

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

Cercetare științifică, comunicare și deontologie

Prof. Dr. ing. Toma-Leonida Dragomir

Plaza Victoriei nr. 2, 300005 Timisoara, Tel.: +40 239 402000, Fax: +40 239 402021, contact@univ-politehnica.ro, www.up.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

Alexandru Nichici

Temele lecției

Comunicarea prin lucrări științifice

1. De ce “comunicare științifică” ?
2. Procesul de comunicare a unei lucrări științifice
(etapele strategice)
3. Elaborarea (conceperea) unei lucrări științifice
 - 3.1. Stabilirea elementelor strategice ale comunicării
 - 3.2. Structurarea rezultatelor cercetării
 - 3.3. Structurarea lucrării științifice (cursul 5)

De ce “comunicare științifică” ?

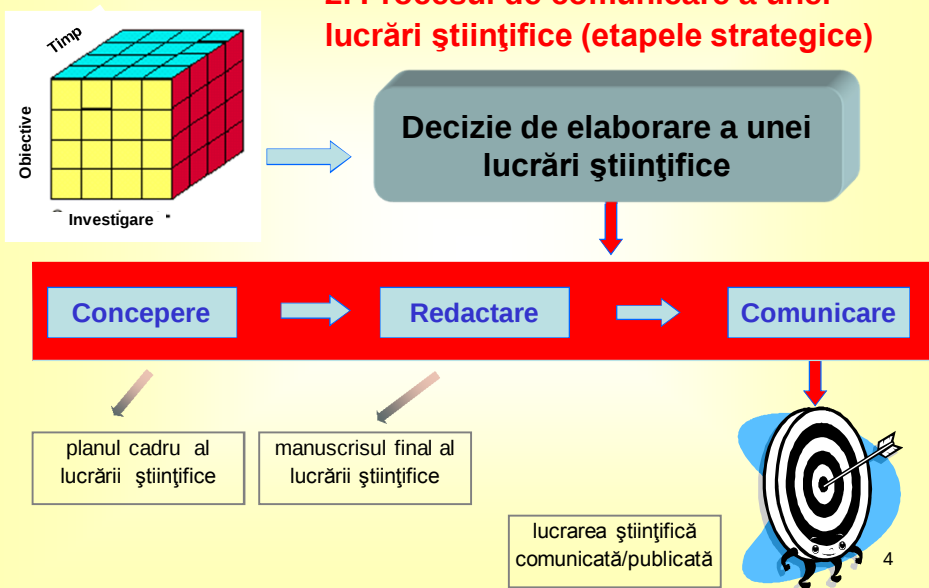
1. De ce “comunicare științifică” ?

- pentru validarea și valorificarea publică a rezultatelor cercetării științifice;
- pentru inserție în comunitatea științifică internațională, creșterea vizibilității, credibilității și prestigiului personal, uneori și instituțional, în problematica cercetată;
- pentru îndeplinirea unor cerințe de promovare și consolidare academică, științifică, profesională sau managerială;
- pentru dezvoltarea de noi căi și modalități de cooperare în investigarea domeniului considerat;
- pentru sensibilizarea unor agenți economici și/sau autorități guvernamentale în finanțarea unor programe de cercetare viitoare.

3

Procesul de comunicare a unei lucrări științifice (etapele strategice)

2. Procesul de comunicare a unei lucrări științifice (etapele strategice)

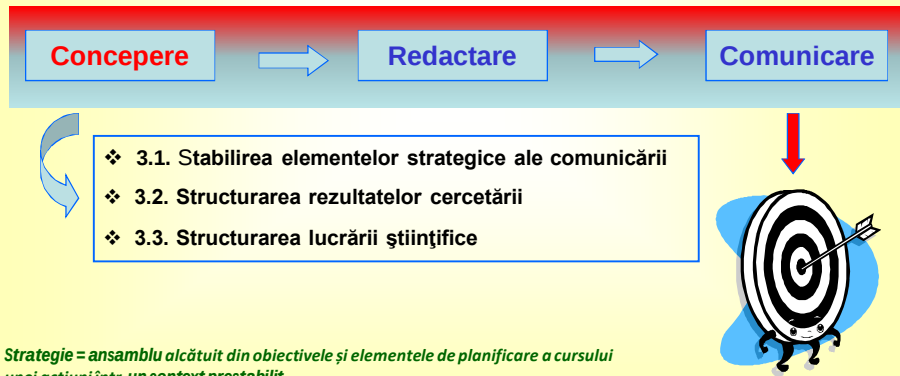


Elaborarea unei lucrări științifice

Astăzi numai despre prima etapă , despre „**Concepere**” !

- Prezentarea este orientată spre lucrări din categoria „articole”, dar este extrapolabilă și spre alte categorii de lucrări !

3. Elaborarea (conceperea) unei lucrări științifice



5

Elaborarea unei lucrări științifice

3.1. Stabilirea elementelor strategice ale comunicării

- a. Conținutul viitoarei lucrări științifice
- b. Echipa de cercetători – autori
- c. Mesajul principal al lucrării
- d. Cuvintele cheie și titlul provizoriu al lucrării
- e. Publicul cititor-țintă
- f. Alegerea canalului de comunicare
- g. Identificarea restricțiilor care pot afecta acțiunea de comunicare

6

Elaborarea unei lucrări științifice

a. Conținutul viitoarei lucrări științifice

Esența logică a oricărei lucrări științifice, care prezintă rezultatele obținute în cercetare, constă în probarea și validarea demersului asumat ca soluție posibilă pentru rezolvarea unei probleme date.

Tipologie: # după natura conținutului (finalitatea lucrării)

- a1) articole științifice de sinteză bibliografică
- a2) articole științifice predominant teoretice
- a3) articole științifice predominant experimentale

după maniera de abordare (atribute)

- b1) articole științifice predominant descriptive
- b2) articole științifice predominant comparative
- b3) articole științifice predominant interpretative

D	a1	a2	...	a1&a2&a3
b1				
b2				
...				
b1&b2&b3				x

Articolul ideal
integrează rațional,
armonios, echilibrat
și convingător



- **elemente de sinteză bibliografică, analiză teoretică și analiză experimentală**
- **modalități de abordare descriptivă, analitică (după caz), comparativă și interpretativă**

7

Elaborarea unei lucrări științifice

b. Echipa de cercetători – autori

Cercetarea științifică contemporană este, prin firea lucrurilor, o activitate de echipă. Este deci normal ca lucrările științifice rezultate din cercetare să aibă paternitatea unui colectiv de autori. **Decizii inițiale:**

- **componența și responsabilitățile colectivului de autori**

Autorii: persoane implicate activ și semnificativ în conceperea, desfășurarea și finalizarea cercetării și, eventual, a lucrării științifice

- autorul principal / primul autor
- co-autorii lucrării

- **participarea autorilor la redactarea propriu-zisă a lucrării**

- un singur autor redactează integral lucrarea
- mai mulți autori redactează individual părți distincte, iar autorul principal asamblează și integrează părțile în lucrarea finală
- mai mulți autori participă la redactarea întregii lucrări

- **modalitățile de soluționare a posibilelor situații conflictuale** din cadrul colectivului de autori

8

Elaborarea unei lucrări științifice

- succesiunea de nominalizare a autorilor în articolul publicat
 - ❑ în ordinea descrescătoare a contribuției acestora
 - ❑ în ordine alfabetică, atunci când contribuțiile autorilor sunt relativ egale
 - ❑ în cazul cercetărilor științifice realizate de tineri (asociate cu disertații (master, teze de doctorat și programe de cercetare destinate tinerilor):
 - ❖ tinerii vor fi nominalizați ca autori principali ai articolelor științifice rezultate;
 - ❖ persoanele cu funcții științifice și manageriale, implicate activ și semnificativ în conceperea și finalizarea cercetărilor, pot fi desemnate drept co-autori;
 - ❖ persoanele fizice care au facilitat și sprijinit realizarea unei cercetări date, fără contribuții științifice directe și semnificative, pot fi nominalizate în secțiunea **Mențiuni/Mulțumiri (Acknowledgement)**, a articolului.

Lucrări de unic autor – sunt specifice anumitor situații și domenii .

9

Elaborarea unei lucrări științifice

c. Mesajul principal al lucrării

- Amplasare: **Concluzii** (raportate la conținut și rezultat), **Rezumat (abstract)** (obligatoriu, raportat la scop și grad de încredere) **și Introducere** (sub formă de obiectiv)
- **O formulare clară**, precisă și concisă a concluziilor cercetării științifice reflectate în lucrarea respectivă (în rezumat nu se reproduce formularea din concluzii !).
- **O frază cu structură sintactică** constituită din 2 - 3 propoziții, însumând cca. 15...25 de cuvinte

Mesajul principal

poate fi exprimat



▪ printr-o **afirmație / negație**, susținută de argumente și / sau probe pertinente



▪ printr-o **corelație / legitate de natură cauzală**, probată și validată prin experiment

10

Elaborarea unei lucrări științifice

Câteva exemple de mesaje principale:

- ❖ Între lățimea tăieturilor realizate cu laser în materiale metalice, intensitatea radiației laser și viteza de tăiere există corelații directe, controlabile.
- ❖ Nu este posibilă optimizarea tăierii materialelor cu laser prin maximizarea productivității, simultan cu creșterea preciziei de prelucrare și reducerea consumului specific de energie.
- ❖ În procesele de sudare progresivă cu laser, corelația adâncimii de pătrundere a sudurii cu intensitatea iradierii are un caracter extremal.
- ❖ Adăugarea de ZrO_2 în pulberea de $MoSi_2$ depusă prin placare cu laser Nd:YAG pe un substrat din oțel reduce semnificativ tendințele de fisurare a stratului depus.
- ❖ Prin folosirea metodei de calcul propusă calculul comenzii poate fi efectuat în timp real.

11

Elaborarea unei lucrări științifice

d. Cuvintele cheie

- un set de termeni/sintagme (de regulă 5), relevanți pentru conținutul științific al viitorului articol;
- informația minim necesară pentru indexarea și cercetarea bibliografică a unui articolul dat.

La unele simpozioane, conferințe și reviste cuvintele cheie se selectează dintr-o listă impusă!

Cuvânt-cheie - Cuvânt de mare importanță, ..., Cuvânt folosit în cadrul unui motor de căutare pentru a obține rezultate ce au relevanță pentru căutarea făcută.

... și titlul provizoriu al lucrării

- o formulare sintetică de maximă conciziune (nu o frază în sensul gramatical !) a conținutului articolului științific
- "cartea de vizită" informatică și, prin aceasta, partea cea mai citită a viitorului articol

12

Elaborarea unei lucrări științifice

Principale cerințe impuse titlurilor de articole științifice:

- ☐ să fie originale, informative și incitante
- ☐ să reprezinte corect și fidel mesajul principal și rezumatul articolului
- ☐ să fie constituite din cuvinte și expresii cât mai simple și mai clare în înțelesul lor
- ☐ să nu cuprindă cuvinte și expresii inutile sau redundante
- ☐ să nu depășească 10-12 cuvinte respectiv două rânduri în textul tipărit

13

Elaborarea unei lucrări științifice

Câteva exemple de titluri provizorii:

- Evoluții semnificative în construcția sistemelor tehnologice laser de procesare a materialelor;
- O metodă de calcul a vitezei de eroziune prin cavitație;
- Determinarea solicitărilor dinamice induse de vânt în structura unei antene parabolice;
- ❖ Amortizoare de zgomot cu aplicații militare;
- ❖ Aplicații practice de mecatronică în domeniul sudării moderne;
- o Contribuții privind distrugerea prin cavitație a materialului pe bază de aluminiu armat cu 10% SiC
- Cercetări teoretice și practice privind noi tehnologii de recuperare a pulberii din oțel din șlamul rezultat de la operațiile de rectificare a elementelor de rulmenți;
- Studiul vibrațiilor torsionale ale unei bare de alezat prevăzută cu absorbitor dinamic acordat, excitată de către forța de așchiere dependentă de unghiurile funcționale

14

Elaborarea unei lucrări științifice

e. Publicul cititor-țintă

- **medii de cercetare științifică de înaltă specializare**, care operează cu un nivel elevat, uzual post-universitar, de informație și cunoaștere;
- **medii de cercetare de largă deschidere și, respectiv, de cercetare-dezvoltare**, care abordează probleme cu finalitate tehnologică și sunt caracterizate printr-un nivel superior, universitar, de gândire și acțiune;
- **medii de management academic, științific și tehnologic**, care gestionează resurse financiare pentru activități de cercetare și dețin o putere de decizie semnificativă;
- **medii în formare științifică și tehnologică** aparținând unor programe de studii universitare de licență, de masterat, de doctorat.

Alegerea publicului – țintă pentru un anumit articol științific se bazează pe cunoașterea aprofundată a așteptărilor participanților/cititorilor frecvenți ai manifestării/revistei în care se preconizează comunicarea/publicarea acestuia.

15

Elaborarea unei lucrări științifice

f. Canalul de comunicare

Articolul științific original este destinat publicării în cadrul unor canale de comunicare formale din categoria manifestări științifice și/sau reviste științifice de specialitate, cu / fără evaluare de către experți. De regulă, cazurile "fără evaluare" nu au nici recunoaștere internațională, nici recunoaștere instituțională.

În principiu, ar trebui preferate manifestările și revistele științifice:

- cele mai apropiate tematic și calitativ de articolul considerat
- cele mai prestigioase pe plan științific și profesional
- cele mai frecvente ca organizare respectiv apariție
- cele cu cea mai largă audiență și impact

La modul real, alegerea ar trebui susținută/restricționată funcție de:

- calitatea articolului științific
- statutul de cercetător începător sau experimentat al autorilor lucrării
- apartenența autorilor la echipe de cercetare performante și competitive

16

Elaborarea unei lucrări științifice

Canalul de comunicare

O strategie posibilă pentru tinerii cercetători:

➤ pe termen scurt și mediu

- ❑ publicare în limba română, la manifestări și în reviste științifice cu caracter local sau regional (primele 1, ..., 5 lucrări științifice);
- ❑ publicare în limba engleză, la manifestări și în reviste științifice de specialitate de nivel național respectiv la manifestări științifice specializate de peste hotare (următoarele 10...20 lucrări științifice);

➤ pe termen lung

- ❑ publicare prioritară în limba engleză, în reviste internaționale indexate Thomson Reuters (fost ISI) cu factor de impact cât mai ridicat;

<https://www.thomsonreuters.com/en.html>

➤ excepția care întărește regula

- ❑ tineri dotați, motivați, harnici și eficienți, care știu și pot să valorifice conjuncturi profesionale și financiare favorabile, pot publica în orice moment lucrări originale de mare valoare și interes, direct în reviste internaționale cotate Thomson Reuters .

17

Elaborarea unei lucrări științifice

O posibilă dilemă:

- În principiu, un articol științific trebuie să reprezinte un întreg distinct și unitar pe planul obiectivelor, structurii logice și coerenței expunerii
- Funcție de complexitate, extensie și durată, o cercetare dată se poate finaliza pe plan științific prin unul sau mai multe articole publicabile

Cum este mai bine să finalizăm comunicarea?

- Comunicarea pe părți, prin mai multe articole, a rezultatelor cercetării este mai simplă, mai operativă, mai bine ancorată în actualitate. Ea oferă posibilitatea de comunicare mai clară, mai aprofundată, de generalizare a unor metode, de dezvoltare a unor studii de caz.
- Comunicarea la nivel global, printr-un singur articol, a rezultatelor cercetării are un impact public mai puternic, dar întârziat. Este mai laborioasă și mai dificilă.

Multiplicarea artificială a numărului de lucrări publicate prin divizarea arbitrară a unui articol „întreg” în articole „părți” este nejustificată și moral incorectă.

18

Elaborarea unei lucrări științifice

g. Identificarea restricțiilor care pot afecta acțiunea de comunicare :

- Sursele restricțiilor:
 - restricții impuse de organizatorii manifestărilor științifice sau de boardurile jurnalelor (revistelor);
 - restricții impuse de finanțatorii cercetării;
 - restricții impuse de valorificări conexe (ex.: brevetarea);
 - restricții instituționale (în universitățile și instituțiile de elită, transmiterea unei lucrări spre publicare este precedată de o avizare științifică internă);
 - restricții de timp (impuse de datele conferințelor, de durata contractului de studii doctorale);
 - restricții de finanțare;
- Obligatorietatea participării la conferințele la care avem lucrări acceptate.

19

Elaborarea unei lucrări științifice

3.2. Structurarea rezultatelor cercetării

a. Analiza primară a rezultatelor cercetării

b. Structurarea ideilor și probelor care le susțin

20

Elaborarea unei lucrări științifice

a. Analiza primară a rezultatelor cercetării

...constă în identificarea, ordonarea, analiza primară a ideilor, faptelor și datelor esențiale rezultate din cercetare și reținute în mesajul principal formulat în etapa de stabilire a elementelor strategice ale comunicării.

Elementele cu care operăm:

- idei, fapte și proceduri specifice de gândire și acțiune utilizate în cercetare;
- date numerice asociate corelațiilor cantitative de tip cauzal dintre mărimile fizice cu care am operat;
- relații, ecuații și modele matematice specifice fenomenelor studiate;
- observații directe/indirecte, constatări și estimări calitative ale comportamentului obiectului cercetării;
- elemente similare celor de mai sus, cu rol de referențial, selectate din bibliografie.

21

Elaborarea unei lucrări științifice

Asocierea elementelor cu care operăm în modelul adoptat pentru cercetare (v. Cursul 2) cu scopul:

- **ierarhizării orientative a elementelor** în funcție de importanța și relevanța lor din punct de vedere științific și tehnologic;
- **identificării unor modalități eficiente de prelucrare** preliminară a rezultatelor cercetării **și de sintetizare** a acestora în viitorul articol (tabele, grafice, algoritmi, reprezentări schematice, fotografii, organigrame);
- **asigurarea consistenței lucrării**, respectiv eliminarea redundanțelor și **creșterea coerenței lucrării**;
- **realizarea unei baze de date** care să rețină detaliile și să permită concentrarea autorilor pe aspectele esențiale și pe comunicarea lor de o manieră cât mai simplă și mai clară.

22

b. Structurarea ideilor și probelor care le susțin

...constă în structurarea informațiilor și cunoștințelor rezultate din cercetarea științifică asociate individual și selectiv pe filiera logică idei (ipoteze) – probe (fapte și argumente), mesajului principal ales pentru articol.

Etape:

- **structurarea ideilor** conducătoare și ajutătoare, care exprimă, concretizează și susțin mesajul principal și elementele de originalitate;
 - ❖ Se pot folosi diferite metode (de exemplu: arborele conceptual al lucrării (Nichici, Al. – Lucrări științifice – Concepere, redactare, comunicare, Ed. Politehnica, 2010, p. 126).
- **structura probelor** care verifică, confirmă și validează ideile definatorii ale mesajului principal;
 - ❖ Cerințe: probele trebuie să fie măsurabile, accesibile și elocvente prin simplitate și claritate.
- **aplicarea succesivă, iterativă, de raționamente logice**, prin care probele disponibile din rezultatele nemijlocite ale cercetării se asociază cu ideile din mesajul principal și din întreg articolul în discuție.