de la necesitatea identificată pe piață, pentru reportofoane mai mici şi performante pentru ziarişti. Produsul rezultat a satisfăcut cu totul alt grup țintă decât cel ales de proiectanți.*
- *Coca Cola a apărut din eroarea unei asistente. Acum aproape o sută de ani, un doctor încerca să creeze o băutură tonică, ca remediu pentru durerile de cap. Dorea să aibă un gust plăcut, dar şi un efect tonic. În cele din urmă, a reuşit să creeze tonicul, dar când l-a supus aprobării comisiei pentru medicamente, s-a decis că, deşi are gust bun, nu are suficiente calități curative. Doar că într-una din probele din laborator, una dintre asistente a turnat din greşeală apă carbogazoasă, în loc de apă obişnuită. Iar când a gustat din aceasta, doctorul a*

decis să o lanseze ca băutură răcoritoare şi a numit-o Coca Cola.

- *Înghețata la cornet a apărut în 1904, când în America, doi vânzători ambulanți îşi vindeau marfa unul lângă celălalt în timpul expoziției mondiale de la St. Louis. Unul vindea foi de napolitană (după o rețetă din Persia), iar celălalt înghețată. Doar că afluența de vizitatori a făcut ca cel care vindea înghețată să rămână fără farfurioare curate în care să o pună. Atunci vecinul lui a rulat o foaie de napolitană în formă de con şi a pus înghețată înăuntru. Aşa a apăru înghețata la cornet!*

c) Variații normale

- *Din întâmplare, se poate face o descoperire / poate apărea o variație a situației uzuale, care să declanşeze „iluminarea" şi descoperirea unei idei utile.*

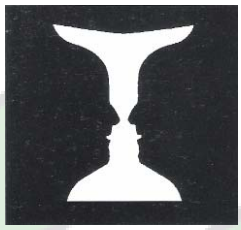
Adesea se consideră că a fi creativ înseamnă libertate deplină, lipsa restricțiilor de orice fel şi a oricăror reguli. Doar că în ceea ce priveşte creativitatea organizațională, deoarece scopul în sine nu este creativitatea, ci găsirea acelor idei creative care să ducă la rezolvarea unor probleme şi la aplicații practice utile, este nevoie de un sistem de limite şi constrângeri care să permită atingerea obiectivelor şi a rezultatelor dorite cu un consum eficient de resurse.

Procesul creativ este delimitat de două tipuri de ***constrângeri***:

- ***Externe***: generate de mediu, definind ce inovații pot fi sau nu acceptate de mediul extern organizației. Doar că acestea nu trebuie să acționeze ca nişte limitări rigide, ci ca nişte referințe de control pentru acceptabilitatea soluției creative.
- ***Interne***: proprii întreprinderii respective, pentru a se evita instabilitatea, cum ar fi fezabilitatea tehnică, numărul de clienți potențiali, frecvența de schimbare.

Exercițiu de creativitate

Ce vedeți în imaginea următoare?



Dacă nu ați găsit cel puțin patru răspunsuri, puteți apela la răspunsurile propuse la sfârşitul acestui modul.

Roger von Oech a descris în lucrările sale rolurile de care trebuie să se țină seama în procesele creative de către oameni şi/sau organizații pentru a contribui cu succes la generarea şi realizarea ideilor inovative. În concepția sa există **4 ROLURI CREATIVE** de jucat în echipa de rezolvare creativă a problemelor, şi anume:

Exploratorul – mereu în căutarea lucrurilor noi, utile şi interesante. Rol de **ANALIZĂ. „***O problemă bine descrisă este pe jumătate rezolvată" John Dewey, Filosof*

Artistul – are rolul de a identifica legături între lucruri, procese, sisteme pe care alții nu le pot găsi. Rol de creare de **IDEI.** *"Fiecare copil este un artist. Problema este cum să rămâi un artist când vei creşte." Pablo Picasso*

Judecătorul – are rolul de a selecta, a pune în balanță şi a lua decizii. Este cel care evaluează ideile. Rol de **EVALUARE** şi **SELECȚIE**. *"Dacă nu eşuezi nici acum, nici în viitor, înseamnă că nu încerci niciodată să faci nimic nou." Woody Allen*

Luptătorul – are temperamentul leului; aleargă în continuu şi nu se odihneşte niciodată. Rol de **EXECUTANT**. *"A pune ideile în practică este cel mai greu lucru din lume." Johann W. von Goethe*

Toate cele 4 roluri trebuie să fie asigurate în procesele inovative. Acest lucru poate fi realizat de către o singură persoană sau de către persoane diferite în cadrul unei structuri organizatorice mai complexe a unei întreprinderi.

Pentru obținerea de succese, trebuie evaluate punctele forte şi punctele slabe ale persoanei/lor care joacă aceste roluri. Ce se întâmplă în cazul în care unul dintre roluri într-o echipă creativă este deficitar?

Punctele forte se determină răspunzând la următoarele întrebări:

- În ce măsură este exploratorul un **aventurier**?
- În ce măsură este artistul un **nonconformist / neconvențional**?
- În ce măsură este judecătorul **demn de încredere**?
- Cât de **rezistent** este luptătorul?

Punctele slabe apar atunci când:

- *Exploratorul* îşi bagă capul în nisip, pentru că nu vor mai exista drumuri de descoperit
- Imaginația *artistului* este blocată, pentru că nu va fi capabil decât să producă rezultate comune şi mediocre
- Simțul de discernământ al *judecătorului* este tocit, astfel încât acesta nu va fi capabil decât să spună "da" la ideile inutile şi "nu" la potențialele idei valoroase
- *Luptătorul* devine o persoană moale, lipsită de energie, care nu se va putea mobiliza pentru a realiza multe din ideile valoroase; cu alte cuvinte ideile vor rămâne doar la stadiul de teorie şi nu vor fi puse în practică.

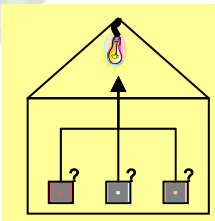
Creativitatea este deosebit de importantă pentru progres.

"Omul rezonabil se adaptează lumii. Omul nerezonabil adaptează lumea la el. Cu toate astea, progresul se datorează oamenilor nerezonabili!". (George Bernard Shaw)

La fel de important este să cunoaştem exact momentul în care trebuie să intre în scenă fiecare rol. Cu alte cuvinte, factorul "timp" este foarte important. Poate fi foarte neproductiv să activăm un rol la un moment greşit, de exemplu să folosim "judecătorul" pentru a căuta idei utile sau să folosim un artist pentru a pune ideile în practică. Din acest motiv, este foarte important să fim foarte atenți şi să evaluăm corect fiecare situație pentru a ne da seama corect care este rolul de care avem nevoie.

Testul întrerupătorului

În podul unei case vechi există un singur bec. Podul nu are ferestre şi lumina făcută dată de bec nu poate fi văzută din afară. Întrerupătorul pentru aprinderea/stingerea acestui bec este la parterul clădirii, lângă intrare, lângă celelalte două întrerupătoare, pentru restul becurilor din casă. Doar că, dintre cele trei întrerupătoare numai cel pentru pod mai funcționează, pentru că toate celelalte becuri din casă sunt arse sau au dispărut. Dar nu se ştie care este întrerupătorul care aprinde lumina în pod.



Din motive de siguranță nu puteți urca în pod decât o singură dată, iar lumina nu se vede decât în pod!!! Cum identificați întrerupătorul care corespunde becului din pod?

Edward de Bono a creat Metoda PĂLĂRIILOR GÂNDITOARE ("*Thinking hats*"), pentru a stimula creativitatea în limitele date de fezabilitatea ideilor creative.

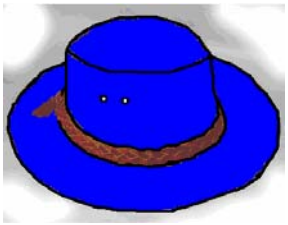
"Dacă interpretezi rolul unui gânditor, chiar vei deveni unul…" (Edward de Bono)

Tehnica *pălăriilor gânditoare* este folosită pentru a permite analiza soluțiilor posibile prin abordarea tuturor perspectivelor şi modurilor de gândire, luarea în considerație şi a altor puncte de vedere.

In mod tradițional, argumentarea şi logica au roluri esențiale în luarea deciziilor: Dar ce se întâmplă când **A** are un punct de vedere şi **B** nu este de acord? În această situație, de obicei fiecare va căuta să-şi argumenteze propria părere şi de multe ori fără a apela la empatie pentru rezolvarea problemei. Metoda celor **6 pălării gânditoare**, creată de de Bono, le oferă posibilitatea de a fi la un moment dat de aceeaşi parte a baricadei, purtând aceeaşi pălărie. Atât **A**, cât şi **B**, pot să poarte pe rând pălăria neagră pentru a găsi pericolele, sau pălăria galbenă pentru a vedea beneficiile, sau să-şi pună pălăria verde pentru a explora alternative. Astfel, în loc de gândire de pe poziții adverse, apare un mod de explorare bazată pe cooperare, pentru găsirea soluției acceptabile de ambele părți.

Un avantaj care crucial al acestei metode este acela că sistemul pălăriilor alocă timp şi spațiu pentru gândirea pozitivă şi pentru cea creativă, dar şi pentru gândirea critică. Este cert că anumiți oameni sunt mai buni decât alții sau se simt mai confortabil într-un anumit tip de gândire, dar nu trebuie să se uite că aceste moduri de gândire sunt complementare şi permit descoperirea acelor idei creative care pot duce la inovare. **Fiecare trebuie să facă un efort pentru a utiliza toate pălăriile**. Pălăriile sunt categorii ale comportamentului de gândire şi nu sunt specifice pentru categorii de oameni.

Metoda este o tehnică de stimulare a creativității, care se bazează pe interpretarea de roluri în funcție de pălăria aleasă. Sunt 6 *pălării gânditoare,* fiecare având câte o culoare: alb, roşu, galben, verde, albastru şi negru. Astfel:



Pălăria albastră

- **Defineşte problema**
- **Clarifică aspectele abordate**

Gândiți-vă la cerul nemărginit şi îndepărtat de orice probleme umane meschine. Pălăria albastră:

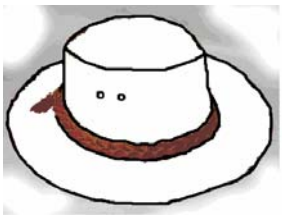
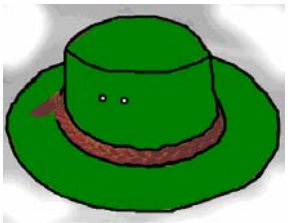
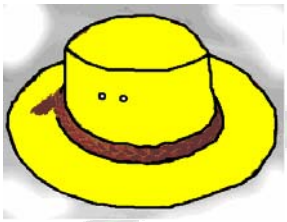
- Exprimă controlul procesului de gândire
- Reprezintă rolul de a controla şi de a organiza
- Albastru este o culoare rece şi calmă, culoarea cerului care are oferă o privire de ansamblu
- Supraveghează şi dirijează bunul mers al activității

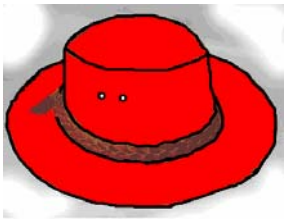
Pălăria albastră este dirijorul orchestrei şi cere implicarea celorlalte pălării. Gânditorul pălăriei albastre stabileşte agenda de lucru, defineşte problema şi conduce întrebările, sugerează următorul pas în procesul de rezolvare a problemei, reconcentrează informațiile pe parcursul activității şi formulează ideile principale, concluziile şi deciziile. Monitorizează jocul şi are în vedere respectarea regulilor. Rezolvă conflictele şi insistă pe construirea demersului gândirii. Este pălăria responsabilă cu controlul demersurilor desfăşurate.

Intervine din când în când şi obligatoriu la sfârşit. Poate să atragă atenția celorlalte pălării, doar prin simple interjecții sau prin comentarii:

- *...am petrecut prea mult timp pentru a găsi pe cineva țap ispăşitor ...*
- *...am putea avea un rezumat al viziunii voastre?*
- *...cred că ar trebui să revenim la priorități ...*
- *...sugerez să utilizăm pălăria verde pentru a avea ceva idei noi.*

Pălăria albastră este în mod uzual utilizată de **preşedinți** sau de organizatorul întâlnirii, dar şi alți participanți pot să aducă sugestii. Ea se referă la procesul de organizare şi control al gândirii în aşa fel încât procesul să devină mai productiv. Pălăria albastră este reprezintă gândirea despre gândirea nevoită să exploreze subiectul. Chiar dacă

	are rolul conducător, este permis oricărei pălării să-i adreseze comentarii şi sugestii.
 ***Pălăria albă*** **Informează:** oferă informațiile şi materialele disponibile în legătură cu problema considerată, leagă soluțiile de informațiile disponibile, alege soluția corectă	Gândiți-vă la foaia de hârtie, care este neutră şi doar poartă informații, date şi dovezi. Doar se spune că se poate scrie orice, că pe hârtie nu o doare! Pălăria albă: ▫ Este neutră şi oferă o privire obiectivă asupra informațiilor ▫ Este concentrată pe fapte obiective şi imagini clare, fiind adepta gândirii obiective: *Ce informații avem? Ce informații lipsesc? Ce informații ne-ar plăcea să avem? Cum facem sa obținem informațiile necesare lipsă? Au soluțiile propuse o bază informațională?* Pălăria albă lasă deoparte propriile opinii, interpretări şi argumente şi se concentrează direct pe informațiile disponibile şi necesare. Când "poartă" pălăria albă, gânditorul trebuie să imite computerul; să se concentreze strict pe problema discutată, în mod obiectiv şi să relateze exact datele. Gânditorul pălăriei albe este disciplinat şi direct.
 ***Pălăria verde*** **Generează ideile noi / efortul creativ** **Vizează soluțiile posibile**	Gândiți-vă la vegetație şi la bogăția ei într-o zi de vară, la verdele proaspăt al ierbii, al vegetației, al abundenței. Pălăria verde este simbolul fertilității - renaşterea, valoarea semințelor. Astfel, înseamnă generarea de idei noi, inovatoare, idei alternative - prin luarea în considerare a diferitelor posibilități şi ipoteze. Reprezintă gândirea creativă. Pălăria verde acoperă **provocările** şi **mişcarea spre progres** pentru găsirea de soluții creative: ▫ *Avem nevoie de idei noi?* ▫ *Există alte alternative ?* ▫ *Am putea să facem acest lucru altfel?* ▫ *Ar putea să fie altă explicație?* Pălăria verde face posibilă cererea directă pentru un efort creativ, eventual colectiv. Ea dă timp şi spațiu pentru gândirea creatoare. Chiar dacă nu apar idei fezabile, pălăria verde cere un efort creativ. Este folosită pentru a ajunge la noi concepte şi noi percepții, noi variante, noi posibilități. Gândirea laterală este specifică acestui tip de pălărie.
 ***Pălăria galbenă*** **Aduce beneficii** **Are în vedere posibilitățile reale de realizare a soluțiilor propuse**	Gândiți-vă la soare. Culoarea galbenă simbolizează lumina soarelui, strălucirea, optimismul. De aceea pălăria galbenă: ▫ Oferă o perspectivă pozitivă şi constructivă asupra situației ▫ Reprezintă gândirea pozitivă, optimistă, constructivă - pe un fundament logic ▫ Ea caută fezabilitatea şi abordează aspectele practice pentru aplicarea ideii. Pălăria galbenă caută beneficii, care nu sunt întotdeauna sesizate rapid şi trebuie căutate - dar acestea trebuie să fie bazate pe logică. De exemplu: ▫ *...această idee poate să meargă dacă mutăm producția mai aproape de consumator* ▫ *...beneficiul poate să vină din cumpărări mici, dar repetate* ▫ *...costul mare al energiei va face pe fiecare să devină mai eficient.* Fiind simbolul gândirii pozitive şi constructive, al optimismului, pălăria galbenă se concentrează asupra aprecierilor pozitive. Exprimă speranța; are în vedere beneficiile, valoarea informațiilor şi a faptelor date. Gânditorul pălăriei galbene luptă pentru a găsi suporturi logice şi practice pentru aceste beneficii şi valori. Oferă sugestii, propuneri

	concrete şi clare referitoare la ideile oferite sub pălăria verde.
 Pălăria neagră **Identifică greşelile** **Evidenţiază slăbiciunile fiecărei soluţii date propuse**	Gândiţi-vă la judecătorul ce poartă o robă neagră şi care vine să-i judece pe cei care au greşit. Pălăria neagră: ▫ Exprimă prudenţă, grijă, avertismente, judecată ▫ Oferă o perspectivă negativă, sumbră, pesimistă asupra situaţiei Pălăria neagră reprezintă gândirea negativă (fără a fi totuşi distructivă); este pălăria avertisment, concentrată în special pe aprecierea negativă a lucrurilor (ipoteze incorecte, erori, riscuri, pericole, obstacole), fiind cea care spune **„Atenţie!”**, pentru a preveni greşelile, abordările ilegale, neetice, iresponsabile. Pălăria neagră este pentru judecata critică; ea arată de ce ceva nu poate fi făcut şi de ce ceva nu este (nu va fi) profitabil. Se pot folosi formulări negative, de genul: *“Dar dacă nu se potriveşte cu…” “Nu numai că nu merge, dar nici nu…”*Nu este o argumentare, ci o încercare obiectivă de a evidenţia aspectele negative. Pălăria neagră este reprezentativă pentru **avocatul diavolului**. Deşi foarte utilă, nu trebuie să se abuzeze de ea, pentru că „doar cel care nu munceşte nu greşeşte”. Uneori este totuşi cea mai utilizată pălărie, pentru că de regulă este mult mai simplu să critici ceea ce face altul. Unii gândesc că este suficient să fie precauţi şi negativi şi că, dacă evită toate greşelile, atunci vor avea succes. Dar **este foarte uşor să fie ucise „în faşă” idei creatoare cu o abordare negativistă prea devreme exprimată.** Vinul este bun, dar doar în cantitate mică. Prea mult alcool şi apare riscul de a deveni alcoolic. Acelaşi lucru şi cu pălăria neagră. Supradimensionarea ei poate fi o problemă. Pălăria neagră nu trebuie să exprime sentimente negative, deoarece exprimarea sentimentelor aparţine pălăriei roşii, după cum aprecierile pozitive trebuie lăsate pălăriei galbene.
 ***Pălăria roşie*** **Spune ce simte** **Stimulează participanţii să răspundă la întrebări de genul: *“Ce simţiţi în legătură cu soluţiile propuse?”***	Gândiţi-vă la un foc viu, roşu, ce dă căldură când afară este frig. Această culoare este simbolul sentimentelor, emoţiilor, intuiţiei, inspiraţiei, ... totodată roşu poate însemna şi supărarea sau furia. Pălăria roşie descătuşează stările afective, dă frâu liber imaginaţiei şi sentimentelor, oferind o perspectivă emoţională asupra evenimentelor. Soluţia problemei nu ar trebui să depindă de emoţiile echipei care o rezolvă, dar de obicei nu reuşim să ne detaşăm pentru a fi complet obiectivi, deghizându-ne emoţiile sub argumentarea logică. Pălăria roşie legitimează emoţiile şi sentimentele ca parte integrantă a gândirii şi conferă dreptul de a expune emoţiile şi intuiţiile, fără scuze şi teama de a ofensa pe cineva, fără explicaţii şi fără nevoia de justificare. De exemplu, ...*punându-mi pălăria roşie, aşa simt eu în legătură cu..., asta este ceea ce gândesc ..., nu-mi place modul în care este făcut acest lucru, .cred că nu va merge, intuiţia mea îmi spune că preţurile vor scădea curând...* Pentru că pălăria roşie **semnalează** sentimente şi emoţii, ele pot sta la baza luării deciziilor, deoarece intuiţia poate să fie o judecată compozită bazată pe ani de experienţă în domeniu şi poate fi foarte valabilă, chiar dacă gândirea din spatele intuiţiei nu poate fi spusă conştient unei analize logice. În acelaşi timp, nu trebuie omis faptul că intuiţia nu este infailibilă. Pălăria roşie permite gânditorului să exploreze sentimentele celorlalţi participanţi la discuţie, întrebându-i care este părerea lor “din perspectiva pălăriei roşii”, adică din punct de vedere emoţional şi afectiv. Cel ce priveşte din această perspectivă nu trebuie să se justifice şi nici să găsească explicaţii logice pentru acestea.

Cele 6 *pălării gânditoare* pot fi privite în perechi:

Pălăria albă – pălăria roşie / Pălăria neagră – pălăria galbenă / Pălăria verde – pălăria albastră

Utilizând tehnica *pălăriilor gânditoare,* gânditorul este provocat să schimbe perspectivele / pălăriile, facilitându-se astfel posibilitatea sa de exprimare, deoarece nu mai este constrâns să se bazeze doar pe prima perspectivă abordată. Astfel,

- O persoană entuziasmată de o idee este rugată, ca sub pălăria neagră, să caute dificultățile, neajunsurile acesteia.
- Unele persoane sunt negativiste mai tot timpul. Cu sistemul *pălăriilor gânditoare* există ocazia de a fi negativist la un moment dat (sub pălăria neagră), iar în alt moment să joace un rol diferit de negativism, încercând o altă pălărie (perspectivă) *verde,* de exemplu.

Fiecare *pălărie gânditoare* reprezintă un mod de gândire, oferind o abordare complexă a *informațiilor, sentimentelor, raționamentelor, atitudinii pozitive, creativității, controlului.*

Un alt aspect interesant legat de creativitatea ca proces evolutiv se referă la ***acceptarea*** sau ***respingerea inovării***, adică evaluarea necesității şi fezabilității introducerii schimbării posibile. Orice idee creativă, atunci când este pusă în aplicare, implică elemente distructive, nu numai efecte constructive.

Pentru a implementa ideile creative, are loc o distrugere a modului curent de lucru şi a ceea ce există deja (*cota de piață, oferta de produse, aşteptările, procesele, structurile, etc.*). De-abia apoi este posibilă etapa de construcție. Deci, înainte de a lua decizia de a introduce schimbarea, este necesară evaluarea a două aspecte fundamentale: acceptarea sau respingerea inovării.

Creativitatea poate fi stimulată sau blocată prin intermediul unor instrumente care au efect în diferite situații.

Există o serie de **factori organizaționali pentru stimularea creativității**. Este evident că pentru un manager este esențial să aibă competențe legate de creativitate, pe lângă cele în domenii tradiționale (producție, finanțe, marketing, etc.). Cum creativitatea nu este înnăscută, nici atributul unei caste de aleşi, este necesar să se utilizeze tehnicile creative pentru a permite rezolvarea creativă a problemelor. Aceste tehnici implică un climat transparent, stil adecvat de leadership, resurse şi competențe, structuri şi sisteme organizaționale, cultură organizațională adecvată.

Stimularea creativității se poate face utilizând o serie de reguli empirice identificate de Charles Thompson în lucrarea “What A Great Idea” (1992):

1. *Cea mai bună metodă este de a genera idei nenumărate şi de a le elimina pe cele nepotrivite.*
2. *Trebuie create idei care să fie cu 15 minute înaintea celorlalți ... nu la ani-lumină.*
3. *Întotdeauna trebuie căutat a doua cea mai bună soluție.*
4. *Dacă nu reuşiți din prima ... luați o pauză înainte de a continua!*
5. *Notați ideile înainte de a le uita!*
6. *Dacă toți vă spun că greşiți, sunteți cu un pas în fața lor. dacă toți râd de ceea ce faceți, sunteți cu doi paşi mai în față.*
7. *Răspunsul la orice problemă deja „există”. Trebuie doar găsită întrebarea potrivită pentru a-l evidenția. (Jonas Salk)*
8. *Când se pune o întrebare stupidă, se obține un răspuns inteligent. (Aristotel)*
9. *Nu rezolvați niciodată o problemă pornind de la abordarea evidentă*
10. *Vizualizați-vă problema ca şi când ar fi rezolvată înainte de a o rezolva.*
11. *Orice comportament constă într-o serie de contradicții. . . Învățați să vedeți lucrurile de la coadă la început, dinăuntru în afară, de sus în jos. (Lao-tzu, Tao-te Ching)*
12. *Neaceptând o ipoteză general acceptată poate transforma obstacolele în oportunități.*
13. *Dacă mergând nu puteți găsi soluția, încercați să priviți problema din elicopter ...*

sau dintr-o navă spațială.

14. *Încercați să gândiți ca natura. Întrebați-vă "Cum ar rezolva natura această problemă?" (Jonas Salk)*
15. *Porneşte de la ceea ce este mai bun, apoi adaptează. (Tom Peters)*
16. *Aveți grijă ca pedeapsa pentru un eşec să nu fie mai mare decât cea pentru cel care nu face nimic.*
17. *Adesea cea mai interesantă parte a unei idei – nu cele pozitive sau negative – care duce la inovare.*
18. *Ideile înregistrate sunt ca banii în bancă.*
19. *Începeți întotdeauna o întâlnire de o oră cu un exercițiu de încălzire de un minut.*
20. *Împrieteniți-vă cu duşul dvs. Dacă vă vine să cântați, poate că melodia vă va aduce o idee. (Albert Einstein)*

Indiferent dacă este vorba de creativitate individuală sau organizațională, se pot identifica ***blocaje*** ale proceselor creative, care pot fi fie ***cognitive***, fie ***organizaționale***, grupate în mai multe categorii:

- ***Bariere strategice***: *orientarea spre răspunsuri precise şi unice, în locul unei mari varietăți de opțiuni*
- ***Bariere referitoare la valori***: *lipsă de flexibilitate în acceptarea diferitelor fațete ale evaluării valorilor*
- ***Bariere culturale***: *concepții de genul: „doar nebunii debordează de imaginație", „jocul este pentru copii, noi suntem adulți serioşi", „tradiția trebuie respectată".*
- ***Bariere organizaționale***: *lipsa de cooperare şi încredere între colegi, management autocratic şi structuri puternic ierarhice, lipsa procedurilor de stimulare şi recunoaştere a meritelor în generarea de idei şi soluții creative, lipsa angajamentului conducerii în sprijinirea aplicării soluțiilor fezabile.*
- ***Bariere intelectuale***: *frica de a spune „Nu Ştiu!" sau de a face greşeli în fața altora.*
- ***Bariere subiective***: *timiditate, teama de eşec, teama de ridicol, neîncredere în sine, incapacitatea de incubare de noi idei (inteligență emoțională nerecunoscută şi neexploatată), tendința de a judeca ideile în loc de a avea curajul de a genera idei, zel excesiv în respectarea regulilor, etc.*
- ***Bariere de percepție***: *împiedică recunoaşterea problemei şi au la bază stereotipuri, presupuneri, lipsa capacității de asociere între evenimente sau omiterea semnificației unor evenimente atenție concentrată pe detalii, incapacitate în abordarea unor perspective lărgite*

Test de percepție – Iluzia Müller-Lyer[2]

Care dintre liniile orizontale este mai lungă?

Răspunsul corect este că cele două drepte orizontale sunt egale, chiar dacă privindu-le nu pare să fie evident că este real (se poate însă verifica cu ajutorul unei rigle).

Au fost identificate şi alte obstacole în calea creativității. De exemplu, Gurteen a enumerat următoarele mituri şi obstacole contraproductive pentru creativitate:

- **Creativitatea este o afacere serioasă**. Creativitatea este considerată adesea ca un proces analitic şi serios, în timp ce uneori succesul vine dintr-o abordare simplă şi plăcută.

[2] *Acest exercițiu a fost creat în 1889 de Franz Müller-Lyer, un psihiatru german care a studiat iluziile optice.*

- ***Creativitatea* nu este necesară**. Majoritatea managerilor consideră creativitatea ca o atitudine necesară ocazional, nu ca o dispoziție mentală constantă.
- **Creativitatea este specializată**. Creativitatea este considerată ca o prerogativă a unor ***anumite*** discipline sau funcții organizaționale, cum ar fi cercetarea şi dezvoltarea, nu ca o competență vitală pentru întreaga întreprindere.
- **Creativitatea nu depinde decât de factorii organizaționali**. În realitate creativitatea depinde de capacitatea personală a fiecăruia de a depăşi o serie de modele prestabilite de gândire şi de modele cognitive, care acționează de cele mai multe ori la nivel inconştient, limitând modul în care percepem, reprezentăm şi înțelegem ceea ce ne înconjoară. În plus, există modele mentale inadecvate, care acționează la nivel conştient, dar au acelaşi efect nedorit ca şi limitările menționate anterior, deoarece determină scheme de ***interpretare*** a realității. În această categorie de factori individuali care influențează creativitatea intră şi prejudecățile, luarea deciziilor în urma unor procese de judecată neadecvate, credința absolută în infailibilitatea noastră sau dimpotrivă lipsa totală de încredere în sine, optimismul sau pesimismul exagerat, frica de ridicol sau de eşec, perfecționismul (fie toate ideile nu sunt considerate suficient de bune, fie selectarea ideilor nu se poate realiza deoarece se caută soluția ideală).

"Priveşte la copaci şi vei rămâne la nivelul pământului. Priveşte la cer şi vei ajunge la vârful copacilor."
(proverb indian)

Câteva exemple de moduri de gândire şi efectele lor pentru dezvoltare pot fi identificate în predicțiile devenite clasice în literatura de specialitate:

"În viitor, computerele ar putea cântări nu mai mult de 1,5 tone."	Revista „Popular Mechanics", 1949
"nu există un motiv valabil pentru care cineva ar dori sa aibă un computer acasă."	Ken Olson, preşedinte şi fondator al firmei Digital Equipment, 1977
„Acest concept este interesant şi bine documentat, dar, pentru a primi o notă mai mare de 7, lucrarea trebuia să abordeze o idee care să fie fezabilă."	Observație scrisă de un profesor de management de la universitatea Yale pe lucrarea studentului Fred Smith, care propunea crearea unui serviciu de livrare de noapte a corespondenței. Smith este fondatorul companiei Federal Express, binecunoscută astăzi la nivel mondial.
"Cine naiba ar vrea să-i audă pe actori vorbind?"	H.M. Warner, Warner Bros, 1927
„O memorie de 640 Kb ar trebui să fie suficientă pentru oricine."	Bill Gates, 1981

CAPITOLUL 2: REZOLVAREA CREATIVĂ A PROBLEMELOR

2.1. PREZENTAREA METODOLOGIEI TRIZ

2.1.1. Principiile de bază ale metodologiei TRIZ

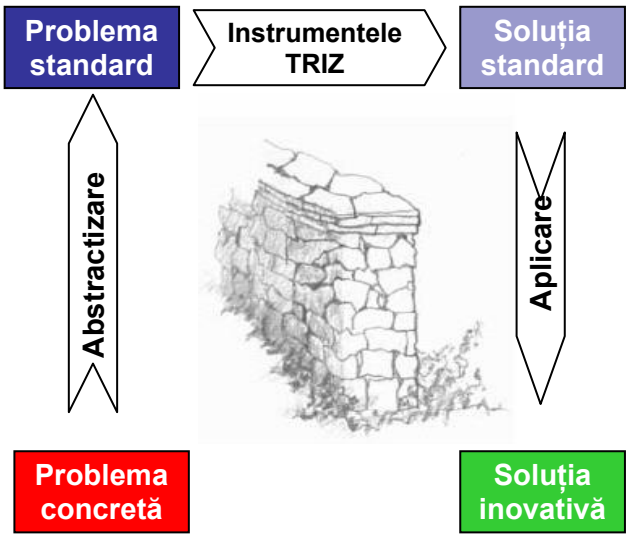
Genrik S. Altschuller, fondatorul metodologiei TRIZ, spunea: *„Creativitatea nu este un dar înnăscut. Fiecare inginer poate învăța să fie inventiv"*.

Ideea de bază a metodologiei TRIZ porneşte de la ipoteza că, pentru a ajunge la o soluție inovativă, trebuie să se respecte un set de reguli bine stabilite. Pentru a testa empiric această ipoteză, Altschuller a analizat şi evaluat numeroase invenții. El a ajuns la următoarele concluzii:

- *Cea mai simplă analiză sistematică a unei probleme conduce deseori la rezolvarea inovativă a problemei.*
- *Contradicția este elementul central care conduce la inovare în problemele tehnice.*

- *Multe probleme cu conținut asemănător au fost rezolvate deja în alte domenii, sub diferite nume.*
- *Dezvoltarea sistemelor tehnice către un rezultat final ideal urmează, cu siguranță, tendințele evoluției tehnice.*

Ca metodologie, TRIZ conține un număr mare de metode şi instrumente diferite şi parțial combinate, cu scopul de a ajuta proiectanții (inginerii) să rezolve problemele de natură în special tehnică. Metoda generală începe cu analiza sistematică a problemei în discuție sau a sistemului ce se doreşte a fi îmbunătățit. Primul pas permite concentrarea şi generalizarea (abstractizarea) problemei şi nu de puține ori acest pas conduce la soluții inovative de rezolvare a problemei. După ce se ajunge la o formularea unei probleme standard, sunt selectate instrumentele TRIZ necesare soluționării. Aceste instrumente sugerează metode de rezolvare a problemei care au condus în trecut la identificarea soluțiilor inovative într-un anumit domeniu. În această etapă, se apelează la inventivitatea proiectantului, astfel că acesta poate aplica soluțiile standard la problema sa specifică având posibilitatea de a-şi construi mai departe propria sa soluție.



Teoria TRIZ are la bază identificarea a **5 niveluri de inovare** posibile, prin analiza brevetelor înregistrate, efectuată de echipa de cercetători a lui Altschuller:

Nivel	Tip de inovare	Procentajul de brevete în această etapă	Numărul încercărilor necesare	Sursa de informare	Exemplu
5	***Descoperire***	1%	100000 – 1000000	Toate informațiile disponibile	LASER
4	***Concept nou***	4%	1000 – 100000	"Intuiție" ştiințifică / soluție din afara domeniului / sectorului de activitate	Curățare cu ultrasunete
3	***Îmbunătățiri radicale***	18%	100 – 1000	Soluții din domeniul / sectorul de activitate	Sisteme automate în loc de sisteme manuale
2	***Îmbunătățiri minore***	45%	10 – 100	Informații proprii ale firmelor	
1	***Soluție aparentă, parțială***	32%	3 – 10	Cunoştințe personale personală	Pereți mai groşi pentru izolație

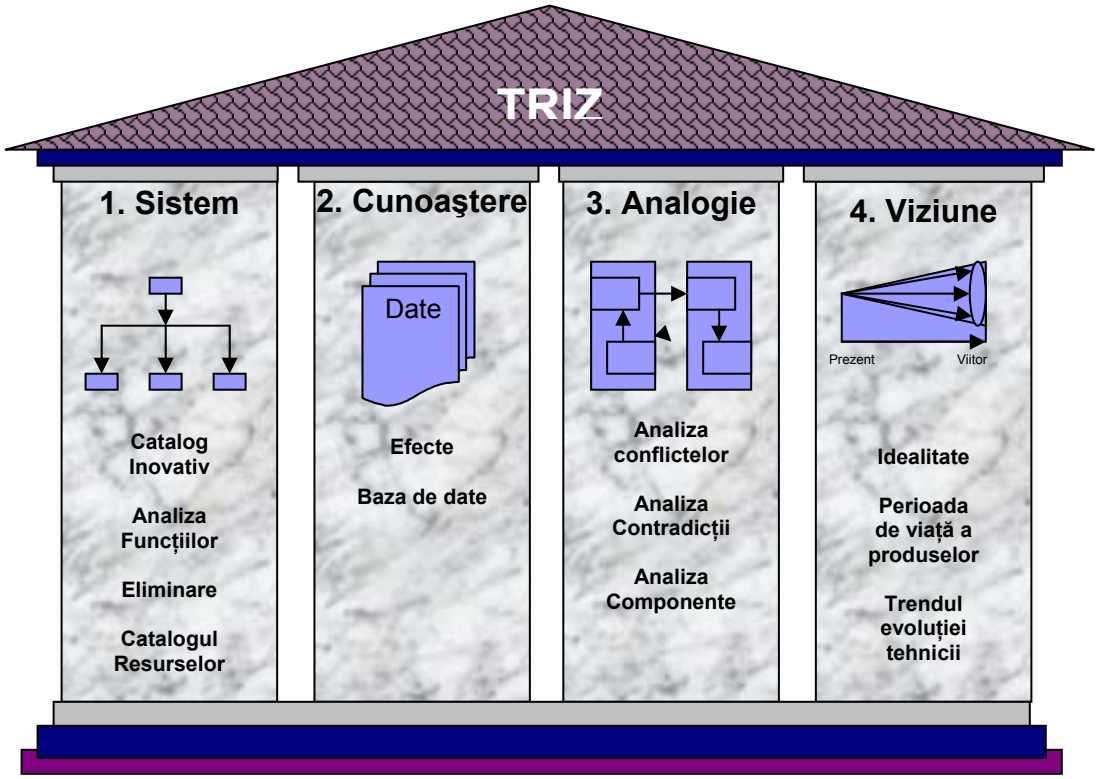
ATENȚIE!!!

Roata a fost deja inventată. La fel şi apa caldă! 95% dintre soluțiile inovative pot fi dezvoltate folosind cunoştințele specifice unei anumite industrii sau utilizând analogii cu alte domenii!

2.1.2. Cei patru piloni ai metodologiei TRIZ

Pe baza analizei descoperirilor anterioare, precum şi a cunoştințelor acumulate, proiectantului i se oferă un număr de instrumente la care poate apela pentru rezolvarea

problemelor specifice cu care se confruntă. Acestea sunt grupate în patru categorii: instrumente *sistematice, cognitive, analogice şi de orientare:*



Dezvoltarea sistematică a soluțiilor problemelor include instrumentele care oferă posibilitatea analizei sistemului, care ajută la formularea problemei, la definirea obiectivelor, la limitarea necunoscutelor problemei sau la identificarea funcțiilor ce urmează a fi optimizate.

Utilizarea cunoştințelor din alte domenii de activitate (fizică, mecanică, chimie, termodinamică, etc.) formează un spectru foarte larg de informații la care se poate apela pentru identificarea unor viitoare soluții inovative. Toate aceste informații şi cunoştințe disponibile din alte domenii formează baza de date la care apelează metodologia TRIZ.

Idei inovative pentru rezolvarea contradicțiilor se pot genera cu ajutorul instrumentelor analogice, care se bazează pe de o parte pe analiza extinsă a invențiilor / inovațiilor / îmbunătățirilor care apar fără încetare, iar pe de altă parte pe o experiență practică îndelungată de cercetare şi dezvoltare.

Evoluția sistemelor tehnice tinde către soluții ideale. Instrumentele aşa-numite "de orientare" (care oferă o viziune pe termen lung a problemei şi a modului de soluționare) sunt orientate către urmărirea în perspectiva evoluției a dezvoltării viitoarelor sisteme tehnice (şi prin extensie a tuturor sistemelor). Aceste instrumente conțin analiza "curbei de viață a produselor", "trendul evoluției sistemelor" şi rezultatul final „ideal".

2.1.3. Filozofia TRIZ

Patru enunțuri rezumă filozofia TRIZ, şi anume:

A. Evoluția sistemelor tehnice tinde către Idealitate, adică spre un raport optim ***Beneficii / Costuri***.

Soluția problemei tinde spre situația ideală, atât ca abordare strategică, dar şi în practică. Astfel, ***REZULTATUL FINAL IDEAL (RFI)*** are următoarele caracteristici:

- ***Viziune:***
  - Furnizează toate beneficiile fără vreun efect nedorit sau costuri suplimentare
  - Nu necesită spațiu în plus, nu are greutate, nu necesită muncă suplimentară pentru întreținere
  - Îndeplineşte funcțiile fără a fi prezent
- ***În realitate: Rezultatul Final Ideal (RFI)***
  - Elimină dezavantajele şi reține doar avantajele.
  - Face sistemul mai funcțional.
  - Foloseşte resursele disponibile.
  - Face tranziția către un nivel superior al sistemului (supersistem).

B. Ideile inovative rezolvă contradicțiile.

Principiul de bază este că "sistemele tehnice reale au întrecut cerințele care duceau la soluții de compromis". **Rezultatul** este că ***"Invenția"***;

- Utilizează un nou principiu pentru a elimina conflictele.
- Îndeplineşte complet ambele cerințe.
- Consideră o cerință ca fiind redundantă.

Un proverb american spune că există doar trei caracteristici de bază pe care trebuie să le regăsim într-un produs, şi anume să fie rapid, ieftin şi bun. Doar că de obicei produsele respectă doar două dintre aceste caracteristici, niciodată pe toate trei concomitent. Ceea ce înseamnă, din perspectiva TRIZ, că cele trei caracteristici nu au fost corect dimensionate.

C. Trebuie extinsă utilizarea cunoştințelor din alte domenii.

Proiectantul (inginerul) caută soluții în domeniul său de competență profesională. Pentru a găsi "soluția ideală", este necesar să se îndrepte către alte direcții. Metodologia TRIZ îi permite proiectantului să identifice soluții adecvate în afara domeniului său de competență profesională. De exemplu, tăierea blocurilor se poate face astăzi cu apă, metodă ce a apărut inițial pentru tăierea metalelor. Teflonul a apărut în industria aerospațială şi de armament, dar cea mai cunoscută utilizare este cea de acoperire a vaselor utilizate în bucătărie. De aceea, **depăşiți "inerția psihologică" şi utilizați cunoştințele interdisciplinare** pentru a rezolva problemele aparent fără soluție**!!**

D. Soluțiile trebuie determinate în mod sistematic.

Soluțiile apar ca urmare a unui proces sistematic de analiză a problemei, care necesită:

- Focalizare pe aspectele esențiale
- Alegerea metodei de rezolvare
- Abstractizarea problemei
- Dezvoltarea soluției focalizând obiectivul final.

2.2. INSTRUMENTE PENTRU ANALIZA PROBLEMELOR

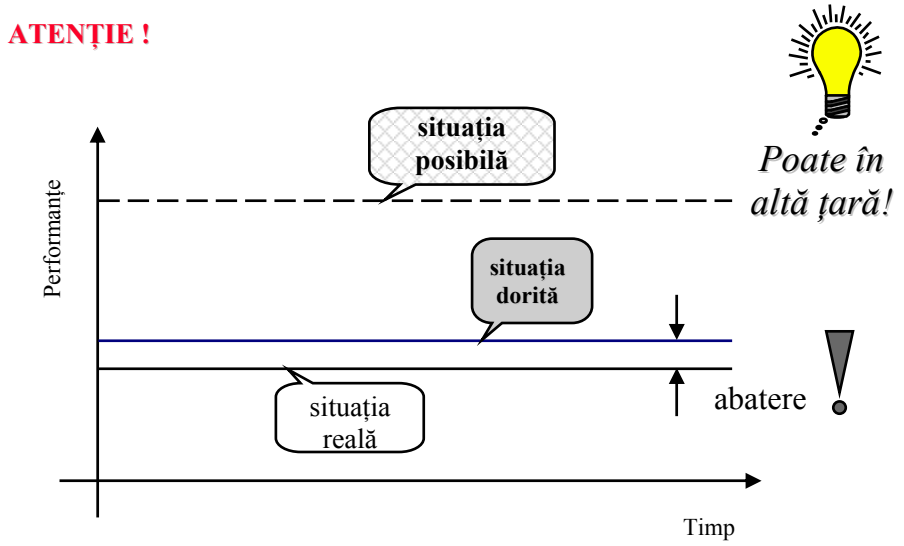
"În Dumnezeu credem, toți ceilalți să aducă date şi dovezi." W. Edwards Deming

Obiectivul principal al acestui capitol de "analiză a problemelor" îl constituie înțelegerea unei probleme şi a cerințelor sale. Mai departe, analizând situația problemei şi a legăturilor dintre diferitele aspecte ale acesteia, se poate dezvolta soluția inițială a problemei. În acest scop, etapele de parcurs se referă la:

- Definirea cerințelor problemei şi potențialului său de optimizare
- Identificarea funcțiilor pozitive (utile) şi a celor negative ale sistemului

- Analiza sistemului şi a mediului său ambiant; descrierea legăturilor dintre diferitele aspecte, componente ale unui sistem
- Eliminarea componentelor e implică costuri ridicate sau care produc efecte ecologice negative.
- Utilizarea resurselor disponibile.

În mod curent, se consideră că problema este abaterea dintre situația dorită şi cea reală:



2.2.1. Catalogul inovativ

"Pentru o tehnologie de succes, realitatea trebuie să fie mai puternică decât relațiile publice, pentru că natura nu poate fi convinsă." (Richard Feynman)

Această metodă urmăreşte:

- Descrierea problemei şi definirea scopurilor
- Analiza sistemului şi a mediului în care acționează
- Identificarea aspectelor ecologice negative
- Învățarea din încercările anterioare de soluționare
- Decizia privind criteriile pentru alegerea instrumentelor necesare.

Elementul principal al "catalogului inovativ" îl constituie formularea corectă a situației problemei prin listarea sistematică a tuturor aspectelor specifice care au legătură cu situația problemei. Acest lucru constituie un pas foarte important către rezolvarea problemei şi nu de puține ori conduce către idei constructive pentru soluționarea problemei. Completarea "catalogului inovativ" ajută la pregătirea utilizatorului pentru sarcinilor pe care le are de rezolvat precum şi la mai buna înțelegere a problemei.

În aceste scopuri, se iau în considerare mai multe aspecte:

- ***Sistem***
- ***Mediul ambiant***
- ***Resurse***
- ***Datele problemei***

(1) ***Sistemul***: descrierea problemei şi definirea scopurilor, investigarea aspectelor ecologice negative. În această primă parte sunt prezentate informațiile despre sistemul care urmează a fi îmbunătățit. În acest scop, sistemul este descris sumar, fiind identificate funcțiile sale principale precum şi legăturile între diferitele componente ale sistemului. Structura actuală sau cea dorită a sistemului se poate prezenta mai departe prin ilustrări grafice sau o scurtă descriere a sa. Pe baza acestei descrieri, se pot prezenta subsistemele care sunt implicate în satisfacerea funcțiilor principale (primare) ale sistemului.

(2) ***Mediul ambiant***: analiza sistemului şi a mediului în care acționează. Un alt aspect important care poate furniza idei noi este identificarea componentelor mediului

ambiant. Interacțiunea dintre sistem şi mediul ambiant, luând în considerare aspectele ecologice, trebuie examinate în mod obligatoriu.

(3) ***Resurse***: identificarea aspectelor ecologice negative. Resursele care sunt disponibile în mediul ambiant al sistemului trebuie identificate în această etapă, fiind de mare importanță. În acest fel, de exemplu, energia termică nefolosită în sistem poate fi refolosită sau oxigenul conținut în aer poate contribui la o reacție chimică.

(4) ***Datele problemei***: analiza problemelor şi modul în care acestea sunt conectate între ele, învățarea din încercările anterioare de soluționare, investigarea aspectelor ecologice negative, decizia privind criteriile pentru alegerea instrumentelor necesare.

Pentru obținerea rezultatului final ideal este necesară lărgirea orizontului de căutare; aflarea funcțiilor utile şi cele inutile ale produsului actual; aflarea condițiilor dorite; identificarea factorilor ecologici negativi.

După descrierea sumară a problemei şi a elementelor de interdependență, urmează, în etapa următoare, o examinare detaliată a problemei. În această fază se urmăreşte fie amplificarea avantajelor sistemului, fie îmbunătățirea sa prin eliminarea dezavantajelor.

Se reia seria de aspecte analizate:

- *Informații despre sistem şi mediul ambiant*: descrierea sistemului, analiza sistemului, funcțiile utile primare ale sistemului, structura actuală a sistemului, definirea scopurilor, mediul ambiant în care funcționează sistemul.
- *Informații despre problemă*: analiza problemelor şi modul în care acestea sunt interdependente, investigarea aspectelor ecologice negative cauzate de sistem (mecanismul sau modul în care acestea influențează sistemul), îmbunătățirile care se urmăresc în sistem sau dezavantajele care trebuie eliminate (mecanismul sau modul în care se manifestă)
- *Schimbări în sistem*: identificarea schimbărilor dorite în sistem / unde se doreşte îmbunătățirea, bariere sau limite în realizarea schimbărilor
- *Alegerea criteriilor pentru rezolvarea problemelor*: caracteristicile tehnice / economice / ecologice spre care se tinde, planificarea timpului, inovația aşteptată, alte criterii de selecție (cum va fi evaluată mai târziu o soluție).

Restricțiile sunt foarte importante pentru modul în care poate fi rezolvată problema. Cât de mult poate fi schimbat un sistem? Poate fi schimbat un sistem cu un efort minim sau necesită o nouă proiectare? Care sunt limitele care pot fi atinse şi unde se ajunge în final? Luând în considerare aceste întrebări, aria în care sistemul poate fi schimbat se limitează doar la acele modificări care pot contribui la rezolvarea problemei. Celelalte zone pot să nu fie luate în considerare pentru că ar contribui doar la distragerea atenției echipei de la aspectele esențiale. Un alt avantaj al restricțiilor îl constituie faptul că echipa se poate concentra asupra procesului de generare a ideilor şi a conducerii discuției într-o direcție productivă. Cu toate acestea, limitările nu ar trebui stabilite definitiv pentru a nu bloca procesul creativ.

- *Istoria abordărilor problemei*: încercările anterioare de rezolvare a problemei, identificarea altor sisteme cu probleme similare şi învățarea din abordările comparabile anterioare de rezolvare a problemelor, evitarea muncii în plus.

Dacă încercările anterioare de rezolvare a problemelor precum şi soluțiile similare sunt însumate, acestea se pot aplica problemei curente. Totuşi, trebuie evitate soluțiile anterioare care nu au produs nici un rezultat inovativ. Acest lucru este valabil în întreprinderile mari, unde soluțiile bune pot exista deja, dar persoana care le-a găsit să nu fie cunoscută.

Exemplu de rezolvare a problemelor

Problemă: *Cum se poate lungi pauza de fumat?*

Verificaţi dacă soluţiile dvs. se potrivesc cu cea propusă de alţii.

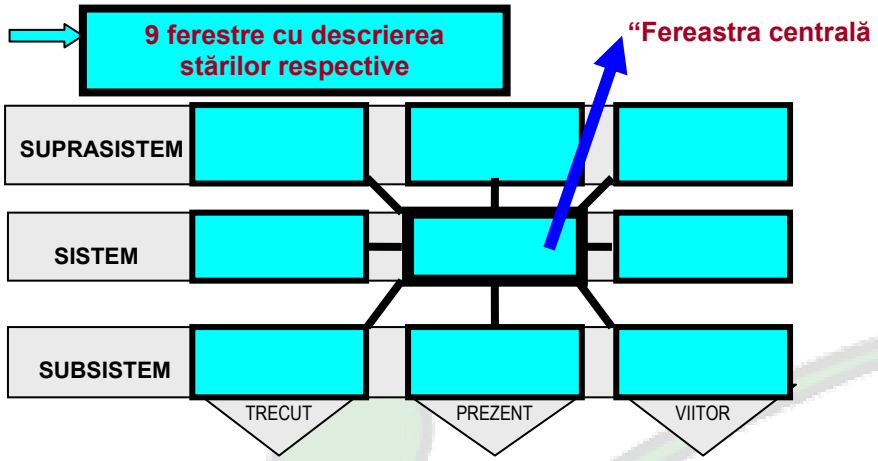
Metoda "9 Ferestre" este un instrument care ilustrează cadrul în care se situează problema, în 2 dimensiuni: în "***Timp***" şi "***Spaţiu***". Obiectivul principal al acestei metode este depăşirea inerţiei psihologice la rezolvarea problemelor, ceea ce implică concentrarea pe modelele mentale de gândire şi imaginaţie şi vizualizarea mentală a problemei. Dimensiunea "Timp" se referă la trecutul, prezentul şi starea viitoare a problemei. Dimensiunea "Spaţiu" se referă la extinderea sistemului curent la alte niveluri de observaţie. Astfel, suprasistemul conţine elemente relevante ale mediului ambiant al sistemului, în timp ce subsistemul conţine componente de bază ale sistemului.

Extinderea în dimensiunea ***"Spaţiu"*** se face pornind de la din sistemul curent:

- ***Suprasistemul*** reprezintă mediul ambiant relevant pentru sistem
- ***Subsistemul*** reprezintă nivelul detaliilor (părţi, componente).

Extinderea în dimensiunea ***"Timp"*** începe de la situaţia prezentă.

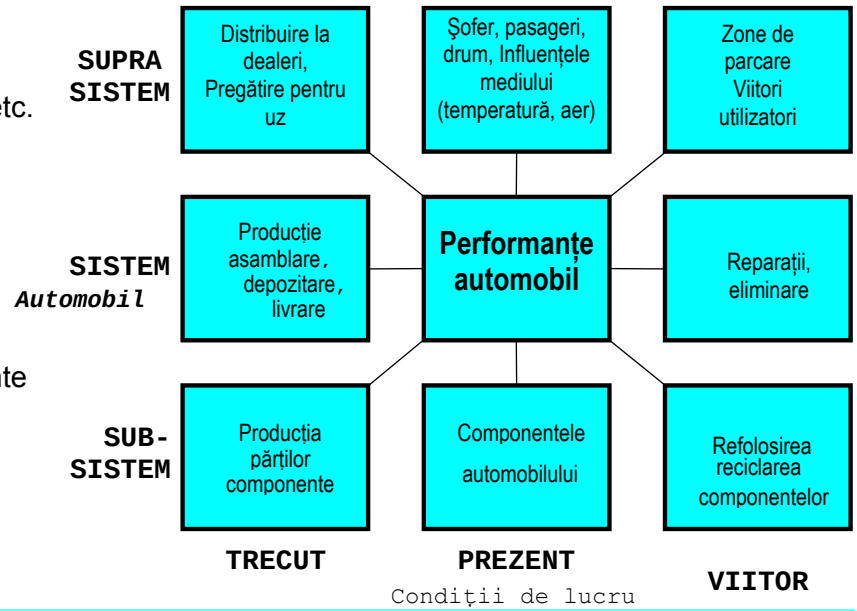
- ***Trecutul*** reprezintă *trecutul* stării prezente
- ***Viitorul*** reprezintă starea ce urmează după stările prezente.



În exemplul următor este prezentat modul în care se aplică metoda celor „9 ferestre", pornind de la identificarea problemei în fereastra centrală şi continuând cu completarea celorlalte ferestre, pentru a permite o analiză complexă a tuturor factorilor implicaţi.

Exemplu: Metoda "9 Ferestre" aplicată în cazul automobilului

- **Suprasistem**
  - Şofer, drum, mediu, materiale de lucru, etc.
- **Sistem**
  - Descrierea automobilului
- **Subsistemul**
  - Include: părţi şi componente relevante ale automobilului



2.2.2. Rezultatul final ideal

Rezultatul final ideal se obţine prin definirea scopurilor şi depăşirea barierelor mentale. Implică lărgirea orizontului de căutare, determinarea funcţiilor utile / dorite şi a celor inutile ale produsului actual în funcţie de condiţiile dorite, precum şi identificarea factorilor ecologici negativi. Trebuie găsite răspunsurile la întrebări de genul următor:

- *Cine "beneficiază" de funcţiile utile/inutile? (producătorul, dealerul, utilizatorul, societatea, mediul înconjurător, etc.).*
- *Care sunt funcţiile utile/inutile în ciclul produselor? (proiectare, producţie, vânzare, utilizare, eliminare).*
- *Care sunt resurselor folosite, ce efecte negative apar în timpul ciclului de viaţă al produselor?*

Caracterul ideal este dat de optimul raportului dintre suma beneficiilor şi suma costurilor + efectele negative ale unui sistem.

Un sistem ideal este atins în momentul în care sistemul încetează să existe, dar funcţiile sale încă sunt executate. Acest ţel în mod clar utopic este o încercare şi o testare a modului în care pot fi depăşite barierele mentale, asistând utilizatorul în definirea obiectivelor oferindu-i o direcţie către ideal. Căutarea pentru găsirea soluţiilor face posibilă găsirea de noi principii de soluţionare prin demontarea barierelor mentale. Prin descrierea funcţiilor utile şi a celor care produc efecte negative, punctele slabe ale sistemului actual sunt descoperite. De exemplu, funcţiile care provin din soluţiile de compromis dar care nu sunt folositoare scopului actual al sistemului. Pentru identificarea funcţiilor se utilizează instrumentul denumit analiză funcţională.

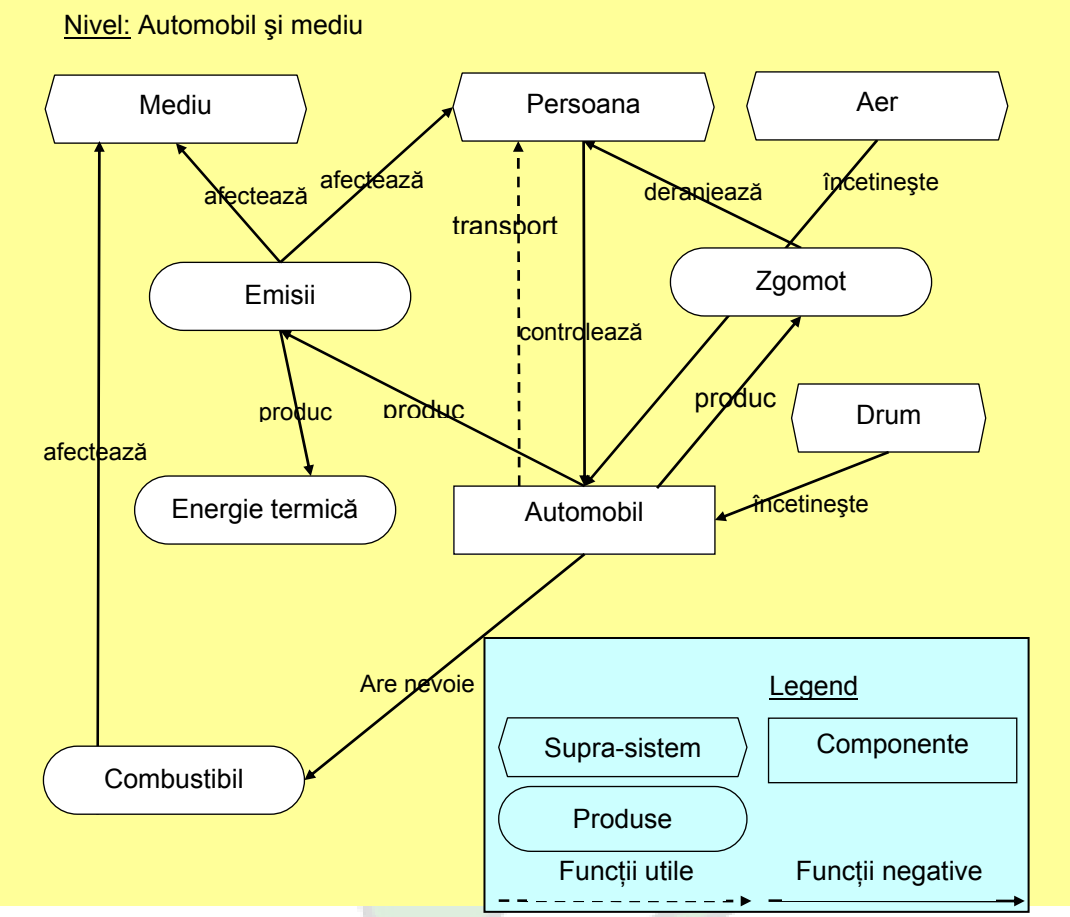
2.2.3. Analiza funcţională

Se realizează prin descompunerea sistemului în părţi componente, identificarea caracteristicilor utile şi a celor inutile, aflarea funcţiilor care trebuie eliminate, aflarea locurilor unde apar contradicţiile:

- **Determinarea obiectelor:**
  - *Componente*
  - *Suprasistem*
  - *Produse*

- **Combinarea obiectelor prin:**
  - *Funcțiile folositoare*
  - *Funcțiile cu efecte negative*
- **Concentrare pe:**
  - *Funcțiile cu efecte negative*
  - *Produsele nedorite*
  - *Componentele scumpe*.

Exemplu: Analiza funcțională aplicată în cazul automobilului



Cum se poate ajunge la rezultatul final ideal (RFI)? Două instrumente utile sunt **metoda eliminării** şi **catalogul resurselor**.

2.2.4. Metoda eliminării

Eliminarea se face prin reducerea daunelor asupra mediului înconjurător, eliminarea funcțiilor inutile, evitarea efectelor nedorite, evitarea componentelor costisitoare.

- *Eliminarea unor funcții şi componente*

Se poate renunța la componente sau funcții (auxiliare), se poate elimina "nevoia" pentru o anumită funcție, este posibil ca funcțiile unor componente sau componentele însele să fie eliminate, pot fi eliminate funcțiile nedorite de către alte funcții.

- *Înlocuirea componentelor*

Pot fi înlocuite componentele funcționale de către alte componente mai simple / ieftine, pot fi înlocuite componentele funcționale apelând la resursele existente.

- *Trendul evoluției (Sistemul* însuşi poate să preia funcțiile componentelor sale.)

Determinarea funcțiilor componentelor ce trebuie eliminate se face prin analiza răspunsurilor la următoarele întrebări:

- *Care sunt funcțiile negative şi cele nedorite?*
- *Care componente sunt scumpe?*
- *Care funcții, componente şi produse nu contribuie la funcțiile utile ale sistemului luat ca întreg?*
- *Care funcții, componente şi produse interacționează negativ cu alte componente ale sistemului?*
- *Care funcții, componente şi produse produc efecte ecologice negative?*
- *Pot fi eliminate funcțiile identificate?*
- *Pot fi eliminate componentele?*
- *Pot fi eliminate produsele?*
- *Poate o altă componentă (existentă sau nouă) să preia funcția altei componente*

Orice decizie luată are un anumit cost. De aceea, nu se pot stabili soluțiile fără a controla modul de *utilizare a resurselor.* Deci, CUM pot fi folosite resursele disponibile?

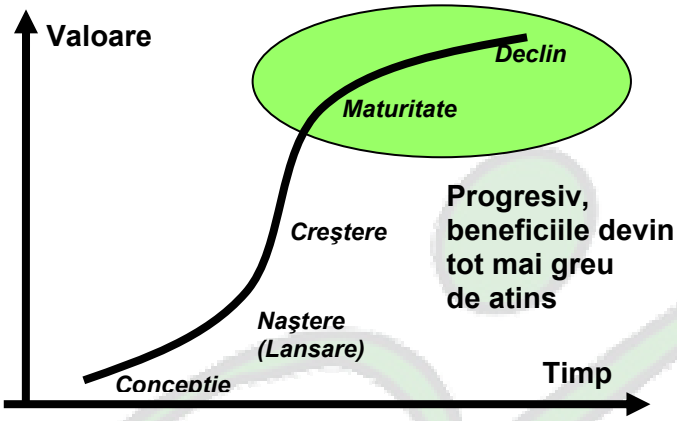
2.2.5. Catalogul resurselor

Catalogul resurselor se referă la *materiale, cunoştințe, informații, funcții*, respectiv *identificarea resurselor din sistem şi mediul ambiant, folosirea resurselor, reciclarea resurselor, reducerea daunelor mediului înconjurător.*

2.3. INSTRUMENTE PENTRU GENERAREA DE NOI IDEI

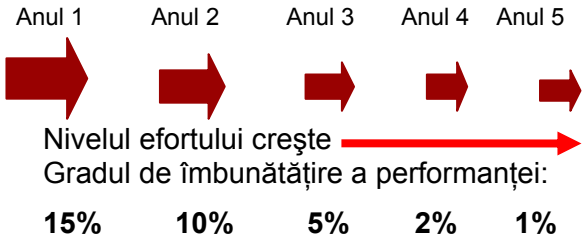
De multe ori, inovarea şi creativitatea nu se realizează uşor, iar lecțiile din trecut ne arată că, în cele mai multe dintre cazuri, succesul şi inovarea nu merg întotdeauna mână în mână.

2.3.1. Analiza curbei de viață a produselor



Ciclul de viață al unui produs începe cu etapa de concepție, urmând apoi etapele de lansare, creştere, maturitate, declin. Se pot estima diverşi indicatori specifici acestor etape din viața produsului: profit, eficiență, rentabilitatea investiției, etc.

Paradoxul dezvoltării continue este că pe măsură ce nivelul efortului creşte, gradul de îmbunătățire al performanței scade:



2.3.2. Teoria "contradicțiilor"

Fiecare inginer, proiectant sau cercetător trebuie să ia în considerare un model al procesului, caracterizat de o serie de parametri, atunci când definesc un sistem. De exemplu: *cost, volum, impact ecologic, fiabilitate, durabilitate, eficiență,* etc.

În proiectare, majoritatea instrumentelor şi metodelor se bazează pe presupunerea

că îmbunătățirea unui aspect al produsului va duce la înrăutățirea altui aspect. De aceea, este necesar un compromis pentru a alege soluția adecvată, cea care să asigure o situație acceptabilă.

O inovație presupune rezolvarea unei contradicții. Altschuller a evidențiat faptul că adeseori invenția apare atunci când inventatorul refuză să accepte un compromis, pe care altcineva în altă situație l-ar accepta. Soluția inovativă apare de regulă în cazurile în care contradicțiile au fost rezolvate (eliminate).

Identificarea contradicțiilor din sistem se face analizând următoarele aspecte:

- Ce încercăm să îmbunătățim?
- Care sunt factorii limitativi? Ce se înrăutățeşte?
- Care sunt compromisurile pe care ne aşteptăm să le facem?

Următorul pas către inovație îl constituie eliminarea contradicțiilor identificate, folosind instrumentele TRIZ:

- Ajutați utilizatorii să depăşească compromisurile care în mod normal sunt inevitabile
- Folosiți experiențele anterioare, din cazurile în care contradicțiile au fost eliminate cu succes
- Folosiți cunoştințele specifice altor domenii de activitate.

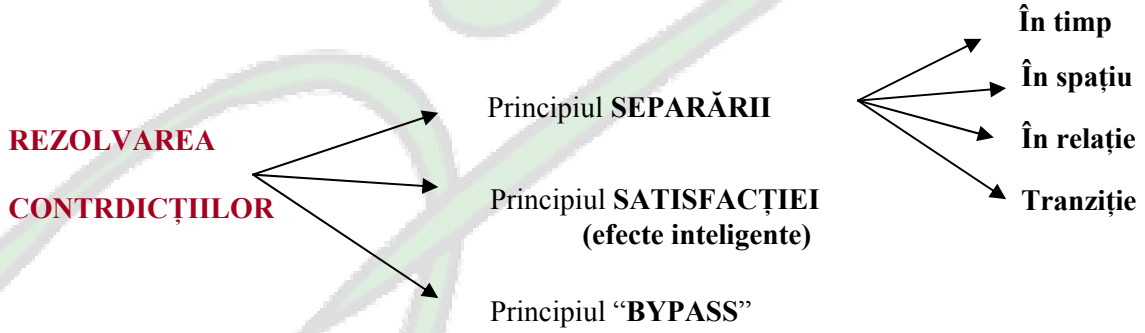
Se analizează perechi de contradicții de anumite tipuri, pentru a ajunge la compromisuri acceptabile pentru producător, în corelare cu aşteptările utilizatorului. De exemplu se poate considera o pereche de **contradicții**:

- ***tehnice***: doi parametri diferiți ai sistemului sunt în conflict unul cu celălalt ("calculator portabil cu autonomie mare şi greutate redusă")

Un element dat al sistemului trebuie să îndeplinească **simultan** o **funcție pozitivă** (utilă) **şi** o **funcție negativă** (inutilă).

- ***fizice:*** sunt în conflict doi parametri de aceeaşi natură ai sistemului *("calculator portabil cu greutate mare a bateriei şi cu greutate totală mică" sau „calculator portabil care să transfere eficient căldura de la componentele interne la exterior, dar fără ca exteriorul să se încingă").*

Un element dat al sistemului trebuie să aibă **proprietatea A** pentru a executa funcția necesară şi trebuie să aibă **proprietatea non A (anti A)** pentru a satisface condiția problemei. *(De exemplu, aparatele de ras trebuie să fie ascuțite - pentru a tăia firele de păr) dar în acelaşi timp neascuțite - pentru a nu tăia pielea).*



Exemplu: Abordarea contradicțiilor pentru proiectarea unui calculator portabil

Care sunt contradicțiile pe care doreşte să le depăşească un producător de calculatoare portabile?

Etapele de parcurs pot fi următoarele, de exemplu:

- *Identificarea contradicțiilor pentru produsul "calculator portabil":*

- Caracteristici generale
  - *Calitate bună şi cost redus*
  - *Durabilitate mare şi cost redus*
  - *Durabilitate şi adaptabilitate*
  - *Autonomie mare şi dimensiuni relativ reduse*
  - *Siguranță în funcționare şi greutate redusă*
  - *Design inovativ şi confort*
  - *Accesibilitate tradițională şi condiții de utilizare extinse*
- Materiale componente
  - *TASTATURA*
    - *Design modern, dar regăsirea uşoară a tastelor şi funcțiilor*
    - *Confort în utilizare, dar dimensiuni reduse*
    - *Aspect atractiv şi apăsare redusă, fără frecare/zgomot*
  - *CARCASA*
    - *Să permită răcirea componentelor interne, dar să nu se încingă mult în timpul utilizării*
    - *Să permită aerisirea, dar să nu lase umiditatea să intre*
    - *Rigiditate, dar aspect „soft”*
    - *Rezistență la şoc, dar dimensiuni / greutate reduse*
    - *produs uşor, cu dimensiuni adecvate pentru a fi uşor de transportat, nu doar în gențile enorme existente*
  - *ECRAN*
    - *Rezoluție mare, dar dimensiuni reduse*
    - *Ecran luminos, dar cu suficient contrast pentru condiții de lucru în timpul zilei*
  - *COMPONENTE INTERNE*
    - *Rezistente, dar performante*
    - *Stabilitate la condiții de mediu (temperatură, şoc, vibrații, etc.) şi grad redus de uzură morală*
    - *Performanțe înalte, dar consul redus de energie*
    - *Cât mai multe părți integrate, care să nu necesite multe componente externe pentru realizarea funcțiilor calculatorului portabil*
  - *BATERIA*
    - *Durabilitate mare (o baterie cu viață lungă) şi dimensiune / greutate reduse*

- *Eliminarea contradicțiilor identificate*

Producătorii trebuie să rezolve contradicțiile dintre diferitele funcții cerute şi greutatea totală, de tipul: “*performanța ecranului*” vs. “*durata de viață a bateriei*”, “*puterea bateriei*” vs. “*greutatea bateriei*”.

2.3.3. Principii de inovare

Modalitățile de găsire a soluțiilor pot fi abstractizate şi descrise generic în ***cele 40 de principii de inovare*** formulate de Altschuller şi de echipa lui, ca urmare a studierii a

numeroase invenții şi documente inovative, în scopul de a stabili modelele care stau la baza rezolvării creative a problemelor.

Aceste principii de inovare au fost ulterior folosite ca instrumente pentru rezolvarea de noi probleme. Ele au în vedere următoarele metode de găsire a ideilor noi pentru rezolvarea creativă a problemelor (sursa: *TRIZ Journal*):

Principiul 1. ***Segmentarea / Fragmentarea / Tranziția la nivel micro***

- Divizarea unui obiect în părți componente *(înlocuirea unui server cu o rețea de computere, a unui tir cu camion cu remorcă, realizarea modulară a unui curs de formare)*
- Realizarea unui obiect care poate fi uşor dezasamblat (mobilier m*odular, fixări nepermanente)*
- Creşterea gradului de fragmentare / segmentare / modularizare *(utilizarea de pulbere de metal în loc de bară de metal la sudură, pentru o mai bună calitate a sudurii).*

Acest principiu are o largă utilizare în afaceri. Se cunoaşte termenul de segmentare a pieței, marile corporații sunt constituite din unități descentralizate. Acum se foloseşte sintagma „Small is beautiful" (ce-i mic este frumos), deoarece entitățile mici sunt mai simple şi mai flexibile. În acelaşi timp, se ştie că „*unde-i unul, nu-i putere*", de acea este nevoie ca entitățile mici să fie parte a unui ansamblu care să asigure un nivel acceptabil de resurse.

Principiul 2. ***Separarea***

- Separarea unei părți sau proprietăți / funcțiuni a unui obiect sau luarea în considerare doar a unei părți necesare a acestuia (*Localizarea unui compresor care face mult zgomot în afara clădirii în care se utilizează aerul comprimat, utilizarea unui senzor care declanşează lătratul înregistrat pe bandă, în locul unui câine, ca mijloc de avertizare pentru un sistem antiefracție).*

Acest principiu porneşte de la ideea că avem nevoie de lumină, nu de un dispozitiv de iluminat, cum nu avem nevoie de aspirator, ci de aspirarea a ceea ce dorim să îndepărtăm. Un alt exemplu este franciza, care separă proprietatea asupra mijloacelor de execuție de procesul de dezvoltare a conceptului. De asemenea, toate serviciile externalizate (management, contabilitate, curățenie, etc.) pot fi considerate exemple ale aplicării acestui principiu.

Principiul 3. ***Calitatea locală***

- Schimbarea structurii unui obiect de la uniform la neuniform, a mediului extern (sau a influențelor externe) de la uniform la neuniform: *varierea temperaturii, densității sau presiunii, în loc de temperatură, densitate sau presiune constantă.*
- Funcționarea în cele mai adecvate condiții ale fiecărei părți ale unui obiect, corespunzător funcției sale: *tava / cutia cu compartimente speciale pentru mâncare caldă şi rece şi pentru lichide.*
- Fiecare parte a unui obiect să îndeplinească o funcție utilă diferită: *creion cu gumă, ciocan cu cleşte de scos cuie, scule multifuncționale, trusa de manichiură.*

Calitatea locală se aplică de asemenea pentru personal. Unele persoane sunt mai eficace dacă lucrează individual, iar alții când lucrează în echipă. Specializarea îngustă necesită o serie de competențe tehnice, în timp ce în alte situații este necesară o pregătire generală.

Principiul 4. ***Asimetria***

- O schimbare obiectului de la o formă simetrică la una asimetrică: *amestecarea este favorizată de recipiente asimetrice – autobetonierele, o aplatisare pe o porțiune a unui obiect cilindric permite o prindere / poziționare mai bună / rapidă, foarfeca are formă asimetrică.*

- Dacă obiectul este deja asimetric, se modifică gradul de asimetrie: *schimbarea de la formă circulară la una ovală poate spori etanşarea, se folosesc lentile asimetrice .*

Personalizarea este o strategie de afaceri care corespunde principiului asimetriei – produsul sau serviciul este special adaptat pentru un client specific şi nu este obligatoriu identic cu cel adresat altuia.

Principiul 5. ***Combinarea / fuziunea***

- Apropierea sau combinarea unor obiecte identice sau similare, asamblarea de părți identice sau similare pentru a realiza operații paralele: *computere personale în rețea, microprocesoare în paralel într-un computer, vane într-un sistem de ventilație, componente electronice montate pe ambele părți ale plăcii cu circuite sau subansamblului, foile tipărite fac o carte iar mai multe cărți o bibliotecă, componentele fragile se transportă mai uşor dacă se împachetează mai multe odată (de exemplu geamurile, sau foile de hârtie).*
- Realizarea funcțiilor în mod continuu sau în paralel, succesiune a lor cât mai aproape în timp: *principiul de funcționare a jaluzelelor, diagnosticul medical al sângelui făcut simultan cu ajutorul unor dispozitive combinate.*

Dacă în cazul principiului 1 – segmentarea se arăta cum corporațiile trebuie să se dividă în entități independente, pentru a fi mai flexibile pe piață, în cazul principiului fuziunii se poate discuta despre necesitatea pentru întreprinderile mici de a se aduna pentru a supraviețui pe piața puternic competitivă. Cea mai uzuală soluție este asocierea, dar există şi rețele, lanțuri de distribuție, scheme de francize, sau grupuri de interese. Segmentarea şi fuziunea au efect mai bun atunci când se folosesc împreună.

Principiul 6. ***Universalitatea***

- Realizarea unei părți sau a unui obiect care să îndeplinească funcții multiple; eliminarea necesității pentru alte părți, astfel încât să scadă numărul de părți componente necesare, dar să se păstreze toate caracteristicile şi funcțiile utile ale produsului: *umplerea mânerului periuței de dinți cu pastă de dinți, căruțul pentru copii care se adaptează pentru a fi scaun pentru transportul copilului în maşină, cheie universală pentru toate tipurile de şuruburi.*

Acest principiu se aplică şi pentru oameni, care pot avea o pregătire generală din ce în ce mai bună, competențe multiple, care să reducă riscul de a-şi pierde locul de muncă. Trebuie comparat acest principiu cu cel referitor la calitatea locală (principiul 3).

Principiul 7. ***„Matrioshka”***

- Plasarea unui obiect într-altul, plasarea fiecărui obiect, pe rând, în celălalt: *lingurile sau paharele cu care se fac măsurători, păpuşile ruseşti, sistem audio portabile – microfonul în transmițător, care se potriveşte în spațiul de amplificare).*
- O parte care trece prin cavitatea alteia: *antena radio extensibilă, lentilele de la aparatul de fotografiat, mecanismul de retragere a centurii auto, trenul de aterizare la avioane, mânerul de la umbrelă.*

Numele acestui principiu vine de la păpuşile populare ruseşti, cel puțin câte 5, care se potrivesc una în interiorul celeilalte.

Acest principiu se aplică atunci când se realizează un mic magazin de cadouri într-o piață de flori.

Principiul 8. ***Contragreutatea***

- Compensarea greutății unui obiect, combinarea acestuia cu alte obiecte care pot furniza forțe de ridicare / plutire / susținere: *injectare de materiale care să asigure flotabilitatea, utilizarea baloanelor cu heliu pentru susținerea de reclame, principiul pe care*

funcționează submarinele pentru a se ridica la suprafață.

- Compensarea greutății unui obiect printr-o formă care să interacționeze cu mediul (de exemplu utilizarea forțelor aerodinamice, hidrodinamice, etc.): *aripa avioanelor reduce densitatea aerului deasupra aripii şi creşte densitatea aerului sub aripă, pentru a crea forța de portanță, forma navelor maritime reduce rezistența la frecare, marile afişe publicitare folosite în mediul exterior au decupări care să le facă să reziste vântului.*

Analogii ale acestui principiu în lumea afacerilor: compensarea piramidelor ierarhice puternic structurate cu organizarea pe proiect sau pe proces, crearea structurilor matriciale, structuri temporare şi alte sisteme mai puțin ierarhice, care să permită organizației să „iasă" la suprafață.

Principiul 9. ***Contra-acțiunea preliminară***

- Uneori este necesar să facă o acțiune cu efect atât dăunător cât şi pozitiv. În acest caz, această acțiune trebuie precedată de măsuri preventive pentru controlul efectelor nedorite: *utilizarea unui sistem electric care să pe-încălzească motorul automobilului iarna, înainte de pornire (se preîntâmpină deteriorarea motorului, reducerea consumului de combustibil şi scade poluarea aerului).*
- Crearea de tensiuni interne într-un obiect pentru a se opune tensiunilor ce apar în timpul utilizării: *pretensionarea structurilor în care se toarnă beton, mascarea suprafețelor supuse la expuneri periculoase (echipamente de protecție care conțin plumb contra expunerilor la raze X, benzi adezive de protejare a suprafețelor de lângă cele care se vopsesc).*

Schimbările organizaționale şi inovările în general se lovesc de barierele ridicate de obicei de cei din interiorul organizațiilor. Rezistența la schimbare poate fi contracarată prim măsuri preventive, cum ar fi implicarea celor afectați de schimbare în echipa de planificare, pentru a nu fi luați prin surprindere, oferirea posibilității de a lua decizii şi de opțiune.

Principiul 10. ***Acțiunea preliminară***

- Realizarea schimbării necesare a unui obiect (fie integral fie parțial), înainte de a fi necesară: *tapet auto-adeziv, sterilizarea prealabilă a instrumentelor chirurgicale şi păstrarea lor în pachete vidate, perforarea preliminară a ambalajelor pe linia de deschidere / desfacere, marcarea liniilor de îndoire / tăiere pentru părțile din pachetele tip „Do-It-Yourself", includerea de adaosuri de rezervă pentru a acoperi riscurile, studii de piață şi analiza cerințelor clienților înainte de proiectare .*
- Pre-aranjarea obiectelor în ordinea / poziția în care vor fi apoi folosite, pentru a reduce timpul de găsire şi utilizare: *aranjarea sculelor într-o fabrică de producție de tip Kanban / Just-In-Time, celule flexibile de fabricație.*

În organizații acest principiu implică pregătirea de soluții preventive pentru problemele clienților, prevenirea impactului negativ asupra mediului, luarea în considerare a aspectelor etice şi a responsabilității sociale.

Principiul 11. ***Măsurile de securitate***

- Pregătirea prealabilă de planuri de contingență pentru compensarea fiabilității relativ scăzute a unui obiect: *benzi magnetice pe marginea filmului fotografic ce direcționează developarea pentru a compensa expunerea insuficientă, paraşuta de rezervă, sisteme duble la bordul avioanelor, airbag la bordul autoturismelor, valva de suprapresiune la ceainic, secțiunea de „întrebări frecvente" pe paginile de Internet.*

Exemple netehnice ale aplicării acestui principiu pot fi: instrucțiunile pentru situații de urgență (incendiu, depresurizarea cabinei aeronavelor), pregătirea truselor / echipamentelor de prim ajutor sau anti-incendiu.

Principiul 12. *Echilibrarea*

- Limitarea schimbărilor de poziție într-un câmp de potențial (de exemplu schimbarea condițiilor operaționale pentru a elimina necesitatea de a ridica sau coborî obiecte într-un câmp gravitațional): *sisteme cu arcuri pentru aprovizionarea cu componente a unui echipament de producție, sisteme de ecluze pentru intrarea / ieşirea navelor pe canalele maritime – utilizarea diferenței nivelului apei pentru transferul aval / amonte, sisteme utilizate în industria auto pentru a poziționa sculele la maşinile automate, organizarea pe orizontală a fabricii – rafturi la mare înălțime nu pot fi utilizate în producție, utilizarea de benzi de împământare pentru a preveni accidentele din cauza electricității statice a echipamentelor.*

Utilizarea de sisteme cu arcuri pentru ridicarea plăcilor de lemn la înălțimea necesară pentru procesare este un exemplu de aplicare a acestui principiu. O firmă a produs astfel de dispozitive în SUA, pentru a le vinde ca mijloace de sporire a productivității întreprinderilor prelucrătoare de lemn, dar nu a avut prea mare succes. Când însă şi-a promovat aceste produse drept dispozitive de prevenire a îmbolnăvirilor muncitorilor prin reducerea efortului coloanei vertebrale, au avut o creştere accentuată a vânzărilor. Acest exemplu evidențiază avantajele şi limitele aplicării individuale a acestor principii care guvernează procesele inovative, fiind evident faptul că acestea trebuie uneori utilizate succesiv sau combinate pentru a avea şanse mari de reuşită.

Aplicarea acestui principiu în mediul de afaceri poate fi tranziția de la structură organizatorică puternic ierarhică la o structură aplatisată, cu maxim trei niveluri. Primul pas al formării echipelor de lucru este aducerea tuturor membrilor la acelaşi nivel, prin eliminarea comportamentelor şi reflexelor ierarhice.

Principiul 13. *Inversarea (dacă nu vine Mahomed la munte, du muntele la Mahomed)*

- Inversarea acțiunii(lor) utilizate pentru rezolvarea problemei (de exemplu în loc de răcire a unui obiect, încălzirea lui): *pentru a despărți două părți blocate, se poate răci partea interioară în loc de încălzirea celei exterioare.*
- Realizarea unor părți mobile ale obiectului (sau mediului extern) fix, şi transformarea părților fixe în părți mobile): *rotația piesei în loc de rotația sculei de prelucrare, deplasare prin mişcarea „trotuarului" în loc de mişcarea oamenilor, benzile de mers sau alergare „pe loc" la echipamentele sportive.*
- Inversarea obiectului (sau procesului): *răsturnarea unui ansamblu pentru introducerea elementelor de fixare (de obicei şuruburi), golirea de grâu a containerelor de transport feroviar sau maritim prin răsturnarea lor.*

Un principiu esențial în proiectare este utilizarea forței gravitaționale ca ajutor pentru realizarea funcțiilor dorite. Similar trebuie să se întâmple în proiectarea afacerilor: aşa s-a trecut de la mâncarea tradițională la „fast food", s-a redus timpul consumat pentru transport la locul de muncă prin lucrul de acasă prin Internet, clienții află singuri răspunsurile în ghidurile pregătite de consultanți, prin televiziune şi radio se participă „online" la evenimente la care nu suntem fizic participanți.

Principiul 14. *Curbarea*

- În loc de a utiliza părți, suprafețe sau forme plane, rectilinii, se utilizează forme curbe; în loc de suprafețe plane se trece la suprafețe curbe, de la forme paralelipipedice la forme sferice: *utilizarea de arcade şi bolți pentru creşterea rezistenței în arhitectură – formele curbilinii, gofrate, ondulate au adesea o stabilitate / rezistență sporită, fără a determina creşterea greutății obiectului, filamentul liniar al becurilor a fost înlocuit cu unul spiralat pentru a creşte eficiența, plăcile fotografice au fost inițial plate, dar când au fost inventate rolele de film s-au dezvoltat aparatele portabile de fotografiat, caroseria autoturismelor mai au puține muchii drepte, muchiile drepte nu mai sunt admise în bucătăriile restaurantelor care trebuie să respecte standardele HACCP.*

- Utilizarea de role, bile, spirale: *un angrenaj în spirală (Nautilus) produce rezistență continuă la ridicarea greutăților, pixurile au vârfuri cu bile pentru o mai uniformă distribuție a cernelii.*
- Trecerea de la mişcare lineară la mişcare de rotație, utilizarea forței centrifuge, deoarece mişcarea de rotație simplifică de obicei construcția echipamentului / dispozitivului: *bila de la un mouse mecanic produce mişcarea lineară a cursorului pe ecranul computerului, pentru stoarcerea rufelor se înlocuieşte presarea manuală a rufelor cu rotirea lor în storcătorul centrifugal al maşinii de spălat, se utilizează elemente de suport sferice în loc de roți cilindrice pentru mutatul mobilei.*

Principiul curburii are efect îmbunătățit când este cuplat cu Principiul 4 - Asimetria. Componentele pot avea caracteristici mai bune prin creşterea gradului de (a)simetrie. Prin aplicarea Principiului 14, se poate creşte sau reduce (a)simetria formei obiectelor.

Analogii netehnice ale acestui principiu: comunicarea pe toate direcțiile / creşterea circulației informațiilor îmbunătățeşte performanțele organizaționale, forma clădirilor (în exterior şi în interior) şi a străzilor permite recunoaşterea vizuală a unor locuri cu semnificație tradițională (ziduri circulare ale forturilor de apărare, forma specifică a bisericilor, regularitatea formelor şcolilor sau ale clădirilor de birouri).

Principiul 15. ***Dinamica***

- Proiectarea caracteristicilor unui obiect, mediului extern sau ale unui proces astfel încât să fie optime sau să atingă condiții operaționale optime: *volan ajustabil (sau scaun, spătar, oglindă, etc. la un automobil ...)*
- Divizarea unui obiect sau sistem în părți în mişcare una față de cealaltă: *bicicleta pliantă, ochelarii, aripi de avioane care îşi schimbă forma în zbor (nu numai flapsurile şi suprafețele de comandă ale unei aripi fixe, dar chiar aripi mobile în cazul avioanelor de luptă).*
- Dacă un obiect (sau proces) este rigid sau inflexibil, trebuie reproiectat astfel încât să devină mobil sau adaptabil: *adăugarea de articulații flexibile, sisteme elastice, utilizarea unui câmp (magnetic, electrostatic) în loc de un obiect sau sistem fizic (endoscopul pentru examinările medicale, lampa de birou cu poziție reglabilă).*

Structurile rigide şi imobile sunt din ce în ce mai mult înlocuite de altele mai dinamice: circuite imprimate flexibile şi baterii de acumulator în electronică, stâlpi luminoşi flexibili ca semne de ghidare în circulație, sau alte sisteme dinamice.

Pentru a face clădirile mai rezistente la cutremure, mai întâi au fost făcute mai solide: pereți mai groşi, structură de rezistență ranforsată. Dar impactul greutății elementelor fixe a limitat sever posibilitățile de construcție, de aceea s-a trecut la acceptarea de structuri mai elastice, care să permită mişcări şi deformări în zona elastică a materialelor, prin utilizarea elementelor dinamice: rulmenți, dispozitive de absorbție a şocurilor. S-a obținut astfel o creştere a rezistenței construcției, fără un surplus semnificativ de greutate. La automobile s-a înregistrat o evoluție similară – pentru protejarea în caz de accident, pe lângă folosirea centurii (fixe) de siguranță, a fost prevăzut un dispozitiv dinamic (airbag).

Aplicații ale acestui principiu, specifice activităților de afaceri, se regăsesc în viața organizațiilor. Flexibilitatea organizațiilor – *capacitatea de a face față schimbărilor de mediu* – este factorul care face diferența între succes şi eşec în afaceri. Organizațiile evoluează astfel de la structuri rigide şi puternic ierarhice spre structuri aplatisate şi flexibile. Câteva căi de creştere a flexibilității unei organizații pot deriva din aplicarea principiilor 1 – *Segmentarea*, aplatisarea structurilor (se aplică principiul 12 – *Echilibrarea*), pregătirea implementării schimbărilor ca urmare a rezolvării unei probleme (principiile 9 - *Contra-acțiunea preliminară*, 10 - *Acțiunea preliminară*, şi 11 - *Măsurile de securitate*), eliminarea şi recuperarea aspectelor utile / inutile (principiul 34).

Acest principiu a fost adoptat şi de şcoli. Astăzi au apărut unitățile de credit şi

sistemele de recunoaştere a competenţelor, care permit transferul elevilor / studenţilor de la o formă de învăţământ la alta, programele sunt flexibile, deci sistemul de învăţământ renunţă din ce în ce mai mult la rigiditate, adaptându-se din ce în ce mai mult cerinţelor mediului.

Principiul 16. ***Acţiunile parţiale sau în exces***

- Dacă este dificil să se obţină integral obiectul prin utilizarea unei anumite soluţii, atunci, dacă respectiva metodă se aplică *„un pic mai puţin*" sau *„un pic mai mult"*, s-ar putea ca problema să devină mai uşor de rezolvat: *la vopsire se pulverizează mai multă vopsea, apoi se îndepărtează surplusul; pentru a fi siguri că am umplut integral rezervorul cu maşină îl umplem până dă pe afară; la lipire se încarcă pensula cu adeziv, dar apoi se trece printr-un dispozitiv de eliminare a surplusului, pentru a avea în acelaşi timp un strat suficient dar şi un consum minim; pachetele cu şampon din camerele de hotel sunt pre-tăiate într-un colţ, pentru a putea fi uşor desfăcute, dar fără a lăsa conţinutul să se piardă*.

Pentru a elabora un studiu sau pentru a scrie o carte, autorul îşi pregăteşte o schemă / un cuprins / conceptele de bază de abordat; apoi lucrarea va fi mai repede finalizată decât atunci când se scrie despre orice şi apoi se caută legăturile dintre părţile scrise.

În marketing se ştie că nu pot fi satisfăcute simultan toate aşteptările potenţialilor clienţi. Soluţia este de obicei selectarea unui subgrup cu densitatea cea mai mare de clienţi cu profil apropiat grupului ţintă pentru produsul respectiv şi concentrarea tuturor eforturilor pentru identificarea şi satisfacerea cerinţelor acestora. O altă soluţie poate fi o campanie de promovare în masă, care va avea ca public şi pe cei care nu au cum să fie clienţi potenţiali, dar aşa se asigură faptul că tot grupul ţintă a fost atins.

Principiul 17. ***Trecerea într-o altă dimensiune***

- Trecerea obiectului în spaţiu bi sau tridimensional: *mouse-ul cu infraroşu este utilizat în spaţiu (pentru prezentări), nu în plan ca alte tipuri de mouse; sculele de aşchiere în cinci axe pot fi poziţionate cum este necesar.*
- Utilizarea de aranjamente supraetajate pentru obiecte, în loc de utilizarea individuală: *cutii cu 6 CD-uri, componente electronice montate pe ambele părţi ale unei plăci cu circuite electronice, unele dintre trucurile iluzioniştilor de la circ se bazează de asemenea pe astfel de transformări.*
- Răsturnarea sau reorientarea obiectului, aşezarea pe o parte: *auto-basculanta, maşina cu spaţiu convertibil (persoane şi marfă)*
- Utilizarea „altei feţe" a unei anumite zone: *utilizarea de tuneluri subterane*.

Uneori dimensiunea suplimentară adăugată produsului este invizibilă pentru client. De exemplu, fluxurile de intrare şi de ieşire de alimente în bucătăria unui restaurant sunt complet separat, unul fiind opusul celuilalt. Sau mâncarea urcă cu un lift de la subsol la nivelul restaurantului, fiind un flux pe verticală, faţă de fluxul cel mai adesea cunoscut – cel pe orizontală.

Sistemele informatice au date stocate în spaţii multidimensionale. Unul, sau două, eventual trei dimensiuni pot fi vizibile de client (uneori doar în timpul operaţiilor de service), iar restul există şi deşi nu se vede asigură disponibilitatea datelor stocate.

În mod similar, reţelele tridimensionale de relaţii în afaceri răspund mai rapid necesităţilor membrilor decât sistemele un sau bidimensionale.

Principiul 18. ***Vibraţia mecanică***

- Determinarea unui obiect să oscileze sau vibreze: *cuţit electric cu lame care vibrează, ceas/telefon cu alarmă prin vibraţie*
- Creşterea frecvenţei (eventual până la nivel de ultrasunete): *distribuirea pulberilor prin vibraţie.*
- Utilizarea frecvenţei de rezonanţă a unui obiect: *distrugerea pietrelor la rinichi prin*

rezonanța ultrasonică.

- Utilizarea de dispozitive piezoelectrice în locul celor mecanice pentru producerea vibrațiilor: *ceasuri de mare precizie cu cristale de quartz.*
- Combinarea oscilațiilor ultrasonice cu cele electromagnetice: *crearea de aliaje în furnale cu inducție*

Coordonarea este un proces analog vibrațiilor mecanice într-o organizație. De exemplu, timpul de lucru şi orarele de transport pot fi diferențiate şi coordonate pentru descongestionarea traficului. Un alt exemplu este legat de crearea stării de excitație care determină acțiunea dorită – similar metodelor din sport (utilizarea majoretelor pe terenul de baschet, „valurile" făcute de suporterii de pe stadion).

Principiul 19. ***Acțiunile periodice***

- Utilizarea de acțiuni periodice sau intermitente, în loc de acțiuni continue: *deformarea plastică prin lovituri repetate de ciocan în loc de apăsare continuă, sunet intermitent al unei sirene de alarmă, lumină intermitentă pentru evidențierea unor pericole.*
- Dacă acțiunea este deja periodică, se poate schimba amplitudinea sau frecvența: *codul sunetelor clopotului pentru a anunța comunității evenimentele plăcute / neplăcute.*
- Utilizarea de pauze între impulsuri pentru a realiza diferite acțiuni / a declanşa diferite efecte: *în respirația cardio-pulmonară, respirația se face o dată după fiecare 5 apăsări ale toracelui.*

Deoarece în cazul consumatorilor casnici energia electrică este utilizată cu precădere în timpul zilei, companiile de distribuție au lansat prețuri diferențiate, pentru a stimula consumul de energie pe durata nopții, când prețul este mai mic. Astfel se urmăreşte schimbarea amplitudini variației consumului de energie pe parcursul celor 24 de ore ale zilei convenționale. Timpul de lucru poate prevedea pauze care să fie utilizate pentru training. Acelaşi principiu este aplicat în cazul rambursării eşalonate a creditelor, de exemplu.

Principiul 20. ***Continuitatea acțiunii utile***

- Funcționarea continuă a tuturor părților unui obiect sau sistem în sarcină nominală, pe toată durata normală: *sistemul hidraulic stochează energie când un vehicul se opreşte, astfel încât motorul să poată continua să funcționeze la putere optimă, organizarea producției trebuie făcută astfel încât gâtuirile să nu provoace oprirea proceselor ci continuarea lor să se facă cu un ritm optim, procesele tehnologice continue de turnare a metalelor sau procesare chimică.*
- Eliminarea acțiunilor sau sarcinilor accidentale sau intermitente: *studiul în timpul călătoriei cu trenul sau metroul, trecerea de la scrierea într-un singur sens (la maşina mecanică de scris) la tipărirea în ambele sensuri (în cazul imprimantelor actuale).*

Trebuie observat că acest principiu intră în contradicție cu cel anterior, pentru că dacă se elimină toate pauzele, nu vor mai putea fi valorificate în alte scopuri. Este motivul pentru care este esențial ca fiecare principiu să fie aplicat în limitele bunului simț pentru fiecare situație specifică. Schimbarea caracterului proceselor de producție prin implementarea metodelor Lean Manufacturing şi Just-in-Time recomandă trecerea de la producția de serie la fluxul de produse unitare, de aceea procesele de producție trebuie să fie obligatoriu continue.

Principiul 21. ***Rapiditatea***

- Realizarea în mare viteză a unui proces sau a anumitor operații (de exemplu distructive, dăunătoare sau periculoase): *viteza mare a frezei utilizate de către dentişti împiedică încălzirea țesutului, tăierea plasticului cu o viteză mai mare decât viteza de transfer a căldurii în material elimină pericolul de deformare a formei la cald.*

În chirurgie, se ştie că anestezia este cu atât mai periculoasă pentru pacient cu cât

durata ei creşte. Operațiile pe cord deschis care durau 8 ore acum câțiva ani, se desfăşoară astăzi în maxim o oră, folosind avantajele date de combinarea de noi instrumente şi metode de lucru.

Laptele se pasteurizează la 72°C, timp de 15 secunde. Acelaşi efect se obține la 138°C, timp de 2 secunde

Aplicarea acestui principiu este evidentă în domeniul afacerilor, pentru că adeseori este mai important să se ia rapid o decizie decât să nu se acționeze decât prea târziu, de teama de a nu greşi. JR Watson, fondatorul IBM obişnuia să spună că "dacă vrei să ai succes, trebuie dublată rata de eşec". Aplicarea acestui principiu nu scuză graba cu care unele firme au lansat pe piață produse noi insuficient testate, care au creat apoi mari probleme atât clienților, dar şi firmelor respective (prin suportarea cheltuielilor pentru retragerea produselor pentru înlocuirea unor componente) – nu de mult firma Dell a retras mii de calculatoare potabile după câteva incidente de supraîncălzire a procesoarelor, cu risc de incendiu.

Alte exemple de aplicare a acestui principiu se referă la managementul de proiect şi managementul timpului personal. Uneori graba este cel mai rezonabil mod de acțiune (scrierea integrală unui raport sau a unei scrisori, fără pauze). Dar dacă este vorba despre o carte, aceasta trebuie împărțită în capitole şi fiecare abordat separat (acțiuni periodice). Iar un proverb chinez spune: „Grăbeşte-te să faci urgent lucrurile neimportante, pentru a avea suficient timp să faci pe îndelete ceea ce este important”.

Principiul 22. ***„Tot răul e spre bine” sau „transformă lămâile în limonadă”***

- Utilizarea unor factori dăunători (în special efecte dăunătoare asupra mediului) pentru a obține efecte pozitive: *utilizarea deşeurilor pentru a produce energie electrică, reciclarea unor materiale derivate dintr-un proces ca materii prime pentru alte procese.*
- Eliminarea acțiunii primare dăunătoare prin adăugarea unei alte acțiuni dăunătoare (dar în sens opus), pentru rezolvarea problemei: *adăugarea de aditivi pentru tratarea soluțiilor corozive, utilizarea amestecului heliu - oxigen în rezervoarele de aer ale scafandrilor (pentru eliminarea efectului nitrogenului şi a altor compuşi ai aerului cu azotul)*.
- Amplificarea unui factor dăunător până la un nivel la care îşi pierde nocivitatea: *utilizarea unei bariere de foc pentru stingerea unui incendiu de pădure*

Într-o organizație, reclamațiile şi critica distructivă acționează ca nişte factori negativi. Dar liderii experimentați le transformă în oportunități pentru schimbări pozitive în organizație.

Atacurile unui virus într-o rețea informatică nu este niciodată dorit (decât poate de producătorii de programe antivirus, pentru că în urma atacului obțin informațiile necesare pentru îmbunătățirea sistemului de protejare a datelor). Acelaşi principiu se aplică în cazul vaccinului, care introduce în corpul sănătos o doză ce declanşează dezvoltarea de anticorpi care întăresc organismul în lupta contra unui virus (sau a antidotului în caz de muşcătură a reptilelor veninoase).

Există o serie de exemple şi în domeniul social. Fondatorul teoriei TRIZ, Genrich Altshuller, şi-a început cercetările în URSS, în 1940, în timpul lui Stalin. Activitatea i-a fost “recompensată” cu câțiva ani de muncă silnică într-un lagăr pentru cei „neprietenoşi” cu regimul. Acolo a cunoscut mulți alți oameni de ştiință arestați în timpul marilor epurări din anii 1930, de la care obținut o mulțime de cunoştințe care i-ai permis apoi să dezvolte teoria de rezolvare creativă a problemelor.

Principiul 23. ***Feedback***

- Introducerea sistemelor de feedback (conexiune inversă, grile de verificare) pentru îmbunătățirea unui proces sau a unei acțiuni: *controlul automat al volumului în circuitele audio, semnalele de la sistemele de orientare utilizate pentru ghidarea pilotului automat de la avioane, controlul statistic al proceselor (SPC - Statistical Process Control) pentru a decide când trebuie intervenit pentru modificarea parametrilor unui proces (nu toate*

sistemele de feedback sunt automate).

- Dacă deja există sisteme de feedback, se modifică gradul de acoperire sau influența lor: *schimbarea gradului de sensibilitate a unui pilot automat la distanța de 10 km de aeroport sau a unui termostat când se trece de la modul de încălzire la cel de răcire (pentru că eficiența este mult mai mică la răcire), schimbarea unor decizii manageriale referitoare la variațiile bugetului în funcție de satisfacția clienților.*

Un exemplu clasic este cel al şoferului care observă şi adaptează continuu direcția şi viteza autoturismului la condițiile drumului. Maşinile moderne au senzori şi sisteme care adaptează automat viteza în curbe, presiunea la frâne, consumul pentru regimul de viteză, blochează pornirea motorului cu uşa deschisă sau cu centura nefixată, etc.

Acelaşi principiu se aplică în domeniul măsurătorilor şi controlului proceselor, unde se trece din ce în ce mai mult la sisteme online de măsurare / control. Astfel au crescut performanțele, trecând de la controlul produselor la controlul calității proceselor care le realizează, cu posibilitatea de oprire a procesului pentru eliminarea defectelor.

Similar, în cazul firmelor de servicii, se utilizează sisteme de feedback de la clienți, pentru îmbunătățirea continuă a performanțelor obținute.

Feedback este mecanismul fundamental în învățare, fiind utilizat instinctiv atât de copii nou-născuți, dar şi de adulți. Pentru a face ceva nou, mai întâi încercăm, iar dacă rezultatul ne satisface (sau îi satisface pe ceilalți) repetăm ceea ce am reuşit să facem. Dacă nu, fie schimbăm ceva şi încercăm din nou, fie renunțăm. Acest mecanism este aplicat de orice cercetător, de cei care utilizează metodologia TRIZ, dar şi de bebeluşul care învață că dintre râs şi plâns, ultimul este mijlocul cel mai sigur de a aduce imediat lângă el pe cineva.

Principiul 24. ***Utilizarea unui intermediar***

- Utilizarea unui articol sau proces intermediar: *pe vremuri croitorul utiliza degetarul între ac şi deget, între tavă şi aluat se pune hârtia care permite desprinderea uşoară a prăjiturii coapte, cana are o toartă pentru a nu atinge cu mâna suprafața când ceaiul este fierbinte.*
- Combinarea unui obiect temporar cu altul (care poate fi uşor îndepărtat): *gospodinele utilizează mănuşi de plastic pentru ca pielea să nu fie atacată de substanțele cu care se face curățenie, medicamentele au la suprafață o peliculă de material cu gust bun pentru a fi uşor înghițite sau o peliculă de substanță de protecție pentru stomac, până la dizolvarea lor, asamblarea obiectelor cu forme complexe se face în dispozitive speciale care apoi se îndepărtează..*

În situații conflictuale, un arbitru sau un negociator neutru pot fi de mare ajutor pentru găsirea soluției de compromis. În situațiile de învățare, trainerul / profesorul poate juca rolul facilitatorului (care nu învață nimic pe nimeni, ci doar facilitează realizarea unui cadru în care participanții să învețe unul de la celălalt sau individual). Pentru firme, cea mai sigură publicitate este făcută de clientul mulțumit, pentru că este perceput ca neavând nici un interes în creşterea vînzărilor furnizorului său. (Atenție, acelaşi lucru este valabil şi în cazul clientului nemulțumit, numai că efectele negative sunt mult mai accentuate!)

Principiul 25. ***Autoservirea***

- Proiectarea unui obiect sau sistem care funcționează asigurându-şi singur realizarea funcțiilor auxiliare: *lămpile cu halogen care îşi regenerează filamentul în timpul utilizării (materialul evaporat se redepune pe filament), pentru a suda oțel cu aluminiu se creează o interfață prin alternarea de benzi subțiri din cele două metale şi se face sudură rece la o suprafață şi sudură normală pe cealaltă, apoi de sudează partea intermediară la rece de partea de aluminiu şi prin sudură normală la partea din oțel, reşaparea pneurilor în timpul mersului (în interior sunt impregnate cu un lichid care umple fisurile sau micile perforații, iar în contact cu aerul se solidifică).*
- Utilizarea resurselor reutilizabile, inclusiv energie şi materiale sau substanțe uzate pentru

întărirea sistemului: *utilizarea căldurii provenite dintr-un proces pentru a general electricitate, utilizarea deşeurilor de la animale pentru fertilizare, crearea compostului pentru cultura ciupercilor.*

Un exemplu clasic al aplicării acestui principiu în afaceri este conceptul de autoservire – în magazine, la bibliotecă, la restaurant, în magazinele virtuale.

Dispozitivele create permit auto-diagnosticare şi auto-tratamentul, prin luarea tensiunii sau măsurarea glicemiei, iar în anumite limite se permite adaptarea tratamentului în funcție de rezultatele măsurătorilor făcute.

Principiul 26. *Copierea*

- În locul unui obiect rar, scump, fragil, se utilizează copii simple şi necostisitoare: *realitatea virtuală via computer în loc de o vacanță costisitoare, un concert pe DVD în loc de participarea în sală, o carte cu reproduceri ale picturilor de la Luvru în loc de o vizită la muzeu, o copie a statuii lui David în Piazza della Signoria din Florența pentru protejarea originalului de intemperiile atmosferice.*
- Înlocuirea unui obiect sau proces cu copii optice: *supravegherea prin fotografii din spațiu în loc de inspecție la sol, măsurarea unui obiect prin măsurători pe fotografii, simulări în locul utilizării obiectelor (prototipuri virtuale în locul celor fizice, video-conferințe în locul întâlnirilor față în față, realitatea virtuală pentru testarea noilor procese).*
- Dacă se folosesc deja copii optice, se trece la utilizarea de copii în raze infraroşii sau ultraviolete: *imagini luate în spectru infraroşu pentru detectarea surselor de căldură, precum zonele bolnave în lanurile de cereale sau intruşii într-un sistem de securitate sau cele în ultraviolet pentru identificarea unor leziuni de piele.*

Alte exemple ale aplicării acestui principiu sunt blana sau pielea artificială. Se foloseşte iarbă artificială pentru amenajări interioare.

Principiul 27. *Obiecte consumabile ieftine*

- Înlocuirea unui obiect ieftin cu o mulțime de obiecte necostisitoare, cu compromiterea unor anumite caracteristici (de exemplu durata de viață a produsului): *obiecte de unică utilizare din hârtie pentru evitarea costurilor de spălare şi depozitare, ceşti din plastic în moteluri, scutece din hârtie, diferite dispozitive medicale.*

Principiul 28. *Substituția elementelor mecanice*

- Înlocuirea unor componente mecanice cu senzori optici, acustici, de gust sau miros: *gard fizic pentru câini sau pisici înlocuit cu „bariere" sonice (semnale sonore care se aud doar de animale), introducerea unei substanțe cu miros urât în gazul natural pentru a alerta pierderile de gaz, în loc de măsurarea unor indicatori*
- Utilizarea de câmpuri electrice, magnetice şi electromagnetice pentru a interacționa cu obiectul: *pentru a amesteca două tipuri de pulberi una se încarcă electrostatic pozitiv şi cealaltă negativ.*
- Schimbarea de la câmpuri statice la câmpuri dinamice, de la câmpuri nestructurate la unele structurate: *sistemele de radiodifuziune de primă generație utilizau sisteme omnidirecționale, pe când în prezent se utilizează antene cu o structură foarte specifică de radiație.*
- Utilizarea de câmpuri combinate cu particule (de exemplu feromagnetice) active: *încălzirea unei substanțe ce conține particule feromagnetice prin varierea intensității câmpului magnetic.*

Sistemele de producție Just-In-Time utilizează carduri Kanban sau obiecte precum containere, pentru a indica în mod vizibil când este necesară reaprovizionarea.

Se văd de asemenea noi interacțiuni în comunicare şi mediul de afaceri. La începutul societății umane, comunicarea se făcea direct, pe când astăzi se comunică prin scris,

telegraf, telefon, fax, e-mail, videoconferințe, etc.

Tranziția spre interacțiuni mai bine controlate se asociază adesea cu tranziția la nivel micro sau prin segmentare: *în imprimantele cu jet de cerneală particulele sunt controlate prin câmpuri termice sau electromagnetice, pe monitoare textele şi figurile apar, se modifică şi dispar prin utilizarea de câmpuri electromagnetice pentru a controla micro-particulele sau moleculele (de exemplu, la monitoarele cu cristale lichide, imaginea apare funcție de reflexia luminii de molecule, iar reflexia se modifică prin schimbarea orientării moleculelor.*

Principiul 29. ***Elemente pneumatice şi hidraulice***

- Utilizarea părților gazoase şi lichide ale unui obiect sau sistem, în locul părților solide (de exemplu elemente gonflabile, umplute cu lichide, perne de aer, hidrostatice, hidroreactive): *talpa unor pantofi include bule cu gel, energia provenită din frânarea unui vehicul se stochează în sistemul hidraulic, apoi se utilizează iar la accelerare.*

Utilizarea de elemente „pneumatice" şi „hidraulice" este tot un mod de tranziție la nivel micro. Exemple de elemente pneumatice sunt casele gonflabile (magazine nepermanente, pavilioane expoziționale, săli de sport), bărci gonflabile, transportul de obiecte grele pe perne de aer. Componentele pneumatice permit proiectantului să reducă greutatea, fără a compromite rezistența obiectelor.

Similar, echipamentele hidraulice pot dezvolta o forță mult mai mare decât dispozitivele mecanice de aceleaşi dimensiuni. Înlocuirea unei lame de tăiere cu un jet de apă ilustrează aplicarea acestui principiu, de utilizare a unor părți pneumatice sau hidraulice în locul celor solide.

Prin analogie, acest principiu se aplică în afaceri: structuri organizaționale flexibile (fluide) în locul structurilor ierarhice vechi, lichiditatea activelor, introducerea de spații „tampon" în contracte.

Principiul 30. ***Pereți flexibili şi folii/filme subțiri***

- Utilizarea de pereți flexibili şi folii/filme subțiri în locul structurilor tridimensionale: *utilizarea de copertine subțiri şi flexibile pentru terenurile de sport, folosirea de recipiente din plastic sau aluminiu în locul celor cu pereți groşi din sticlă.*
- Izolarea obiectului de mediu extern prin pereți flexibili şi folii/filme subțiri: *acoperirea unui rezervor cu o folie din material bipolar (o parte hidrofilă şi una hidrofobă) pentru a limita evaporarea, hârtia se acoperă cu diverse tipuri de folii pentru a fi mai rezistentă sau mai aspectuoasă, medicamentele cu principii active care trebuie eliberate la diverse momente în timp se fac din grăunțe care se acoperă cu filme care se dizolvă cu viteze diferite.*

Cel mai subțire film are dimensiunea unei singure molecule. Similar, cea mai simplă structură organizațională are dimensiunea unui singur angajat. De aceea, structura organizațională optimă din perspectiva clientului trebuie să fie redusă la angajatul ce îi asigură serviciile post vânzare. Acesta trebuie să dispună de toate datele necesare şi să constituie „filmul" ce acoperă restul organizației, astfel încât clientul să primească rapid serviciile necesare.

Principiul 31. ***Materialele poroase***

- Utilizarea de obiecte poroase sau adăugarea de elemente poroase (inserții, acoperiri, etc.): *realizarea de găuri într-o structură pentru reducerea greutății, un filtru ceramic realizat din material hidrofil poros sinterizat simplifică şi îmbunătățeşte sistemele de aspirare (reține apa, aerul trece, scade consumul de energie), noile tipuri de plasture nu permit intrarea prafului, apei, bacteriilor să intre, dar lasă excesul de umiditate să iasă.*
- Dacă un obiect este deja poros, se utilizează porii pentru a introduce substanțe sau funcții utile: *stocarea hidrogenului într-un burete de paladiu (constituind rezervorul de combustibil pentru automobilele cu hidrogen).*

Într-o firmă, persoanele care vin în contact direct cu clienții se comportă ca o

membrană poroasă care filtrează informațiile care intră şi ies din organizație.

Principiul 32. *Modificarea culorii / proprietăților optice*

- Modificarea culorii unui obiect sau a mediului său extern: *utilizarea de lumini de siguranță într-o cameră obscură, enzimele care produc lumină se utilizează pentru detectarea impurităților din alimente, ochelarii cu lentile heliomate modifică, în funcție de intensitatea luminii, cantitatea de lumină blocată.*
- Modificarea transparenței unui obiect sau a mediului său extern: *utilizarea fotolitografiei pentru acoperirea materialului transparent cu un strat solid pentru procesarea semiconductorilor, jucăriile pentru copiii preşcolari se ambalează în cutii transparente.*

Transparența este un termen din ce în ce mai des folosit în mediul economic. Modificarea nivelului de transparență – prin creştere sau descreştere – este un mod deosebit de important şi adesea foarte ieftin de îmbunătățire a afacerii. În cazul jucăriilor, decizia de cumpărare aparține în mare măsură copiilor (care vor să vadă cum arată), dar părinții verifică pe cutie că producătorul respectă regulile de securitate şi ecologice.

Cele două principii anterioare (utilizarea materialelor poroase şi modificarea proprietățile optice) compun o pereche utilizată frecvent împreună. Materialele poroase sunt semi-transparente. La fel ca în cazul unui sistem de protecție a datelor dintr-o întreprindere, care trebuie să fie transparent şi prietenos cu utilizatorii autorizați şi opac pentru ceilalți.

Principiul 33. *Omogenitatea*

- Realizarea de obiecte care să interacționeze cu un anumit obiect din acelaşi material (sau un material cu proprietăți identice): *realizarea containerului din acelaşi material cu conținutul, pentru a se reduce reacțiile chimice, din diamante se fac sculele pentru tăierea diamantelor.*

În domeniu alimentar, multe produse aplică acest principiu, adică ambalajul este comestibil, ca în cazul cornetelor de înghețată.

Acest principiu se aplică şi în cazul organizațiilor: de obicei oamenii cumpără mai degrabă produse care le reamintesc de unele forme familiare decât produse cu un aspect foarte neaşteptat; filmele se continuă cu reluări ale personajelor în situații diferite; angajații au mentori cu care încep să semene din ce în ce mai mult.

Principiul 34. *Eliminarea şi recuperarea*

- Eliminarea unor părți care şi-au îndeplinit funcțiile (prin dizolvare, sublimare, evaporare, etc.) sau modificarea acestora în timpul funcționării: *materialele biodegradabile utilizate în medicină, capsule care se dizolvă pentru medicamente, structuri din gheață sau dioxid de carbon pentru modele interioare.*
- Realizarea fenomenului invers eliminării, adică recuperarea funcțiilor deja îndeplinite în timpul funcționării: *auto-ascuțirea sculelor în timpul funcționării, suprafața unui pneu este astfel proiectată încât să se refacă profilul pneului după uzură.*

Managementul de proiect este un exemplu de aplicare a acestui principiu: un proiect bun are date clare de început şi sfârşit, iar apoi structura creată pentru realizarea proiectului dispare. Membrii echipei de proiect îşi vor utiliza competențele într-un nou proiect. Pe parcursul derulării proiectului, aceste competențe se actualizează şi se îmbunătățesc permanent.

Principiul 35. *Modificarea parametrilor*

- Modificarea stării fizice a unui obiect (de exemplu în stare gazoasă, lichidă sau solidă): *înghețarea lichidului care se pune ca umplutură în bomboane şi apoi topirea prin turnarea de ciocolată fierbinte, transportul oxigenului, nitrogenului sau gazului în stare lichidă pentru a reduce volumul recipientelor, vopseaua pudră se utilizează în locul celei lichide - combină performanțele latexului şi ale emulsiilor siliconice cu avantajele pulberilor, care*

se pot transporta şi stoca simplu.

- Modificarea concentrației sau consistenței: *săpunul lichid este concentrat şi mai vâscos în timpul utilizării decât săpunul solid.*
- Modificarea gradului de flexibilitate: *cauciucul se vulcanizează pentru creşterea flexibilității şi a durabilității.*
- Modificarea temperaturii: *creşterea temperaturii peste punctul Curie pentru a transforma particulele feromagnetice în substanțe paramagnetice, transformarea alimentelor prin creşterea temperaturii (se schimbă gustul, aroma, textura, proprietățile chimice, etc.), reducerea temperaturii unor probe medicale pentru păstrarea lor.*

În situații netehnice, modificarea unui parametru este similară cu schimbarea unei politici. În ultimii ani, majoritatea firmelor au dezvoltat flexibilitatea angajaților prin oferirea de pachete complementare salariilor – combinații de asigurări medicale şi de viață, planuri de pensii private, etc. De asemenea, politicile de personalizare a produselor au determinat o mai mare flexibilitate a firmelor față de cerințele specifice ale clienților.

Principiul 36. ***Tranziția la o altă stare***

- Utilizarea fenomenelor ce apar în timpul tranziției de la o stare la alta (de exemplu modificarea volumului, pierderea sau absorbția căldurii, etc.): *apa îşi măreşte volumul când îngheață, contrar majorității celorlalte lichide, pompele de căldură utilizează transferul de căldură în timpul proceselor de vaporizare şi condensare într-un ciclu termodinamic închis.*

Există mai multe stări / faze, dintre care cele mai uzuale sunt: solid – lichid – gaz - plasmă, paramagnetic - feromagnetic, conductor normal – superconductor. Există şi alte fenomene utile corespunzătoare altor tipuri de tranziții, cum ar fi: modificări la nivel de structură cristalină la tranziția solid - solid, superfluiditate, antiferomagnetism, etc.

Exemple de aplicare ale acestui principiu pot fi: curățarea suprafețelor prin suflare cu dioxid de carbon solid (impuritățile îngheață instantaneu, se contractă şi se desprind uşor, iar apoi dioxidul de carbon sublimează, nefiind nevoie să se curețe de pe suprafețele utile), sistemele de condiționare funcționează pe acelaşi principiu – căldura degajată şi absorbită în procesele de trecere de la starea gazoasă la cea lichidă şi invers.

Când se fac schimbări structurale majore la nivelul firmelor (fuziuni, preluări sau modificări interne relevante), fenomenele care însoțesc aceste transformări sunt analoge acestui principiu. Aceste fenomene trebuie cunoscute şi pregătite metode constructive de utilizare / limitare a efectelor în perioada de discontinuitate: strategii noi, realizarea de noi alianțe cu clienții sau furnizorii, eliminarea practicilor depăşite.

Principiul 37. ***Dilatarea termică***

- Utilizarea fenomenului de dilatare termică (sau contractare) a materialelor: *realizarea unei îmbinări fixe prin răcirea elementului interior, încălzirea celui exterior, punerea în poziție şi revenirea la temperatură normală de lucru, poziționarea şi asamblarea unor componente.*
- Dacă acest principiu se aplică deja, se utilizează materiale cu coeficienți diferiți de dilatare termică: *principiul unor tipuri de termostate.*

Acelaşi principiu este evident în organizații. Dacă angajații sunt atraşi, implicați, simt căldura cu care sunt tratați, atunci rezultatele lor vor creşte. Eforturile de marketing cresc sau scad sub influența ratei de „strălucire” a produsului (volumul vânzărilor şi profitabilitatea produsului).

Principiul 38. ***Oxidanții puternici***

- Înlocuirea aerului obişnuit cu aer îmbogățit cu oxigen: *pentru amestecul de aer din rezervoarele scafandrilor.*

- Înlocuirea aerului îmbogățit cu oxigen cu oxigen pur: *tăierea la temperatură mai mare cu flacără oxiacetilenică, tratarea rănilor în mediu cu presiune mai mare de oxigen pentru îndepărtarea bacteriilor anaerobe.*
- Expunerea aerului sau a oxigenului la radiații ionizante: *îmbunătățirea performanțelor filtrelor pentru aer*.
- Utilizarea oxigenului ionizat: *captarea agenților poluanți.*
- Înlocuirea oxigenului ionizat cu ozon: *accelerarea unor reacții chimice în mediu de gaz ionizat.*

Principiul 39. *Atmosfera inertă*

- Înlocuirea unui mediu normal cu unul inert: *prevenirea degradării unui filament metalic încins prin utilizarea în mediu de argon, utilizarea mediului de dioxid de carbon sau argon în sudură pentru a preveni oxidarea materialului.*
- Adăugarea de părți neutre sau aditivi inerți unui obiect sau sistem: *creşterea volumului de detergent pudră prin adăugarea de ingrediente inerte, pentru că altfel ar fi necesare cântarele analitice pentru măsurarea cantității de detergent necesare pentru a spăla o dată, sau ar creşte consumul în mod ineficient.*

O analogie a acestui principiu într-o organizație este indiferența şi neutralitatea. Se aplică pentru ignorarea sau neutralizarea acțiunilor negative şi distructive (atunci când nu pot fi transformate în efecte pozitive prin aplicarea principiului 22) sau pentru a asigura obiectivitatea opiniilor în vederea luării deciziilor.

Principiul 40. *Materiale compozite*

- Schimbarea materialelor omogene cu materiale şi sisteme din materiale compozite (multiple): *crosele de golf din materiale compozite (răşini epoxidice, fibre de carbon) sunt mai uşoare, mai rezistente şi mai flexibile decât cele metalice, componentele din industria aerospațială au avantajul că sunt mult mai uşoare şi elastice, plăcile de surf din fibră de sticlă sunt mai uşoare şi mai uşor de controlat decât cele din lemn, cauciucul se ranforsează cu materiale țesute, betonul armat se foloseşte pentru construcții, fibrele de sticlă se folosesc pentru ranforsarea plasticului.*

Utilizarea „nimicului" (aer sau vid) ca unul dintre elementele materialelor compozite este o soluție tipică pentru metodologia TRIZ – o resursă disponibilă întotdeauna şi utilă în multe cazuri este „vidul" – uneori este bine să nu faci nimic, să nu iei nici o măsură. Dar în situații tehnice, exemple clasice sunt structura de tip „fagure" (suportul pentru ouă, componente pentru avioane), sisteme goale pe dinăuntru (crosele de golf, oasele, profilele închise cu pereți subțiri - cu rol de elemente de rezistență), şi materialele de tip burete (ambalajele pentru produse fragile, costumele de scafandru). Aceste materiale combină avantajele aplicării principiului 31 - materialele poroase, cu cele ale utilizării materialelor compozite.

În afaceri se utilizează de asemenea structuri / sisteme compozite. Echipele multi-disciplinare de proiect au rezultate mai bune decât echipele de specialişti din acelaşi domeniu. Prezentările multimedia au eficiență mai mare în marketing, training, artă, decât prezentările care utilizează doar un mijloc de comunicare (în scris, verbal, etc.).

Acest principiu reprezintă de asemenea o concluzie a principiilor inovative descrise în metodologia TRIZ, deoarece acestea compun un sistem compozit. Avantajele materialelor compozite sunt evidente în aplicațiile tehnice, iar generalizarea acestui enunț pentru celelalte tipuri de sisteme evidențiază faptul că utilizarea principiilor inovative ca sistem compozit poate determina rezultate mult mai bune decât cele obținute prin aplicarea individuală a principiilor.

2.3.4. Matricea contradicțiilor

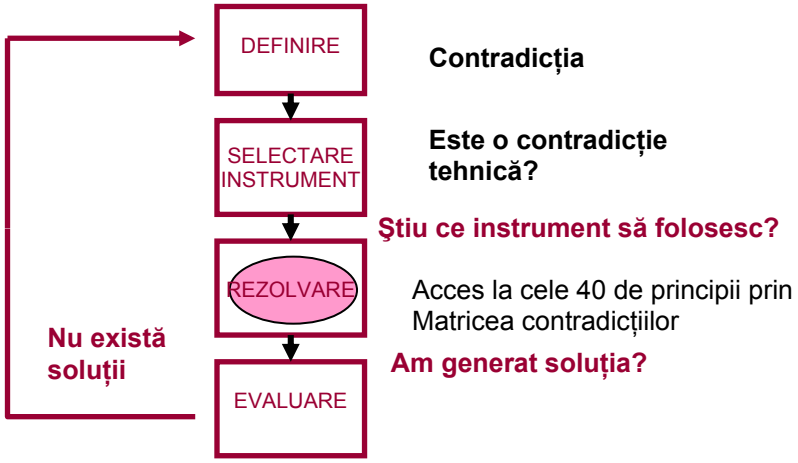
În mod tradițional, rezolvarea problemelor tehnice se baza pe o serie de metode

nesistematice, în funcție de persoană / organizație:

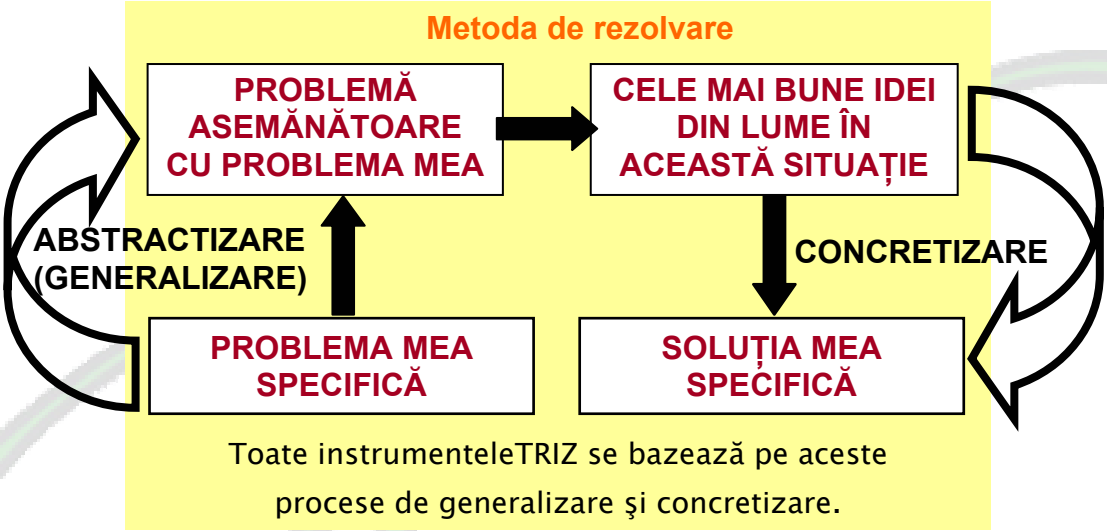
- *Căutarea "la întâmplare" a răspunsului (prin încercări şi erori)*
- *Utilizarea cunoştințelor personale şi analogiilor*
- *Analiza datelor anterioare existente*
- *Studiul operațiilor curente*
- *Abordarea de noi perspective*
- *Proiectarea şi conducerea experimentelor.*

Metodologia TRIZ oferă un model sistematic de rezolvare a contradicțiilor, bazat pe conceptul abstractizării, care să permită:

- *Transcrierea problemei specifice într-un context general*
- *Instrumentele oferă o soluție generală*
- *Soluția generală este transpusă din nou în problema specifică.*



Matricea contradicțiilor este un instrument general pentru rezolvarea sistematică a problemelor, pentru rezolvarea contradicțiilor tehnice, după un model similar cu cel prezentat în continuare:



Pentru a elabora MATRICEA CONTRADICȚIILOR, Altschuller a studiat, generalizat şi clasificat contradicțiile identificate în rezolvarea problemelor tehnice, precum şi în soluțiile inventive anterioare găsite de inventatori şi inovatori. A stabilit astfel 39 parametri tehnici care pot descrie toate contradicțiile pe care posibile la momentul studiului, pe care i-a inserat într-o matrice cu 39 de linii şi 39 de coloane. Pe coloane se află parametrii care "înrăutățesc" problema (au efect negativ), iar pe linii se află cei care o "îmbunătățesc" (au efect pozitiv).

Aceşti parametri incluşi în matricea contradicțiilor sunt:

(1)	*Greutatea obiectului în mişcare*	*(2)*	*Greutatea obiectului în repaus*
(3)	*Lungimea obiectului în mişcare*	*(4)*	*Lungimea obiectului în repaus*
(5)	*Suprafața obiectului în mişcare*	*(6)*	*Suprafața obiectului în repaus*
(7)	*Volumul obiectului în mişcare*	*(8)*	*Volumul obiectului în repaus*
(9)	*Viteza*	*(10)*	*Forța (Intensitatea)*
(11)	*Presiunea sau tensiunea*	*(12)*	*Forma*
(13)	*Stabilitatea compoziției obiectului*	*(14)*	*Rezistență / duritatea*
(15)	*Durata acțiunii asupra obiectului în mişcare*	*(16)*	*Durata acțiunii asupra obiectului în repaus*
(17)	*Temperatura*	*(18)*	*Luminozitate*
(19)	*Utilizarea energiei prin mişcarea obiectului*	*(20)*	*Utilizarea energiei de obiectul în repaus*
(21)	*Putere*	*(22)*	*Pierderea de energie*
(23)	*Pierderea de substanțe componente*	*(24)*	*Pierderea de informație*
(25)	*Pierderea de timp*	*(26)*	*Cantitatea de substanță / materie*
(27)	*Fiabilitate*	*(28)*	*Precizia de măsurare*
(29)	*Precizie de fabricație*	*(30)*	*Factori care dăunează obiectului*
(31)	*Factori dăunători generați de obiect*	*(32)*	*Uşurința procesului de fabricație*
(33)	*Uşurința în utilizare*	*(34)*	*Mentenabilitate*
(35)	*Adaptabilitate sau versatilitate*	*(36)*	*Complexitatea structurii*
(37)	*Dificultatea de detectare şi măsurare (Complexitatea controlului)*	*(38)*	*Gradul de automatizare*
(39)	*Productivitate*		

Matricea orientează utilizatorul către cele mai folosite principii de inovare pentru fiecare contradicție identificată, deoarece în celula ce se află la intersecția liniei cu coloana respectivei perechi de contradicții identificate se fac referiri la principiile de inovare posibil de utilizat. Matricea contradicțiilor este prezentată detaliat în Anexa 1.

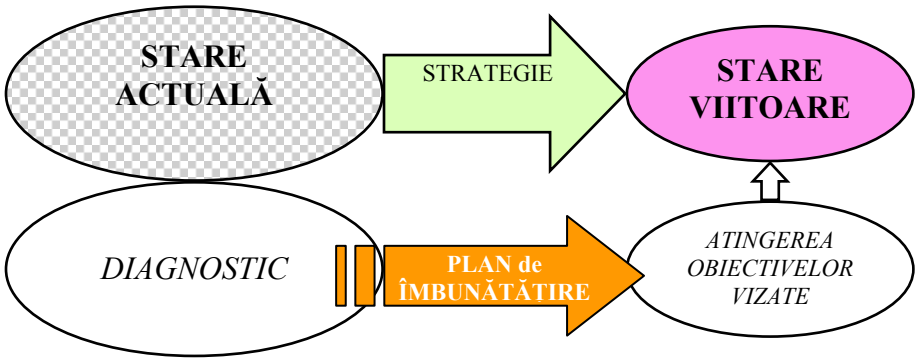
Şi abordarea inversă este posibilă, deoarece se pot identifica acele perechi de contradicții care se pot rezolva cu ajutorul unui anumit principiu de inovare. Lista completă este prezentată în Anexa 2.

CAPITOLUL 2: STRATEGII DE INTRODUCERE A SCHIMBĂRII ŞI MANAGEMENTUL SCHIMBĂRII

Schimbarea, care este inerentă în orice formă de dezvoltare economică, instituțională sau socială, este un eveniment care introduce o discontinuitate în viața unei organizații / individ. Iar cum efectul unei schimbări nu poate fi garantat de nimeni că va fi pozitiv, atunci introducerea schimbării trebuie să fie precedată de un proces adecvat de luare a deciziei şi să fie însoțită de măsurile care să asigure tranziția în direcția dorită, până la punctul dorit. Astfel, schimbarea se produce prin **inițiativă**, **efort** şi, când este necesar, **investiție de capital** care poate fi pus la dispoziție prin finanțare unui proiect pentru implementarea schimbării.

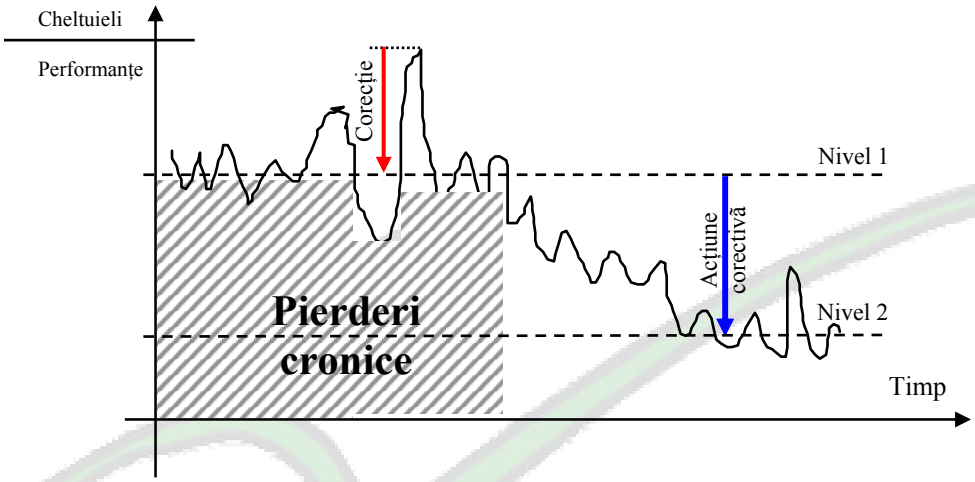
Aceste aspecte sunt specifice managementul schimbării, care necesită înțelegerea

unei serii de elemente cum ar fi: *tipurile principale de schimbări, planificarea schimbării, cunoaşterea factorilor care influențează decizia de schimbare, forțele care influențează succesul schimbării / modalitățile prin care schimbările afectează indivizii, strategiile de schimbare, procesele schimbării, implementarea schimbării, reducerea rezistenței la schimbare, stimularea angajamentului părților interesate vis-a vis de schimbare, crearea obiceiului de acceptare / accelerare a schimbărilor.*



1.1. STRATEGII DE SCHIMBARE

Schimbarea poate fi majoră şi cuprinzătoare, sau, dimpotrivă, graduală, abia perceptibilă. Există mai multe teorii despre modul de clasificare a schimbărilor necesare în viața unui produs / unei organizații / unei persoane. Pentru a clarifica conceptul de schimbare, trebuie luată în considerație diferența dintre intervențiile în cazul variațiilor normale ale proceselor (denumite de obicei corecții), care nu au caracter de schimbare ci de reacții la modificările mediului, şi schimbările care implică trecerea de la nivelul de performanță curent la cel dorit (mai bun):



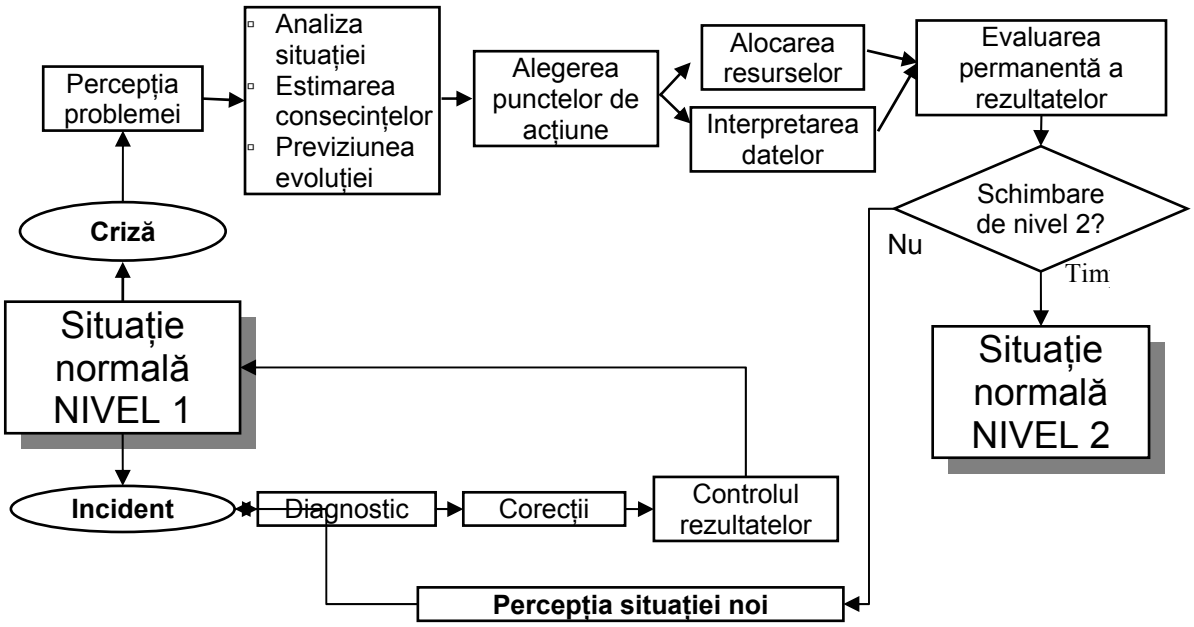
- Intervenții de <u>nivel 1</u> – <u>Reacții</u> (***Corecții***) - *modificări în interiorul sistemului, pentru adaptarea continuă a funcționării, în vederea obținerii de rezultate "normale"*

„CE S-A SCHIMBAT?"

- Intervenții de <u>nivel 2</u> – <u>Schimbări</u> (***Acțiuni corective sau preventive***) - *modificări ce determină evoluția sistemului, reprezentînd o discontinuitate în funcționarea sistemului.*

„CE FACTOR FACE CA PROBLEMA SĂ PERSISTE?"
„CE SE POATE FACE PENTRU A PROVOCA O SCHIMBARE?"

În schema următoare se arată diferențele între abordarea proceselor de realizare a corecțiilor şi de implementare a schimbărilor:



Se pot adopta diferite strategii pentru implementarea schimbărilor:

Schimbarea se poate implementa prin ***strategii de sus în jos***, caz în care procesul este mult mai clar şi mai rapid. Acest tip de strategie se utilizează în caz de urgență sau situații de criză şi are câteva caracteristici:

- Rezistență redusă la schimbare
- Suport generalizat
- Conducerea are toate informațiile relevante şi autoritatea de a face ca sarcinile să se realizeze
- Acțiunile pentru implementarea schimbării sunt clare li simplu de executat.

O altă strategie de schimbare este ***schimbarea de tip evolutiv***, care necesită implicarea tuturor celor care intervin în activitatea organizației. În cest caz, schimbările necesare nu sunt clar cunoscute de la început şi au caracter complex, cu impact la numeroase niveluri implicate. Câteva caracteristici:

- Sunt necesare competențe noi
- Riscurile pentru organizație sunt mari
- Managerii de vârf trebuie să se implice 100% în susținerea implementării schimbării.

Această strategie este cea mai dificil de utilizat în mod sistematic, deoarece depinde de opțiunile personale ale celor implicați şi de capacitatea de „a vedea" ceea ce trebuie schimbat în cadrul organizației.

Iar stările în care se poate situa cineva care este „orb” la necesitatea de schimbare se regăsesc în patrulaterul de alături:

Motivele pentru acceptarea schimbării nu trebuie să fie doar din complezență şi respect *(aşa a decis superiorul, altceva nu mai comentează!)* sau empatie (*aşa fac ceilalți, să facem toți la fel),* ci este necesar să existe o satisfacție intrinsecă, o implicare personală conştientă, provenită din conştientizarea necesității schimbării.

Decizia de acceptare a schimbării se face prin trecerea prin următoarele faze:

Aşa nu se mai poate!
Faza 1: CONŞTIENTIZAREA INSATISFACȚIEI - Schimbarea nu este posibilă până nu se materializează o stare de insatisfacție (nemulțumire). Pentru a întreprinde o schimbare este necesar ca toate părțile interesate să aibă aceeaşi percepție sau stare de nemulțumire.

Va fi mai rău înainte de a fi mai bine!
Faza 2: DEPRESIUNEA SCHIMBĂRII - Toate procesele de schimbare se traduc prin faptul că odată părăsită situația stabilă inițială (nu prea bună) în vederea atingerii situației finale (mult mai bună), în perioada de tranziție lucrurile pot merge chiar mai rău decât la început, ceea ce demotivează rapid echipa de implementare. Tentația de a regreta starea anterioară este mare, astfel încât este nevoie de multă perseverență pentru ieşirea de pe panta descrescătoare a performanțelor.

Evoluție sau revoluție?
Faza 3: TEHNICA PAŞILOR MICI – Dacă se poate să fie mai rău, este mai bine ca amplitudinea schimbării să fie mai mică, deci poate că este mai bine ca în loc de a revoluționa totul, să se reducă impactul schimbării prin progresul în paşi mici, ținându-se seama de gradul de suportabilitate şi de înțelegere al celor implicați.

Orice schimbare tehnologică implică o schimbare socială!
Faza 4: SCHIMBAREA TEHNICĂ / SCHIMBAREA SOCIALĂ - Pentru a reuşi o schimbare, este necesară transformarea simultană a părților tehnice şi a oamenilor.

Acceptarea schimbării se obține cînd cei afectați se simt implicați în luarea deciziilor!
Faza 5: ACCEPTAREA SCHIMBĂRILOR - Pentru a schimba oamenii este necesar ca ei să fie implicați în luarea deciziilor din timplu schimbărilor în curs de desfăşurare.

Exercițiu de identificare a schimbărilor necesare

Gândiți-vă la schimbările dorite care vi se par posibile şi imposibile, la nivel personal / individual, la nivel de comunitate / societate, la nivel organizațional. Completați tabelul următor cu minim cinci schimbări pe care le considerați posibile şi 5 imposibile:

Schimbări	POSIBILE	IMPOSIBILE
la nivel personal	1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. ..... 5.	1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. ..... 5. .....

Schimbări	POSIBILE	IMPOSIBILE
la nivel de societate (național)	1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. ..... 5.	1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. ..... 5. .....
nivel organizațional	1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. ..... 5.	1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. ..... 5. .....

Notați-vă în agendă să reveniți peste 5 ani la această pagină şi, recitind schimbările considerate astăzi ca imposibile, vedeți dacă s-a schimbat ceva în opiniile dvs.

Acceptarea schimbărilor este favorizată de competențe şi atitudini pe care managerii trebuie să le dovedească într-o întreprindere:

- Calități care favorizează schimbarea: capacitate de mobilizare în caz de criză
- Capacitatea de a transforma orice problemă constatată într-o oportunitate de schimbare, prin: *obiectivitate ("mai binele este duşmanul binelui"), neacceptarea stării curente ("lasă că merge şi aşa" nu este acceptabil în nici o situație!), perseverență*

Alegerea strategiei de schimbare

Alegeți o cale pentru a ajunge la trofeul acordat celui care implementează cu succes schimbarea:

1.2. MANAGEMENTUL SCHIMBĂRII

După definiția dată de F. Nickols în 2004, managementul schimbării înseamnă setul de sarcini necesare pentru controlul implementării schimbărilor şi realizarea acestora într-un mod planificat şi sistematic.

Procesul de implementare a schimbărilor se desfăşoară în câteva etape, definite de J. Kotter în 1996:

A. Pregătirea organizației pentru schimbare:

1. Luarea deciziei de implementare a schimbării pe baza necesităților identificate

- Examinarea cerințelor şi aşteptărilor pieței şi a performanțelor competitorilor
- Identificarea potențialelor crize şi a marilor oportunități

2. Coaliția înnoitorilor şi crearea echipei de implementare a schimbării

- Formarea unui grup de oameni cu suficientă putere pentru a implementa cu succes schimbarea
- Transformarea acestui grup într-o echipă de implementare a schimbării

3. Dezvoltarea unei viziuni şi a unei strategii

- Crearea unei viziuni pentru a stabili ținta eforturilor de schimbare
- Dezvoltarea strategiilor de acțiune pentru a ajunge la situația vizată

4. Comunicarea noii viziuni

- Utilizarea fiecărui mijloc de comunicare disponibil pentru a transmite celorlalți noua viziune şi strategiile alese

B. Proiectarea şi implementarea schimbării

5. Crearea cadrului pentru implementarea schimbării şi eliminarea obstacolelor

- Analiza forțelor ce afectează schimbarea
- Modificarea sistemelor sau structurilor care pot împiedica schimbarea
- Încurajarea pentru asumarea riscurilor şi găsirea de soluții creative (idei, acțiuni, activități) pentru problemele cronice
- Învingerea rezistenței la schimbare

6. Generarea de succese parțiale în implementarea schimbării

- Diagnosticarea stării actuale comparativ cu scopurile urmărite
- Definirea activităților şi a angajamentelor stării de tranziție, necesare realizării stării viitoare
- Planificarea pentru obținerea de îmbunătățiri vizibile prin implementarea schimbării
- Pregătirea sistematică a succeselor pe termen scurt şi realizarea acțiunilor planificate
- Recunoaşterea rezultatelor şi recompensarea implicării celor care au făcut posibile schimbările

7. Consolidarea rezultatelor obținute şi producerea schimbărilor succesive

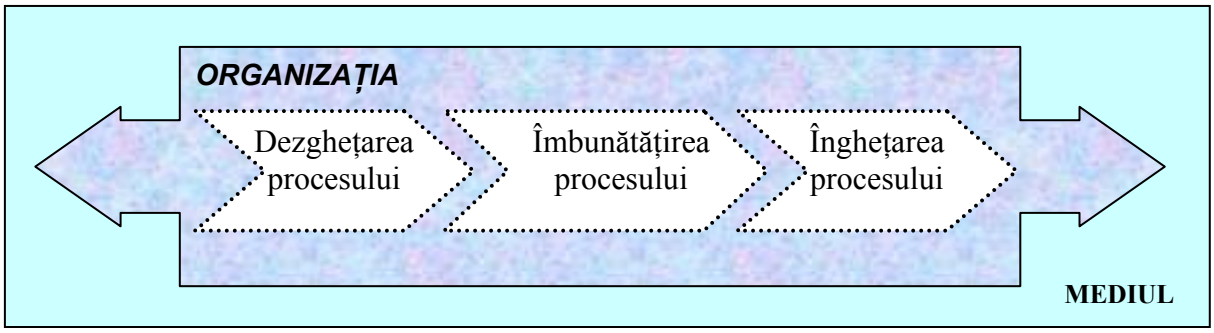
- Utilizarea credibilității câştigate pentru extinderea schimbării
- Asigurarea durabilității schimbării(lor)
- Reînvigorarea procesului prin adoptarea de noi proiecte, teme şi agenți de schimbare

C. Menținerea nivelului atins

8. Integrarea noilor abordări în cultura organizațională

- Crearea obişnuinței de îmbunătățire permanentă a performanțelor.

Schimbarea planificată, după modelul schimbării definit de K. Lewin, are 3 faze:



- DEZGHEȚAREA PROCESULUI - perturbarea situației existente
- MIŞCAREA - dezvoltarea unui nou comportament
- REÎNGHEȚAREA PROCESULUI - stabilizarea noului nivel după schimbare.

Consecințele schimbării sunt de mai multe tipuri, deoarece ele:

- *Pot afecta moralul, motivația si implicarea angajaților*
- *Pot crea condiții pentru apariția conflictelor în cadrul organizației*
- *Pot crea instabilitate si ambiguitate în locul ordinii anterioare*
- *Pot schimba cultura, iar aceasta poate îngheța schimbarea.*

Succesul implementării schimbărilor depinde de evitarea dificultăților care apar în rezolvarea problemelor:

- ***Graba de a face ceva***, fără parcurgerea etapei de analiză şi de luare a deciziilor pe baza evaluării soluțiilor alternative. Dar chiar şi această situație este mai bună decât lipsa oricărei acțiuni şi adoptarea unei atitudini fataliste: „Este grav - avem o problemă!”
- ***Căutarea unui vinovat, nu a cauzei***, în procesul de soluționare a problemei
- ***Sindromul struțului***: simplificarea excesivă a problemei şi evitarea abordării cauzelor reale sau adoptarea decizie de a nu acționa, în speranța că problema se va rezolva de la sine sau o vor soluționa alții!
- ***Sindromul utopiei***: viziune revoluționară megalomană, fără cuantificarea viabilității ideilor şi resurselor necesare
- ***Sindromul paradoxului***: „Iată dar opinia mea. Din două una, dați-mi voie: ori să se revizuiască, primesc! Dar să nu se schimbe nimica; ori să nu se revizuiască, primesc! dar atunci să se schimbe pe ici pe colo, şi anume în punctele... esențiale... Din această dilemă nu puteți ieşi... Am zis!” (Farfuridi, Actul 3 – O scrisoare pierdută, .I L. Caragiale)
- ***Incapacitatea umană de optimizare***: de obicei se alege soluția cea mai la îndemână, nu neapărat cea mai bună!

Pentru a evita aceste capcane în implementarea schimbărilor, este necesar să se utilizeze planul de **schimbare**, ca instrument managerial pentru stabilirea scopurilor sau obiectivelor de îndeplinit pentru acțiunile de realizat, stabilirea unor standarde de calitate sau a unor termene limită, asumarea sau alocarea responsabilităților pentru aceste acțiuni. Acest instrument este util şi pentru estimarea *impactului, importanței şi costului schimbării.*

La redactarea planului de schimbare trebuie parcurse 5 etape:

1. *Evaluarea unui buget previzional pentru fiecare acțiune necesară*
2. *Identificarea costurilor şi imputarea lor unor departamente organizatorice (mijloace financiare, umane, tehnice)*
3. *Consolidarea costurilor la nivelul global al organizației*
4. *Arbitraj şi realocare a resurselor disponibile pentru acțiunile necesare, în ordinea priorităților*

5. Exploatarea resurselor şi realizarea acțiunilor de implementare a schimbării.

În planul de acțiune trebuie introduse acele acțiuni necesare şi suficiente pentru rezolvarea problemelor, respectiv *acțiunile să fie fezabile şi să permită obținerea rezultatelor dorite, în condiții de eficiență economică, prin conjugarea eforturilor pentru reducerea rezistenței la schimbare.*

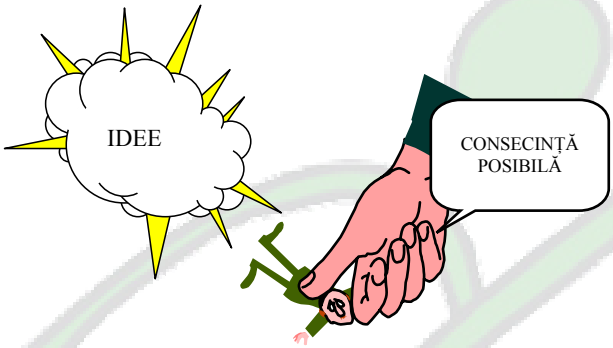
Ingeniozitatea compensează lipsa resurselor. - (Shigeo Shingo)

Factorii care influențează succesul în managementul schimbării se referă la *cultura organizației şi pârghiile disponibile pentru schimbare, temperamentul şi calitățile managerilor, sistemul de recompense şi stimulente pentru succesele în implementarea schimbărilor, acceptarea existenței unei doze de risc în orice acțiune umană, strategiile de realizare a schimbării, strategiile de abordare a atitudinilor şi mentalităților existente, identificarea promotorilor schimbării şi atragerea liderilor informali, explicarea şi convingerea oamenilor că schimbarea este inevitabilă şi necesară (prin educație permanentă / formare continuă, convingere, implicare în luarea deciziilor, înainte de aplicarea soluțiilor, influențare, negociere).*

Cele 5 condiții esențiale pentru un management eficace al schimbării sunt:

- ***Legea transferului motivațional***: pasiunea conducătorului determină antrenarea şi motivarea personalului.
- ***Legea presiunii finalității***: plăcerea jocului produce energia necesară victoriei; presiunea scorului final stresează şi scade calitatea jocului, ducând deseori la înfrângere.
- ***Legea recompensării efortului***: un individ, un grup sau o națiune reuşeşte perfect în domeniile care îi aduc de 10 ori mai multe mesaje pozitive decât mesaje negative.
- ***Legea Buschido***: pentru a asigura dezvoltarea întreprinderii, managerul trebuie mai întâi să determine curba de competență pentru fiecare dintre colaboratorii săi.
- ***Legea sancțiunii pentru nerespectarea jocului***: credibilitatea conducătorului este determinată de capacitatea sa de a defini şi de a face să fie respectate valorile şi regulile jocului în propria organizație, inclusiv de către el.

1.3. REZISTENȚA LA SCHIMBARE



Adrian Neculau menționează că "Voința de permanență, tendința de conservare care asigură identitatea şi coerența pot veni, deci, în contradicție cu dorința de schimbare. De aceea, rezistența se manifestă uneori direct, fățiş, alteori mascat, disimulată sub aparența acceptării manifeste a noului, dar filtrându-l - în fapt - în mod subtil." (Adrian Neculau, O perspectivă psihologică asupra schimbării, Psihologie socială, Editura Polirom, Iaşi, 1996).

Implementarea schimbării se confruntă obstacole grupate de obicei în sintagma "rezistență la schimbare". În practică ne confruntăm cu tactici de întârziere sau chiar cu respingerea categorică a schimbării. Sursa acestei rezistențe diferă - un manager, un angajat, sindicatul. Ceea ce este comun tuturor este natura controversată a motivelor declarate ale acestei rezistențe. Pentru cei care susțin schimbările, multe dintre aceste motive par lipsite de logică sau chiar de sens. Uneori, astfel de motive de respingere sunt avansate chiar de cei care se presupune că vor beneficia de respectiva schimbare!

J. M. Juran este cel care a demonstrat că orice schimbare tehnică induce o consecință socială, care trebuie analizată înainte de aplicarea în practică a schimbării

prevăzute. Consecința socială este cea care generează rezistența la schimbare.

Rezultatul este că oricine intenționează să realizeze o schimbare tehnologică trebuie, de asemenea, să facă o evaluare preliminară a impactului respectivei schimbări asupra grupului afectat. Trebuie găsit răspunsul la întrebarea: *"Ce amenințare reprezintă această schimbare pentru cei afectați?"*. Cei care nu sunt conştienți de modul în care se declanşează rezistența la schimbare se simt ca o albină care încearcă să zboare dincolo de un geam. Albina este pur şi simplu blocată, dar ea nu este capabilă să vadă obstacolul pe care trebuie să-l depăşească.

Înțelegerea naturii exacte a consecințelor sociale implică examinarea cu atenție a reacțiilor membrilor grupului ce va fi afectat de schimbare - a motivelor lor de rezistență. Aceste motive sunt un amestec de motive declarate şi de motive reale, dar nespuse. Dar amestecul de motive invocate şi motive reale este caracteristic ambelor părți interesate - atît celor care susțin schimbarea, cît şi celor care o resping.

Uneori rezistența la schimbare este atât de irațională, încât se ajunge la **respingerea adevărului**, respectiv mentalitatea este atât de puternică încât este dificil să se renunțe la credințele adânc înrădăcinate. *De exemplu, în secolul al 14-lea, astronomii au început să susțină că Pământul se roteşte în jurul Soarelui, şi nu invers. Afirmația lor era sprijinită de câteva dovezi obiective impresionante adunate din calcule matematice şi observații ale bolții cereşti. Bineînțeles, conducătorii bisericii s-au împotrivit acestei teorii, pe care au declarat-o o erezie, pentru că venea în contradicție cu tot ceea ce credeau ei de secole şi reprezenta o amenințare pentru monopolul lor, ca unici reprezentanți ai „adevărului" divine. Dar rezistența a apărut şi la oamenii obişnuiți, care nu au acceptat realitatea. Pe de o parte nu înțelegeau calculele matematice, pe de altă parte trebuiau să renunțe la o convingere importantă, venind din tradiție, pe baza celor scrise în cărțile sfinte şi a celor spuse de preoți şi de strămoşii lor. Mai mult, tradiția era confirmată de propriile lor simțuri: în fiecare zi puteau doar să vadă soarele mişcându-se în jurul pământului, pe când ei stăteau pe loc, fără să se mişte un pas! Dacă ceea ce vedeau cu ochii lor nu era adevărat, în ce mai puteau avea încredere? Realitatea era prea greu de acceptat - era mai uşor să-i ardă pe rug pe astronomi.*

Printre factorii de rezistență la schimbare se află:

- Nevoia de stabilitate: *starea de homeostazie / tendința fiecărui organism de a-şi menține echilibrul*
- Obişnuința, respect față de tradiții: *preferința pentru familiar, nesiguranța, reîntoarcerea la trecut*
- Conformism: *lipsa de încredere în sine şi în cei din jur, dependența de opiniile egalilor şi superiorilor (disonanța cognitivă)*

- Amenințarea statutului social sau economic: *refuz din dorința de menținere a poziției deja dobîndite*
- Frica de necunoscut, neînțelegere: *autoritarism, dogmatism*
- Percepții diferite, dependența de concepțiile însuşite prin formarea inițială: *prejudecăți induse de mediu, revenirea la experiențele anterioare, care devin modele de acțiune*
- Refuzul din ignoranță: *încredere exagerată în sine, vanitate, teama de eşec*
- Presiunea imaginarului: *alături de lumea reală, fiecare construieşte o lume a posibilului, a dorinței, a aspirațiilor.*

1.4. REGULI PENTRU INTRODUCEREA SCHIMBĂRILOR

Rezistența la schimbare scade atunci când se aplică unele reguli pentru introducerea schimbărilor:

- Implicarea celor care vor trebui să suporte schimbările în faza de alegere şi planificare a realizării acestora şi implicarea liderilor informali ai grupurilor vizate.
- Asigurarea timpului necesar pentru acceptarea schimbării propuse, printr-un *început modest, eliminarea şocurilor şi a surprizelor, alegerea momentului adecvat pentru declanşarea schimbării.*

Pentru ca membrii unei colectivități să accepte o schimbare, ei trebuie să aibă timp suficient pentru:

i) Evaluarea avantajelor schimbării, în funcție de amenințarea pe care o constituie asupra obiceiurilor, stării sociale sau a credințelor lor

ii) Realizarea unui compromis cu cei care susțin schimbarea.

Se spune că James Clerck Maxwell, ale cărui ecuații stau la baza teoriei matematice a electromagnetismului, a explicat astfel renunțarea la teoria corpusculară a luminii: *"Există două teorii asupra naturii luminii: teoria corpusculară şi teoria ondulatorie. În trecut era acceptată teoria corpusculară. În prezent, credem în teoria ondulatorie, pentru că toți cei care o susțineau pe cealaltă au murit."*

Cei care susțin introducerea unei schimbări pot repede deveni nerăbdători, datorită acestei "întârzieri". Ei doresc să obțină prompt avantajele produse de schimbare şi sunt tentați să "accelereze" procesul. Rezultatul poate fi similar celui obținut dacă se măreşte temperatura într-un incubator, pentru a se micşora timpul de clocire a ouălelor. La sfârşitul procesului, vor obține ouă răscoapte, în loc de pui.

Asigurarea de timp suficient pentru acceptarea schimbării se realizează prin metode diferite:

a. *Un început modest*: de exemplu testarea pe scară redusă a efectelor introducerii schimbării, înainte de a aborda întreaga organizație, reducerea riscurilor, atât pentru susținătorii schimbării, cât şi pentru cei afectați de schimbare.

b. *Eliminarea surprizelor:* un avantaj major al mentalității este predictibilitatea reacțiilor membrilor grupului. O surpriză constituie un şoc şi o perturbare a ritmului de viață al colectivității, de aceea comunicarea este esențială în prevenirea rezistenței la schimbare.

c. *Alegerea perioadei adecvate:* Există ani buni şi ani răi - chiar decenii - pentru introducerea unei schimbări. Tranziția începută anterior s-a încheiat? Există deja prea multe schimbări în curs de realizare? Se simte nevoia unei perioade de acalmie pentru stabilizarea metodelor nou introduse? Realizarea unei schimbări nu se începe de exemplu în ajunul Crăciunului, nici înainte de stabilizarea situației de după finalizarea unei schimbări majore. Revoluțiile apar de maxim două ori într-un secol, iar pentru schimbarea de mentalitate se spune că nu ajung nici 20 de ani ...

- Utilizarea unui limbaj adecvat: *propuneri şi explicații pe înțelesul celor vizați*.

Oamenii au nevoie de propuneri simple, care să evite supraîncărcarea cu elemente colaterale, care nu sunt implicate direct în obținerea rezultatelor. Riscul este ca discuțiile să se îndrepte către aspectele mai puțin importante, în loc să se centreze pe subiectul principal. Un ajutor în acest sens poate veni prin implicarea liderilor informali, pentru că ei cunosc cel mai bine mentalitatea grupului pe care-l reprezintă. Convingerea acestui lider de necesitatea introducerii schimbării propuse reprezintă un pas important în exprimarea acesteia pe înțelesul tuturor şi acceptarea ei de către întreaga comunitate

- Tratarea cu demnitate a oamenilor şi empatie / inversarea rolurilor

Exemplul clasic este cel al comportamentului muncitorilor în cadrul "experimentelor Hawthorne", realizate de Elton Mayo între 1927 şți 1932 la atelierea Western Electric Hawthorne din Chicago. Productivitatea a crescut uniform, indiferent de gradul de iluminare (slab sau puternic) din atelierul de producție, deoarece în "laboratorul de încercare" muncitorii au fost tratați cu demnitate. Inversarea rolurilor este necesară pentru a înțelege

poziția celeilalte persoane.

- În ultimă instanță, abordarea directă a rezistenței la schimbare, prin mai multe modalități de abordare a rezistenței la schimbare: *propagandă susținută, oferirea unui compromis, modificarea propunerilor pentru a satisface anumite obiecții justificate, schimbarea climatului social astfel încât schimbarea să devină mai acceptabilă sau renunțarea definitivă la introducerea schimbării.*

CONCLUZII

Creativitatea trebuie să fie o stare permanentă la nivelul organizației, pentru a avea şansa de a inova pentru îmbunătățirea continuă a performanțelor. Problemele nu se rezolvă în mod spontan. Orice progres este rezultatul realizării unei schimbări planificate, doar că:

- Nu există schimbare în general, ci doar ca o soluție a unei probleme specifice
- Intervențiile pot fi de 2 tipuri*:* acțiuni de nivelul 1 (*corecții*), sau schimbări de nivelul 2 (*inovări, acțiuni corective sau preventive, acțiuni de îmbunătățire*).
- Orice schimbare implică două schimbări: o schimbare tehnică şi consecința socială a acesteia. Consecința socială a schimbării tehnice este cea care determină rezistența la schimbare, deoarece organizațiile industriale constituie comunități umane cu o cultură proprie, care dezvoltă mentalități ce se perpetuează prin învățare, iar impactul schimbării tehnice asupra mentalității comunității generează consecința socială. Motivele rezistenței la schimbare sunt un amestec de motive declarate plauzibile şi de cauze reale, neexplicitate. Deci cei ce susțin schimbarea trebuie să fie pregătiți pentru a fi conştienți de existența mentalităților şi pentru a putea evalua impactul schimbărilor propuse asupra mentalităților existente.
- Schimbarea poate fi bruscă sau treptată, iar strategiile de schimbare alese trebuie să fie alternate, pentru a se evita apariția unui cerc vicios.

Impactul în rezolvarea problemelor depinde de auto-controlul şi spiritul critic al celui care abordează problema, de motivarea acestuia, de procesul de luare a deciziei pentru alegerea soluției creative de rezolvare a problemei din multitudinea de soluții potențiale şi de modul de aplicare a soluției alese şi de verificare a eficacității ei.

Implementarea soluțiilor la problemele identificare trebuie atent planificată, cu atenție pentru a se evita **pericolul unei atitudini "SOFT"** în abordarea schimbării necesare, printr-o demarare prea lentă, subevaluarea timpului necesar pentru a părăsi confortul propriu (rezistența la schimbare), încredere supradimensionată în automotivație sau alegerea unor soluții conservatoare, ca urmare a incapacității de a înfrunta părerile preconcepute proprii.

Reducerea rezistenței la schimbare se face prin COMUNICARE şi IMPLICARE continuă. Câteva greşeli clasice în acest domeniu sunt: comunicarea informației o singură dată, limitarea la un singur mod de comunicare şi utilizarea unui limbaj inaccesibil, inconstanță şi omiterea paşilor de avans permanent cu evidențierea succeselor parțiale, informare insuficientă pe parcurs (oamenii obosesc repede la efort, aşa că trebuie continuu informați de obținerea rezultatelor parțiale şi încurajați/motivați să nu renunțe la ceea ce au început).

De asemenea, trebuie multă ATENȚIE, deoarece întreprinderile şi sistemele sociale au mare inerție şi tendința de a reveni rapid la starea anterioară de echilibru, daca schimbarea nu este susținută până la tranziția pe un nou nivel de echilibru. Astfel, după ce trece entuziasmul începutului, are loc o reîntoarcere rapidă la obişnuință, apare refuzul acceptării noilor metode, teama de a nu reuşi în menținerea intensității efortului pe termen mai lung, tentația de a compara situația nouă cu cea anterioară (şi bineînțeles memoria selectivă ne face să ne amintim lucrurile plăcute, pentru că pe celelalte ne forțăm să le uităm rapid), tentația de a-i lăsa pe alții să continue, adoptarea liniei de minimă rezistență.

Aşa că recomandarea noastră este să aveți mereu visurile şi speranțele de la 20 de ani şi să nu uitați că:

- *Fiecare problemă este o oportunitate pentru a găsi o soluție creativă!*
- *Cu cât efortul este mai mare, cu atât creşte şansa de a avea noroc!*
- *Trebuie să căutați punctul de intersecție dintre interesele şi competențele dvs. şi cerințele pieței!*
- *Trebuie să stimulați creativitatea la nivel individual şi organizațional, să propuneți o mulțime de iei şi să le păstrați doar pe acelea care pot fi utile!*
- *Nu trebuie să aşteptați să fie întotdeauna uşor aşa că nu ezitați să porniți la drum!*
- *Lumea este mică, aşa că nu trântiți uşile în nasul celor care propun schimbarea!*
- *Se poate face totul, doar că nu în acelaşi timp!*
- *Lucrurile mici sunt cele care contează cel mai mult, pentru că suma lor este un rezultat major!*
- *Echipa este totul, pentru ca totul depinde de „un pic de ajutor prietenesc"!*
- *Trebuie să îi întrebați pe ceilalți cu ce îi puteți ajuta, dacă vreți ca şi ei să vă ajute la nevoie!*
- *Nu pierdeți niciodată ocazia de a lua inițiativa! "Creativitatea înseamnă să vă dați dreptul de greşi. Arta este de a şti care greşeală este valoroasă." (Scott Adams)*

STUDII DE CAZ, EXEMPLIFICĂRI

Exerciții:

30 de moduri de a elimina o idee

Citiți următoarele enunțuri. Presupuneți că vi se împărtăşeşte o idee pe care cineva vrea să o pună în practică. Notați, în dreptul posibilelor reacții de mai jos, D - dacă sunteți mai de obicei mai degrabă de acord cu enunțul sau N - dacă mai degrabă le nu exprimați o astfel de opinie când vă confruntați cu spectrul unei schimbări, chiar dacă pe moment o considerați neacceptabilă.

D / N	
	1. Am încercat deja şi nu merge.
	2. Aşa ceva nu s-a mai făcut de nimeni.
	3. Până acum ne-am trăit şi fără aşa ceva şi n-am murit.
	4. Nu a fost prevăzut în bugetul de anul acesta, mai vorbim la anul.
	5. Nu avem personalul necesar.
	6. Departamentul nostru nu ar avea nici un beneficiu, doar muncă în plus.
	7. Cine va plăti? Noi, în nici un caz.
	8. Riscurile potențiale sunt prea mari, inacceptabile.
	9. Nu suntem încă pregătiți pentru aceasta, dar când va veni momentul, nu vom ezita.
	10. Teoretic, sună bine, dar din experiența proprie cred că nu are şanse de succes.
	11. Ar fi necesar acordul lui ... *(persoană importantă),* dar nu cred că este posibil să-l obținem.
	12. Este o soluție pe termen lung, iar noi n-avem acum timp să aşteptăm efectele dorite aşa de mult. Avem nevoie de rezultate imediat.
	13. Pe termen scurt ar merge, dar noi avem nevoie de o soluție de durată.
	14. Oricum avem mai puține probleme decât alții, de ce să schimbăm ceva ce merge?
	15. Este radical diferit de ceea ce se face de obicei în domeniul nostru.
	16. Parcă este o joc de copii! Ceilalți nu ar accepta niciodată.

	17. E prea complicat, nimeni nu va înțelege nimic.
	18. E contrar politicii noastre interne.
	19. Poate ar avea rezultate în America, dar aici suntem în România.
	20. De mult doream să facem aşa ceva, dar trebuie să mai obținem nişte informații înainte de a lua o decizie.
	21. Dorim încă un răgaz, să mai reflectăm, nu putem pur şi simplu să luăm o decizie fără să ne mai consultăm, să întrebăm la Minister, să vedem ce fac alții.
	22. Nu în acest mod se procedează când trebuie să faci aşa ceva. Nu trebuia luată şi semnătura şefului de sindicat?
	23. Dacă soluția este aşa de bună, cum de n-au găsit-o alții până acum?
	24. N-avem timp suficient, ne mai trebuie cel puțin câteva zile.
	25. Nu veți reuşi niciodată, atâta timp cât ... *(persoană importantă)*, este la putere.
	26. Bineînțeles, cu cifre se poate dovedi orice, dar în realitate problema este mult mai complexă şi nu cunoaştem încă toate efectele.
	27. Această problemă ține de competența Directorului General, nu putem noi să venim cu propuneri dacă nu am fost solicitați.
	28. Nu, nu mi se pare o propunere rezonabilă! Nici vorbă!
	29. Acum vreți să vindeți castraveți grădinarului?
	30. Bună idee! Cum de nu ne-a venit mai devreme? Trebuie să constituim de urgență un comitet pentru a o studia!

Pentru enunțurile în dreptul cărora ați notat „D”, formulați în scris argumente pentru a susține avantajele pe care le aduceți astfel companiei dvs.

Încercați o dedublare de personalitate şi, pentru aceleaşi enunțuri, formulați contra-argumentele din perspectiva persoanei care propune ideea.

Jocuri pentru dezvoltarea creativității individuale

Scopul acestor jocuri şi exerciții simple este depăşirea limitelor modului curent de gândire, prin abordarea aparent celor mai imposibile sau absurde probleme. Necesită abordarea de soluții creative, prin aplicarea de metode de gândire noi, similare celor prezentate în acest modul. Aceste exerciții simple nu trebuie considerate teste de perspicacitate sau de inteligență, pentru că rolul lor este doar de a descătuşa energia creativă fără teamă de ridicol, greşeală sau senzația de irosire a timpului cu jocuri de copii. Ele însă duc însă obligatoriu la conştientizarea limitelor şi rezultatelor uneori contraproductive ale abordărilor specifice pentru modul „convențional” de gândire.

Exercițiul 1

Acest test a fost creat de Andersen Consulting (acum funcționând sub numele de Accenture) şi permite înțelegerea mai bună a stilului (ne)convențional de gândire. Înainte de a răspunde la întrebări (care sunt extraordinar de simple), reflectați câteva clipe. Verificați şi răspunsurile sugerate de autorii testului.

1) *Cum introduceți o girafă în frigider?*

2) *Cum introduceți un elefant în frigider?*

3) *Regele Leu a organizat o adunare a tuturor animalelor din junglă, la care a lipsit numai unul. Cine?*

4) *Trebuie să treceţi un râu în care se află o mulţime de crocodili. Cum veţi proceda?*

Exerciţiul 2 (http://forum.softpedia.com)

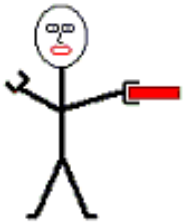
1) *Participaţi la un concurs de alergări, îl depăşiţi pe cel de pe a doua poziţie. În ce poziţie vă aflaţi?*
2) *Dacă îl depăşiţi pe ultimul, pe ce poziţie veţi ajunge?*
3) *Aveţi 1000 de lei. Primiţi încă 40. Apoi încă 1000. Adăugaţi 30. Şi încă 1000. Plus 20. Plus 1000. Şi plus 10. Care este totalul?*
   (nu folosiţi creionul şi hârtia sau minicalculatorul pentru efectuarea sumei şi răspundeţi din prima, fără să verificaţi primul răspuns care vă vine)
4) *Tatăl Tanţei are 5 fete: Chacha, Cheche, Chichi, Chocho. Cum o cheamă pe a cincea?*

Verificaţi şi răspunsurile sugerate de autorii testului.

Exerciţiul 3

Priviţi imaginea alăturată: un om ţine în mână o bucată de lemn.

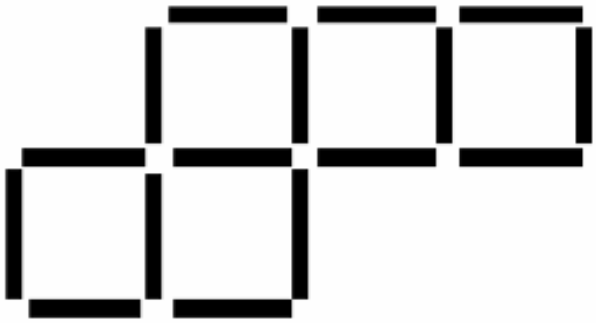
Ce se întâmplă dacă scapă bucata de lemn?



Verificaţi răspunsul sugerat de autorii testului.

Exerciţiul 4

Aveţi 16 beţe de chibrit aşezate ca în imaginea de mai jos. Mutaţi 2 beţe, astfeş încât să obţineţi 4 pătrate, dintre care unul să fie mai mare decât celelalte 3.



Verificaţi răspunsul sugerat de autorii testului.

Aplicaţie practică de găsire a unui "rezultatul final ideal"

Rezultatul final ideal variază în funcţie de poziţia ocupată în "lanţul de furnizori" pentru produsul final. De exemplu, pentru o maşină de tuns iarba:

- *Producătorul maşinii de tuns iarba:* o maşină care taie iarba eficient, cu aspect estetic plăcut, care nu produce zgomot, nu necesită activităţi de întreţinere, are consum mic, este profitabilă, necesită înlocuire la fiecare „x" ani
- *Dealerul:* un produs vandabil cu o excelentă rată a profitului, care necesită service sau înlocuirea maşinii din prima zi de după expirarea termenului de garanţie
- *Compania producătoare de carburanţi: o* maşină care consumă mult combustibil / ulei
- *Proprietarul peluzei:* o peluză cu aspect estetic plăcut şi o maşină care nu necesită întreţinere.

Soluţii:

***Soluţie* Test de creativitate**

3. Cum credeţi că a fost creată banda Velcro?

Pe la 1940, inventatorul elveţian George de Mestral obişnuia să iasă des la plimbare cu câinele lui. La întoarcerea acasă, a observat astfel că aproape de fiecare dată că o mulţime de ciulini erau prinşi de blana câinelui şi de pantalonii lui. A avut curiozitatea să-i privească la microscop, descoperind astfel că spinii lor au forma unui cârlig. Ca urmare, şi-a dat imediat seama de potenţialul unor astfel de elemente de fixare, deşi a avut nevoie de opt ani pentru a-şi definitiveze invenţia (1948).

El a realizat două benzi din material textil, una având mii de cârlige foarte mici (ca spinii ciulinilor), cealaltă mici bucle (ca stofa de lână din care se confecţionează pantalonii). Când se presează cele două benzi, se realizează o prindere rezistentă, dar care se poate totuşi desface cu efort moderat. Acest sistem de prindere este deci rezistent şi uşor de desprins, uşor, durabil şi se poate spăla fără să se degradeze.

VELCRO este marca sub care a fost comercializat acest produs (din prescurtarea cuvintelor în franceză *"velour"* şi *"crochet"* – în traducere catifea şi cârlig). În 1951, George de Mestral şi-a brevetat invenţia în Elveţia, iar în 1952 a înfiinţat compania Velcro S.A., care a început să producă banda inventată. Astăzi VELCRO Industries este o corporaţie prezentă la nivel mondial, cu produse utilizate în industria auto şi aerospaţială, în medicină, dar şi pentru produse casnice.

***Soluţie* Exerciţiu de creativitate**

Ce vedeţi în imaginea următoare?

a) un pocal pentru vin
b) două profile stilizate
c) sau:

o fructieră – o coadă de balenă: *o lampă de plafon:*

două căni, un semn de carte, etc.: *un mâner:* , *ca în imaginea următoare:*

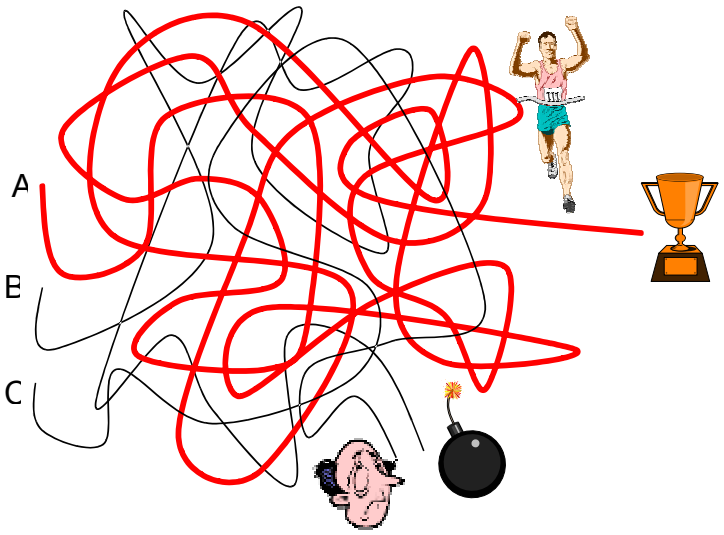
Soluție rezolvare a problemelor

Problemă: *Cum se poate lungi pauza de fumat?*

Soluția propusă de Berge Boyadjian şi Ron Paul în cartea "Create Fun@Work", publicată de KCT, Long Beach, CA, 1999:

Soluție Alegerea strategiei de schimbare

Calea este cea adoptată de A, care, deşi a „bâjbâit" pe drum, a ajuns totuşi unde şi-a propus: la trofeu. B şi C, chiar dacă au ales aparent căi mai scurte, au ratat ținta, iar C a ajuns chiar într-o situație explozivă.



Soluții Jocuri pentru dezvoltarea creativității individuale

Exercițiul 1

1) *Cum introduceți o girafă în frigider?*

Răspuns: Deschideți ușa frigiderului, puneți girafa înăuntru, închideți ușa.

Această întrebare testează dacă aveți obiceiul să complicați suplimentar lucrurile simple. A spus cineva că este vorba de o girafă vie şi că este vorba de frigiderul de acasă?

2) *Cum introduceți un elefant în frigider?*

Răspuns greşit: Deschideți ușa frigiderului, puneți elefantul înăuntru, închideți ușa.

Răspuns corect: Deschideți ușa frigiderului, scoateți girafa, puneți elefantul înăuntru, închideți ușa.

Această întrebare vă testează capacitatea de a lua în considerare implicațiile acțiunilor precedente.

3) *Regele Leu a organizat o adunare a tuturor animalelor din junglă, la care a lipsit numai unul. Cine?*

Răspuns: Elefantul, pentru că era în frigider.

Această întrebare vă testează memoria.

4) *Trebuie să treceți un râu în care se află o mulțime de crocodili. Cum veți proceda?*

Chiar dacă ați răspuns altfel decât recomandă autorii testului la vreuna dintre primele trei întrebări, la aceasta precis ați răspuns la fel cum s-au gândit şi ei.

Răspuns corect: Intrați în apă şi înotați pe până pe malul celălalt. Nu este nici un pericol, pentru că toți crocodilii sunt la întâlnirea cerută de rege.

Această întrebare vă testează capacitatea de a învăța rapid din greşeli.

În conformitate cu rezultatele analizate de Andersen Consulting, circa 90% dintre manageri, indiferent de țară, au dat răspunsuri diferite de cele ale autorilor.

Exercițiul 2 (http://forum.softpedia.com)

1) *Dacă ați răspuns că veți fi primul, este fals. L-ați depăşit pe al doilea, deci i-ați luat locul şi veți fi al doilea.*

2) *Dacă aţi răspuns penultimul, v-aţi înşelat. Dar este posibil sa-l depăşiţi pe ultimul? Dacă aţi fi în urma lui, atunci el n-ar mai fi ultimul. Răspunsul este" imposibil"!*

3) *Răspunsul corect este 4100.*

4) *Chuchu??? Incorect. Răspunsul corect este Tanţa.*

P.S. o glumă (fără supărare):
In timpul unei vizite la un spital de nebuni, un vizitator îl întreabă pe director ce criterii se folosesc ca să se stabilească dacă un pacient trebuie internat sau nu. "Ei bine', spune directorul, "umplem o cadă de baie, apoi ii dăm pacientului o linguriţă, o ceaşcă şi o găleată, iar apoi îi cerem să golească cada de apă" "Aha, înţeleg" spune vizitatorul. "O persoană normală va folosi găleata, pentru că e mult mai mare decât ceaşca sau linguriţa" " Nu", spune directorul. "O persoană normală ar scoate dopul de la cadă! Ce preferaţi, un pat lângă fereastră sau lângă uşă?"

Exerciţiul 3

Răspuns corect depinde de locul unde se află omul.

Dacă el stă pe pământ, bucata de lemn va cădea pe pământ, sub efectul gravitaţiei.

Dacă este scufundat în apă, lemnul va urca spre suprafaţa apei, pentru a pluti la suprafaţă.

Dacă omul se află în spaţiu, bucata de lemn nu se va deplasa, pentru că nu este supusă nici unei forţe.

De obicei, răspunsul uzual este cel că bucata de lemn va cădea, deoarece este situaţia cel mai adesea întâlnită. Doar că nu este singura soluţie posibilă, iar acest exerciţiu evidenţiază faptul că majoritatea dintre noi aproape în toate cazurile adoptăm prima soluţie care rezolvă într-un fel problema, ignorând că pot exista şi alte alternative posibile.

Exerciţiul 4

ANEXE

Anexa 1 – Matricea contradicţiilor

Matricea contradicțiilor este prezentată în continuare:

	Parametru de crescut / Parametru de redus	Greutatea obiectului în mişcare	Greutatea obiectului în repaus	Lungimea obiectului în mişcare	Lungimea obiectului în repaus	Suprafaţa obiectului în mişcare	Suprafaţa obiectului în repaus	Volumul obiectului în mişcare	Volumul obiectului în repaus	Viteza	Forţa (Intensitatea)	Presiunea sau tensiunea	Forma	Stabilitatea compoziţiei obiectului	Duritatea	Durata acţiunii asupra obiectului în mişcare	Durata acţiunii asupra obiectului în repaus	Temperatura	Luminozitate	Utilizarea energiei prin mişcarea obiectului	Utilizarea energiei de obiectul în repaus	Putere	Pierderea de energie	Pierderea de substanţe componente	Pierderea de informaţie	Pierderea de timp	Cantitatea de substanţă / materie	Fiabilitate	Precizia de măsurare	Precizia de fabricaţie	Factori care dăunează obiectului	Factori dăunători generati de obiect	Uşurinţa procesului de fabricaţie	Uşurinţa în utilizare	Mentenabilitate	Adaptabilitate sau versatilitate	Complexitatea structurii	Dificultatea de detectare si măsurare	Gradul de automatizare	Productivitate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
1	Greutatea obiectului în mişcare	+	-	15, 8, 29,3 4	-	29, 17, 38, 34	-	29, 2, 40, 28	-	2, 8, 15, 38	8, 10, 18, 37	10, 36, 37, 40	10, 14, 35, 40	1, 35, 19, 39	28, 27, 18, 40	5, 34, 31, 35	-	6, 29, 4, 38	19, 1, 32	35, 12, 34, 31	-	12, 36, 18, 31	6, 2, 34, 19	5, 35, 3, 31	10, 24, 35	10, 35, 20, 28	3, 26, 18, 31	1, 3, 11, 27	28, 27, 35, 26	28, 35, 26, 18	22, 21, 18, 27	22, 35, 31, 39	27, 28, 1, 36	35, 3, 2, 24	2, 27, 28, 11	29, 5, 15, 8	26, 30, 36, 34	28, 29, 26, 32	26, 35 18, 19	35, 3, 24, 37
2	Greutatea obiectului în repaus	-	+	-	10, 1, 29, 35	-	35, 30, 13, 2	-	5, 35, 14, 2	-	8, 10, 19, 35	13, 29, 10, 18	13, 10, 29, 14	26, 39, 1, 40	28, 2, 10, 27	-	2, 27, 19, 6	28, 19, 32, 22	19, 32, 35	-	18, 19, 28, 1	15, 19, 18, 22	18, 19, 28, 15	5, 8, 13, 30	10, 15, 35	10, 20, 35, 26	19, 6, 18, 26	10, 28, 8, 3	18, 26, 28	10, 1, 35, 17	2, 19, 22, 37	35, 22, 1, 39	28, 1, 9	6, 13, 1, 32	2, 27, 28, 11	19, 15, 29	1, 10, 26, 39	25, 28, 17, 15	2, 26, 35	1, 28, 15, 35
3	Lungimea obiectului în mişcare	8, 15, 29, 34	-	+	-	15, 17, 4	-	7, 17, 4, 35	-	13, 4, 8	17, 10, 4	1, 8, 35	1, 8, 10, 29	1, 8, 15, 34	8, 35, 29, 34	19	-	10, 15, 19	32	8, 35, 24	-	1, 35	7, 2, 35, 39	4, 29, 23, 10	1, 24	15, 2, 29	29, 35	10, 14, 29, 40	28, 32, 4	10, 28, 29, 37	1, 15, 17, 24	17, 15	1, 29, 17	15, 29, 35, 4	1, 28, 10	14, 15, 1, 16	1, 19, 26, 24	35, 1, 26, 24	17, 24, 26, 16	14, 4, 28, 29
4	Lungimea obiectului în repaus		35, 28, 40, 29	-	+	-	17, 7, 10, 40	-	35, 8, 2,14	-	28, 10	1, 14, 35	13, 14, 15, 7	39, 37, 35	15, 14, 28, 26	-	1, 10, 35	3, 35, 38, 18	3, 25	-		12, 8	6, 28	10, 28, 24, 35	24, 26,	30, 29, 14		15, 29, 28	32, 28, 3	2, 32, 10	1, 18		15, 17, 27	2, 25	3	1, 35	1, 26	26		30, 14, 7, 26
5	Suprafaţa obiectului în mişcare	2, 17, 29, 4	-	14, 15, 18, 4	-	+	-	7, 14, 17, 4		29, 30, 4, 34	19, 30, 35, 2	10, 15, 36, 28	5, 34, 29, 4	11, 2, 13, 39	3, 15, 40, 14	6, 3	-	2, 15, 16	15, 32, 19, 13	19, 32	-	19, 10, 32, 18	15, 17, 30, 26	10, 35, 2, 39	30, 26	26, 4	29, 30, 6, 13	29, 9	26, 28, 32, 3	2, 32	22, 33, 28, 1	17, 2, 18, 39	13, 1, 26, 24	15, 17, 13, 16	15, 13, 10, 1	15, 30	14, 1, 13	2, 36, 26, 18	14, 30, 28, 23	10, 26, 34, 2

	Parametru de crescut / Parametru de redus	Greutatea obiectului în miscare	Greutatea obiectului în repaus	Lungimea obiectului în miscare	Lungimea obiectului în repaus	Suprafata obiectului în miscare	Suprafata obiectului în repaus	Volumul obiectului în miscare	Volumul obiectului în repaus	Viteza	Forta (Intensitatea)	Presiunea sau tensiunea	Forma	Stabilitatea compozitiei obiectului	Durata actiunii asupra obiectului în miscare	Durata actiunii asupra obiectului în repaus	Temperatura	Luminozitate	Utilizarea energiei prin miscarea obiectului	Utilizarea energiei de obiectul în repaus	Putere	Pierderea de energie	Pierderea de substante componente	Pierderea de informatie	Pierderea de timp	Cantitatea de substantă / materie	Fiabilitate	Precizia de măsurare	Precizia de fabricatie	Factori care dăunează obiectului	Factori dăunători generati de obiect	Usurinta procesului de fabricatie	Usurinta în utilizare	Mentenabilitate	Adaptabilitate sau versatilitate	Complexitatea structurii	Dificultatea de detectare si măsurare	Gradul de automatizare	Productivitate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
6	Suprafata obiectului în repaus	-	30, 2, 14, 18	-	26, 7, 9, 39	-	+	-		-	1, 18, 35, 36	10, 15, 36, 37		2, 38	40	-	2, 10, 19, 30	35, 39, 38		-		17, 32	17, 7, 30	10, 14, 18, 39	30, 16	10, 35, 4, 18	2, 18, 40, 4	32, 35, 40, 4	26, 28, 32, 3	2, 29, 18, 36	27, 2, 39, 35	22, 1, 40	40, 16	16, 4	16	15, 16	1, 18, 36	2, 35, 30, 18	23	10, 15, 17, 7
7	Volumul obiectului în mişcare	2, 26, 29, 40	-	1, 7, 4, 35	-	1, 7, 4, 17	-	+	-	29, 4, 38, 34	15, 35, 36, 37	6, 35, 36, 37	1, 15, 29, 4	28, 10, 1, 39	9, 14, 15, 7	6, 35, 4	-	34, 39, 10, 18	2, 13, 10	35	-	35, 6, 13, 18	7, 15, 13, 16	36, 39, 34, 10	2, 22	2, 6, 34, 10	29, 30, 7	14, 1, 40, 11	25, 26, 28	25, 28, 2, 16	22, 21, 27, 35	17, 2, 40, 1	29, 1, 40	15, 13, 30, 12	10	15, 29	26, 1	29, 26, 4	35, 34, 16, 24	10, 6, 2, 34
8	Volumul obiectului în repaus	-	35, 10, 19, 14	19, 14	35, 8, 2, 14	-		-	+	-	2, 18, 37	24, 35	7, 2, 35	34, 28, 35, 40	9, 14, 17, 15	-	35, 34, 38	35, 6, 4		-		30, 6		10, 39, 35, 34		35, 16, 32 18	35, 3	2, 35, 16		35, 10, 25	34, 39, 19, 27	30, 18, 35, 4	35		1		1, 31	2, 17, 26		35, 37, 10, 2
9	Viteza	2, 28, 13, 38	-	13, 14, 8	-	29, 30, 34	-	7, 29, 34	-	+	13, 28, 15, 19	6, 18, 38, 40	35, 15, 18, 34	28, 33, 1, 18	8, 3, 26, 14	3, 19, 35, 5	-	28, 30, 36, 2	10, 13, 19	8, 15, 35, 38	-	19, 35, 38, 2	14, 20, 19, 35	10, 13, 28, 38	13, 26		10, 19, 29, 38	11, 35, 27, 28	28, 32, 1, 24	10, 28, 32, 25	1, 28, 35, 23	2, 24, 35, 21	35, 13, 8, 1	32, 28, 13, 12	34, 2, 28, 27	15, 10, 26	10, 28, 4, 34	3, 34, 27, 16	10, 18	
10	Forta (Intensitatea)	8, 1, 37, 18	18, 13, 1, 28	17, 19, 9, 36	28, 10	19, 10, 15	1, 18, 36, 37	15, 9, 12, 37	2, 36, 18, 37	13, 28, 15, 12	+	18, 21, 11	10, 35, 40, 34	35, 10, 21	35, 10, 14, 27	19, 2		35, 10, 21	-	19, 17, 10	1, 16, 36, 37	19, 35, 18, 37	14, 15	8, 35, 40, 5		10, 37, 36	14, 29, 18, 36	3, 35, 13, 21	35, 10, 23, 24	28, 29, 37, 36	1, 35, 40, 18	13, 3, 36, 24	15, 37, 18, 1	1, 28, 13, 25	15, 1, 11	15, 17, 18, 20	26, 35, 10, 18	36, 37, 10, 19	2, 35	3, 28, 35, 37

	Parametru de crescut \ Parametru de redus	Greutatea obiectului în mişcare	Greutatea obiectului în repaus	Lungimea obiectului în mişcare	Lungimea obiectului în repaus	Suprafaţa obiectului în mişcare	Suprafaţa obiectului în repaus	Volumul obiectului în mişcare	Volumul obiectului în repaus	Viteza	Forţa (Intensitatea)	Presiunea sau tensiunea	Forma	Stabilitatea compoziţiei obiectului	Duritatea	Durata acţiunii asupra obiectului în mişcare	Durata acţiunii asupra obiectului în repaus	Temperatura	Luminozitate	Utilizarea energiei prin mişcarea obiectului	Utilizarea energiei de obiectul în repaus	Putere	Pierderea de energie	Pierderea de substanţe componente	Pierderea de informaţie	Pierderea de timp	Cantitatea de substanţă / materie	Fiabilitate	Precizia de măsurare	Precizia de fabricaţie	Factori care dăunează obiectului	Factori dăunători generati de obiect	Uşurinţa procesului de fabricaţie	Uşurinţa în utilizare	Mentenabilitate	Adaptabilitate sau versatilitate	Complexitatea structurii	Dificultatea de detectare şi măsurare	Gradul de automatizare	Productivitate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
11	Presiunea sau tensiunea	10, 36, 37, 40	13, 29, 10, 18	35, 10, 36	35, 1, 14, 16	10, 15, 36, 28	10, 15, 36, 37	6, 35, 10	35, 24	6, 35, 36	36, 35, 21	+	35, 4, 15, 10	35, 33, 2, 40	9, 18, 3, 40	19, 3, 27		35, 39, 19, 2	-	14, 24, 10, 37		10, 35, 14	2, 36, 25	10, 36, 3, 37		37, 36, 4	10, 14, 36	10, 13, 19, 35	6, 28, 25	3, 35	22, 2, 37	2, 33, 27, 18	1, 35, 16	11	2	35	19, 1, 35	2, 36, 37	35, 24	10, 14, 35, 37
12	Forma	8, 10, 29, 40	15, 10, 26, 3	29, 34, 5, 4	13, 14, 10, 7	5, 34, 4, 10		14, 4, 15, 22	7, 2, 35	35, 15, 34, 18	35, 10, 37, 40	34, 15, 10, 14	+	33, 1, 18, 4	30, 14, 10, 40	14, 26, 9, 25		22, 14, 19, 32	13, 15, 32	2, 6, 34, 14		4, 6, 2	14	35, 29, 3, 5		14, 10, 34, 17	36, 22	10, 40, 16	28, 32, 1	32, 30, 40	22, 1, 2, 35	35, 1	1, 32, 17, 28	32, 15, 26	2, 13, 1	1, 15, 29	16, 29, 1, 28	15, 13, 39	15, 1, 32	17, 26, 34, 10
13	Stabilitatea compoziţiei obiectului	21, 35, 2, 39	26, 39, 1, 40	13, 15, 1, 28	37	2, 11, 13	39	28, 10, 19, 39	34, 28, 35, 40	33, 15, 28, 18	10, 35, 21, 16	2, 35, 40	22, 1, 18, 4	+	17, 9, 15	13, 27, 10, 35	39, 3, 35, 23	35, 1, 32	32, 3, 27, 16	13, 19	27, 4, 29, 18	32, 35, 27, 31	14, 2, 39, 6	2, 14, 30, 40		35, 27	15, 32, 35		13	18	35, 24, 30, 18	35, 40, 27, 39	35, 19	32, 35, 30	2, 35, 10, 16	35, 30, 34, 2	2, 35, 22, 26	35, 22, 39, 23	1, 8, 35	23, 35, 40, 3
14	Duritatea	1, 8, 40, 15	40, 26, 27, 1	1, 15, 8, 35	15, 14, 28, 26	3, 34, 40, 29	9, 40, 28	10, 15, 14, 7	9, 14, 17, 15	8, 13, 26, 14	10, 18, 3, 14	10, 3, 18, 40	10, 30, 35, 40	13, 17, 35	+	27, 3, 26		30, 10, 40	35, 19	19, 35, 10	35	10, 26, 35, 28	35	35, 28, 31, 40		29, 3, 28, 10	29, 10, 27	11, 3	3, 27, 16	3, 27	18, 35, 37, 1	15, 35, 22, 2	11, 3, 10, 32	32, 40, 25, 2	27, 11, 3	15, 3, 32	2, 13, 25, 28	27, 3, 15, 40	15	29, 35, 10, 14
15	Durata acţiunii asupra obiectului în mişcare	19, 5, 34, 31	-	2, 19, 9	-	3, 17, 19	-	10, 2, 19, 30	-	3, 35, 5	19, 2, 16	19, 3, 27	14, 26, 28, 25	13, 3, 35	27, 3, 10	+	-	19, 35, 39	2, 19, 4, 35	28, 6, 35, 18		19, 10, 35, 38		28, 27, 3, 18	10	20, 10, 28, 18	3, 35, 10, 40	11, 2, 13	3	3, 27, 16, 40	22, 15, 33, 28	21, 39, 16, 22	27, 1, 4	12, 27	29, 10, 27	1, 35, 13	10, 4, 29, 15	19, 29, 39, 35	6, 10	35, 17, 14, 19

	Parametru de crescut / Parametru de redus	1 Greutatea obiectului în miscare	2 Greutatea obiectului în repaus	3 Lungimea obiectului în miscare	4 Lungimea obiectului în repaus	5 Suprafata obiectului în miscare	6 Suprafata obiectului în repaus	7 Volumul obiectului în miscare	8 Volumul obiectului în repaus	9 Viteza	10 Forta (Intensitatea)	11 Presiunea sau tensiunea	12 Forma	13 Stabilitatea compozitiei obiectului	14 Durtatea	15 Durata actiunii asupra obiectului în miscare	16 Durata actiunii asupra obiectului în repaus	17 Temperatura	18 Luminozitate	19 Utilizarea energiei prin miscarea obiectului	20 Utilizarea energiei de obiectul în repaus	21 Putere	22 Pierderea de energie	23 Pierderea de substante componente	24 Pierderea de informatie	25 Pierderea de timp	26 Cantitatea de substantă / materie	27 Fiabilitate	28 Precizia de măsurare	29 Precizia de fabricatie	30 Factori care dăunează obiectului	31 Factori dăunători generati de obiect	32 Usurinta procesului de fabricatie	33 Usurinta în utilizare	34 Mentenabilitate	35 Adaptabilitate sau versatilitate	36 Complexitatea structurii	37 Dificultatea de detectare si măsurare	38 Gradul de automatizare	39 Productivitate
16	Durata actiunii asupra obiectului în repaus	-	6, 27, 19, 16	-	1, 40, 35	-		-	35, 34, 38	-				39, 3, 35, 23		-	+	19, 18, 36, 40		-		16		27, 16, 18, 38	10	28, 20, 10, 16	3, 35, 31	34, 27, 6, 40	10, 26, 24		17, 1, 40, 33	22	35, 10	1	1	2		25, 34, 6, 35	1	20, 10, 16, 38
17	Temperatura	36,22, 6, 38	22, 35, 32	15, 19, 9	15, 19, 9	3, 35, 39, 18	35, 38	34, 39, 40, 18	35, 6, 4	2, 28, 36, 30	35, 10, 3, 21	35, 39, 19, 2	14, 22, 19, 32	1, 35, 32	10, 30, 22, 40	19, 13, 39	19, 18, 36, 40	+	32, 30, 21, 16	19, 15, 3, 17		2, 14, 17, 25	21, 17, 35, 38	21, 36, 29, 31		35, 28, 21, 18	3, 17, 30, 39	19, 35, 3, 10	32, 19, 24	24	22, 33, 35, 2	22, 35, 2, 24	26, 27	26, 27	4, 10, 16	2, 18, 27	2, 17, 16	3, 27, 35, 31	26, 2, 19, 16	15, 28, 35
18	Luminozitate	19, 1, 32	2, 35, 32	19, 32, 16		19, 32, 26		2, 13, 10		10, 13, 19	26, 19, 6		32, 30	32, 3, 27	35, 19	2, 19, 6		32, 35, 19	+	32, 1, 19	32, 35, 1, 15	32	13, 16, 1, 6	13, 1	1, 6	19, 1, 26, 17	1, 19		11, 15, 32	3, 32	15, 19	35, 19, 32, 39	19, 35, 28, 26	28, 26, 19	15, 17, 13, 16	15, 1, 19	6, 32, 13	32, 15	2, 26, 10	2, 25, 16
19	Utilizarea energiei prin mişcarea obiectului	12,18,28,31	-	12, 28	-	15, 19, 25	-	35, 13, 18	-	8, 35, 35	16, 26, 21, 2	23, 14, 25	12, 2, 29	19, 13, 17, 24	5, 19, 9, 35	28, 35, 6, 18	-	19, 24, 3, 14	2, 15, 19	+	-	6, 19, 37, 18	12, 22, 15, 24	35, 24, 18, 5		35, 38, 19, 18	34, 23, 16, 18	19, 21, 11, 27	3, 1, 32		1, 35, 6, 27	2, 35, 6	28, 26, 30	19, 35	1, 15, 17, 28	15, 17, 13, 16	2, 29, 27, 28	35, 38	32, 2	12, 28, 35
20	Utilizarea energiei de obiectul în repaus	-	19, 9, 6, 27	-		-		-		-	36, 37			27, 4, 29, 18	35				19, 2, 35, 32	-	+			28, 27, 18, 31			3, 35, 31	10, 36, 23			10, 2, 22, 37	19, 22, 18	1, 4					19, 35, 16, 25		1, 6

	Parametru de crescut / Parametru de redus	Greutatea obiectului în mişcare	Greutatea obiectului în repaus	Lungimea obiectului în mişcare	Lungimea obiectului în repaus	Suprafaţa obiectului în mişcare	Suprafaţa obiectului în repaus	Volumul obiectului în mişcare	Volumul obiectului în repaus	Viteza	Forţa (Intensitatea)	Presiunea sau tensiunea	Forma	Stabilitatea compoziţiei obiectului	Durata acţiunii asupra obiectului în mişcare	Durata acţiunii asupra obiectului în repaus	Temperatura	Luminozitate	Utilizarea energiei prin mişcarea obiectului	Utilizarea energiei de obiectul în repaus	Putere	Pierderea de energie	Pierderea de substanţe componente	Pierderea de informaţie	Pierderea de timp	Cantitatea de substanţă / materie	Fiabilitate	Precizia de măsurare	Precizia de fabricaţie	Factori care dăunează obiectului	Factori dăunători generati de obiect	Uşurinţa procesului de fabricaţie	Uşurinţa în utilizare	Mentenabilitate	Adaptabilitate sau versatilitate	Complexitatea structurii	Dificultatea de detectare şi măsurare	Gradul de automatizare	Productivitate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
21	Putere	8, 36, 38, 31	19, 26, 17, 27	1, 10, 35, 37		19, 38	17, 32, 13, 38	35, 6, 38	30, 6, 25	15, 35, 2	26, 2, 36, 35	22, 10, 35	29, 14, 2, 40	35, 32, 15, 31	26, 10, 28	19, 35, 10, 38	16	2, 14, 17, 25	16, 6, 19	16, 6, 19, 37		+	10, 35, 38	28, 27, 18, 38	10, 19	35, 20, 10, 6	4, 34, 19	19, 24, 26, 31	32, 15, 2	32, 2	19, 22, 31, 2	2, 35, 18	26, 10, 34	26, 35, 10	35, 2, 10, 34	19, 17, 34	20, 19, 30, 34	19, 35, 16	28, 2, 17	28, 35, 34
22	Pierderea de energie	15, 6, 19, 28	19, 6, 18, 9	7, 2, 6, 13	6, 38, 7	15, 26, 17, 30	17, 7, 30, 18	7, 18, 23	7	16, 35, 38	36, 38			14, 2, 39, 6	26			19, 38, 7	1, 13, 32, 15			3, 38	+	35, 27, 2, 37	19, 10	10, 18, 32, 7	7, 18, 25	11, 10, 35	32		21, 22, 35, 2	21, 35, 2, 22		35, 32, 1	2, 19		7, 23	35, 3, 15, 23	2	28, 10, 29, 35
23	Pierderea de substanţe componente	35, 6, 23, 40	35, 6, 22, 32	14, 29, 10, 39	10, 28,24	35, 2, 10, 31	10, 18, 39, 31	1, 29, 30, 36	3, 39, 18, 31	10, 13, 28, 38	14, 15, 18, 40	3, 36, 37, 10	29, 35, 3, 5	2, 14, 30, 40	35, 28, 31, 40	28, 27, 3, 18	27, 16, 18, 38	21, 36, 39, 31	1, 6, 13	35, 18, 24, 5	28, 27, 12, 31	28, 27, 18, 38	35, 27, 2, 31	+		15, 18, 35, 10	6, 3, 10, 24	10, 29, 39, 35	16, 34, 31, 28	35, 10, 24, 31	33, 22, 30, 40	10, 1, 34, 29	15, 34, 33	32, 28, 2, 24	2, 35, 34, 27	15, 10, 2	35, 10, 28, 24	35, 18, 10, 13	35, 10, 18	28, 35, 10, 23
24	Pierderea de informaţie	10, 24, 35	10, 35, 5	1, 26	26	30, 26	30, 16		2, 22	26, 32						10	10		19			10, 19	19, 10		+	24, 26, 28, 32	24, 28, 35	10, 28, 23			22, 10, 1	10, 21, 22	32	27, 22				35, 33	35	13, 23, 15
25	Pierderea de timp	10, 20, 37, 35	10, 20, 26, 5	15, 2, 29	30, 24, 14, 5	26, 4, 5, 16	10, 35, 17, 4	2, 5, 34, 10	35, 16, 32, 18		10, 37, 36,5	37, 36,4	4, 10, 34, 17	35, 3, 22, 5	29, 3, 28, 18	20, 10, 28, 18	28, 20, 10, 16	35, 29, 21, 18	1, 19, 26, 17	35, 38, 19, 18	1	35, 20, 10, 6	10, 5, 18, 32	35, 18, 10, 39	24, 26, 28, 32	+	35, 38, 18, 16	10, 30, 4	24, 34, 28, 32	24, 26, 28, 18	35, 18, 34	35, 22, 18, 39	35, 28, 34, 4	4, 28, 10, 34	32, 1, 10	35, 28	6, 29	18, 28, 32, 10	24, 28, 35, 30	

	Parametru de crescut / Parametru de redus	1 Greutatea obiectului în miscare	2 Greutatea obiectului în repaus	3 Lungimea obiectului în miscare	4 Lungimea obiectului în repaus	5 Suprafata obiectului în miscare	6 Suprafata obiectului în repaus	7 Volumul obiectului în miscare	8 Volumul obiectului în repaus	9 Viteza	10 Forta (Intensitatea)	11 Presiunea sau tensiunea	12 Forma	13 Stabilitatea compozitiei obiectului	14 Durita tea	15 Durata actiunii asupra obiectului în miscare	16 Durata actiunii asupra obiectului în repaus	17 Temperatura	18 Luminozitate	19 Utilizarea energiei prin miscarea obiectului	20 Utilizarea energiei de obiectul în repaus	21 Putere	22 Pierderea de energie	23 Pierderea de substante componente	24 Pierderea de informatie	25 Pierderea de timp	26 Cantitatea de substantă / materie	27 Fiabilitate	28 Precizia de măsurare	29 Precizia de fabricatie	30 Factori care dăunează obiectului	31 Factori dăunători generati de obiect	32 Usurinta procesului de fabricatie	33 Usurinta în utilizare	34 Mentenabilitate	35 Adaptabilitate sau versatilitate	36 Complexitatea structurii	37 Dificultatea de detectare si măsurare	38 Gradul de automatizare	39 Productivitate
26	Cantitatea de substanță / materie	35, 6, 18, 31	27, 26, 18, 35	29, 14, 35, 18		15, 14, 29	2, 18, 40, 4	15, 20, 29		35, 29, 34, 28	35, 14, 3	10, 36, 14, 3	35, 14	15, 2, 17, 40	14, 35, 34, 10	3, 35, 10, 40	3, 35, 31	3, 17, 39		34, 29, 16, 18	3, 35, 31	35	7, 18, 25	6, 3, 10, 24	24, 28, 35	35, 38, 18, 16	+	18, 3, 28, 40	13, 2, 28	33, 30	35, 33, 29, 31	3, 35, 40, 39	29, 1, 35, 27	35, 29, 25, 10	2, 32, 10, 25	15, 3, 29	3, 13, 27, 10	3, 27, 29, 18	8, 35	13, 29, 3, 27
27	Fiabilitate	3, 8, 10, 40	3, 10, 8, 28	15, 9, 14, 4	15, 29, 28, 11	17, 10, 14, 16	32, 35, 40, 4	3, 10, 14, 24	2, 35, 24	21, 35, 11, 28	8, 28, 10, 3	10, 24, 35, 19	35, 1, 16, 11		11, 28	2, 35, 3, 25	34, 27, 6, 40	3, 35, 10	11, 32, 13	21, 11, 27, 19	36, 23	21, 11, 26, 31	10, 11, 35	10, 35, 29, 39	10, 28	10, 30, 4	21, 28, 40, 3	+	32, 3, 11, 23	11, 32, 1	27, 35, 2, 40	35, 2, 40, 26		27, 17, 40	1, 11	13, 35, 8, 24	13, 35, 1	27, 40, 28	11, 13, 27	1, 35, 29, 38
28	Precizia de măsurare	32, 35, 26, 28	28, 35, 25, 26	28, 26, 5, 16	32, 28, 3, 16	26, 28, 32, 3	26, 28, 32, 3	32, 13, 6		28, 13, 32, 24	32, 2	6, 28, 32	6, 28, 32	32, 35, 13	28, 6, 32	28, 6, 32	10, 26, 24	6, 19, 28, 24	6, 1, 32	3, 6, 32		3, 6, 32	26, 32, 27	10, 16, 31, 28		24, 34, 28, 32	2, 6, 32	5, 11, 1, 23	+		28, 24, 22, 26	3, 33, 39, 10	6, 35, 25, 18	1, 13, 17, 34	1, 32, 13, 11	13, 35, 2	27, 35, 10, 34	26, 24, 32, 28	28, 2, 10, 34	10, 34, 28, 32
29	Precizia de fabricatie	28, 32, 13, 18	28, 35, 27, 9	10, 28, 29, 37	2, 32, 10	28, 33, 29, 32	2, 29, 18, 36	32, 23, 2	25, 10, 35	10, 28, 32	28, 19, 34, 36	3, 35	32, 30, 40	30, 18	3, 27	3, 27, 40		19, 26	3, 32	32, 2		32, 2	13, 32, 2	35, 31, 10, 24		32, 26, 28, 18	32, 30	11, 32, 1		+	26, 28, 10, 36	4, 17, 34, 26		1, 32, 35, 23	25, 10		26, 2, 18		26, 28, 18, 23	10, 18, 32, 39
30	Factori care dăunează obiectului	22, 21, 27, 39	2, 22, 13, 24	17, 1, 39, 4	1, 18	22, 1, 33, 28	27, 2, 39, 35	22, 23, 37, 35	34, 39, 19, 27	21, 22, 35, 28	13, 35, 39, 18	22, 2, 37	22, 1, 3, 35	35, 24, 30, 18	18, 35, 37, 1	22, 15, 33, 28	17, 1, 40, 33	22, 33, 35, 2	1, 19, 32, 13	1, 24, 6, 27	10, 2, 22, 37	19, 22, 31, 2	21, 22, 35, 2	33, 22, 19, 40	22, 10, 2	35, 18, 34	35, 33, 29, 31	27, 24, 2, 40	28, 33, 23, 26	26, 28, 10, 18	+		24, 35, 2	2, 25, 28, 39	35, 10, 2	35, 11, 22, 31	22, 19, 29, 40	22, 19, 29, 40	33, 3, 34	22, 35, 13, 24

	Parametru de crescut / Parametru de redus	1 Greutatea obiectului în miscare	2 Greutatea obiectului în repaus	3 Lungimea obiectului în miscare	4 Lungimea obiectului în repaus	5 Suprafata obiectului în miscare	6 Suprafata obiectului în repaus	7 Volumul obiectului în miscare	8 Volumul obiectului în repaus	9 Viteza	10 Forta (Intensitatea)	11 Presiunea sau tensiunea	12 Forma	13 Stabilitatea compozitiei obiectului	14 Durtatea	15 Durata actiunii asupra obiectului în miscare	16 Durata actiunii asupra obiectului în repaus	17 Temperatura	18 Luminozitate	19 Utilizarea energiei prin miscarea obiectului	20 Utilizarea energiei de obiectul în repaus	21 Putere	22 Pierderea de energie	23 Pierderea de substante componente	24 Pierderea de informatie	25 Pierderea de timp	26 Cantitatea de substantă / materie	27 Fiabilitate	28 Precizia de măsurare	29 Precizia de fabricatie	30 Factori care dăunează obiectului	31 Factori dăunători generati de obiect	32 Usurinta procesului de fabricatie	33 Usurinta în utilizare	34 Mentenabilitate	35 Adaptabilitate sau versatilitate	36 Complexitatea structurii	37 Dificultatea de detectare si măsurare	38 Gradul de automatizare	39 Productivitate
31	Factori dăunători generati de obiect	19, 22, 15, 39	35, 22, 1, 39	17, 15, 16, 22		17, 2, 18, 39	22, 1, 40	17, 2, 40	30, 18, 35, 4	35, 28, 3, 23	35, 28, 1, 40	2, 33, 27, 18	35, 1	35, 40, 27, 39	15, 35, 22, 2	15, 22, 33, 31	21, 39, 16, 22	22, 35, 2, 24	19, 24, 39, 32	2, 35, 6	19, 22, 18	2, 35, 18	21, 35, 2, 22	10, 1, 34	10, 21, 29	1, 22	3, 24, 39, 1	24, 2, 40, 39	3, 33, 26	4, 17, 34, 26		+					19, 1, 31	2, 21, 27, 1	2	22, 35, 18, 39
32	Usurinta procesului de fabricatie	28, 29, 15, 16	1, 27, 36, 13	1, 29, 13, 17	15, 17, 27	13, 1, 26, 12	16, 40	13, 29, 1, 40	35	35, 13, 8, 1	35, 12	35, 19, 1, 37	1, 28, 13, 27	11, 13, 1	1, 3, 10, 32	27, 1, 4	35, 16	27, 26, 18	28, 24, 27, 1	28, 26, 27, 1	1, 4	27, 1, 12, 24	19, 35	15, 34, 33	32, 24, 18, 16	35, 28, 34, 4	35, 23, 1, 24		1, 35, 12, 18		24, 2		+	2, 5, 13, 16	35, 1, 11, 9	2, 13, 15	27, 26, 1	6, 28, 11, 1	8, 28, 1	35, 1, 10, 28
33	Usurinta în utilizare	25, 2, 13, 15	6, 13, 1, 25	1, 17, 13, 12		1, 17, 13, 16	18, 16, 15, 39	1, 16, 35, 15	4, 18, 39, 31	18, 13, 34	28, 13 35	2, 32, 12	15, 34, 29, 28	32, 35, 30	32, 40, 3, 28	29, 3, 8, 25	1, 16, 25	26, 27, 13	13, 17, 1, 24	1, 13, 24		35, 34, 2, 10	2, 19, 13	28, 32, 2, 24	4, 10, 27, 22	4, 28, 10, 34	12, 35	17, 27, 8, 40	25, 13, 2, 34	1, 32, 35, 23	2, 25, 28, 39		2, 5, 12	+	12, 26, 1, 32	15, 34, 1, 16	32, 26, 12, 17		1, 34, 12, 3	15, 1, 28
34	Mentenabilitate	2, 27 35, 11	2, 27, 35, 11	1, 28, 10, 25	3, 18, 31	15, 13, 32	16, 25	25, 2, 35, 11	1	34, 9	1, 11, 10	13	1, 13, 2, 4	2, 35	11, 1, 2, 9	11, 29, 28, 27	1	4, 10	15, 1, 13	15, 1, 28, 16		15, 10, 32, 2	15, 1, 32, 19	2, 35, 34, 27		32, 1, 10, 25	2, 28, 10, 25	11, 10, 1, 16	10, 2, 13	25, 10	35, 10, 2, 16		1, 35, 11, 10	1, 12, 26, 15	+	7, 1, 4, 16	35, 1, 13, 11		34, 35, 7, 13	1, 32, 10
35	Adaptabilitate sau versatilitate	1, 6, 15, 8	19, 15, 29, 16	35, 1, 29, 2	1, 35, 16	35, 30, 29, 7	15, 16	15, 35, 29		35, 10, 14	15, 17, 20	35, 16	15, 37, 1, 8	35, 30, 14	35, 3, 32, 6	13, 1, 35	2, 16	27, 2, 3, 35	6, 22, 26, 1	19, 35, 29, 13		19, 1, 29	18, 15, 1	15, 10, 2, 13		35, 28	3, 35, 15	35, 13, 8, 24	35, 5, 1, 10		35, 11, 32, 31		1, 13, 31	15, 34, 1, 16	1, 16, 7, 4	+	15, 29, 37, 28	1	27, 34, 35	35, 28, 6, 37

	Parametru de crescut \ Parametru de redus	Greutatea obiectului în miscare	Greutatea obiectului în repaus	Lungimea obiectului în miscare	Lungimea obiectului în repaus	Suprafata obiectului în miscare	Suprafata obiectului în repaus	Volumul obiectului în miscare	Volumul obiectului în repaus	Viteza	Forta (Intensitatea)	Presiunea sau tensiunea	Forma	Stabilitatea compozitiei obiectului	Duritatea	Durata actiunii asupra obiectului în miscare	Durata actiunii asupra obiectului în repaus	Temperatura	Luminozitate	Utilizarea energiei prin miscarea obiectului	Utilizarea energiei de obiectul în repaus	Putere	Pierderea de energie	Pierderea de substante componente	Pierderea de informatie	Pierderea de timp	Cantitatea de substantă / materie	Fiabilitate	Precizia de măsurare	Precizia de fabricatie	Factori care dăunează obiectului	Factori dăunători generati de obiect	Usurinta procesului de fabricatie	Usurinta în utilizare	Mentenabilitate	Adaptabilitate sau versatilitate	Complexitatea structurii	Dificultatea de detectare si măsurare	Gradul de automatizare	Productivitate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
36	Complexitatea structurii	26, 30, 34, 36	2, 26, 35, 39	1, 19, 26, 24	26	14, 1, 13, 16	6, 36	34, 26, 6	1, 16	34, 10, 28	26, 16	19, 1, 35	29, 13, 28, 15	2, 22, 17, 19	2, 13, 28	10, 4, 28, 15		2, 17, 13	24, 17, 13	27, 2, 29, 28		20, 19, 30, 34	10, 35, 13, 2	35, 10, 28, 29		6, 29	13, 3, 27, 10	13, 35, 1	2, 26, 10, 34	26, 24, 32	22, 19, 29, 40	19, 1	27, 26, 1, 13	27, 9, 26, 24	1, 13	29, 15, 28, 37	+	15, 10, 37, 28	15, 1, 24	12, 17, 28
37	Dificultatea de detectare şi măsurare	27, 26, 28, 13	6, 13, 28, 1	16, 17, 26, 24	26	2, 13, 18, 17	2, 39, 30, 16	29, 1, 4, 16	2, 18, 26, 31	3, 4, 16, 35	30, 28, 40, 19	35, 36, 37, 32	27, 13, 1, 39	11, 22, 39, 30	27, 3, 15, 28	19, 29, 39, 25	25, 34, 6, 35	3, 27, 35, 16	2, 24, 26	35, 38	19, 35, 16	18, 1, 16, 10	35, 3, 15, 19	1, 18, 10, 24	35, 33, 27, 22	18, 28, 32, 9	3, 27, 29, 18	27, 40, 28, 8	26, 24, 32, 28		22, 19, 29, 28	2, 21	5, 28, 11, 29	2, 5	12, 26	1, 15	15, 10, 37, 28	+	34, 21	35, 18
38	Gradul de automatizare	28, 26, 18, 35	28, 26, 35, 10	14, 13, 17, 28	23	17, 14, 13		35, 13, 16		28, 10	2, 35	13, 35	15, 32, 1, 13	18, 1	25, 13	6, 9		26, 2, 19	8, 32, 19	2, 32, 13		28, 2, 27	23, 28	35, 10, 18, 5	35, 33	24, 28, 35, 30	35, 13	11, 27, 32	28, 26, 10, 34	28, 26, 18, 23	2, 33	2	1, 26, 13	1, 12, 34, 3	1, 35, 13	27, 4, 1, 35	15, 24, 10	34, 27, 25	+	5, 12, 35, 26
39	Productivitate	35, 26, 24, 37	28, 27, 15, 3	18, 4, 28, 38	30, 7, 14, 26	10, 26, 34, 31	10, 35, 17, 7	2, 6, 34, 10	35, 37, 10, 2		28, 15, 10, 36	10, 37, 14	14, 10, 34, 40	35, 3, 22, 39	29, 28, 10, 18	35, 10, 2, 18	20, 10, 16, 38	35, 21, 28, 10	26, 17, 19, 1	35, 10, 38, 19	1	35, 20, 10	28, 10, 29, 35	28, 10, 35, 23	13, 15, 23		35, 38	1, 35, 10, 38	1, 10, 34, 28	18, 10, 32, 1	22, 35, 13, 24	35, 22, 18, 39	35, 28, 2, 24	1, 28, 7, 10	1, 32, 10, 25	1, 35, 28, 37	12, 17, 28, 24	35, 18, 27, 2	5, 12, 35, 26	+

Anexa 2 – Lista contradicţiilor care se pot rezolva prin aplicarea fiecărui principiu inovativ

1. Segmentarea / Fragmentarea / Tranziția la nivel micro

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/13; 1/18; 1/27; 1/32; 2/4; 2/13; 2/20; 2/29; 2/31; 2/32; 2/33; 2/36; 2/39; 3/11; 3/12; 3/13; 3/21; 3/24; 3/30; 3/32; 3/34; 3/35; 3/36; 3/37; 4/11; /16; 4/30; 4/35; 4/36; 5/30; 5/32; 5/34; 5/36; 6/10; 6/31; 6/36; 7/3; 7/5; 7/12; 7/13; 7/27; 7/31; 7/32; 7/36; 8/34; 8/36; 9/13; 9/28; 9/30; 9/32; 10/1; 10/2; 10/6; 10/20; 10/30; 10/32; 10/33; 10/34; 11/4; 11/32; 11/36; 12/13; 12/28; 12/30; 12/31; 12/32; 12/34; 12/35; 12/36; 12/38; 13/2; 13/3; 13/12; 13/17; 13/38; 14/1; 14/2; 14/3; 14/30; 15/32; 15/35; 16/4; 16/30; 16/33; 16/34; 16/38; 17/13; 18/1; 18/19; 18/20; 18/22; 18/23; 18/24; 18/25; 18/26; 18/35; 19/28; 19/30; 19/34; 20/32; 20/39; 21/3; 22/18; 22/33; 23/7; 23/18; 23/3124/3; 24/30; 25/18; 25/20; 25/34; 26/32; 27/12; 27/29; 27/34; 27/36; 27/39; 28/18; 28/27; 28/33; 28/34; 29/27; 29/33; 30/3; 30/4; 30/5; 30/12; 30/14; 30/16; 30/18; 30/1; 31/2; 31/6; 31/10; 31/12; 31/23; 31/25; 31/26; 31/36; 31/37; 32/2; 32/3; 32/5; 32/7; 32/9; 32/11; 32/12; 32/13; 32/14; 32/15; 32/18; 32/19; 32/20; 32/21; 32/26; 32/28; 32/34; 32/36; 32/37; 32/38; 32/39; 33/2; 33/3; 33/5; 33/7; 33/16; 33/18; 33/19; 33/29; 33/34; 33/35; 33/38; 33/39; 34/3; 34/8; 34/10; 34/12; 34/14; 34/16; 34/18; 34/19; 34/22; 34/25; 34/27; 34/32; 34/33; 34/35; 34/36; 34/39; 35/1; 35/3; 35/435/12; 35/15; 35/18; 35/21; 35/22; 35/28; 35/32; 35/33; 35/34; 35/37; 36/3; 36/5; 36/8; 36/11; 36/27; 36/31; 36/3; 36/34; 36/38; 37/2; 37/7; 37/12; 37/21; 37/23; 37/35; 38/12; 38/13; 38/32; 38/33; 38/34; 38/35; 39/18; 39/20; 39/27; 39/28; 39/29; 39/33; 39/34; 39/35

2. Separarea

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/7; 1/9; 1/22; 1/33; 1/34; 2/6; 2/8; 2/14; 2/16; 2/30; 2/34; 2/38; 3/22; 3/25; 4/8; 4/29; 4/33; 5/1; 5/10; 5/13; 5/17; 5/23; 5/29; 5/31; 5/37; 5/39; 6/2; 6/13; 6/16; 6/26; 6/29; 6/30; 6/37; 7/1; 7/18; 7/24; 7/25; 7/29; 7/31; 7/39; 8/4; 8/10; 8/12; 8/27; 8/37; 8/39; 9/1; 9/17; 9/21; 9/31; 9/34; 10/8; 10/15; 10/38; 11/13; 11/17; 11/22; 11/30; 11/31; 11/34; 11/37; 12/8; 12/19; 12/21; 12/30; 12/34; 13/1; 13/5; 13/11; 13/22; 13/23; 13/34; 13/35; 13/36; 14/31; 14/33; 14/36; 15/3; 15/7; 15/10; 15/18; 15/27; 16/35; 17/9; 17/11; 17/21; 17/30; 17/31; 17/35; 17/36; 17/38; 18/2; 18/7; 18/15; 18/38; 18/39; 19/10; 19/12; 19/18; 19/31; 19/36; 19/38; 20/18; 20/30; 21/9; 21/10; 21/12; 21/17; 21/28; 21/29; 21/30; 21/31; 21/34; 21/38; 22/3; 22/13; 22/23; 22/30; 22/31; 22/34; 22/38; 23/5; 23/13; 23/22; 23/33; 23/34; 23/35; 24/8; 25/3; 25/7; 26/6; 26/13; 26/28; 26/34; 27/8; 27/15; 27/30; 27/31; 28/10; 28/26; 28/35; 28/38; 29/4; 29/6; 29/7; 29/19; 29/21; 29/22; 29/36; 30/2; 30/6; 30/11; 30/17; 30/20; 30/21; 30/22; 30/24; 30/27; 30/32; 30/33; 30/34; 31/5; 31/7; 31/11; 31/14; 31/17; 31/19; 31/21; 31/22; 31/27; 31/37; 31/38; 32/30; 32/33; 32/35; 33/1; 33/11; 33/21; 33/22; 33/23; 33/28; 33/30; 33/32; 34/1; 34/2; 34/7; 34/12; 34/13; 34/14; 34/21; 34/23; 34/26; 34/28; 34/30; 35/3; 35/16; 35/17; 35/23; 36/2; 36/13; 36/14; 36/17; 36/19; 36/22; 36/28; 37/5; 37/6; 37/8; 37/18; 37/31; 37/33; 38/10; 38/17; 38/19; 38/21; 38/30; 38/31; 39/7; 39/8; 39/15; 39/32; 39/37

3. Calitatea locală

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/23; 1/26; 1/27; /33; 1/39; 2/27; 4/17; 4/18; 4/28; 4/34; 5/14; 5/15; 5/28; 6/28; 8/26; 9/14; 9/15; 9/37; 10/27; 10/31; 10/33; 10/39; 11/14; 11/15; 11/23; 11/29; 12/2; 12/23; 13/16; 13/18; 13/39; 14/5; 14/10; 14/11; 14/15; 14/25; 14/27; 14/28; 14/29; 14/32; 14/34; 14/35; 14/37; 15/5; 15/9; 15/11; 15/13; 15/14; 15/23; 15/26; 15/28; 15/29; 16/13; 16/26; 17/5; 17/10; 17/19; 17/26; 17/27; 17/37; 18/13; 18/29; 19/17; 19/28; 20/26; 22/21; 22/37; 23/8; 23/11; 23/12; 23/15; 23/26; 25/13; 25/14; 26/10; 26/11; 26/15; 26/16; 26/17; 26/20; 26/23; 26/27; 26/31; 26/35; 26/36; 26/37; 26/39; 27/1; 27/2; 27/7; 27/10; 27/15; 27/17; 27/26; 27/28; 28/4; 28/5; 28/6; 28/19; 28/21; 28/31; 29/11; 29/14; 29/15; 29/18; 30/12; 30/38; 31/9; 31/26; 31/28; 32/14; 33/14; 33/15; 33/38; 34/4; 35/14; 35/17; 35/26; 36/26; 37/9; 37/14; 37/17; 37/22; 37/26; 38/33; 39/2; 39/13

4. Asimetria

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/17; 3/5; 3/7; 3/9; 3/10; 3/23; 3/28; 3/33; 3/39; 5/1; 5/3; 5/7; 5/9; 5/12; 5/25; 6/25; 6/26; 6/27; 6/33; 7/3; 7/5; 7/9; 7/12; 7/15; 7/37; 8/17; 8/31; 9/36; 11/12; 11/25; 12/3; 12/5; 12/7; 12/13; 12/21; 13/12; 13/20; 15/18; 15/32; 15/36; 17/8; 17/34; 20/13; 20/32; 21/26; 25/5; 25/6; 25/11; 25/12; 25/27; 25/32; 25/33;

26/6; 27/3; 27/6; 27/25; 29/31; 30/3; 31/8; 31/29; 32/15; 32/20; 32/25; 33/8; 33/24; 33/25; 34/12; 34/17; 34/35; 35/34; 36/15; 37/7; 37/9; 38/35; 39/3

5. Combinarea / fuziunea

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/15; 1/23; 1/35; 2/8; 2/23; 5/12; 9/15; 10/23; 12/3; 12/5; 12/23; 15/1; 15/9; 19/14; 19/23; 23/12; 23/19; 24/2; ; 25/2; 25/4; 25/5; 25/7; 25/10; 25/13; 25/22; 28/3; 28/27; 32/33; 33/32; 35/28; 37/32; 37/33; 38/23; 38/39; 39/38

6. Universalitatea

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/17; 1/22; 2/16; 2/26; 2/33; 4/22; 5/15; 5/26; 7/11; 7/15; 7/21; 7/25; 7/39; 8/17; 8/21; 9/11; 11/7; 11/9; 11/28; 12/19; 12/21; 13/22; 15/19; 15/38; 16/2; 16/27; 16/37; 17/1; 17/8; 18/10; 18/15; 18/22; 18/24; 18/36; 19/15; 19/21; 19/30; 19/31; 20/2; 20/39; 21/7; 21/8; 21/18; 21/19; 21/25; 22/1; 22/2; 22/3; 22/4; 22/13; 23/1; 23/2; 23/18; 23/26; 25/21; 25/36; 26/1; 26/23; 27/16; 28/7; 28/11; 28/12; 28/14; 28/15; 28/17; 28/18; 28/19; 28/21; 28/26; 28/32; 30/19; 31/19; 32/37; 33/2; 35/1; 35/14; 35/18; 35/39; 36/6; 36/7; 36/25; 37/2; 37/16; 38/15; 39/7

7. “Matrioshka”

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

3/7; 3/22; 4/6; 4/12; 4/39; 5/7; 6/4; 6/22; 6/39; 7/3; 7/5; 7/14; 7/22; 7/26; 8/12; 9/7; 12/4; 12/8; 14/7; 22/3; 22/4; 22/6; 22/7; 22/8; 22/17; 22/25; 22/26; 22/36; 26/22; 34/35; 34/38; 35/5; 35/34; 39/4; 39/6; 39/33

8. Contragreutatea

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/3; 1/9; 1/10; 1/35; 2/10; 2/23; 2/27; 3/1; 3/9; 3/11; 3/12; 3/13; 3/14; 3/19; 4/8; 4/21; 8/4; 9/3; 9/14; 9/19; 9/32; 10/1; 10/23; 12/1; 13/38; 14/1; 14/3; 14/9; 19/9; 21/1; 26/38; 27/1; 27/2; 27/10; 27/35; 32/9; 32/38; 33/15; 33/27; 35/1; 35/12; 35/27; 37/27; 38/18

9. Contra-acțiunea preliminară

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

2/32; 5/27; 6/4; 7/14; 8/14; 10/3; 10/7; 11/14; 12/15; 13/14; 14/6; 14/8; 15/3; 17/3; 17/4; 19/14; 20/2; 22/2; 27/3; 29/2; 32/34; 34/9; 34/14; 36/33; 37/25; 38/15

10. Acțiunile preliminare

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/10; 1/11; 1/12; 1/24; 1/25; 2/4; 2/10; 2/11; 2/12; 2/14; 2/24; 2/25; 2/27; 2/29; 2/36; 3/10; 3/12; 3/17; 3/23; 3/27; 3/29; 3/34; 4/6; 4/10; 4/16; 4/23; 4/29; 5/11; 5/21; 5/23; 5/34; 5/39; 6/11; 6/16; 6/23; 6/25; 6/39; 7/13; 7/17; 7/18; 7/23; 7/25; 7/34; 7/39; 8/2; 8/23; 8/29; 8/39; 9/18; 9/23; 9/26; 9/29; 9/35; 9/36; 9/38; 10/4; 10/5; 10/12; 10/13; 10/14; 10/17; 10/19; 10/25; 10/28; 10/36; 10/37; 11/1; 11/2; 11/3; 11/5; 11/6; 11/7; 11/12; 11/19; 11/21; 11/23; 11/26; 11/27; 11/39; 12/1; 12/2; 12/4; 12/5; 12/10; 12/11; 12/14; 12/25; 12/27; 12/39; 13/7; 13/10; 13/15; 13/34; 14/7; 14/10; 14/11; 14/12; 14/17; 14/19; 14/21; 14/25; 14/26; 14/32; 14/39; 15/7; 15/14; 15/21; 15/24; 15/25; 15/26; 15/34; 15/36; 15/38; 16/24; 16/25; 16/28; 16/32; 16/39; 17/10; 17/14; 17/27; 17/34; 18/7; 18/9; 18/38; 20/27; 20/30; 21/3; 21/11; 21/14; 21/15; 21/22; 21/24; 21/25; 21/32; 21/33; 21/34; 22/24; 22/25; 22/27; 22/39; 23/3; 23/4; 23/5; 23/6; 23/9; 23/11; 23/25; 23/26; 23/27; 23/29; 23/31; 23/35; 23/36; 23/37; 23/38; 23/39; 24/1; 24/2; 24/15; 24/16; 24/21; 24/22; 24/27; 24/30; 24/31; 25/1; 25/2; 25/6; 25/7; 25/10; 25/12; 25/15; 25/16; 25/21; 25/22; 25/23; 25/27; 25/33; 25/34; 25/37; 26/11; 26/14; 26/15; 26/23; 26/33; 26/34; 26/36; 27/1; 27/2; 27/5; 27/7; 27/10; 27/11; 27/17; 27/22; 27/23; 27/24; 27/25; 28/16; 28/23; 28/31; 28/36; 28/38; 28/39; 29/3; 29/4; 29/8; 29/9; 29/23; 29/30; 29/34; 29/39; 30/20; 30/24; 30/29; 30/34; 31/23; 31/24; 32/14; 32/39; 33/21; 33/24; 33/25; 34/3; 34/10; 34/17; 34/21; 34/25; 34/26; 34/27; 34/28; 34/29; 34/30; 34/32; 34/39; 35/9; 35/23; 35/28; 36/9; 36/15; 36/22; 36/23; 36/26; 36/28; 36/37; 37/21; 37/23; 37/36; 38/2; 38/9; 38/23; 38/28; 38/36; 39/5; 39/6; 39/7; 39/8; 39/10; 39/11; 39/12; 39/14; 39/15; 39/16; 39/17; 39/19; 39/21; 39/22; 39/23; 39/27; 39/28; 39/29; 39/33; 39/34

11. Măsurile de securitate

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/27; 1/34; 2/34; 5/13; 7/27; 9/27; 10/11; 10/34; 11/33; 13/5; 14/27; 14/32; 14/34; 15/27; 18/28; 19/27; 22/27; 27/4; 27/9; 27/12; 27/14; 27/18; 27/19; 27/21; 27/22; 27/28; 27/29; 27/34; 27/38; 28/27; 28/34; 29/27; 30/35; 32/13; ;32/34; 32/37; 34/1; 34/2; 34/7; 34/10; 34/14; 34/15; 34/27; 34/32; 34/36; 35/30; 37/13; 37/32; 38/27

12. Echilibrarea

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/19; 1/21; 4/21; 7/33; 9/33; 10/7; 10/9; 15/33; 19/1; 19/3; 19/12; 19/22; 19/39; 23/20; 32/5; 32/10; 32/21; 32/28; 33/3; 33/11; 33/26; 33/32; 33/34; 33/36; 33/38; 34/33; 36/39; 37/34; 38/33; 38/39; 39/36; 39/38

13. Inversarea

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

2/6; 2/11; 2/12; 2/23; 2/33; 3/9; 4/12; 5/13; 5/18; 5/26; 5/32; 5/33; 5/34; 5/36; 7/18; 7/21; 7/22; 7/33; 9/1; 9/3; 9/10; 9/18; 9/23; 9/24; 9/32; 9/33; 10/2; 10/9; 10/27; 10/31; 11/2; 11/27; 12/4; 12/18; 12/34; 12/37; 13/3; 13/5; 13/15; 13/19; 13/28; 14/9; 14/13; 14/36; 15/13; 15/27; 15/35; 17/15; 18/7; 18/9; 18/22; 18/23; 18/34; 18/36; 19/7; 19/13; 19/35; 21/6; 22/3; 22/18; 23/9; 23/18; 23/37; 24/39; 26/28; 26/36; 26/39; 27/18; 27/35; 27/36; 27/38; 28/7; 28/9; 28/13; 28/33; 28/34; 28/35; 29/1; 29/22; 30/2; 30/10; 30/18; 30/39; 32/2; 32/3; 32/5; 32/7; 32/9; 32/12; 32/13; 32/33; 32/35; 33/1; 33/2; 33/3; 33/5; 33/9; 33/10; 33/17; 33/18; 33/19; 33/22; 33/28; 34/5; 34/11; 34/12; 34/18; 34/28; 34/36; 34/38; 35/15; 35/19; 35/23; 35/27; 35/32; 36/5; 36/12; 36/14; 36/17; 36/18; 36/22; 36/26; 36/27; 36/32; 36/34; 37/1; 37/2; 37/5; 37/12; 38/3; 38/5; 38/7; 38/11; 38/12; 38/14; 38/19; 38/26; 38/32; 38/34; 39/24; 39/30

14. Curbarea

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/12; 2/8; 2/12; 3/27; 3/35; 3/39; 4/8; 4/11; 4/12; 4/14; 4/25; 4/39; 5/3; 5/7; 5/14; 5/36; 5/38; 6/2; 6/23; 7/14; 7/27; 8/2; 8/3; 8/4; 8/14; 9/3; 9/14; 9/22; 10/14; 10/22; 10/26; 11/4; 11/19; 11/21; 11/26; 11/39; 12/4; 12/7; 12/11; 12/14; 12/15; 12/17; 12/19; 12/22; 12/25; 13/22; 13/23; 14/4; 14/7; 14/8; 14/9; 14/10; 14/39; 15/12; 15/39; 17/12; 17/21; 19/11; 19/17; 21/12; 21/17; 22/13; 23/3; 23/10; 23/13; 25/4; 26/3; 26/5; 26/10; 26/11; 26/12; 26/14; 27/3; 27/5; 27/7; 35/9; 35/13; 36/5; 38/3; 38/5; 39/4; 39/11; 39/12

15. Dinamica

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/3; 1/9; 1/35; 2/21; 2/22; 2/24; 2/35; 2/37; 2/39; 3/1; 3/5; 3/13; 3/17; 3/25; 3/30; 3/31; 3/33; 3/35; 4/12; 4/14; 4/27; 4/32; 5/3; 5/11; 5/14; 5/17; 5/18; 5/22; 5/33; 5/34; 5/35; 6/11; 6/35; 6/39; 7/10; 7/12; 7/14; 7/22; 7/33; 7/35; 8/14; 9/10; 9/12; 9/19; 9/35; 10/5; 10/7; 10/9; 10/22; 10/32; 10/34; 10/35; 11/5; 11/6; 11/12; 12/2; 12/7; 12/9; 12/11; 12/18; 12/33; 12/35; 12/37; 12/38; 13/3; 13/9; 13/14; 13/26; 14/1; 14/3; 14/4; 14/7; 14/8; 14/31; 14/35; 14/37; 14/38; 15/30; 15/36; 17/3; 17/4; 17/19; 17/39; 18/20; 18/28; 18/30; 18/34; 18/35; 18/37; 19/5; 19/18; 19/22; 19/34; 19/35; 21/9; 21/13; 21/28; 22/1; 22/5; 22/18; 22/37; 23/10; 23/25; 23/32; 23/35; 24/39; 25/3; 26/5; 26/7; 26/13; 26/35; 27/3; 27/4; 30/15; 31/1; 31/3; 31/14; 31/15; 32/1; 32/432/23; 32/35; 33/1; 33/6; ; 33/7; 33/12; 33/35; 33/39; 34/5; 34/18; 34/19; 34/21; 34/22; 34/33; 35/1; 35/2; 35/6; 35/7; 35/10; 35/12; 35/22; 35/2335/26; 35/33; 35/36; 36/12; 36/15; 36/35; 36/3736/38; 37/14; 37/22; 37/35; 37/36; 38/12; 38/36; 39/2; 39/10; 39/24

16. Acțiunile parțiale sau în exces

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

3/35; 3/38; 5/17; 5/33; 6/24; 6/32; 6/33; 6/34; 6/35; 7/22; 7/29; 7/38; 8/25; 8/27; 9/37; 10/20; 11/4; 11/32; 12/27; 12/36; 13/10; 13/18; 13/34; 14/28; 15/10; 15/29; 15/31; 16/2; 16/21; 16/23; 16/25; 16/39; 17/18; 17/34; 17/36; 17/38; 18/3; 18/22; 18/34; 18/39; 19/10; 19/26; 19/35; 20/37; 21/16; 21/18; 21/19; 21/37; 22/9; 23/16; 23/28; 24/6; 25/5; 25/8; 25/16; 25/26; 26/19; 26/25; 27/5; 27/12; 28/3; 28/4; 28/23; 31/3; 31/16; 32/1; 32/6; 32/16; 32/24; 32/33; 33/5; 33/6; 33/7; 33/16; 33/35; 34/6; 34/19; 34/27; 34/30;

34/35; 35/2; 35/4; 35/6; 35/11; 35/16; 35/33; 35/34; 36/5; 36/8; 36/10; 37/3; 37/6; 37/7; 37/9; 37/17; 37/20; 37/21; 38/7; 39/16

17. Trecerea într-o altă dimensiune

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/5; 2/29; 2/37; 3/5; 3/7; 3/10; 3/30; 3/31; 3/32; 3/38; 4/6; 4/32; 5/1; 5/7; 5/22; 5/31; 5/33; 6/21; 6/22; 6/39; 7/5; 7/31; 8/14; 8/37; 10/3; 10/19; 10/35; 12/25; 12/32; 12/39; 13/14; 14/8; 14/13; 15/5; 15/39; 16/30; 17/19; 17/21; 17/22; 17/26; 17/36; 18/25; 18/34; 19/13; 19/34; 19/35; 21/2; 21/6; 21/17; 21/35; 21/38; 22/5; 22/6; 25/6; 25/12; 25/18; 26/13; 26/17; 27/5; 27/33; 28/33; 29/31; 30/3; 30/16; 31/3; 31/5; 31/7; 31/29; 32/3; 32/4; 33/3; 33/5; 33/18; 33/27; 33/36; 35/10; 36/13; 36/17; 36/18; 36/39; 37/3; 37/5; 38/3; 38/5; 39/6; 39/18; 39/36

18. Vibrații mecanice

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/10; 1/14; 1/21; 1/26; 1/29; 1/30; 1/38; 2/11; 2/20; 2/21; 2/22; 2/26; 2/28; 4/17; 4/30; 5/3; 5/21; 5/31; 5/37; 6/2; 6/10; 6/23; 6/25; 6/26; 6/29; 6/36; 6/37; 7/17; 7/21; 8/10; 8/25; 8/31; 9/11; 9/12; 9/13; 9/38; 10/1; 10/2; 10/6; 10/8; 10/11; 10/21; 10/26; 10/30; 10/32; 10/35; 10/36; 11/2; 11/14; 11/31; 12/9; 12/13; 13/9; 13/12; 13/20; 13/29; 13/30; 14/10; 14/11; 14/30; 15/19; 15/23; 15/25; 16/17; 16/23; 17/5; 17/7; 17/16; 17/25; 17/35; 19/1; 19/7; 19/15; 19/21; 19/23; 19/25; 19/26; 20/13; 20/23; 20/31; 21/23; 21/31; 22/2; 22/6; 22/7; 22/25; 22/26; 23/6; 23/8; 23/10; 23/15; 23/16; 23/19; 23/21; 23/25; 23/37; 23/38; 25/8; 25/14; 25/15; 25/17; 25/19; 25/22; 25/23; 25/26; 25/29; 25/30; 25/31; 25/37; 26/1; 26/2; 26/3; 26/6; 26/19; 26/22; 26/25; 26/27; 26/37; 28/32; 29/1; 29/6; 29/13; 29/25; 29/36; 29/38; 29/39; 30/4; 30/10; 30/13; 30/14; 30/25; 30/29; 31/5; 31/8; 31/11; 31/20; 31/21; 31/39; 32/17; 32/24; 32/28; 33/6; 33/8; 33/9; 34/4; 35/22; 37/5; 37/8; 37/21; 37/23; 37/25; 37/26; ; 37/39; 38/1; 38/13; 38/23; 38/29; 39/3; 39/14; 39/15; 39/29; 39/31; 39/37

19. Acțiuni periodice

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/13; 1/18; 1/22; 1/38; 2/10; 2/16; 2/17; 2/18; 2/20; 2/21; 2/22; 2/26; 2/30; 2/35; 3/15; 3/17; 3/36; 5/10; 5/18; 5/19; 5/21; 6/16; 8/2; 8/3; 8/30; 9/10; 9/15; 9/18; 9/21; 9/22; 9/26; 10/3; 10/5; 10/15; 10/19; 10/21; 10/37; 11/15; 11/17; 11/27; 11/36; 12/17; 13/7; 13/19; 13/32; 14/18; 14/19; 15/1; 15/3; 15/5; 15/7; 15/10; 15/11; 15/17; 15/18; 15/21; 15/37; 15/39; 16/2; 16/17; 17/3; 17/4; 17/11; 17/12; 17/15; 17/16; 17/19; 17/27; 17/28; 17/38; 18/1; 18/3; 18/5; 18/9; 18/10; 18/14; 18/15; 18/17; 18/19; 18/25; 18/26; 18/30; 18/31; 18/32; 18/33; 18/35; 19/5; 19/13; 19/14; 19/17; 19/18; 19/21; 19/25; 19/27; 19/33; 20/2; 20/18; 20/31; 20/37; 21/2; 21/5; 21/15; 21/18; 21/19; 21/24; 21/26; 21/27; 21/30; 21/35; 21/36; 21/37; 22/1; 22/2; 22/17; 22/24; 22/34; 24/18; 24/21; 24/22; 25/18; 25/19; 27/11; 27/19; 28/17; 29/10; 29/17; 30/8; 30/18; 30/21; 30/23; 30/36; 30/37; 31/1; 31/18; 31/20; 31/36; 32/11; 32/22; 33/22; 34/22; 35/2; 35/19; 35/21; 36/3; 36/11; 36/13; 36/21; 36/30; 36/31; 37/10; 37/15; 37/20; 37/22; 37/30; 38/17; 38/18; 39/18; 39/19

20. Continuitatea acțiunilor utile

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/25; 2/25; 9/22; 10/35; 15/25; 16/25; 16/39; 21/25; 21/36; 25/1; 25/2; 25/15; 25/16; 25/21; 26/7; 35/10; 36/21; 39/16; 39/21

21. Rapiditatea

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/30; 7/30; 9/31; 10/11; 10/13; 10/17; 10/27; 11/10; 13/1; 13/10; 15/31; 17/10; 17/18; 17/22; 17/23; 17/25; 19/10; 19/27; 22/30; 22/31; 23/17; 24/31; 25/17; 27/9; 27/19; 27/21; 27/26; 30/1; 30/9; 30/22; 31/16; 31/22; 31/24; 31/37; 37/31; 37/38; 39/17

22. "Tot răul e spre bine"

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/30; 1/31; 2/17; 2/21; 2/30; 2/31; 5/30; 6/31; 7/24; 7/30; 11/30; 12/7; 12/17; 12/26; 12/30; ; 13/12; 13/36; 13/37; 14/31; 15/30; 15/31; 16/31; 17/1; 17/2; 17/12; 17/14; 17/30; 17/31; 19/22; 20/30; 20/31; 21/11; 21/30; 22/30; 22/31; 23/2; 23/30; 24/8; 24/30; 24/31; 24/33; 25/13; 25/31; 28/30; 30/1; 30/2; 30/5; 30/7; 30/9; 30/11; 30/12; 30/15; 30/17; 30/20; 30/21; 30/22; 30/23; 30/24; 30/35; 30/36; 30/37; 30/39; 31/1; 31/2; 31/3; 31/6; 31/14; 31/15; 31/16; 31/17; 31/20; 31/22; 31/25; 31/39; 33/24; 35/18; 36/13; 36/30; 37/13; 37/24; 37/30; 39/13; 39/30; 39/31

23. Feedback

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

3/23; 5/38; 6/38; 9/30; 10/28; 13/16; 13/37; 13/39; 16/13; 19/11; 19/26; 20/27; 22/7; 22/36; 22/37; 23/1; 23/39; 24/27; 24/39; 27/20; 27/28; 28/27; 29/7; 29/33; 29/38; 30/7; 30/28; 31/9; 32/26; 33/29; 38/4; 38/22; 38/29; 39/23; 39/24

24. Utilizarea unui intermediar

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/24; 1/33; 1/39; 3/19; 3/24; 3/30; 3/36; 3/37; 3/38; 4/23; 4/24; 5/32; 7/38; 8/11; 9/28; 9/31; 10/28; 10/31; 11/8; 11/19; 11/38; 13/30; 16/28; 17/28; 17/29; 17/31; 19/13; 19/17; 19/22; 19/23; 21/27; 23/4; 23/19; 23/26; 23/29; 23/33; 23/36; 24/1; 24/25; 24/26; 25/4; 25/24; 25/28; 25/29; 25/38; 26/23; 26/24; 27/7; 27/8; 27/11; 27/35; ; 28/9; 28/16; 28/17; 28/25; 28/30; 28/37; 29/23; 30/2; 30/13; 30/19; 30/27; 30/32; 30/39; 31/17; 31/18; 31/26; 31/27; 32/18; 32/21; 32/24; 32/26; 32/30; 33/18; 33/19; 33/23; 35/27; 36/3; 36/18; 36/29; 36/33; 36/38; 37/3; 37/18; 37/23; 37/28; 38/25; 38/36; 39/1; 39/30; 39/32; 39/36

25. Autoservirea

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

2/37; 4/18; 4/33; 7/28; 7/29; 8/29; 9/29; 10/33; 11/22; 11/28; 12/15; 14/33; 14/36; 15/12; 16/37; 17/21; 18/39; 19/5; 19/11; 20/37; 21/8; 21/17; 22/26; 26/22; 26/33; 26/34; 27/15; 28/2; 28/32; 29/8; 29/34; 30/33; 33/1; 33/2; 33/15; 33/16; 33/28; 33/30; 34/3; 34/6; 34/7; 34/25; 34/26; 34/29; 37/15; 37/16; 38/14; 38/37; 39/34

26. Copierea

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/26; 1/28; 1/29; 1/36; 1/37; 1/38; 2/13; 2/25; 2/26; 2/28; 2/36; 2/38; 3/36; 3/37; 3/38; 4/14; 4/24; 4/36; 4/37; 4/39; 5/22; 5/24; 5/25; 5/28; 5/32; 5/37; 5/39; 6/4; 6/28; 7/1; 7/28; 7/36; 7/37; 8/37; 9/14; 9/24; 9/35; 10/36; 12/2; 12/15; 12/33; 12/39; 13/2; 13/36; 14/2; 14/4; 14/9; 14/15; 14/21; 15/12; 16/28; 17/32; 17/33; 17/38; 18/5; 18/10; 18/25; 18/32; 18/33; 18/38; 19/10; 19/32; 21/2; 21/10; 21/14; 21/27; 21/32; 21/33; 22/5; 22/14; 24/3; 24/4; 24/5; 24/9; 24/25; 25/2; 25/5; 25/18; 25/24; 25/29; 26/2; 27/21; 27/31; 28/1; 28/2; 28/3; 28/5; 28/6; 28/16; 28/22; 28/30; 28/37; 29/17; 29/25; 29/30; 29/31; 29/36; 29/38; 30/28; 30/29; 31/28; 31/29; 32/5; 32/17; 32/19; 32/36; 33/17; 33/34; 33/36; 34/33; 35/18; 36/1; 36/2; 36/3; 36/4; 36/7; 36/10; 36/28; 36/29; 36/32; 36/33; 37/1; 37/3; 37/4; 37/8; 37/18; 37/28; 37/34; 38/1; 38/2; 38/17; 38/28; 38/29; 38/32; 38/39; 39/1; 39/4; 39/5; 39/18; 39/38

27. Obiecte consumabile ieftine

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/14; 1/27; 1/28; 1/30; 1/32; 1/34; 2/14; 2/16; 2/34; 4/32; 6/30; 7/30; 8/30; 9/27; 9/34; 9/37; 10/14; 11/15; 11/31; 13/15; 13/18; 13/20; 13/21; 13/25; 13/31; 14/2; 14/15; 14/26; 14/28; 14/29; 14/34; 14/37; 15/11; 15/14; 15/23; 15/29; 15/32; 15/33; 15/34; 16/2; 16/23; 16/27; 17/32; 17/33; 17/35; 17/37; 18/13; 19/27; 19/30; 19/36; 20/2; 20/13; 20/23; 21/2; 21/23; 22/23; 23/15; 23/16; 23/20; 23/21; 23/22; 23/34; 24/33; 26/2; 26/32; 26/36; 26/37; 26/39; 27/16; 27/19; 27/30; 27/33; 27/37; 27/38; 28/22; 28/36; 29/2; 29/14; 29/15; 30/1; 30/6; 30/8; 30/19; 30/27; 31/11; 31/13; 31/37; 32/2; 32/4; 32/12; 32/15; 32/17; 32/18; 32/19; 32/21; 32/36; 33/17; 33/24; 33/27; 34/1; 34/2; 34/15; 34/23; 35/17; 35/38; 36/19; 36/26; 36/32; 36/33; 37/1; 37/12; 37/14; 37/17; 37/24; 37/26; 37/27; 38/21; 38/27; 38/35; 38/37; 39/2; 39/37

28. Substituția elementelor mecanice

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/7; 1/14; 1/25; 1/28; 1/29; 1/32; 1/34; 1/37; 2/14; 2/17; 2/20; 2/22; 2/27; 2/28; 2/32; 2/34; 2/37; 2/39; 3/28; 3/29; 3/34; 3/39; 4/2; 4/10; 4/14; 4/22; 4/23; 4/27; 4/28; 5/11; 5/28; 5/30; 5/38; 6/28; 7/13; 7/28; 7/29; 8/13; 9/1; 9/10; 9/13; 9/17; 9/23; 9/27; 9/28; 9/29; 9/30; 9/33; 9/34; 9/36; 10/2; 10/4; 10/9; 10/29; 10/33; 10/39; 11/5; 11/28; 12/28; 12/32; 12/36; 13/3; 13/7; 13/8; 13/9; 14/4; 14/6; 14/21; 14/23; 14/25; 14/36; 15/12; 15/19; 15/23; 15/25; 15/30; 16/25; 17/9; 17/25; 17/39; 18/32; 18/33; 19/1; 19/3; 19/15; 19/32; 19/34; 19/36; 19/39; 20/23; 21/14; 21/23; 21/38; 21/39; 22/1; 22/39; 23/4; 23/9; 23/14; 23/15; 23/20; 23/21; 23/28; 23/33; 23/36; 23/39; 24/25; 24/26; 24/27; 25/14; 25/15; 25/16; 25/24; 25/28; 25/29; 25/32; 25/33; 25/35; 25/37; 25/38; 26/9; 26/24; 26/27; 26/28; 27/2; 27/4; 27/9; 27/10; 27/14; 27/24; 27/26; 27/37; 28/1; 28/2; 28/3; 28/4; 28/5; 28/6; 28/9; 28/11; 28/12; 28/14; 28/15; 28/17; 28/23; 28/25; 28/30; 28/37; 28/38; 28/39; 29/1; 29/2; 29/3; 29/5; 29/9; 29/10; 29/25; 29/30; 29/38; 30/5; 30/9; 30/15; 30/28; 30/29; 30/33; 31/9; 31/10; 32/1; 32/12; 32/18; 32/19; 32/25; 32/37; 32/38; 32/39; 33/10; 33/12; 33/14; 33/23; 33/25; 33/30; 33/39; 34/3; 34/15; 34/19; 34/26; 35/25; 35/36; 35/39; 36/9; 36/12; 36/14; 36/15; 36/19; 36/23; 36/35; 36/37; 36/39; 37/1; 37/2; 37/10; 37/14; 37/25; 37/27; 37/28; 37/30; 37/32; 37/36; 38/1; 38/2; 38/3; 38/9; 38/21; 38/22; 38/25; 38/28; 38/29; 39/2; 39/3; 39/10; 39/14; 39/17; 39/22; 39/23; 39/28; 39/32; 39/33; 39/35; 39/36

29. Elementele pneumatice şi hidraulice

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/3; 1/5; 1/7; 1/17; 1/35; 1/37; 2/4; 2/11; 2/12; 2/35; 3/1; 3/12; 3/14; 3/23; 3/25; 3/26; 3/27; 3/29; 3/32; 3/33; 3/39; 4/2; 4/25; 4/27; 5/1; 5/9; 5/12; 5/26; 5/27; 6/29; 7/1; 7/9; 7/12; 7/26; 7/32; 7/35; 7/37; 9/5; 9/7; 9/26; 10/26; 10/29; 11/2; 12/1; 12/3; 12/23; 12/35; 12/36; 13/20; 14/5; 14/25; 14/26; 14/39; 15/34; 15/36; 15/37; 17/23; 19/12; 19/36; 20/13; 21/12; 22/39; 23/3; 23/7; 23/12; 23/27; 23/31; 25/3; 25/14; 25/17; 25/36; 26/326/5; 26/7; 26/9; 26/19; 26/30; 26/32; 26/33; 26/35; 26/37; 26/39; 27/4; 27/23; 27/39; 29/3; 29/5; 29/6; 30/26; 30/36; 30/37; 31/24; 32/1; 32/3; 32/7; 33/12; 33/15; 34/15; 35/2; 35/3; 35/5; 35/7; 35/19; 35/21; 35/36; 36/12; 36/19; 36/23; 36/25; 36/30; 36/35; 37/7; 37/15; 37/26; 37/30; 37/32; 39/14; 39/22

30. Pereți flexibili şi folii / filme subțiri

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/36; 2/6; 2/23; 4/25; 4/39; 5/9; 5/10; 5/22; 5/24; 5/26; 5/35; 5/38; 6/2; 6/16; 6/22; 6/24; 6/37; 7/26; 7/33; 8/21; 8/31; 9/5; 9/17; 12/14; 12/29; 13/23; 13/30; 13/33; 13/35; 14/12; 14/17; 15/7; 17/9; 17/14; 17/18; 17/26; 18/12; 19/32; 21/8; 21/36; 22/5; 22/6; 23/7; 23/13; 23/30; 24/5; 24/6; 25/4; 25/27; 25/38; 26/29; 27/25; 29/12; 29/13; 29/26; 30/13; 31/8; 33/13; 35/5; 35/13; 36/1; 36/21; 37/6; 37/10; 37/13; 38/25; 39/4

31. Materialele poroase

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/15; 1/19; 1/21; 1/23; 1/26; 1/31; 8/36; 13/21; 14/23; 15/1; 16/26; 17/23; 17/37; 19/1; 20/23; 20/26; 21/1; 21/13; 21/27; 21/30; 23/5; 23/6; 23/8; 23/14; 23/17; 23/20; 23/22; 23/28; 23/29; 26/1; 26/16; 26/20; 26/30; 27/21; 28/23; 29/23; 30/21; 30/26; 30/35; 31/15; 31/36; 33/8; 34/4; 35/30; 35/32; 37/8; 39/5

32. Modificarea culorii / propietăților optice

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/18; 1/37; 2/17; 2/18; 2/33; 3/18; 3/28; 4/28; 4/29; 5/18; 5/19; 5/21; 5/28; 5/29; 6/21; 6/27; 6/28; 8/25; 9/28; 9/29; 9/33; 12/17; 12/18; 12/28; 12/29; 12/32; 12/33; 12/38; 13/17; 13/18; 13/21; 13/26; 13/33; 14/32; 14/33; 14/35; 17/2; 17/12; 17/13; 17/18; 17/28; 18/1; 18/2; 18/3; 18/5; 18/12; 18/13; 18/17; 18/19; 18/20; 18/21; 18/28; 18/29; 18/31; 18/36; 18/37; 19/28; 19/38; 20/18; 21/6; 21/13; 21/28; 21/29; 22/18; 22/25; 22/28; 22/33; 23/2; 23/33; 24/9; 24/25; 24/32; 25/8; 25/22; 25/24; 25/28; 25/34; 25/37; 26/34; 27/6; 27/18; 27/28; 27/29; 28/1; 28/4; 28/5; 28/6; 28/7; 28/9; 28/10; 28/11; 28/12; 28/13; 28/14; 28/15; 28/18; 28/19; 28/21; 28/22; 28/25; 28/26; 28/34; 28/37; 28/39; 29/1; 29/4; 29/5; 29/7; 29/9; 29/12; 29/18; 29/19; 29/21; 29/22; 29/25; 29/26; 29/27; 29/33; 29/39; 30/18; 31/18; 32/14; 32/24;

33/11; 33/13; 33/14; 33/23; 33/29; 33/34; 33/36; 34/5; 34/21; 34/22; 34/25; 34/39; 35/14; 35/30; 36/29; 37/11; 37/25; 37/28; 38/12; 38/18; 38/19; 38/27; 39/29; 39/34

33. Omogenitatea

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

5/30; 9/13; 11/13; 11/31; 12/13; 13/9; 15/30; 16/30; 17/30; 23/30; 23/32; 24/37; 26/29; 26/30; 28/31; 29/5; 30/5; 30/15; 30/16; 30/17; 30/23; 30/26; 30/28; 30/38; 31/11; 31/15; 31/28; 32/23; 37/24; 38/24; 38/30

34. Eliminarea şi recuperarea

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/3; 1/5; 1/15; 1/19; 1/22; 1/36; 3/1; 3/13; 3/14; 5/9; 5/12; 5/39; 7/9; 7/17; 7/23; 7/25; 7/38; 7/39; 8/13; 8/16; 8/23; 8/30; 9/5; 9/7; 9/12; 9/34; 9/36; 9/37; 10/12; 12/3; 12/5; 12/9; 12/11; 12/19; 12/25; 12/39; 13/8; 13/35; 14/5; 15/1; 16/8; 16/27; 16/37; 17/7; 19/26; 21/26; 21/32; 21/34; 21/35; 21/36; 21/39; 23/28; 23/31; 23/32; 23/34; 25/7; 25/12; 25/28; 25/30; 25/32; 25/33; 26/9; 26/14; 26/19; 27/16; 28/25; 28/33; 28/36; 28/38; 28/39; 29/10; 29/31; 30/8; 30/25; 30/38; 31/23; 31/29; 32/23; 32/25; 33/9; 33/12; 33/21; 33/25; 33/28; 33/35; 33/38; 34/9; 34/23; 34/38; 35/33; 35/38; 36/1; 36/7; 36/9; 36/21; 36/2837/16; 37/38; 38/28; 38/33; 38/37; 39/5; 39/7; 39/12; 39/28

35. Modificarea parametrilor

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/12; 1/13; 1/15; 1/19; 1/23; 1/24; 1/25; 1/28; 1/29; 1/31; 1/33; 1/38; 1/39; 2/4; 2/6; 2/8; 2/10; 2/18; 2/24; 2/25; 2/29; 2/31; 2/38; 2/39; 3/7; 3/11; 3/14; 3/19; 3/21; 3/22; 3/26; 3/33; 3/37; 4/2; 4/8; 4/11; 4/13; 4/16; 4/17; 4/23; 4/35; 5/10; 5/23; 6/10; 6/17; 6/25; 6/27; 6/30; 6/37; 7/3; 7/10; 7/11; 7/15; 7/19; 7/21; 7/30; 7/38; 8/2; 8/4; 8/11; 8/12; 8/13; 8/16; 8/17; 8/23; 8/25; 8/26; 8/27; 8/29; 8/31; 8/32; 8/39; 9/12; 9/15; 9/19; 9/21; 9/22; 9/27; 9/30; 9/31; 9/32; 10/12; 10/13; 10/14; 10/17; 10/21; 10/23; 10/27; 10/28; 10/30; 10/36; 10/38; 10/39; 11/3; 11/4; 11/7; 11/8; 11/9; 11/10; 11/12; 11/13; 11/17; 11/21; 11/27; 11/29; 11/32; 11/35; 11/36; 11/38; 11/39; 12/8; 12/9; 12/10; 12/23; 12/30; 12/31; 13/1; 13/8; 13/10; 13/11; 13/15; 13/16; 13/17; 13/21; 13/25; 13/26; 13/30; 13/31; 13/32; 13/33; 13/34; 13/35; 13/36; 13/37; 13/38; 13/39; 14/3; 14/12; 4/13; 14/18; 14/19; 14/20; 14/21; 14/22; 14/23; 14/30; 14/31; 14/39; 15/9; 15/13; 15/17; 15/18; 15/19; 15/21; 15/26; 15/35; 15/37; 15/39; 16/4; 16/8; 16/13; 16/26; 16/32; 16/37; 17/2; 17/5; 17/6; 17/8; 17/10; 17/11; 17/13; 17/22; 17/25; 17/27; 17/30; 17/31; 17/37; 17/39; 18/2; 18/14; 18/17; 18/20; 18/31; 18/32; 19/7; 19/9; 19/9; 19/14; 19/15; 19/23; 19/25; 19/30; 19/31; 19/33; 19/37; 19/39; 20/14; 20/18; 20/26; 20/37; 21/3; 21/7; 21/9; 21/10; 21/11; 21/13; 21/15; 21/22; 21/25; 21/31; 21/33; 21/34; 21/37; 21/39; 22/9; 22/23; 22/27; 22/30; 22/31; 22/33; 22/37; 22/39; 23/1; 23/2; 23/5; 23/12; 23/14; 23/19; 23/22; 23/25; 23/27; 23/29; 23/34; 23/36; 23/37; 23/38; 23/39; 24/1; 24/2; 24/26; 24/37; 24/38; 25/1; 25/6; 25/8; 25/13; 25/17; 25/19; 25/21; 25/23; 25/26; 25/30; 25/31; 25/32; 25/35; 25/38; 26/1; 26/2; 26/3; 26/9; 26/10; 26/12; 26/14; 26/15; 26/16; 26/20; 26/21; 26/24; 26/25; 26/30; 26/31; 26/32; 26/33; 26/38; 27/6; 27/8; 27/9; 27/11; 27/12; 27/15; 27/17; 27/22; 27/23; 27/30; 27/31; 27/35; 27/36; 27/39; 28/1; 28/2; 28/13; 28/32; 28/35; 28/36; 29/2; 29/8; 29/11; 29/23; 29/33; 30/6; 30/7; 30/9; 30/10; 30/12; 30/13; 30/14; 30/17; 30/22; 30/25; 30/26; 30/32; 30/34; 30/35; 30/39; 31/2; 31/8; 31/9; 31/10; 31/12; 31/13; 31/14; 31/17; 31/19; 31/21; 31/22; 31/39; 32/8; 32/9; 32/10; 32/11; 32/16; 32/22; 32/25; 32/26; 32/28; 32/34; 32/39; 33/7; 33/10; 33/13; 33/21; 33/26; 33/29; 34/1; 34/2; 34/7; 34/13; 34/23; 34/30; 34/32; 34/36; 34/38; 35/3; 35/4; 35/5; 35/7; 35/9; 35/11; 35/13; 35/14; 35/15; 35/17; 35/19; 35/25; 35/26; 35/27; 35/28; 35/30; 35/38; 35/39; 36/2; 36/11; 36/22; 36/23; 36/27; 37/9; 37/11; 37/16; 37/17; 37/19; 37/20; 37/22; 37/24; 37/39; 38/1; 38/2; 38/7; 38/10; 38/11; 38/23; 38/24; 38/25; 38/26; 38/34; 38/35; 38/39; 39/1; 39/6; 39/8; 39/13; 39/15; 39/17; 39/19; 39/21; 39/22; 39/23; 39/26; 39/27; 39/30; 39/31; 39/32; 39/35; 39/37; 39/38

36. Tranziția la o altă fază

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/11; 1/21; 1/32; 1/36; 5/11; 5/37; 6/10; 6/11; 6/29; 6/36; 7/10; 7/11; 7/23; 9/17; 10/3; 10/6; 10/8; 10/20; 10/25; 10/26; 10/29; 10/31; 10/37; 11/1; 11/3; 11/5; 11/6; 11/9; 11/10; 11/22; 11/23; 11/25; 11/26; 11/37; 12/26; 16/17; 17/1; 17/9; 17/16; 17/23; 20/10; 20/27; 21/1; 21/10; 22/10; 23/7; 23/11; 23/17; 25/10; 25/11; 26/11; 27/20; 29/6; 29/10; 29/30; 32/2; 36/1; 36/6; 37/11; 39/10

37. Dilatarea termică

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/10; 1/11; 1/39; 2/30; 3/29; 4/13; 6/11; 7/10; 7/11; 8/10; 8/39; 10/1; 10/6; 10/7; 10/8; 10/20; 10/21; 10/25; 10/29; 10/32; 10/37; 10/39; 11/1; 11/6; 11/19; 11/23; 11/25; 11/30; 11/37; 11/39; 12/10; 13/4; 14/30; 19/21; 20/10; 20/30; 21/3; 21/19; 22/23; 23/11; 25/1; 25/10; 25/11; 29/3; 30/7; 30/11; 30/14; 30/20; 32/11; 35/12; 35/36; 35/39; 36/35; 36/37; 37/11; 37/36; 39/1; 39/8; 39/11; 39/35

38. Oxidanți puternici

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/5; 1/9; 1/17; 4/17; 6/13; 6/17; 7/9; 8/16; 9/1; 9/11; 9/19; 9/21; 9/23; 9/26; 15/21; 16/8; 16/23; 16/39; 17/1; 17/6; 17/22; 19/25; 19/37; 21/1; 21/5; 21/6; 21/7; 21/15; 21/22; 21/23; 22/4; 22/9; 22/10; 22/17; 22/21; 23/9; 23/16; 23/21; 25/19; 25/26; 26/25; 27/39; 37/19; 39/3; 39/16; 39/19; 39/26; 39/27

39. Atmosfera inertă

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/13; 1/31; 2/13; 2/31; 2/36; /22; 4/13; 5/13; 5/23; 5/31; 6/4; 6/17; 6/23; 6/30; 7/13; 7/17; 7/23; 8/23; 8/30; 11/17; 12/37; 13/1; 13/2; 13/6; 13/7; 13/16; 13/22; 13/31; 13/37; 15/17; 15/31; 15/37; 16/13; 17/5; 17/7; 17/11; 17/15; 17/26; 18/31; 22/13; 23/3; 23/6; 23/8; 23/17; 23/27; 25/23; 5/31; 26/17; 26/31; 27/23; 28/31; 29/39; 30/1; 30/3; 30/6; 30/8; 30/10; 30/33; 31/1; 31/2; 31/5; 31/13; 31/16; 31/18; 31/26; 31/27; 31/39; 33/6; 33/8; 33/30; 36/2; 37/6; 37/12; 37/13; 37/15; 39/13; 39/31

40. Materiale compozite

Acest principiu este propus pentru a rezolva următoarele perechi de contradicții:

1/7; 1/11; 1/12; 1/14; 2/13; 3/27; 4/2; 4/6; 5/14; 6/14; 6/26; 6/27; 6/31; 6/32; 7/1; 7/27; 7/31; 7/32; 8/13; 9/11; 10/12; 10/23; 10/30; 11/1; 11/13; 11/14; 12/1; 12/10; 12/14; 12/27; 12/29; 13/2; 13/8; 13/11; 13/23; 13/31; 13/39; 14/1; 14/2; 14/5; 14/6; 14/11; 14/12; 14/17; 14/23; 14/33; 14/37; 15/26; 15/29; 16/4; 16/17; 16/27; 16/30; 17/7; 17/14; 17/16; 21/12; 23/1; 23/10; 23/13; 23/14; 23/30; 26/6; 26/13; 26/15; 26/27; 26/31; 27/1; 27/6; 27/16; 27/26; 27/30; 27/31; 7/33; 27/37; 29/12; 29/15; 30/16; 30/23; 30/27; 30/36; 30/37; 31/6; 31/7; 31/10; 31/13; 31/27; 32/6; 32/7; 33/14; 33/27; 36/30; 37/10; 37/27; 39/12

Parametrii la care se referă contradicțiile de mai sus sunt:

(1) Greutatea obiectului în mişcare	*(2) Greutatea obiectului în repaus*
(3) Lungimea obiectului în mişcare	*(4) Lungimea obiectului în repaus*
(5) Suprafaţa obiectului în mişcare	*(6) Suprafaţa obiectului în repaus*
(7) Volumul obiectului în mişcare	*(8) Volumul obiectului în repaus*
(9) Viteza	*(10) Forţa (Intensitatea)*
(11) Presiunea sau tensiunea	*(12) Forma*
(13) Stabilitatea compoziţiei obiectului	*(14) Rezistenţă / duritatea*
(15) Durata acţiunii asupra obiectului în mişcare	*(16) Durata acţiunii asupra obiectului în repaus*
(17) Temperatura	*(18) Luminozitate*
(19) Utilizarea energiei prin mişcarea obiectului	*(20) Utilizarea energiei de obiectul în repaus*
(21) Putere	*(22) Pierderea de energie*
(23) Pierderea de substanţe componente	*(24) Pierderea de informaţie*
(25) Pierderea de timp	*(26) Cantitatea de substanţă / materie*
(27) Fiabilitate	*(28) Precizia de măsurare*
(29) Precizie de fabricaţie	*(30) Factori care dăunează obiectului*
(31) Factori dăunători generaţi de obiect	*(32) Uşurinţa procesului de fabricaţie*
(33) Uşurinţa în utilizare	*(34) Mentenabilitate*
(35) Adaptabilitate sau versatilitate	*(36) Complexitatea structurii*
(37) Dificultatea de detectare şi măsurare (Complexitatea controlului)	*(38) Gradul de automatizare*
(39) Productivitate	

BIBLIOGRAFIE

Altshuller, G., Shulyak, L., and Rodman, S., *"40 Principles: TRIZ Keys to Technical Innovation*", Technical Innovation Center, 1997

Androniceanu A., *Managementul schimbărilor*, Editura All, 1998

Buzărnescu, Ştefan, *Sociologia civilizației tehnologice*, Polirom, Iaşi, 1999

Cusworth, J.W., Franks, T.R., *Managementul proiectelor în țările în curs de dezvoltare*, FIMAN - Editura All

Elkington J., Hailes J., Lye G., *Who Needs It? - Market Implications of Sustainable Lifestyles. A SustainAbility Business Guide*, London, 1995

Fussler C., *The Cure for Marketing Myopia: Meeting Emerging Market Needs for Eco-Efficient Products*, UNEP Industry and Environment October-December, 34, 1995

Fussler C., *The Three Orbits of Sustainability*, UNEP - Industry and Environment, July - September, 6, 1996b

Giarini O., Stahel R., *Limitele certitudinii*, Edimpress-Camro, Bucuresti, 1996

Goleman D., *Emotional Intelligence*, Bantam Books, 1995

Hammer, M., Champy, J., *Reengineering-ul întreprinderii*, Scientconsult S.R.L. si Editura Tehnica, Bucuresti, 1996

ISO 9000:2000

Juran J. M., *Juran on Quality Improvement*, Juran Institute

Shigeo Shingo, Le système Shingo. *Les clés de l'amélioration de la production*, Les Éditions d'Organisation, Paris, 1990

Tyre M.J., Orlikowski W.J., *The Myth of Continuous Improvement*, Chemtech July, 12, 1994

von Oech R., *A Wack on the Side of the Head*, Creative Think, Menlo Park, California 1992

Watzlawick, P., Weakland, J., Fisch, R., *Changements. Paradoxes et psychotherapie*, Editions du Seuil, 1981

RESURSE WEB ŞI INFORMAȚII UTILE:

Proiectul CREATE: http://www.createproject.net/

TRIZ Journal Online: http://www.triz-journal.com/

http://www.triz40.com/

Creativitate şi inovarea resurselor: http://www.creax.net/

UN - Commission for Sustainable Development: http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/isd.htm

World bank : http://publications.worldbank.org/WDI/indicators

GRI – Global Reporting Initiative Guidelines 2002: http://www.globalreporting.org/index.asp

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development Environmental Indicators: http://www.oecd.org