

**Programul de pregătire universitară avansată a  
doctoranzilor – anul univ. 2017 / 2018**

## **Cercetare științifică, comunicare și deontologie**

**Prof. Dr. ing. Toma-Leonida Dragomir**

Strada Vitoriei nr. 2, 300008 Timisoara, Tel. +42 236 423000, Fax. +42 236 423021, e-mail:dragomir@up.ti.ro, www.up.ti.ro

**Prelegeri prezentate pe baza materialelor concepute de  
Prof. dr. ing. Alexandru Nichici,  
titular al disciplinelor transversale din programele de pregătire  
universitară avansată de doctorat în intervalul 2008/2009 – 2010/2011**

### **Cercetare științifică, comunicare și deontologie**

#### **Temele cursului**

1. Știință. Tehnologie. Cunoaștere. Elemente definitorii ale cercetării științifice. Cercetătorul științific.
2. Cercetarea științifică în inginerie. O abordare sistemică.
3. Modele operaționale în cercetarea științifică. Prezentarea rezultatelor cercetării științifice.
4. Comunicarea prin lucrări științifice.
5. Teza de doctorat. Deontologia cercetării și comunicării științifice.

### Competențe vizate de disciplină

1. Respectarea cerințelor necesare integrării instituționale în universități și centre de cercetare.
2. Evaluarea avantajelor/dezavantajelor unei metode de cercetare  
identificarea de metode de validare adecvate unei teme date.
3. Aplicarea regulilor deontologice de cercetare științifică și comunicare științifică prin text scris și discurs oral.
4. Aplicarea regulilor de argumentare în redactarea de text științific scris și discurs științific oral.
5. Aplicarea regulilor de deontologie în elaborarea și implementarea proiectelor de cercetare
6. Selectarea posibilității de publicare a lucrărilor științifice în vederea valorificării optime a rezultatelor cercetării. Dezvoltarea de relații de comunicare în acest context.
7. Elaborarea unei teze de doctorat pe baza cadrelor normative specifice .

### Respectarea valorilor etice în universitate

**ÉTICĂ** - Totalitatea normelor de conduită morală (sens larg). Disciplina filozofică care studiază aceste norme.

**DEONTOLOGIE** - Totalitatea normelor de conduită și obligațiilor etice ale unei profesii (sens larg). Parte a eticii care studiază normele și obligațiile specifice unei activități profesionale.

Misiunile principale ale UPT, de predare și cercetare, se bazează pe respectul pentru valori etice din care izvoresc regulile de conduită și activitate ale comunității UPT.

#### **Spiritul CODULUI DE ETICĂ ȘI DEONTOLOGIE AL UPT.**

- Căutarea adevărului prin cunoaștere (bazată pe rigoare, integritate și echitate).
- Libertatea în predare și cercetare (nucleul libertății universitare) exercitată și respectată de fiecare membru al comunității UPT în raport cu comunitatea universitară, societate și mediu, la nivel național și internațional.
- Respectarea de către universitate a fiecărui membru al comunității ei, prin întreținerea unui climat de realizare a obiectivelor de predare și cercetare ale acestora, indiferent că este vorba de profesori sau studenți sau de alți membri ai comunității, printr-un tratament echitabil al tuturor membrilor.

## Bibliografia principală

---

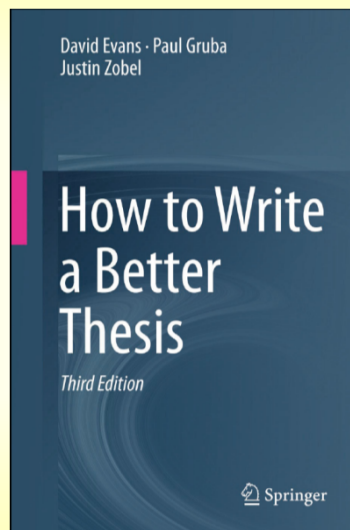


Cursul nr. 1

5

## Bibliografia principală

---



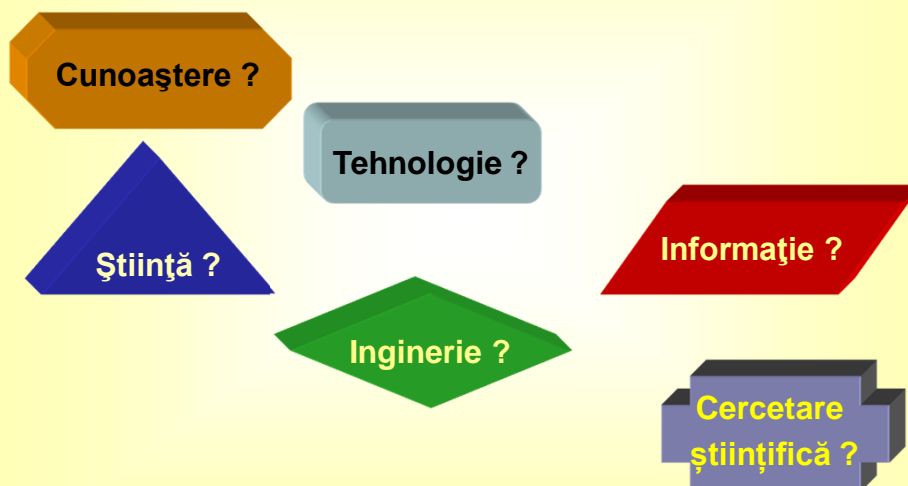
Cursul nr. 1

6

**Temele lecției**

1. Noțiuni fundamentale
2. Cunoașterea științifică
3. Informație
4. Cercetarea științifică

**1. Noțiuni fundamentale**



## Cunoaștere (din latina populară *connoscere*)

### Cunoaștere ?

Acțiunea de a *cunoaște* și rezultatul ei. Reflectare în conștiință a realității existente independent de subiectul cunoscător. Familiarizarea cu cineva sau cu ceva, care poate include informații, fapte, descrieri, sau competențe dobândite prin experiență sau educație.

## Știință (din latină *scientia*, însemnând *cunoștințe*):

### Știință ?

Demers sistematic uman prin care se dobândesc și se sistematizează cunoștințe în formă de explicații și predicții verificabile despre natură, societate și gândire (despre univers și despre realitate).

## Tehnologie (din greacă: *technologia*, prin intermediul limbii franceze: *technologie*)

### Tehnologie ?

1. **Cunoaștere** a principiilor relevante și capacitatea de a obține rezultatele corespunzătoare
2. **Știință** a metodelor și a mijloacelor de prelucrare a materialelor.
3. **Ansamblul** proceselor, metodelor, operațiilor etc. utilizate în scopul obținerii unui anumit produs.

**Inginerie:** Profesiunea inginerului.

## Inginer (din italiană: *ingegnere*)

### Inginerie ?

Specialist cu o pregătire tehnică și teoretică obținută într-un institut de învățământ superior, care prestează o activitate tehnică de proiectare, de cercetare, de organizare și de conducere a proceselor tehnologice dintr-o întreprindere.



**Informație ?**

**Informație** : Fiecare dintre elementele noi, în raport cu cunoștințele prealabile, cuprinse în semnificația unui simbol sau a unui grup de simboluri (text scris, mesaj vorbit, imagini plastice, indicație a unui instrument etc.)



**Cercetare științifică ?**

**Cercetare științifică (din latină: circitare - „a da târcoale”)**: Investigație originală în scopul dobândirii de noi cunoștințe științifice sau tehnologice..

**Cunoaștere**

➤ **conținut:**

- principii și valori fundamentale ale organizării, conducerii și evoluției naturii și societății umane;
- modele ale realității fizice, în particular modele matematice și informatice;
- date și informații contextuale și experiență proprie asimilate, verificate de practică și disponibile la nivelul indivizilor și instituțiilor

➤ **obiective finale:**

- descoperirea esenței lumii fizice și spirituale;
- oferirea de răspunsuri și soluții pentru nevoia oamenilor de a înțelege și de a interacționa eficient și durabil cu mediul natural și social

## Inginerie

- **O formă specifică de activitate umană**,  
cu caracter multidisciplinar, rațională și riguroasă,  
creativă și inovativă, cu multiple implicații  
economice, sociale și ecologice
- **Scop:** conceperea, realizarea și valorificarea de  
sisteme și procese de integrare finalizată și eficientă  
a științei și tehnologiei
- **Obiective principale:** promovarea și aplicarea unor  
decizii optime în proiectarea, producerea și utilizarea  
de bunuri și servicii necesare societății umane

## Știință și tehnologie – elemente definitorii

Elemente definitorii	<b>Ș T I I N Ț Ă</b> Ce ? De ce ?	<b>T E H N O L O G I E</b> Pentru ce ? Cu ce ? Cum ?
Obiective fundamentale	Dobândire de noi informații și cunoștințe privind dependențele din mediul natural și din societatea umană și interpretarea lor cauzală	Generare de noi informații, cunoștințe și aplicații practice raportate la mediul artificial al existenței umane
Imagine publică statică	O mulțime de ipoteze și afirmații referitoare la natura și evoluția lumii în care trăim, argumentate și verificate la un moment dat	O mulțime de informații, cunoștințe și acțiuni aplicate pentru conceperea, realizarea și utilizarea de produse sub formă de bunuri și servicii
Imagine publică dinamică	Un proces conservativ de cunoaștere asociat cu generarea, validarea și comunicarea de ipoteze și afirmații	Un proces creativ de transformare a resurselor naturale în noi forme, artificiale, ale substanței, energiei și informației

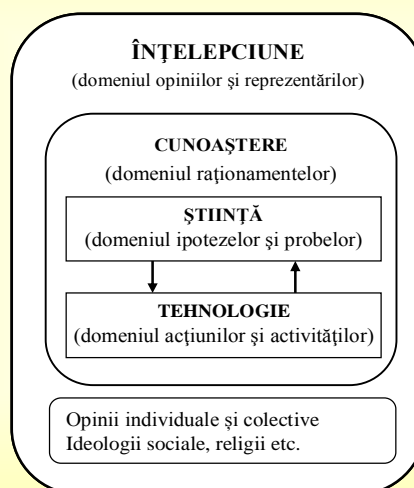
## Știință și tehnologie – elemente definitorii

Elemente definitorii	<b>ȘTIINȚĂ</b> Ce ? De ce ?	<b>TEHNOLOGIE</b> Pentru ce ? Cu ce ? Cum ?
Finalitate <b>principlă</b>	Răspunsuri la întrebările existențiale ale ființei umane, probate faptic și generalizate prin modele credibile	Rezolvarea practică a problemelor existențiale ale indivizilor și societății umane
Finalitate <b>reală</b>	Aprofundarea și amplificarea cunoașterii mediului natural și social al existenței umane	Aplicarea cunoașterii (știință, inginerie, management etc.) pentru rezolvarea unor probleme practice
Arie de cuprindere	Deschidere largă, nelimitată, globală	Deschidere limitată la nivelul domeniului de aplicație

Cursul nr. 1

15

## Înțelepciune – componenta activă a memoriei sociale



Cursul nr. 1

16



## Cunoașterea științifică

### 2. Cunoașterea științifică

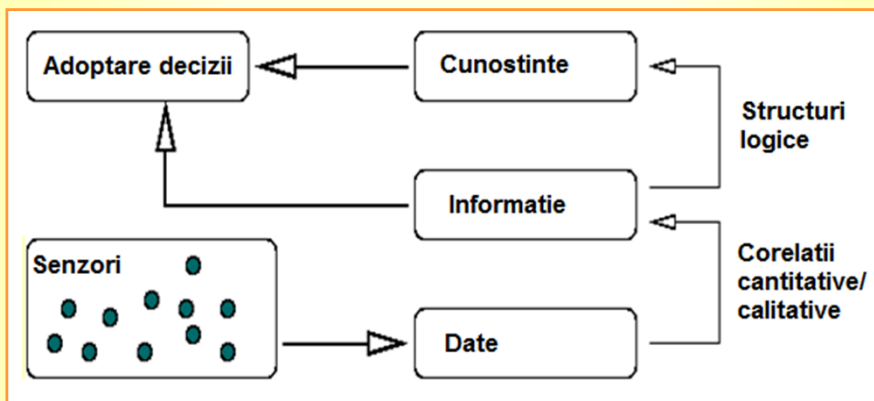
- bazată pe un **mod de gândire și acțiune științific**; (cea mai riguroasă formă de cunoaștere)
- realizată prin **programe și activități de cercetare științifică**;
- finalizată prin identificarea, dobândirea, interpretarea și validarea de **date, informații și cunoștințe relevante** pentru o categorie de fenomene naturale sau pentru un obiect de studiu determinat (integrate holistic sau pe bază de identificare de izomorfisme).

Cursul nr. 1

17

## Cunoașterea științifică

### Date, informații, cunoștințe



Cursul nr. 1

18

## Informație

---

### 3. Informație

- **informație brută** - o mulțime de elemente numerice, alfabetic, alfanumerice, simbolice și logice reprezentând, într-o formă codată, concepte, fapte și date asociate acestora;
- **informație științifică** - informație relevantă, esențială pentru un context sau mediu dat, de exemplu, fenomen, proces, sistem natural sau artificial;

Factori esențiali pentru clasificare unui *element de informație* ca informație științifică la un moment dat:

- (1) testare independentă și riguroasă
- (2) evaluare peer review (= evaluare a lucrărilor științifice sau profesionale de către alte persoane care lucrează în același domeniu) și publicare
- (3) eroare efectivă sau potențială măsurabilă
- (4) grad de acceptare în cadrul comunității științifice

Cursul nr. 1

19

## Informație

---

- **informație tehnologică** - informație operațională necesară și suficientă pentru transformarea sistematică și repetabilă a resurselor naturale în produse artificiale corporale și non-corporale;

Informația tehnologică este asociată cunoștințelor tehnologice, este caracterizată prin propriile ei concepte abstracte, teorii, și reguli, precum și prin proprie structură și dinamică de schimbare. Toate vizează în esență aplicații la situații reale. **Cunoștințele tehnologice apar din, și sunt încorporate în, activitate umană, în contrast cu cunoștințele științifice care, de exemplu, sunt o expresie a lumii fizice și a fenomenelor ei.**

Cursul nr. 1

20

### 4. Cercetare științifică

- Cercetarea științifică este o activitate / proces de investigație prin care oamenii dobândesc noi **date, informații și cunoștințe** despre lumea în care trăiesc și / sau despre ei înșiși, sistematizate sub formă de legi și principii. Ea presupune un efort social pentru extinderea ariei cunoașterii.
- O cercetare este considerată și **acceptată drept "o activitate științifică"** dacă și numai dacă ea este realizată printr-o **metodă logică**, bazată pe un mod de gândire și acțiune științific.
- **Activitatea de cercetare este însoțită de riscuri** (pierdere conștient asumată): riscuri științifice, economice, tehnice etc. Prin abordări raționale provocările reprezentate de riscuri pot să găsească răspunsuri adecvate.

### A. Elemente definitorii

#### Scopuri principale :

- **la nivel principial**
  - căutarea și investigarea **adevărului** asupra esenței ființei umane și a mediului înconjurător al acesteia;
  - dezvoltarea de teorii și modele capabile să descrie în mod sigur și cu acuratețe realitățile existenței umane;
- **la nivel pragmatic**
  - crearea premiselor teoretice și/sau practice pentru rezolvarea problemelor care condiționează progresul tehnologic, economic, cultural și social al omenirii în armonie cu natura;

## Cercetare științifică

### Funcții principale :

- **funcția formativă**: dezvoltarea unor capacități și deprinderi sistematice specifice activității de cercetare, promovarea unui mod de gândire și acțiune științific și stimularea lucrului în echipă
- **funcția cognitivă**: evaluarea critică a stadiului curent, aprofundarea și dezvoltarea cunoașterii în domenii particulare ale științei și tehnologiei
- **funcția informativă**: stimularea și întreținerea interesului opiniei publice și, în particular, a persoanelor și instituțiilor capabile și disponibile să finanțeze cercetări științifice viitoare

## Cercetare științifică

### B. Etape logice ale cercetării științifice

Nr. crt.	Etape	Observații
1	<b>Observarea și evaluarea primară</b>	Investigație critică pentru caracterizarea structurii, stării și tendințelor de evoluție ale fenomenelor, proceselor și / sau sistemelor supuse cercetării
2	<b>Definirea unei probleme</b>	Problema, definită clar, concis și complet, se identifică prin aplicarea unor întrebări cum ar fi : <b>Ce? De ce? Când? Unde? Cum? Cât?</b> Rezolvarea problemei poate ameliora starea de fapt
3	<b>Lansarea unei ipoteze</b>	Ipoteza / ipotezele reprezintă explicații sau soluții raționale, posibile, plauzibile și verificabile ale problemei definite anterior

## Cercetare științifică

Nr. crt.	Etape	Observații
4	<b>Realizarea unui experiment</b>	Experimentul este o intervenție reală, controlată în evoluția / funcționarea obiectului cercetării; experimentul are ca obiective verificarea și validarea ipotezei / ipotezelor asumate
5	<b>Elaborarea unei teorii</b>	Teoria reprezintă o sinteză generalizată a ipotezei / ipotezelor validate de experiment; de regulă, teoria poate fi descrisă și prin structuri matematice (de ex. modele statistice) sau informatice (de ex. modele computaționale)

Cursul nr. 1

25

## Cercetare științifică - Programul profesional

### **C1. Demersul de cercetare științifică – Etapele unui program profesional de cercetare științifică**

- achiziția de date, informații și cunoștințe relevante pentru structura și funcția sistemului investigat (T: funcție-funcțional-funcționalitate)
- identificarea informațională a obiectului cercetării
- determinarea problemelor care restricționează realizarea obiectivelor și/sau îmbunătățirea performanțelor sistemului considerat (T: restricție-constrângere)
- generarea de idei și de acțiuni reprezentând soluții / rezolvări ale problemelor abordabile și stabilirea ipotezelor care le condiționează și/sau susțin (T: generare-dobândire)

Cursul nr. 1

26

## Cercetare științifică

---

- evaluarea multicriterială a opțiunilor / soluțiilor disponibile și adoptarea deciziilor optime în condițiile date (T: **optim-îmbunătățire**);
- investigarea teoretică și/sau experimentală a stării și evoluției obiectului cercetării în condiții care să permită verificarea și validarea soluțiilor și ipotezelor adoptate;
- evaluarea rezultatelor obținute, formularea concluziilor și delimitarea domeniilor de valabilitate și de aplicabilitate;
- redactarea și comunicarea raportului / sintezei cercetării efectuate, într-un format consacrat de lucrare științifică.

(„T:” – **terminologie - discuție**)

Cursul nr. 1

27

## Cercetare științifică : cercetătorul

---

### **C2. Demersul de cercetare științifică - Competențe și deprinderi necesare cercetătorului științific**

- mod de gândire și acțiune sistemic (T: **sistem – sistemic-sistematic**);
- abilități analitice și integratoare în definirea și rezolvarea problemelor abordate;
- capacități de comunicare lingvistică, științifică și tehnologică într-un spectru larg de probleme, parteneri și audiență;
- disponibilitate și adaptabilitate rapidă și eficientă la schimbare;
- abordare multi- și inter- disciplinară a realității înconjurătoare;

Cursul nr. 1

28

## Cercetare științifică : cercetătorul

---

- spirit critic și creativitate în orice acțiune întreprinsă;
- integrare și adaptare la cerințele activității în echipă;
- preocupare și efort de perfecționare permanentă;
- competențe și abilități de conducere în cercetare științifică, industrie, servicii, afaceri și societatea civilă;
- o înțelegere avansată a cadrului economic, social și ecologic al societății contemporane.

## Cercetare științifică – Proiectul de cercetare

---

### **C3. Demersul de cercetare științifică – elemente de management a unui proiect de cercetare**

- identificarea corectă, realistă, a **resurselor** necesare pentru implementarea programului de cercetare științifică: resursă umană, infrastructură, resursă financiară; (**resursă = rezervă sau sursă**);
- evaluarea corectă a **duratei etapelor programului** de cercetare științifică și agregarea calendarului cercetării;
- determinarea **costurilor** cercetării;
- identificarea unei **surse de finanțare** a cercetării;
- scrierea proiectului de cercetare prin adaptarea programului profesional de cercetare la cerințele finanțatorului;

## Cercetare științifică

---

- includerea în proiectul de cercetare de personal de cercetare, juridic, financiar și administrativ;
- încheierea responsabilă a contractului de finanțare a proiectului de cercetare prin înțelegerea drepturilor, obligațiilor și clauzelor;
- executarea proiectului de cercetare în acord cu prevederile contractului, respectând fazele de raportare, maniera de efectuare a achizițiilor, legislația în vigoare;
- pregătirea auditurilor cerute de finanțator;
- valorificarea rezultatelor proiectului potrivit obligațiilor din contractul de finanțare;

## Cercetare științifică

---

- finalizarea contractului cu lămurirea clară a aspectelor paternității rezultatelor;
- arhivarea documentației proiectului astfel încât să poată fi efectuate audituri ulterioare (la 3, 5 sau 10 ani).