

COMUNICARE ȘTIINȚIFICĂ: ABORDĂRI TEORETICE

Nelly ȚURCAN

Catedra Biblioteconomie și Asistență Informațională

Science communication is a growing area of practice and research. During the past five decades, the number of definitions has steadily increased. But what actually is science communication? In what ways is it different to scientific communication, public awareness of science, public understanding of science? The author reviews the literature to draw a comprehensive definition of scientific communication, including these related terms. A unifying structure is presented and a contemporary definition of science communication positioned within this framework. Scientific communication comprises means, channels of communication, institutional activities that provide circulation of scientific information in society. It is a two way process of communication between scientific community and society. Scientific communication is an information sharing and / or a scientific dialogue between scholars and between scientific community and society about science in an (inter) active way through different strategies adapted to specific target groups. The functions of scientific communication are: awareness, increase knowledge, opinion formation, change attitude and behavior change etc.

Lumea modernă este produsul direct sau indirect al științei. Viteza progresului în știința a fost întotdeauna puternic dependentă de modul în care oamenii de știință pot comunica eficient colegilor despre rezultatele cercetărilor și pot identifica persoanele care doresc să implementeze aceste rezultate în tehnologii și practici noi.

Știința modernă s-a cristalizat la intersecția unor experiențe practice, sociale și culturale de mare complexitate. Ea a apărut printr-o „revoluție mentală foarte profundă, revoluție ce a modificat înseși fundamentele și cadrele gândirii noastre” [1]. Alexandre Koyré susține că traseul schimbărilor a fost parcurs cu o „viteză surprinzătoare”, în mai puțin de două sute de ani [2]. În același timp, unii cercetători afirmă că originea științei moderne se trage din sec. al XVII-lea datorită cooperării sistematice între savanți [3].

Știința reprezintă un fenomen social complex, care depinde de mai multe alte fenomene ale vieții sociale [4]. Ea poate fi examinată în câteva aspecte: în calitate de element al culturii spirituale [5]; ca totalitate a cunoștințelor, acumulate de omenire și verificate în practică; ca formă de activitate umană care este direcționată către obținerea cunoștințelor veritabile și ca sistem social, în cadrul căruia are loc obținerea, transmiterea, acumularea și prelucrarea logică a informației științifice cu scopul obținerii unei informații științifice noi. În calitate de sistem social știința poate exista doar în cazul interacțiunii și legăturii între elementele constitutive: resurse umane, încadrate în cercetarea științifică; idei, fapte, teorii și metode de cercetare; literatura științifică; instrumentarul pentru cercetarea științifică.

În timp ce cunoașterea în general este legată de un individ, cercetarea științifică, al cărei scop constă în obținerea, acumularea și interpretarea informației științifice, este o activitate colectivă; ea este legată de interacțiunea comunicativă între cercetători. Numai atunci când cunoștințele sunt transmise și sunt accesibile comunității științifice pentru validare și utilizare în cercetările ulterioare, această cunoaștere devine științifică și furnizează cunoștințe. După cum menționează V.Țapoc și V.Capcelea, pentru ca știința să satisfacă necesitățile producției contemporane, „cunoștințele științifice trebuie să devină un patrimoniu al unui număr mare de specialiști” [6]. Iată de ce, știința, în viziunea lui R.Stichweh, depinde de comunicare [7]. Concluzia lui D.McQuali, formulată privind analiza comunicațională a societății, care putem s-o atribuim și științei în calitate de fenomen social, este exprimată în felul următor: „orice structură culturală, orice act individual care ține de comportamentul social implică ... comunicarea” [8]. În același timp, D.McQuali, justificând constituirea studiului comunicării în cadrul sociologiei, aduce câteva argumente, inclusiv că toate fenomenele sociale implică și un proces de comunicare [9] care prevede o relație, interacțiune, schimb, exercitarea puterii și a controlului, influență din partea comunității sau a grupurilor, structuri și funcții sociale etc. [10]. Astfel, știința în calitate de sistem social se constituie și se menține datorită și prin intermediul numeroaselor procese și rețele de comunicare. Deci, comunicarea este esența științei [11], pentru că știința este un efort cooperativ [12]. Savanții, cercetătorii pot integra cercetările anterioare în activitatea științifică și de cercetare și pot folosi feedback-ul, reacția asupra rezultatelor muncii pentru a îmbunătăți și a continua activitatea.

Cercetătorii ruși A.I. Mihailov, A.I. Ciornâi și R.S. Ghilearevski, analizând știința ca proces informațional, afirmă că există un circuit închis, în care se evidențiază procesele de obținere, transmitere și utilizare a informației științifice [13]. Informația științifică, obținută în rezultatul generalizării experienței și practicii prece-

dente, studierii literaturii științifice, servește ca bază pentru realizarea ideilor savantului. Rezultatele experimentelor, analiza și sinteza acestor rezultate sunt, în primul rând, comunicate colegilor, prezentate în formă de rapoarte, discursuri la conferințe, simpozioane, congrese, iar apoi prezentate în formă de publicații – teze, articole din reviste științifice, monografii, care, la rândul lor, sunt folosite la efectuarea altor studii și cercetări. Deci, obținerea și utilizarea (interpretarea) informației științifice are loc nemijlocit în cadrul activității de cercetare, iar procesele de transmitere a informației științifice se realizează în sfera comunicării științifice [14]. Ioan Drăgan, citându-l pe G. Willett, menționează că „toate activitățile organizate de oameni își au suportul în comunicare” [15] și se conștientizează tot mai mult că „o societate, o instituție sau o întreprindere ce se constituie și se menține datorită și prin intermediul numeroaselor procese și rețele de comunicare care le dau coerență” [16].

Cu toate că procesul de comunicare între savanți privind lucrările lor și rezultatele cercetărilor totdeauna a fost recunoscut ca fiind o caracteristică importantă a activității științifice, comunicarea în știință a devenit un obiect de analiză relativ recent [17]. Primii pași în aceste analize au fost întreprinși la începutul anilor '60 ai secolului trecut, atunci când pe baza mijloacelor tehnicii de calcul la nivel național și internațional au început să se elaboreze sistemele de informare tehnico-științifică. Într-o anumită măsură, mijloacele documentare de informare tehnico-științifică (articole, monografii, referate, rapoarte științifice etc.) deja erau organizate și deci au fost pregătite pentru a fi prelucrate în biblioteci și servicii de informare. La prima etapă de elaborare a sistemelor de informare tehnico-științifică o deosebită atenție s-a acordat analizei și prelucrării acestor mijloace de informare. Însă, toate formele de comunicare științifică care nu erau fixate documentar nu erau înregistrate în astfel de sisteme.

Autorii sistemelor de informare tehnico-științifică au plecat de la premisa că în cadrul mediului informațional al științei comunicarea științifică informală reprezintă o componentă permanentă, conținutul și volumul căreia nu depind de funcționarea sistemului de difuzare a documentelor tehnico-științifice. Eșecul acestei idei a fost demonstrat chiar de la începutul exploatării acestor sisteme informaționale. Eficiența unor astfel de sisteme, în special în deservirea savanților din științele fundamentale, s-a dovedit a fi extrem de dependentă de factorul care nu a fost luat în calcul – comunicarea informală dintre cercetători.

Din aceste încercări a fost făcută o concluzie foarte importantă, anume: că în știință comunicarea reprezintă un sistem destul de complex și integrat, ale cărui componente (formale, informale, verbale, documentare, interpersonale, de masă etc.) sunt într-o conexiune puternică, că orice încercare de a studia una sau câteva din aceste forme fără a ține cont de celelalte nu va fi adecvată. Cu atât mai mult, acest sistem integrat este și el un produs al evoluției, iar descompunerea lui în componente, precum și ponderea fiecărui component în anumite perioade de dezvoltare, are sens doar în cadrul sistemului. Evident că în anumite perioade structura fiecărui component este diferită.

Un exemplu în acest sens poate servi analiza evoluției formelor publicațiilor științifice, care a fost prezentată de sociologul american Derek John de Solla Price în articolul *Communication in Science: The ends – Philosophy and Forecast* („Tendințele dezvoltării comunicării științifice – trecut, prezent și viitor”). Derek Price consideră că articolul științific, care de la sfârșitul sec. al XVIII-lea în decursul secolelor a fost sursa principală de transmitere a informației științifice, nici din punct de vedere istoric și nici din punct de vedere logic nu poate fi legat rigid de această funcție [18]. În primul rând, din punct de vedere istoric, scrisorile, iar apoi monografiile au fost primele mijloace de comunicare operativă în știință. În al doilea rând, actualmente cercetătorii tot mai des apelează la referate și nu la articole pentru informație operativă. În același timp, Price menționează că aproximativ 80% din tot fluxul informațional ajunge la cercetător de la alți savanți prin canale neformale [19]. Conferințele științifice, prezentarea comunicărilor în cadrul lor, prezentarea materialelor spre editare sunt forme dintre cele mai des practicate în structurile sociale ale științei [20]. Această tendință este fortificată prin utilizarea tehnologiilor informaționale în comunicarea dintre savanți, prin folosirea poștei electronice, a revistelor electronice, arhivelor electronice etc. Astfel, sistemul comunicațional al științei permanent este completat cu mijloace noi, însă cele vechi nu dispar – funcțiile lor se modifică, iar ele se păstrează în cadrul sistemului unitar de comunicare științifică.

În pofida faptului că este constatat un interes sporit față de studierea comunicării științifice, nu există încă, spre deosebire de alte tipuri de comunicare, suficiente cunoștințe sistemice despre acest tip de comunicare.

Noțiunea de comunicare este examinată de mulți cercetători. Definițiile comunicării au depins de specificul diferitelor discipline științifice, de modelele teoretice adoptate, de abordările metodologice. Numeroasele definiții ale comunicării redau anumite dimensiuni ale acesteia [21]: comunicarea se înțelege ca un transfer de informații, opunând transferul de cunoștințe, de idei, gânduri și mesaje transferului de lucrări materiale

(Oxford English Dictionary); alte definiții specifică ideea de influență sau de efect, dar nu cea de transfer, menționând că mesajele se transmit prin semnale (Ch.E. Osgood; Cl.Shannon și W.Weaver); altele pun accentul pe împărtășirea (înțelegerea) semnelor de către cei aflați în comunicare (G.Willett); în cele din urmă, comunicarea constituie mecanismul relațiilor interumane (P.Hartley). Astfel, comunicarea este interacțiune, interpretare comună, relație, acțiune, efect de reducere a incertitudinii într-o situație dată, echivalență dintre codificare și decodificare etc. [22]. Dar, după cum menționează L.Sfez, „comunicarea științifică a unuia din colegi la recentul colocviu nu este de același fel cu aceea pe care o primesc sau care mi se transmite prin „repondeur”” [23].

În publicațiile științifice, în special în cele de limbă engleză, se folosesc mai mulți termeni pentru a explica procesul de transmitere, funcționare în societate a informației științifice. Astfel, termenul în limba română „*comunicare științifică*” are echivalenți în diferite limbi: în engleză – *schientific communication*, în franceză – *la communication scientifique*, în italiană – *la comunicazione scientifica*, în spaniolă – *comunicación científica*; în portugheză – *comunicação científica*; în rusă – *научная коммуникация*. În ultimii ani, în publicațiile în limba engleză destul de frecvent se folosește termenul „*scholarly communication*”. Acest termen este utilizat, în linii generale, ca sinonim pentru termenul „*scientific communication*”. De asemenea, pentru a explica fenomenul de transmitere a informației științifice în limba engleză se folosesc încă câțiva termeni: „*communicating science*”, „*science communication*”, „*public understanding of science*” „*public awareness of science*” etc. Cu toate că în limba română nu sunt termeni adecvați pentru traducerea exactă a englezizmelor menționate, vom folosi traducerea literală a acestora – *comunicarea științei, înțelegerea publică a științei, conștientizarea publică a științei* etc.

În continuare vom explica nu doar fenomenul „*comunicarea științifică*”, funcțiile acesteia, dar ne vom expune punctul de vedere privind delimitările noționale și conceptuale ale comunicării științifice.

Literalmente, *comunicarea științifică* se explicată ca un proces de comunicare dintre savanți și alți actori ai activității științifice. Unii cercetători tratează comunicarea științifică doar în sens strict, și anume: „comunicarea între cercetători, ...care exclude relațiile dintre cercetători, sectorul cercetare și dezvoltare și societatea în general, denumită prin termenul popularizare” [24]. În această definiție comunicarea nu se reduce doar la unitățile de laborator, dar, de asemenea, prevede schimbul de informații în cadrul unui laborator (grupul de cercetare), cât și în afara lui. Potrivit lui Josette de la Vega, comunicarea științifică poate avea loc doar într-un cadru disciplinar, iar practicile de comunicare diferă de la un domeniu la altul, unele fiind, din punctul de vedere al eficienței, mai avansate decât altele [25]. Însă, această interpretare a noțiunii de comunicare științifică nu dezvăluie specificul acestei comunicări, a activității științifice, cât și al comunicării dintre mediul academic, de cercetare și societate.

Interesul sporit față de procesele comunicaționale în cadrul științelor a servit drept imbold pentru studierea problemei din mai multe puncte de vedere, în special, din punct de vedere al utilizării unor noi progrese tehnologice: prin utilizarea calculatoarelor și a tehnologiilor informaționale, prin facilitarea stocării și regăsirii informațiilor. Cu toate acestea, a fost abordat subiectul privind schimbarea funcțiilor comunicării științifice. În timp ce bibliotecarii, documentariștii, redactorii, lingviștii, matematicienii și alți experți în informare caută modalități pentru a îmbunătăți eficiența comunicării științifice, în mare parte prin mijloace tehnice, în științele sociale au început să se examineze aspectele sociale ale procesului de comunicare științifică.

Deja s-a menționat că multitudinea definițiilor de comunicare este expresia dimensiunilor multiple ale complexității, iar autorii abordează definiția în funcție de obiectul studiat și de contextul studiului. I.Drăgan subliniază că este firesc ca în era marilor mijloace de transmitere la distanță a informației și comunicărilor să predomine teoria comunicării ca transmitere de informație [26]. În această ordine de idei, după cum a remarcat T.Shaugnessy, comunicarea științifică ar putea fi definită ca „fenomen social prin care activitatea intelectuală și de creație este transmisă de la un savant către celălalt” [27]. Aceasta este una dintre formulele tipice care, după toate (nu este foarte congruentă cu realitatea) implică structuri relațional diverse [28]. Din această perspectivă, comunicarea științifică se încadrează într-un model simplu – cel al transmiterii. În opinia lui D.McQuail, un astfel de model implică câteva supoziții: existența intenționalității comunicatorului (capacitatea de a construi scopuri); existența unor criterii de eficiență a comunicării (utilizarea de semne și coduri adecvate, controlul și reducerea zgomotului și a redundanței, predicția unor efecte – rezultate ale cercetării); se sugerează că întotdeauna comunicarea începe cu comunicatorul-transmițător a cărui intenție definește semnificația evenimentului comunicat [29]. Dar, acest model liniar și operațional a fost depășit de modelul sistemic și circular inițiat de cibernetică, de Școala de la Palo Alto [30].

Din optica modelului linear de transmitere a informației, această abordare a comunicării științifice se încadrează în una din cele două școli distinse de Jhon Fiske – „școală-proces” [31], care vede comunicarea ca transmitere a mesajelor. Pentru ea este important modul în care emițătorii și receptorii codifică și decodifică mesajele, modul în care transmițătorul folosește canalele și mijloacele comunicării. „Școala-proces” este interesată, în special, de problemele eficienței și acurateței în transmiterea mesajelor. Această școală vede comunicarea ca un proces prin care o persoană afectează comportamentul sau mentalitatea unei alte persoane. Dacă efectul este diferit de ceea ce se intenționa de a fi comunicat, atunci acest lucru se interpretează drept un eșec al comunicării și se aduc argumente pentru a explica eșecul în unul din elementele procesului de comunicare.

Ideea modelului sistemic și circular al comunicării, propusă de Școala de la Palo Alto, este, în opinia noastră, promovată de Hans E. Roosendaal și Peter A. Th.M. Geurts [32], care analizează piața comunicării științifice și transformarea lanțului (catenei) linear al informației științifice într-o „rețea” interactivă de comunicare științifică. Autorii afirmă că, în sensul cel mai general, o comunicare științifică are loc între cercetătorii care, în majoritatea cazurilor, acționează atât în calitate de autori, cât și în calitate de cititori. Obiectivul lor este de a face schimb de informații. Autorii și cititorii sunt deopotrivă actori generici și părți cointeresate de piața comunicării științifice. Fiind autori ai informației științifice, de exemplu – autori ai articolelor științifice sau furnizori de date, savanții-autori nu sunt doar actorii interesați de această piață, dar, de asemenea, ei sunt utilizatori activi ai pieței, pentru că doresc ca produsul lor să fie făcut disponibil pentru toți cititorii. În afară de aceasta, produsul științific al savanților-autori este un indicator de evidență în cadrul instituției de cercetare, în baza căruia poate fi stabilită prioritatea autorului. Este o practică veche, care a fost acceptată de comunitatea științifică încă de la sfârșitul secolului al XVII-lea [33]. S-a constatat că autorii doresc să publice mai mult [34] și să facă disponibil produsul științific pentru un număr cât mai mare de cititori, în timp ce cititorii doresc să citească cât mai puțin, dar în același timp să fie informați despre tot ceea ce este relevant pentru cercetarea lor. Cititorii doresc ca această informație să fie cât mai operativă și să li se garanteze că sunt și vor fi informați cu privire la tot ceea ce este relevant pentru ei. Din aceste argumente Hans E. Roosendaal și Peter A. Th.M. Geurts [35] au dedus că o unitate de informație, fie un articol de revistă, bază de date sau altă unitate, nu este o unitate funcțională de comunicare, dar pentru a deveni o unitate sau un set de unități funcționale, ele trebuie să interacționeze cu fiecare autor sau cititor, sau cu ambele părți. Astfel, comunicarea științifică este definită ca ansamblu de unități funcționale, întrucât informațiile științifice sunt un ansamblu de unități de informație [36]. În cadrul acestei definiții este incoerent să se presupună că o unitate de informație poate separa piața autorului de piața cititorului. Mai degrabă definiția arată că o astfel de separare nu poate exista. Aceasta înseamnă că autorii nu acceptă *modelul linear* al pieței; astfel, definiția este în concordanță cu viziunea bine cunoscută că piața comunicării științifice dispune de un feedback direct și puternic [37]. Wilbur Schramm accentuează faptul că, datorită feedback-ului, procesul de comunicare este circular și nu linear și multidirecțional; feedback-ul reprezintă „un element-cheie pe care nici o reprezentare a procesului de comunicare umană nu-l poate omite” [38].

Identificând termenul „comunicare științifică” ca schimb de informații și idei între savanți, Leo Meltzer definește comunicarea științifică ca „totalitatea publicațiilor, mijloacelor, filierelor, activităților instituționale și a obiceiurilor care afectează, direct sau indirect, transmiterea mesajelor științifice între savanți” [39]. El menționează că această comunicare se deosebește de comunicarea cotidiană cu privire la realitatea fizică care face referință la cunoștințe generalizate și codificate privind un obiect particular. În mod ideal, fiecare comunicare contribuie la formarea patrimoniului de cunoștințe, acceptate unanim, care sunt identificate ca știință. Acest lucru este realizat, în special, prin extinderea limitelor de cercetare, prin modificarea ipotezelor enunțate anterior, precum și prin precizarea suplimentară, explicarea sau verificarea cunoștințelor existente.

Comunicarea joacă un rol important în cercetarea științifică, însă valoarea ei este joasă dacă descoperirile și ideile nu sunt cunoscute sau evaluate critic de către comunitatea științifică. În această ordine de idei suntem de acord cu P.Ramsden, care menționează că „într-adevăr, putem argumenta că în mediul academic cercetarea devine „o lucrare” doar atunci când se materializează în formă convențională și fizică într-o lucrare publicată sau untr-un echivalent al acesteia, dar cel mai fundamental proces social al științei este comunicarea și schimbul rezultatelor de cercetare” [40].

Herbert Menzel, pionierul studierii problemei comunicării între savanți, susține că termenul „comunicare științifică” reflectă schimbul de informații și idei între savanți. El a definit comunicarea științifică ca „totalitatea publicațiilor, mijloacelor, filierelor, activităților instituționale și obiceiurilor care direct sau indirect

afectează transmiterea mesajelor științifice între savanți” [41]. În lucrarea sa *The Flow of Information among Scientists: Problems, Opportunities and Research Questions* („Fluxul de informații între savanți: probleme, oportunități și probleme de cercetare”) [42] Herbert Menzel enumeră o serie de funcții realizate de comunicarea științifică:

- de a oferi răspunsuri la întrebări specifice;
- de a ajuta savanții să se mențină la nivelul dezvoltării de cercetare;
- de a ajuta cercetătorii să acumuleze cunoștințe pentru a înțelege un domeniu nou;
- de a oferi cercetătorilor informația despre tendințele majore, de a permite constatarea sensului cercetării în domeniul lor de cercetare și de a conștientiza importanța relativă a activității lor;
- de a verifică fiabilitatea informațiilor prin probe suplimentare;
- de a redirecționa sau de a extinde aria de interes științific;
- de a critica activitățile de cercetare și de a primi observații critice pentru munca lor.

Herbert Menzel menționează, de asemenea, că, în opinia lui Robert K. Merton, importanța recunoașterii profesionale pentru oamenii de știință este o recompensă majoră pentru realizarea științifică, care, de asemenea, este asigurată de către sistemul de comunicare științifică. În această abordare a comunicării științifice se evidențiază acele funcții ale comunicării care calculează efectul sau impactul publicațiilor științifice, precum și recunoașterea profesională a savanților. Identificarea comunicării științifice de către Herbert Menzel și Robert K. Merton din optica funcțiilor procesului de comunicare se încadrează în concepțiile lui Harold Laswell, Robert K. Merton și Paul Lazarfeld din anii '40-50 ai sec.XX privind abordarea funcționalistă a comunicării. Ioan Drăgan realizează următoarea sinteză privind aportul funcționalismului în sociologia comunicării de masă, definind, totodată, trăsăturile sale generale [43]: funcționalismul este primul model care deplasează accentul de la emițător (comunicatori) spre receptori. Accentul cade asupra receptării și receptorilor. Abordarea funcționalistă prezintă avantajul de a se rupe de reprezentarea „mecanicistă” a influenței mijloacelor de comunicare. „Abordarea funcțională a influenței comunicative se bazează pe opinia potrivit căreia răspunsul la comunicare și, în special, schimbarea atitudinii pot fi justificate mai ales în termenii nevoilor diferite ale receptorului”, afirmă Denis McQuail [44]. Într-adevăr, atât informația științifică, cât și întregul proces de comunicare științifică îndeplinește diferite funcții în dependență de utilizatorii (receptorii) informației – cercetători și noncercetători (societatea). Necesitățile de utilizare a informației științifice de către cercetători și noncercetători sunt diverse. Utilizatorii (cercetători și noncercetători) sunt activi prin puterea lor selectivă și prin capacitatea de a utiliza conform necesităților sale informația difuzată de comunitatea științifică. Această capacitate a utilizatorilor de a selecta și de a reacționa determină în cele din urmă alegerile cercetătorilor și ale noncercetătorilor, precum și direcționarea mesajelor difuzate de savanți.

Înțelegerea funcțiilor comunicării științifice ajută la identificarea problemelor specifice procesului de comunicare și atrage atenția asupra importanței diferitelor forme de comportament comunicațional în care sunt antrenați savanții. Studiul acestor funcții nu trebuie să conducă doar la o mai bună înțelegere a procesului de comunicare în domeniul științei; el poate avea, de asemenea, utilitate practică privind propunerea unor noi modalități de îmbunătățire a procesului de comunicare.

Norman Kaplan menționează că una dintre cele mai importante funcții ale comunicării în domeniul științei este de a oferi o înregistrare cumulativă a cunoștințelor „certificare” [45]. Fără o astfel de înregistrare este puțin probabil că știința ar putea continua să se dezvolte ca un sistem viabil. Această înregistrare constituie punctul de referință pentru fiecare savant, oferindu-i o bază, pornind de la care acesta poate aduce contribuții proprii pentru a dezvolta ceea ce este deja cunoscut. Acest lucru nu presupune că informația și cunoștințele deja înregistrate sunt imuabile. Dimpotrivă, înregistrările întotdeauna pot fi schimbate în lumina unor noi dovezi, tehnici noi disponibile, precum și noi descoperiri. Însă, indiferent de caracterul contribuției, fie că este o extensie a cunoștințelor acceptate anterior sau este o nouă interpretare a ceea ce este deja cunoscut, aceste noi cunoștințe trebuie întotdeauna înregistrate.

Modelul tradițional al comunicării științifice este numit, de obicei, **lanț informațional** [46-48]. Acest model descrie o serie de procese informaționale prin care se transmit cunoștințele înregistrate de la autor la utilizator. În modelul lanțului informațional fiecare pas este caracterizat prin trei aspecte principale: rol, actor și funcții. Rolurile includ crearea de cunoștințe, publicarea, distribuirea, arhivarea, intermedierea și utilizarea. Actorii-cheie sunt cei care efectuează aceste roluri. În calitate de actori-cheie sunt: cercetătorii sau instituțiile de cercetare, editurile, agențiile de abonare, librăriile, bibliotecile și utilizatorii. Fiecare dintre acești actori îndeplinește funcții specifice în cadrul rolurilor respective. De exemplu, funcțiile editurilor pot fi orientate

spre sarcinile care includ selecția, certificarea, editarea, tipărirea, marketingul și distribuția. O analiză conceptuală a celor mai importante patru funcții atribuite editurilor: difuzarea, controlul calității, crearea unei arhive canonice și asigurarea recunoașterii autorilor a fost efectuată de Fytton Rowland în articolul cu privire la viitorul revistelor tipărite [49]. Rowland menționează că cele patru funcții: difuzarea, controlul calității, crearea arhivei canonice și recunoașterea autorilor sunt dependente de modul în care este organizat sistemul de comunicare științifică. Cu toate acestea, Mackenzie Owen susține că este util să se facă o distincție între funcțiile care sunt direct legate de actori (autori, editori, biblioteci, utilizatori) și funcțiile care sunt legate de actul de comunicare și genurile principale de informație [50]. Mackenzie menționează că există funcții intrinseci ale comunicării științifice, cum ar fi, de exemplu, constituirea arhivelor canonice, recunoașterea statutului autorilor și exprimare. O altă funcție intrinsecă pentru revistele științifice a fost remarcată de Ann Schaffner [51] și de John Brown și Paul Duguid [52] ca o proprietate mai generală a documentelor – capacitatea de construire a unor comunități de participanți (de exemplu, de interese, reputație etc.).

O abordare puțin diferită față de funcționalitatea comunicării științifice este descrisă de Hans Roosendaal și Peter Geurts, care au examinat aceste funcții în contextul publicării electronice [53]. Ei fac distincție între certificare (de exemplu, validarea calității cercetării, legată de standardele științifice în cadrul unui program de cercetare), înregistrarea (care permite unui savant individual sau grup de cercetare să pretindă pentru prioritatea rezultatelor științifice), conștientizarea (de exemplu, publicarea nu este concepută doar ca „*de a face public*”, dar, de asemenea, ca publicitate) și funcția de arhivare. Hummels și Roosendaal raportează aceste funcții la analiza diverselor tipuri de responsabilități [54]: înregistrare, arhivare, certificare, conștientizare.

Astfel, în studiile privind dezvoltarea comunicării științifice sunt specificate patru funcții majore ale comunicării științifice:

- funcția de certificare și de validare a calității cercetării care se referă la standardele științifice din cadrul unui program de cercetare;
- funcția de înregistrare a cercetării care se referă, în special, la un savant concret, care pretinde apoi la prioritate pentru cercetarea respectivă. Această funcție este strâns legată de protecția proprietății intelectuale, precum și de sistemul de recompense și, într-o mare măsură, influențează dinamica socială din cadrul sistemului;
- funcția de conștientizare, care conduce la determinarea nevoilor de căutare a cercetătorului;
- funcția de arhivare (de arhivă) care se referă la stocarea și accesibilitatea informațiilor.

Aplicând aceste funcții pentru analiza pieței comunicării științifice, Roosendaal și Geurts [55] vizualizează această piață în felul următor: piața este formată din actori generici – autori și cititori. Ei necesită disponibilitate și recuperabilitate de tot felul de unități de informații. Obiectivul lor este de a genera întrebări și de a oferi răspunsuri în scopul de a le aplica în domeniul științei sau tehnologiei.

În baza analizei pieței informaționale, Roosendaal și Geurts [56] menționează că nu există piață informațională, dar există „spațiu informațional”, care este constituit dintr-un ansamblu de unități de informații. Din acest punct de vedere, bibliotecile și editurile aparțin acestui spațiu (mediu) informațional care este un subcontur al pieței generale de comunicare științifică. Din această descriere este evident că actuala evoluție a tehnologiilor informaționale, în special a Internetului, impune responsabilități (împuterniciri) semnificative pentru principalii actori ai acestei piețe – autorii și cititorii. Astfel, creșterea nelimitată a ofertei informaționale ar putea să distragă atenția de la valoarea informației. În aceste condiții, cititorilor le este dificil să regăsească în masivul enorm de documente informații valoroase. Oferta informațională constată o creștere exponențială datorită atât creșterii numărului și diversității documentelor, cât și creșterii prin dublare a aceluiași informații și multiplicarea informațiilor inutile [57] (mai mult de jumătate din publicațiile științifice nu oferă nici o informație suplimentară) [58].

Într-un mod similar Roosendaal și Geurts grupează și cele patru funcții ale comunicării științifice: înregistrarea, conștientizarea, certificarea și arhivarea.

În concluzie, Hans Roosendaal și Peter Geurts menționează că rezultatele comunicării științifice sunt mai importante decât toate interacțiunile sau chiar tranzacțiile dintre funcții [59]. Aceste tranzacții includ transferul de conținut (autor-cititor) și transferul de cunoștințe consolidate. Aceasta din urmă este relevantă pentru cercetarea strategică, deoarece este determinată, în mare măsură, de gradul de aplicabilitate. Tendința pe piața comunicării științifice va fi îndreptată spre a scote în evidență mai degrabă aceste tranzacții, decât numai funcțiile comunicării.

În articolul *Rethinking Scholarly Communication Building the System that Scholars Deserve* („Crearea sistemului pe care îl merită savanții prin regândirea comunicării științifice”) [60] este menționată încă o funcție a comunicării științifice – cea de recompensare (premiere), care prevede că autorii sunt apreciați pentru performanța lor în sistemul de comunicare bazat pe măsurători derivați din acest sistem.

Conectarea tuturor acestor funcții permite de a adopta o perspectivă semnificativă a rețelei sistemului de comunicare științifică. În cadrul sistemului constituit, rețeaua a fost implemmentată, în mare măsură, în cadrul procesului de publicare tradițională, în special, în cadrul sistemului de publicare a revistelor, într-o manieră de integrare pe verticală.

Potrivit lui Mackenzie Owen, analiza integrată a diferitelor opinii asupra rolurilor și funcțiilor în cadrul lanțului informațional poate fi prezentată într-un model simplist al comunicării științifice (*a se vedea* Tab.1). În acest tabel este ilucidată evoluția sistemului de comunicare științifică prin consolidarea funcțiilor specifice ale diferiților actori, în timp ce la meta-nivelul sistemului sunt caracterizate o serie de funcții intrinseci care nu pot fi atribuite actorilor individuali.

Tabelul 1

Funcțiile în cadrul lanțului informațional
(John Mackenzie Owen. *The scientific article in the age of digitization*)

Funcții	Roluri
Intrinseci	Exprimare Referință Arhivare canonică Recunoaștere / statut Constituirea comunității
Atribuite autorilor	Cercetare Scrierea publicațiilor Editarea Recenzarea
Atribuite editorilor	Înregistrarea Controlul calității / certificare (selecția, organizarea procesului de peer review) Contextualizare (seriale, titlul revistelor, legături încrucișate) Editare și expunere (prezentare) Marketing / conștientizare și diseminare Susținerea autorilor
Atribuite bibliotecilor	Selecția și achiziția Contextualizarea (colecțiilor) Catalogarea și indexarea Stocarea / arhivarea Regăsirea / servicii de acces și livrare Susținerea utilizatorilor
Atribuite utilizatorilor	Căutarea, selecția și regăsirea Lectura Incorporarea în cercetare și publicare Transferul rezultatelor cercetării în contextul practic Aplicarea rezultatelor cercetării

Examinarea funcțiilor și rolurilor actorilor din lanțul informațional ne permite să observăm că în rezultatul digitizării și acceptării unor noi forme de publicare (de exemplu, autopublicarea) unele funcții tradiționale, de exemplu, pentru editori, sunt transferate și pentru autori (publicarea).

Blaise Cronin consideră că există o serie de factori care au contribuit la formarea unor concepții simpliste despre comunicarea științifică și publicarea științifică [61]. Autorul invocă următoarele cauze: în primul rând, ecosistemul de comunicare este foarte divers, constând dintr-o gamă variată de resurse și, la rândul său, o varietate de instituții care gestionează aceste resurse; în al doilea rând, viteza și varietatea de experimente în domeniul editării electronice și on-line face extrem de greu de a vedea roadele acestor schimbări; în al treilea rând, există o lipsă de coerență semantică și de stabilitate discursivă; în al patrulea rând, există o tendință de a vorbi determinist cu privire la efectele și impactul tehnologiilor informaționale și comunicaționale, privind

practicile de publicare științifică, ca în cazul în care opțiunile și rezultatele au fost modelate exclusiv de caracteristicile și funcțiile instrumentelor disponibile etc.

A.I. Mikhailov, A.I. Chernyi și R.S. Giliarevskii primii în spațiul ex-sovietic au analizat mediul comunicării științifice. În lucrarea *Научные коммуникации и информатика* („Comunicațiile științifice și informatica”) autorii definesc comunicarea științifică ca un proces complex „de prezentare, livrare, precum și de recepționare a informației științifice în societatea umană, care constituie esența dezvoltării științei” [62]. Cu toate că informația științifică constituie recepționarea logică a informației în procesul de cunoaștere, ea reflectă în mod adecvat fenomenele și legile naturii, ale societății și este utilizată în practica socială. Autorii descriu principalele procese de comunicare științifică [63] care includ:

- 1) un dialog direct între oamenii de știință despre cercetarea și dezvoltarea, în care aceștia participă;
- 2) vizite în laboratoarele de cercetare ale colegilor, vizitarea expozițiilor tehnice/științifice etc.;
- 3) comunicarea orală a savanților în fața unui public;
- 4) schimb de scrisori, preprinturi și offprinturi de publicații;
- 5) pregătirea rezultatelor cercetărilor pentru publicare, inclusiv alegerea formei de publicare (scrisoare către editorul unei reviste, manuscrise pentru depozitare, articol într-o revistă, raport, prezentare, cerere de brevet, sinteză, monografie, sau manual), precum și locul și data publicării;
- 6) procese editorial-redacționale și tipografice;
- 7) distribuția publicațiilor științifice;
- 8) activități bibliotecar-bibliografice și de arhivă;
- 9) activitatea de informare științifică (colectare, analiză, stocare, căutare și distribuire de informații științifice).

Aceeași idee este menținută și în definiția propusă de Anna Maria Tammaro: „Comunicarea științifică este un proces în care savanții produc, comunică, evaluează, difuzează și păstrează rezultatele cercetării științifice” [64]. În albele definiții se evidențiază ideea că actorul principal al comunicării științifice este savantul. Trebuie să menționăm, însă, că în procesele de difuzare și păstrare a informației sunt direct implicați alți actori. În același timp, în procesele de evaluare și producere (în calitate de produs final fiind acceptată publicația științifică) indirect, de asemenea, se implică alți actori ai sistemului de comunicare științifică (comunitatea academică în calitate de recenzenti; editura revistei care gestionează procesul de recenzare; finanțatorii, societatea, publicul care apreciază rezultatele și valoarea cercetării etc.)

Potențialul comunicațional în mileniul constituirii societății cunoașterii este evident, dar el ar putea fi subestimat de către membrii comunității științifice care se axează mai mult pe cercetare și aplicare. Valoarea științei ca activitate de acumulare și transfer de cunoștințe poate crește în mod semnificativ în cazul în care metodele de comunicare vor fi recunoscute și introduse atât în diferitele sfere ale lumii științifice [65], cât și în transferul de cunoștințe și tehnologii de pe piața științei către întreaga societate.

La fel ca și alte forme de comunicare, comunicarea științifică există în cel puțin două dimensiuni – o dimensiune se referă la conținut, iar cealaltă se referă la funcția socială a comunicării. În viziunea lui P.Watzlawick, comunicarea științifică poate fi definită ca: transmiterea cunoștințelor științifice (dimensiune care se referă la conținut) și comunicarea științifică între savanți (în acest caz este o dimensiune socială) [66]. În cazul în care ambele condiții există concomitent, se obține ceea ce numim comunicare științifică internă, în timp ce comunicarea științifică externă poate fi obținută în cazul procesului de comunicare ce se bazează doar pe transmiterea cunoștințelor. Exemplu de comunicare științifică externă poate servi cazul când un jurnalist relatează despre o cercetare științifică și rezultatele acesteia. Comunicarea științifică internă are loc doar în mediul științific, de cercetare.

Analizând comunicarea științifică, Marcelo Dascal menționează că, datorită creșterii rolului științei și tehnologiilor în viața societății, ele ar trebui să fie înțelese mai bine, inclusiv de noncercetători, cei care iau decizii cu privire la finanțarea și utilizarea rezultatelor științei. M.Dascal distinge trei tipuri sau trei niveluri ale comunicării științifice [67]:

- comunicare științifică internă (*intra scientific communication*) – comunicarea între savanții dintr-un domeniu de cercetare;
- comunicare științifică interdisciplinară (*interdisciplinary scientific communication*) – comunicarea între savanți din domenii înrudite, conexe;
- comunicare științifică specială (*extra scientific communication*) – comunicarea între savanți și noncercetători (politicieni, agenți economici, finanțatori, publicul larg etc.).

Eliseo Veron [68] în articolul *Entre l'épistémologie et la communication* („Între epistimiologie și comunicare”), în care se examinează problema comunicării cunoștințelor științifice, menționează despre existența a patru forme distincte de comunicare științifică. Prima formă de comunicare este numită de Eliseo Veron „**comunicare endogenă intradisciplinară**”; în acest caz, comunicatorul și destinatarul sunt în postura oamenilor de știință care lucrează în același domeniu și asupra aceluiași subiect. A doua formă este „**comunicarea endogenă interdisciplinară**”, care prevede comunicarea savanților din diferite discipline în cadrul instituțiilor științifice. A treia formă este numită de Eliseo Veron „**comunicare endogenă trans-științifică**”, care își găsește originea în cadrul instituțiilor științifice, dar destinatarul mesajului este în afara acestei instituții. Cea de-a patra formă de comunicare este numită „**comunicare exogenă în domeniul științei**”, care prevede comunicarea dintre un jurnalist care poate fi novice sau nu, dar care însușește anumite cunoștințe științifice și publicul larg, societatea.

În opinia noastră, primele două niveluri în clasificarea lui Marcelo Dascal (*comunicare științifică internă* și *comunicare științifică interdisciplinară*), cât și primele două forme de comunicare în clasificarea lui Eliseo Veron (*comunicarea endogenă intradisciplinară* și *comunicarea endogenă interdisciplinară*) putem să le reunim, evidențiind comunicarea științifică internă în care participă atât savanții dintr-un domeniu de cercetare, cât și savanții din domenii înrudite, conexe. Argumentul nostru este că știința modernă este interdisciplinară și, deci, are loc circuitul interdisciplinar de informații, schimbul de idei, opinii, validări ale rezultatelor de cercetare între savanții dintr-un domeniu de cercetare și din domenii înrudite. Al doilea nivel al comunicării științifice este cel extern (comunicare științifică externă), care prevede comunicarea și interacțiunea comunității științifice cu societatea. La această comunicare putem atribui *comunicarea științifică specială* (după clasificarea lui Marcelo Dascal), *comunicarea endogenă trans-științifică* și *comunicarea exogenă în domeniul științei* (după clasificarea lui Eliseo Veron). Aceste forme de comunicare prevăd atât comunicarea directă a mediului academic, de cercetare cu societatea (publul larg, finanțatori, ONG, guvern etc.), cât și comunicarea mediatizată.

Astfel, în opinia noastră, comunicarea științifică implică două niveluri de comunicare: **internă** – în cadrul comunității științifice; **externă** – a comunității științifice cu societatea atât în format direct, cât și mediatizat.

Dacă comunicarea este apreciată ca una dintre metodele cele mai eficiente de promovare a progresului tehnic, prezența comunicării în procesul de formare a cunoștințelor și crearea inovațiilor conduce în mod inevitabil la o analiză a comunicării științifice ca o rețea complexă de filiere sociale care servesc nu doar ca mijloace pentru a face legătură între comunitatea științifică și public, dar și ca instrument eficient pentru extinderea granițelor științifice și de a obține sprijinul publicului larg pentru cercetare și dezvoltare.

După cum a fost menționat mai sus, comunicarea științifică fiind un domeniu de cunoaștere relativ nou, iar baza teoretică fiind în dezvoltare, suferă de lipsa unor definiții clar formulate. În același timp, persistă starea de confuzie în definirea termenilor conecși care se folosesc, în special, în limba engleză: conștientizarea publică a științei (*public awareness of science*), înțelegerea publică a științei (*public understanding of science*), opinia publică despre știință (*public opinion about science*) și comunicarea științei (*science communication* și *communicating science*). Acești termeni sunt cel mai frecvent regăsiți în literatura de specialitate privind relația dintre știință și societate. Termenii menționați, fiind destul de apropiați semantic de a comunica despre știință, sunt utilizați alternativ de autori ca sinonime [69].

Actualmente, termenii care se folosesc în sensul de a comunica despre știință nu sunt clar definiți. Această comunicare este considerată ca o activitate a „persoanelor-comunicatoare” [70] (jurnaliști, ofițeri de presă, oameni de știință) sau pur și simplu ca „o promovare a înțelegerii publice despre știință” [71].

Cu toate că în limba română nu sunt termeni adecvați pentru traducerea exactă a termenilor din limba engleză: *public awareness of science*, *public understanding of science*, *public opinion about science*, *science communication* și *communicating science*, vom folosi traducerea literală – *înțelegerea publică a științei*, *opinia publică despre știință* și *comunicarea științei*.

În raportul *A Review of Science Communication and Public Attitudes to Science in Britain* („Știință și publicul: O sinteză asupra comunicării despre știință și atitudinea publică față de știință în Marea Britanie”) *comunicarea științei* se definește ca un termen care „se referă la comunicarea între:

- grupuri în cadrul comunității științifice, inclusiv cele din mediul academic și industrie;
- comunitatea științifică și mass-media;
- comunități științifice și public (societate);
- comunitatea științifică și guvern, sau alte organe ale puterii și / sau autorități;
- comunitatea științifică și guvern sau alte persoane care sunt responsabile de politicile publice;

- industrie și public (societate);
- mass-media (inclusiv muzee și centre de știință) și public (societate);
- guvern și public (societate)” [72].

Astefel, conform acestei abordări, în sistemul comunicării științifice sunt incluși mai mulți actori (autori și cititori – în sens larg), nu doar cercetători, tratați în același timp ca autori și cititori. Deci, participanți la procesul comunicațional devin atât savanții, cercetătorii care produc și consumă informația științifică (cei care sunt incluși în definiția noțiunii „comunicarea științifică”), cât și publicul care manifestă interes față de rezultatele cercetărilor, societatea care trebuie să fie la curent cu realizările științei și autoritățile care trebuie să adopte politici în domeniul științei.

Abordarea noțiunii „comunicarea științei” în optica respectivă este utilă în măsura în care identifică participanții importanți la comunicarea științifică; totuși, această definiție este doar una descriptivă. Ea nu răspunde la câteva întrebări importante: *cum* și *de ce* are loc comunicarea științifică? Această definiție nu este una greșită, dar ea nu reflectă în profunzime înțelegerea comunicării științifice.

Chris Bryant definește comunicarea științifică din altă perspectivă – ca „...procese prin care cultura și cunoștințele științifice sunt absorbite în cultura comunității” [73]. Bryant, de asemenea, menționează că comunicarea științei este un proces prin care cultura științifică și cunoștințele devin încorporate în cultura generală [74]. Acesta este un punct de vedere interesant în abordarea rolului comunicării științifice, în crearea nivelului de cultură generală a publicului (societății). Punctul forte al acestor definiții este că în ea sunt identificate aspectele culturale, intangibile ale comunicării științifice [75], precum și faptul că această comunicare este identificată nu ca o activitate liniară, dar ca un proces continuu.

După cum a fost menționat, în unele definiții este subliniat că comunicarea științifică este, fără îndoială, un proces. Cu toate acestea, comunicarea științifică nu este doar un proces. Ea nu ar trebui să se desfășoare de dragul comunicării, într-o manieră inadecvată sau ad-hoc. Pentru a fi eficientă, de fapt, pentru a permite oricui de a valida evaluarea eficacității sale, comunicarea științifică trebuie să aibă întotdeauna obiective proprii și prestabilite.

Analiza definițiilor comunicării științifice ar fi incompletă dacă nu ne vom referi și la alți termeni înrudiți. Astfel, referindu-se la înțelegerea publică a științei (*public undesternind of science*), Chris Bryant [76] a definit-o ca: înțelegerea faptelor, ideilor și politicilor științifice, combinată cu o cunoaștere a impactului acestor fapte, idei și politici asupra persoanelor, societății și bunăstării economice a comunității. Analizând noțiunea „înțelegerea publică a științei”, Alexandra Shults citează Raportul *Science and Society* („Știința și Societatea”) care propune următoarea definiție pentru acest termen: „toate formele de informare a publicului larg de către comunitatea științifică, sau de alții în numele lor (de exemplu, scriitori de știință, muzee, organizatori de activități științifice), care optimizează înțelegerea. Într-un mod mai cuprinzător noțiunea este exprimată ca o înțelegere publică a științei, a ingineriei și tehnologiei” [77].

În articolul *Mental Modelling in Science and Technology Centres: What are Visitors Really Doing?* („Modelarea intelectuală în știință și centre tehnologice: Ce trebuie să facă societatea în realitate?”) a lui J.K. Gilbert, S.M. Stocklmayer și R.Garnett, citat în culegerea *Science Communication in Theory and Practice* („Comunicarea științifică în teorie și practică”), se menționează că „conștientizarea publică a științei și a tehnologiilor poate fi definită ca un set de atitudini, predispoziții față de știință și tehnologie, bazate pe convingeri și sentimente care se manifestă într-un set de competențe și intenții comportamentale” [78]. Sensul cuvântului „conștientizare” este legat de abilitatea de a avea sau a afișa percepția sau cunoștințe, precum și de a-și da seama de realitatea încuionrătoare și de a fi influențat de știință. În dezvoltarea conceptului propriu, Susan M. Stocklmayer, Michial M. Gore și Chris Bryant au propus să se folosească termenul „conștientizarea publică a științei”, ca o alternativă mai reușită a unei definiții mai recente „înțelegerea publică a științei”. În viziunea autorilor „nevoia de a comunica mai eficient despre știință, de a împărtăși cu publicul preocupările și problemele, precum și de a transmite o înțelegere individuală de schimbare” [79] sunt mai bine reflectate în noul termen. Autorii au propus acest termen pentru „a elimina conotațiile” [80] pe care le are cuvântul „înțelegere” (de exemplu, pricepere, iscusință, bunăvoință etc.)

De fapt, ambele noțiuni sunt adesea confundate în utilizarea colocvială, dar „conștientizarea publică a științei” pare a fi un termen mai fundamental și servește ca o premisă necesară pentru înțelegerea mai liberală a noțiunii „înțelegerea publică a științei”: „competențe de acces la cunoștințele științifice și tehnologice și simțul responsabilității pentru că cunoștințele ne vor oferi încredere pentru a explora în continuare. Aceasta va contribui, la un moment dat, la o înțelegere a ideilor-cheie, a produselor și modurilor în care ele au fost

obținute, la o evaluare a cunoștințelor științifice și tehnologice, sporind importanța lor pentru viața personală, socială și economică” [81].

Cu toate acestea, una dintre semnificațiile inițiale ale termenului „înțelegerea publică a științei” care a fost oferită încă în secolele 18-19 – *misiunea educativă* – nu ar trebui să fie complet uitată. În lucrarea *AS Science for Public Understanding* („AS Știința pentru înțelegerea publică”) ¹ autorii A.Hunt și R.Millar [82] oferă o definiție pentru acest termen din punct de vedere educațional (dar care are mai mult o semnificație de alfabetizare științifică), specificând trei aspecte principale:

- înțelegerea conținutului științei;
- înțelegerea metodelor de cercetare utilizate în domeniul științei;
- înțelegerea științei ca o acțiune socială.

Astfel, definițiile moderne privind „înțelegerea publică a științei” implică actori mai pasivi – publicul în sensul larg – în scopul de a înțelege conținutul cercetării științifice, procesele sale și interacțiunea factorilor sociali. După cum s-a menționat mai sus, conștientizarea publică a științei ar trebui să servească drept criteriu necesar pentru o mai bună înțelegere, o atitudine pozitivă a oricărei audiențe față de știință și a pregătirii pentru dezvoltarea acestei percepții. Această noțiune este abordată predominant din punct de vedere atitudinal [83].

Cercetătorii britanici susțin că noțiunea „înțelegerea publică a științei” „*public understanding of science*”, care a fost în mod tradițional folosită în societatea anglo-saxonă, a devenit un sinonim al distanței dintre savanți și public, care contribuie la înstrăinarea progresivă, neîncredere sau chiar la ostilitatea publicului față de știință, deci este necesar să se deplaseze accentul spre „implicarea publică în știință și tehnologie” („*public engagement with science and technology*”) [84]. Noțiunea „*public engagement with science and technology*” în mod clar invită la reconceptualizarea relației dintre știință și public. Noua abordare implică angajamentul public sau, mai degrabă, angajamentele publice ale științei. Astfel, prin intermediul dialogului, în special, printr-o discuție deschisă între savanți și nonexperți, nonexperții ar putea să devină protagoniști reali în decizii referitoare la știință care produc efecte sociale.

Abordarea generală a procesului de comunicare dintre știință și societate s-a schimbat la sfârșitul secolului XX, demonstrând schimbări semnificative în relația dintre ele și atitudinea unuia față de celălalt.

Percepția noțiunii „înțelegerea publică a științei” a fost oficializată în anii 1980 în Marea Britanie, unde au fost efectuate o serie de studii în scopul de a măsura gradul de alfabetizare științifică în cadrul diferitelor grupuri sociale și de a determina apariția a ceea ce mai târziu a fost cunoscut ca „model deficit” („*deficit model*”) [85], referitor la înțelegerea publică a științei, care a dominat până la începutul secolului XXI. Acest model s-a bazat pe atitudinile sceptice ale societății față de știință, cauzate de nivelul insuficient de cunoștințe științifice deținute de persoanele fizice. Susținătorii „modelului deficit” consideră că dacă societatea nu ar fi fost atât de incompetentă în ceea ce privește știința și regulile elementare ale fizicii, ea ar putea să manifeste mai multă încredere în știință și, ulterior, să dezvolte atitudini mai bune. Potrivit autorilor acestui model, procesul de comunicare a fost considerat drept flux informațional în sens unic – de la știință la societate. Acest model a fost criticat pentru abordarea simplistă a comunicării, pentru relativitatea și imposibilitatea de a acoperi mai multe aspecte vitale ale relației dintre știință și societate. Ca răspuns la aceste critici, s-a menționat că în prezent trebuie să se discute nu despre înțelegerea publică a științei, dar despre comunicarea științifică.

A fost nevoie de mai multe cercetări ca să se ajungă la concluzia că comunicarea științifică este un proces bidirecțional. Ca rezultat, a fost propusă o nouă abordare contextuală, cunoscută în literatura de specialitate ca „model de încredere” („*trust model*”) [86]. Această abordare este considerată ca o încercare de a îmbunătăți metodele de comunicare între cercetători, industrie și societatea civilă. Abordarea contextuală se bazează pe recunoașterea importanței interacțiunii dintre știință și societate, precum și pe recunoașterea cunoștințelor și convingerilor beneficiarilor de informații științifice. Acest model nou diferă de „modelul deficit” prin poziția activă a societății civile în comunicare, subliniind importanța contextului social care servește drept cadru pentru o astfel de interacțiune.

Apariția „modelului de încredere” și a abordării contextuale a comunicării științifice a semnalat începutul etapei tranzitorii. Cu toate acestea, tranziția a avut loc în cea mai mare parte în teorie. În viața reală, relația științei cu societatea este încă în evoluție. Elementul cel mai remarcabil în această tranziție este trecerea de la pasiv la implicarea activă a publicului în procesul de consolidare a cunoștințelor. Această situație a fost confirmată prin realizarea unui șir de Eurobarometre. De exemplu, Eurobarometrul „*Europeans, Science and*

¹ *AS (Advanced Subsidiary)* – Avansare Suplimentară este un curs pentru a obține un nivel de calificare.

Technology” [87] („Europenii, Știința și Tehnologia”) a arătat că există un interes latent în rândul europenilor pentru știință și tehnologie, precum și o cerere implicită pentru mai multe informații la acest subiect.

Încurajați de afirmarea unei noi tendințe care vizează un dialog bilateral și deschis dintre știință și societate, unii autori s-au grăbit să respingă termenul „înțelegerea publică a științei”, ca fiind unul „demodat” și au argumentat că termenul „comunicarea științei” este o alternativă mai atractivă [88]. Ei au argumentat că „înțelegerea publică a științei” reflectă un concept vechi despre o societate ignorantă și pasivă care nu mai este valabil.

În prezent, înlocuirea noțiunii „înțelegerea publică a științei” cu o noțiune mai modernă de „*science communication*” („comunicarea științei” sau „comunicarea științifică”) este relevantă pentru scopuri de cercetare, dar, în opinia unor autori [89], atâta timp cât noțiunea „înțelegerea publică a științei” este considerată ca un proces obiectiv de comunicare între știință și public, pentru aplicarea practică ar fi mai bine de a separa aceste două noțiuni. Prin urmare, aceste două noțiuni pot coexista pașnic și nu ar trebui să fie privite ca fiind antagoniste [90].

Pentru noțiunea „comunicarea științifică” au fost propuse mai multe definiții care ilustrează modul în care această comunicare este caracterizată de cercetători.

Unul din studiile recente, consacrate problemelor practice de comunicare științifică [91], definește „comunicarea științifică” într-un aspect neutru ca un proces bilateral, de schimb informațional între cele două părți cointeresate și implicate în interacțiune, între comunitatea științifică și societate. Conform opiniei lui Jane Grigorie și Steve Miler, „comunicarea este un proces de negociere: este una din posibilitățile mutuale de obținere a cunoașterii. Comunicarea științifică este un proces de generare a cunoștințelor noi, reciproc acceptabile, a atitudinilor și practicilor. Este un schimb dinamic, deoarece grupurile disparate pot să găsească o modalitate de a împărtăși un singur mesaj. Negocierea este un proces bidirecțional: dacă necesitățile publicului trebuie să fie îndeplinite, trebuie să fie identificate aceste necesități” [92].

Lars Linberg Christensen definește funcția principală a „comunicării științifice” în felul următor: „Comunicarea științifică de popularizare este o punte de legătură între comunitatea științifică și lumea întreagă, oferindu-i societății exemple de metode științifice, istorii de succes și susținând utilizarea produselor științifice în scopuri educaționale” [93].

Analizând „comunicarea științifică” din punctul de vedere al domeniului de cercetare, T.W. Burns, D.J. O'Connor și S.M. Stockmayer menționează că ea are o istorie scurtă [94] și poate fi definită ca „utilizarea competențelor adecvate, a mass-media, a activităților și a dialogului pentru a oferi unul sau mai multe răspunsuri...”:

- conștientizare, inclusiv familiarizarea cu aspectele noi ale științei;
- delectare, de exemplu, prin care știința este apreciată ca o artă sau divertisment;
- curiozitate, care este constatată prin implicarea voluntară în știință sau comunicare;
- opinii, formare, reformare, sau de confirmare legate de atitudinile științifice;
- înțelegere a științei, a conținutului său, a proceselor și factorilor sociali.

Această definiție explică scopul și caracteristicile „comunicării științifice” și oferă o bază pentru evaluarea eficacității sale.

Noțiunea „comunicare științifică” analizată de Lars Linberg Christensen; Jane Grigorie și Steve Miler; T.W. Burns, D.J. O'Connor și S.M. Stockmayer este explicată în sensul de comunicare a informației științifice, de familiarizare a publicului larg, a societății cu aspectele noi ale științei, astfel fiind formată opinia publică și anumite atitudini ale publicului larg cu privire la știință și tehnologie, la rolul lor în dezvoltarea și prosperarea societății.

Luciano d'Andrea, de asemenea, consideră că, în majoritatea cazurilor, comunicarea științifică este explicată în sens de comunicare publică a științei [95]. Modelele menționate mai sus – modelul de „înțelegere publică a științei” și modelul privitor la interacțiunea publicului cu știința și tehnologia (Public Engagement with Science and Technology) de asemenea se concentrează pe acest subiect.

De fapt, multe „structuri” tipice ale științei, cum ar fi, de exemplu, organizarea producției științifice conform disciplinelor și domeniilor științifice sau distincția clară dintre producerea și aplicarea cunoștințelor, au fost dur contestate. În plus, noii actori (colectorii de fonduri, managerii de cunoștințe, experți în domeniul brevetelor etc.) și instituțiile noi (parcuri științifice, magazine științifice etc.) îndeplinesc o funcție-cheie – de mediere între lumea științifică și societate. În lumina acestor schimbări, este foarte dificil a separa comunicarea către public („comunicarea științei”) de comunicarea realizată în procesul de cercetare („comunicarea în știință”).

Prin urmare, este necesar a dezvolta noi modele, mai complexe, în care se vor reflecta ambele părți ale comunicării științifice. Cu acest scop s-a propus de a dezvolta un model cu mai multe componente de comunicare științifică care ar include comunicarea cu șase diferite categorii de actori de comunicare, și anume [96]:

- colegi (comunicare intra-epistemică);
- cercetători care provin din diferite domenii disciplinare (comunicare trans-epistemică);
- alți actori implicați în activitățile de cercetare și inovație (comunicare de rețea), cum ar fi managerii de cercetare, personalul tehnic și administrativ, întreprinderi, evaluatorii cercetării, administratori locali etc.;
- grupurile sociale (comunicare socială);
- actorii politici (comunicare politică);
- publicul general (comunicare generală).

Generalizând opiniile privind noțiunea de „comunicare științifică” și noțiunile înrudite (în limba engleză), precum și funcțiile realizate de această comunicare, propunem punctul nostru de vedere asupra subiectului în cauză.

În limba română termenul „comunicarea științifică” este unul complex care acoperă două dimensiuni ale comunicării – comunicarea în știință și comunicarea despre știință. Astfel, în opinia noastră, pentru termenii în limba engleză: „science communication”, „scholarly communication”, „public understanding of science”, „scientific communication” etc. în limba română se va folosi un termen generic „**comunicare științifică**”.

Comunicarea științifică este totalitatea mijloacelor, filierelor, activităților instituționale care asigură circulația informației științifice în societate și este un proces bidirecțional de comunicare între comunitatea științifică și societate. Ea este partajarea informațiilor sau/și construirea unui dialog atât științific, cât și despre știință într-un mod (inter) activ prin intermediul unor strategii diferite, adaptate la grupurile-țintă specifice în următoarele scopuri: conștientizare, sporirea cunoașterii, formarea opiniei, schimbare de atitudine și schimbare de comportament.

În societate, comunicarea științifică îndeplinește următoarele funcții sociale (Tab.2):

Tabelul 2

Funcțiile comunicării științifice

Funcții interne	Funcții externe
<ul style="list-style-type: none"> • diseminare a informației științifice; • certificare și validare a calității cercetării; • înregistrare a cercetării; • conștientizare; • arhivare; • recompensare; • controlul calității; • recunoaștere profesională. 	<ul style="list-style-type: none"> • mediere; • popularizare; • culturală; • educativă; • transfer de cunoștințe; • curiozitate; • delectare; • formarea opiniei.

Distingem două niveluri ale comunicării științifice: **comunicare științifică internă**, în care participă cercetătorii, savanții dintr-un domeniu de cercetare sau domeniile înrudite; **comunicare științifică externă**, care se desfășoară între comunitatea științifică și societate (publicul larg, societatea civilă, factorii de decizie, finanțatori și economie).

Referințe:

1. Koyré, Alexandre. De la lumea închisă la universul infinit. - București: Humanitas, 1997, p.5.
2. Ibidem, p.6-7.
3. Vega, Josette F. La communication scientifique à l'émergence d'un nouveau modèle / Josette F. de la Vega; preface de Édouarde Brézin; avant-propos de Jean-Michel Salaün. - Paris: Presses de l'Enssib, 2000, p.33.
4. Țapoc, Vasile; Capcelea, Valeriu. Cercetarea științifică: Manual pentru facultățile socioumanistice. - Chișinău: ARC, 2008, p.53.
5. Țapoc, Vasile. Teoria și metodologia științei contemporane: concepte și interpretări. - Chișinău: CEP USM, 2005, p.9.
6. Țapoc, Vasile; Capcelea, Valeriu. Cercetarea științifică: Manual pentru facultățile socioumanistice. - Chișinău: ARC, 2008, p.54.
7. Eisend, Martin. The Internet as a new medium for the sciences? The effects of Internet use on traditional scientific communication media among social scientists in Germany // Online Information Review, 2002, vol.26, no 5, p.307.

8. McQuail, D. Comunicarea. - Iași: Institutul European, 1999, p.18.
9. Ibidem, p.13.
10. Drăgan, Ioan. Comunicarea – paradigme și teorii. - București: RAO International Publishing Company, 2007. Vol.1, p.11.
11. Garvey, W.D.; Griffith, B.C. Science communication as a social system. - In: Garvey, W.D. (Ed.). Communication: The essence of science. - Oxford: Pergamon Press, 1979, p.148-164.
12. Merton, R.K. The sociology of science: theoretical and empirical investigations. - Chicago: University of Chicago Press, 1973, p.267-278.
13. Михайлов, А.И.; Черный, А.И.; Гиляревский, Р.С. Научные коммуникации и информатика. - Москва: Наука, 1976, с.6-10.
14. Ibidem, p.9.
15. Drăgan, Ioan. Comunicarea – paradigme și teorii. - București: RAO International Publishing Company, 2007. Vol.1, p.14.
16. Ibidem.
17. Мирский, Э.М. Проблемы исследования коммуникации в науке. Вступительная статья. - В: Коммуникация в современной науке: Сборник переводов / Составление, общ. ред. и вст. статья Э.М. Мирского и В.Н. Садовского. - Москва: Прогресс, 1976, с.6.
18. Прайс, Д.Ж. де Сола. Тенденции в развитии научной коммуникации – прошлое, настоящее, будущее. - В: Коммуникация в современной науке: Сборник переводов / Составление, общ. ред. и вст. статья Э.М. Мирского и В.Н. Садовского. - Москва: Прогресс, 1976, с.95.
19. Ibidem, p.96.
20. Țapoc, Vasile. Teoria și metodologia științei contemporane: concepte și interpretări. - Chișinău: CEP USM, 2005, p.11.
21. Drăgan, Ioan. Comunicarea – paradigme și teorii. - București: RAO International Publishing Company, 2007. Vol.1, p.18-19.
22. Ibidem, p.18.
23. Sfez, L. Dictionnaire critique de la communication. - Paris: PUF, 1993. Vol.2, p.147.
24. Vega (de la), Josette. Les journaux électroniques - Communication scientifique et nouvelles technologies: la maîtrise de l'espace et du temps en physique théorique. - In: Rencontres de BIBLIO-FR à Caen du 3 au 6 avril 1998 sur le thème des journaux électroniques [online] 1998 [citât 17.07.2010]. Disponibil: <http://biblio-fr.info.unicaen.fr/rencontres98/minutes/journauxel/delavega.html>.
25. Ibidem.
26. Drăgan, Ioan. Comunicarea – paradigme și teorii. - București: RAO International Publishing Company, 2007. Vol.1, p.21.
27. Shaughnessy, T.W. Scholarly Communication: The Need for an Agenda for Action - A Symposium // Journal of Academic Librarianship, 1989, vol.15, no.2, p.69.
28. Fröhlich, Gerhard. The (Surplus) Value of Scientific Communication. In: Review of Information Science [online]. 1996, vol.1, no.2, p.2. [citât 17.07.2010]. Disponibil: <http://www.iwp.jku.at/lxe/wt2k/pdf/SurPlusValueScienComm.pdf>
29. McQuail, D. Comunicarea. - Iași: Institutul European, 1999, p.23.
30. Drăgan, Ioan. Comunicarea – paradigme și teorii. - București: RAO International Publishing Company, 2007. Vol.1, p.24.
31. Fiske, John. Introducere în științele comunicării / Traducere de Monica Mitarcă. - Iași: Polirom, 2003, p.16.
32. Roosendaal, Hans E.; Geurts, Peter A. Th.M. Forces and functions in scientific communication: an analysis of their interplay [online], 1999 [citât 17.07.2010]. Disponibil: <http://doc.utwente.nl/60395/1/Roosendaal97forces.pdf>.
33. Kircz, J.G. Modularity: the next form of scientific information presentation // Journal of Documentation, 1998, vol.54, no.2, p.210-235.
34. Kircz, J.G.; Roosendaal, H.E. Understanding and shaping scientific information transfer. - In: UNESCO Expert conference on electronic publishing [online]. - Paris, 1996 [citât 17.07.2010]. Disponibil: <http://eos.wdcb.ru/eps1/kircz.htm>.
35. Roosendaal, Hans E.; Geurts, Peter A. Th.M. Forces and functions in scientific communication: an analysis of their interplay [online]. 1999 [citât 17.07.2010]. Disponibil: <http://doc.utwente.nl/60395/1/Roosendaal97forces.pdf>.
36. Ibidem.
37. Ibidem.
38. Cotoara, Daniela. Modele ale comunicării // Studii de Biblioteconomie și Știința Informării, 2003, nr.7, p.109.
39. Kaplan, Norman; Storer, Norman W. Scientific communication. - In: International Encyclopedia of the Social Sciences. New York, 1968, vol.13, p.112.
40. Ramsden, P. Describing and explaining research productivity // Higher Education, 1994, no.28, p.207.
41. Kaplan, Norman; Storer, Norman W. Scientific communication. - In: International Encyclopedia of the Social Sciences. - New York, 1968, vol.13, p.112.
42. Menzel, Herbert. The Flow of Information among Scientists: Problems, Opportunities and Research Questions / Columbia Univ., Bureau of Applied Social Research. Springfield: Clearing House. U.S.Department of Commerce, 1958. 175 p.
43. Dragan, Ioan. Paradigme ale comunicării de masă. - București: Șansa S.R.L., 1996, p.161-163.
44. McQuail, D. Comunicarea. - Iași: Institutul European, 1999, p.156.

45. Kaplan, Norman; Storer, Norman W. Scientific communication. - In: International Encyclopedia of the Social Sciences. - New York, 1968, vol.13, p.113.
46. Mackenzie Owen, J.S.; Halm, J. van. Innovation in the Information Chain: the Effects of Technological Development on the Provision of Scientific and Technical Information, - London: Routledge, 1989. 121 p.
47. Meadows, A.J. (ed.). Knowledge and communication: essays on the information chain. - London: Library Association Publishing, 1991. 186 p.
48. Duff, A.S. Some post-war models of the information chain // Journal of librarianship and information science. 1997, vol.29, no.4, p.179-187.
49. Rowland, F. Print journals: Fit for the future? - In: Ariadne [online]. 1997, no.7 [citată 16.07.2010]. Disponibil: www.ukoln.ac.uk/ariadne/issue7/fytton/.
50. Mackenzie Owen, John. The Scientific Article in the Age of Digitization. - Amsterdam: Springer, 2007, p.64.
51. Schaffner, Ann C. The future of scientific journals: lessons from the past. In: Information technology and libraries. 1994, no.13, p.239-249.
52. Brown, John Seeley; Duguid, Paul. The social life of information. - Boston: Harvard Business School Press, 2002. 330 p.
53. Roosendaal, Hans E.; Geurts, Peter A. Th.M. Forces and functions in scientific communication: an analysis of their interplay [online]. 1999 [citată 17.07.2010]. Disponibil: <http://doc.utwente.nl/60395/1/Roosendaal97forces.pdf>.
54. Hummels, H.; Roosendaal, H.E. Trust in scientific publishing // Journal of business ethics, 2001, no.34, p.87-100.
55. Roosendaal, Hans E.; Geurts, Peter A.Th.M. Forces and functions in scientific communication: an analysis of their interplay. - In: Proceedings of the Conference on Co-operative Research in Information Systems in Physics. University of Oldenburg, Germany, September 1-3, [online] 1997 [citată 17.07.2010]. Disponibil: <http://www.physik.uni-oldenburg.de/conferences/CRISP97/roosendaal.pdf>.
56. Ibidem.
57. Guilenburg, J.J. van; Scholten, O.; Noomen, G.M. Știința comunicării. - București: Humanitas, 2004, p.73.
58. Ibidem.
59. Roosendaal, Hans E.; Geurts, Peter A. Th.M. Forces and functions in scientific communication: an analysis of their interplay [online]. 1999 [citată 17.07.2010]. Disponibil: <http://doc.utwente.nl/60395/1/Roosendaal97forces.pdf>.
60. Rethinking Scholarly Communication Building the System that Scholars Deserve / Sompel, Herbert Van; Payette, Sandy; Erickson, John; Lagoze, Carl; Warner, Simeon. - In: D-Lib Magazine [online]. 2004, vol.10, no.9 [citată 17.07.2010]. Disponibil: <http://www.dlib.org/dlib/september04/vandesompel/09vandesompel.html>.
61. Cronin, Blaise. Scholarly Communication and Epistemic Cultures. In: New Review of Academic Librarianship [online]. 2003, vol.9, no.1 [citată 17.07.2010], p.1-24. Disponibil: <http://www.arl.org/bm~doc/cronin.pdf>.
62. Михайлов, А.И.; Черный, А.И.; Гиляревский, Р.С. Научные коммуникации и информатика. - Москва: Наука, 1976, с.45.
63. Ibidem.
64. Tammaro, Anna Maria. La comunicazione scientifica e il ruolo delle biblioteche // Biblioteche oggi, 1999, no.8, p.78.
65. Shults, Alexandra. Objectives and Tools of Science Communication in the Context of Globalization. Saarbrücken [online]. 2008 [citată 17.07.2010], p.54-60. Disponibil: <http://www.alexandra-shults.com/thesis/>.
66. Watzlawick, P. Pragmatics of the Human Communication. - New York: Norton, 1967, p.296.
67. Dascal, Marcelo. Transparency in scientific communication: from Leibniz's dream to today's reality. In: Studies in Communication Sciences [online]. 2003, vol.3, no.1 [citată 17.07.2010], p.155. Disponibil: http://www.scoms.ch/current_issue/abstract.asp?id=125.
68. Veron, Eliseo. Entre l'épistémologie et la communication // Revue Hermès: CNRS Editions, 1997, no.21, p.25.
69. Burns, T.W.; O'Connor, D.J.; Stocklmayer, S.M. Science Communication: A Contemporary Definition // Public Understanding of Science, 2003, no.12, p.190.
70. Treise, D.; Weigold, M. Advancing science communication: a survey of science communicators // Science Communication, 2002, no.3, p.310-322.
71. Ibidem.
72. Science and the public: A review of science communication and public attitudes to science in Britain / Office of Science and Technology and Wellcome Trust. - London, 2000, p.12.
73. Bryant, Chris. Does Australia need a more effective policy of Science Communication? // International Journal of Parasitology, 2003, vol.33, no.4, p.357.
74. What is Science Awareness? [online] [citată 17.07.2010]. Disponibil: http://cpas.anu.edu.au/science_awareness.php.
75. Burns, T.W.; O'Connor, D.J.; Stocklmayer, S.M. Science Communication: A Contemporary Definition // Public Understanding of Science, 2003, no.12, p.191.
76. Science Communication in Theory and Practice / Stocklmayer, S.M.; Core, Michael M.; Burns, T. W. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002, p.145.

77. Shults, Alexandra. Objectives and Tools of Science Communication in the Context of Globalization. Saarbrücken [online]. 2008 [citată 17.07.2010], p.55. Disponibil: <http://www.alexandra-shults.com/thesis/>.
78. Science Communication in Theory and Practice / Stocklmayer, S.M.; Core, Michael M.; Burns, T.W. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002, p.145.
79. Ibidem.
80. Ibidem.
81. Ibidem.
82. Hunt, Andrew; Millar, Robin. AS Science for Public Understanding. London: Heinemann Educational, 2000. 250 p.
83. Science Communication in Theory and Practice / Stocklmayer, S.M.; Core, Michael M.; Burns, T.W. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002, p.187.
84. Pitrelli, Nico. La crisi del „Public Understanding of Science” in Gran Bretagna // Journal of Science communication [online]. 2003, vol.2, no.1, p.2. [citată 17.07.2010]. Disponibil: <http://jcom.sissa.it/archive/02/01/F020101/>.
85. Levidow, Les; Marris, Claire. Science and governance in Europe: lessons from the case of agricultural biotechnology // Science and Public Policy, 2001, vol.28, no.5, p.347.
86. Shults, Alexandra. Objectives and Tools of Science Communication in the Context of Globalization. Saarbrücken [online]. 2008 [citată 17.07.2010], p.55. Disponibil: <http://www.alexandra-shults.com/thesis/>.
87. Europeans, Science and Technology: Special Eurobarometer 224 / European Commission [online]. 2005 [citată 17.07.2010]. Disponibil: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_224_report_en.pdf.
88. Shults, Alexandra. Objectives and Tools of Science Communication in the Context of Globalization. Saarbrücken [online]. 2008 [citată 17.07.2010], p.59 Disponibil: <http://www.alexandra-shults.com/thesis/>.
89. Ibidem.
90. Ibidem.
91. Christensen, Lars Lindberg. The Hands-On Guide for Science Communicators. A Step-By-Step Approach to Public Outreach. - New York: Springer, 2007. 274 p.
92. Gregory, Jane; Miller, Steve. Science in Public: Communication, Culture and Credibility. - New York: Plenum, 1998. 294 p.
93. Christensen, Lars Lindberg. The Hands-On Guide for Science Communicators. A Step-By-Step Approach to Public Outreach. - New York: Springer, 2007, p.3.
94. Burns, T.W.; O'Connor, D.J.; Stocklmayer, S.M. Science Communication: A Contemporary Definition // Public Understand. Sci., 2003, no.12, p.191.
95. Communication of Science, Communication in Science. New frontiers and new models / Roffi, Giuseppe; d'Andrea, Luciano; Pasveer, Bernike; Bufon, Milan. - In: Communicating European Research 2005: Proceedings of the Conference, Brussels, 14-15 November 2005 / M. Claessens (ed.). European Communities, 2007, p.80.
96. Ibidem.

Prezentat la 19.07.2010