

Dobândirea competențelor de a rezolva probleme

Maria NICORICI, conf. univ., 2013



Considerații generale asupra competențelor

- În lucrările de specialitate, conceptului de competență i se atribuie diferite semnificații:
- *competență disciplinară*, referindu-se în special la cunoștințele procedurale („*savoir-faire*” - a ști să faci), apropiat ca sens de termenul englezesc „skill” (de exemplu, determinarea speciei cu determinantul);
- „*savoir-faire*” la un nivel general al cunoașterii (Rey, Romanville și alții), fiind considerate competențe: argumentarea, structurarea propriilor gânduri, sintetizarea informațiilor, transpunerea într-un alt limbaj, administrarea informației, administrarea timpului, căutarea informației, exprimarea orală și scrisă, evaluarea, verificarea etc.;
- Capacitatea unui individ de a realiza o sarcină dată, care necesită un număr mare de operații [Brien, 1997];
- O competență este capacitatea de a exploata cunoștințele din repertoriul propriu pentru realizarea sarcinii, iar comportamentul observabil este manifestarea ex-ternă a competenței.




Tipuri de competențe

- După R, Brien (1997) se distinge competența de tip reproductiv și competența de tip productiv astfel:
- **Competența de tip reproductiv** permite realizarea sarcinilor și problemelor pe care le poate reprezenta o persoană și pentru care dispune de un plan de realizare.
- **Competența de tip productiv** permite realizarea sarcinilor pe care soluționatorul poate să le reprezinte, dar pentru care nu dispune de un plan de realizare sau de unele dintre componentele acelui plan, de o procedură sau de unele părți din procedură

- **Competențe generale**, pe obiect de studiu, cu grad mare de generalitate și de complexitate;
- **Competențe specifice**, pe obiect de studiu, deduse din competențele generale, care se formează pe durata unui an școlar;
- **Competențe derivate / specifice**, pe obiect de studiu, derivate din competențele specifice, care se formează într-o activitate didactică sau parte a acesteia.





Competențe cheie. În accepțiunea specialiștilor Comisiei Europene ele reprezintă „un pachet transferabil și multifuncțional de cunoștințe, deprinderi / priceperi și atitudini de care au nevoie toți indivizii pentru împlinirea și dezvoltarea personală, pentru incluziune socială și inserție profesională.

Acestea ar trebui dezvoltate până la finalizarea educației obligatorii și ar trebui să acționeze ca fundament pentru învățarea în continuare, ca parte a învățării pe parcursul întregii vieți”.

Activități de integrare pentru formarea competențelor

- O activitate de integrare este o „situație didactică în care elevul este solicitat să-și integreze cunoștințele, priceperile și achizițiile sale”.



Caracteristicile unei situații de integrare


- O activitate în care *elevul este actor*.
- O activitate în care *elevul este determinat să își mobilizeze un ansamblu de resurse*: cunoștințe declarative (savoirs), cunoștințe procedurale (savoir-faire), cunoștințe atitudinale (savoir-etre), automatisme, scheme, capacități etc.
- O activitate prin care *elevul este implicat într-o situație nouă*, nu una în care ar trebui să reproducă ceva.
- O activitate care are *caracter semnificativ pentru elev*, în care se face legătura între studii și situațiile complexe care le justifică pe acestea.



Exemple de activități de integrare:

- o activitate care necesită rezolvarea unei probleme, fără a se confunda cu simpla aplicare în care elevul știe ce resurse urmează să fie mobilizate;
- o activitate de cercetare (studiu de caz, investigație);
- o activitate de cercetare în laborator sau în teren;
- culegere de informații prin diferite metode (ancheta, documentarea, investigația, interviul, observația, analiza);
- un proiect realizat de către elevi în echipă;
- lucrările practice de laborator, în care elevii aplică unele cunoștințe teoretice, emit ipoteze, experimentează, scriu raportul etc.;
- elaborarea unei lucrări de disertație, a unui memoriu, a unui articol, a unei lucrări științifice, a unui referat, a unui proiect, a unui eseu etc.
- un stagiu practic etc.





■ Principalul element metodologic din programele revizuite în anul 2010 îl reprezintă *organizarea procesului de instruire în raport cu noile finalități asumate (competențele generale și competențele specifice)* și transformarea evaluării actuale într-o *evaluare a competențelor*, nu a conținuturilor sau a obiectivelor învățării.

Formarea competențelor de a rezolva probleme

- Okon 1978, problema - „orice dificultate teoretică sau practică a cărei soluționare reprezintă rezultatul unei activități proprii de cercetare a elevului prin care, conducându-se după anumite reguli, tinde să învingă dificultatea respectivă și prin aceasta dobândește noi cunoștințe și experiență”.
- W. Okon (1978) ... problema este o *structură cu date insuficiente*, elevului revenindu-i sarcina de a completa această structură, analizând elementele date, legăturile cunoscute și legăturile necunoscute dintre ele, căutând elementele care lipsesc.

Elementele principale a unei probleme :

- **datele**, ceea ce este cunoscut și dat sub formă de valori numerice și relații;
- **cerințele**, care indică ce anume ar trebui determinat utilizând datele problemei;
- **condițiile**, care arată în ce fel cerințele sunt legate de date [Neagu, Mocanu, 2007, p. 129].



Competența de a rezolva probleme este utilizată în diferite situații:

- rezolvarea unei probleme (biologie, matematică, chimie, fizică etc.) la școală;
- rezolvarea unei probleme la un institut de cercetare;
- rezolvarea unei probleme într-o lucrare de licență, de masterat, de doctorat;
- rezolvarea unei probleme autentice, cu caracter practic: rezolvarea scurgerii apei uzate de la un bloc;
- amplasarea unei clădiri;
- reducerea consumului de curent electric...



Remarcăm faptul că problemele cu care se confruntă o persoană necesită utilizarea:

- *competenței de tip reproductiv* (care permite realizarea sarcinilor și problemelor pe care le poate reprezenta o persoană și pentru care dispune de un plan de realizare) sau a
- *competenței de tip productiv* (care permite realizarea sarcinilor pe care soluționatorul poate să le reprezinte, dar pentru care nu dispune de un plan de realizare sau de unele dintre componentele aceluși plan, de o procedură sau de unele părți din procedură).



Algoritmul rezolvării unei probleme

- Analiza problemei
- Anticiparea rezolvării problemei
- Obținerea soluției
- Evaluarea rezolvării problemei
- Valorificarea rezolvării problemei








Strategii de rezolvare a problemelor

Metoda cadranelor

o strategie algoritmică de rezolvare a problemelor. Metoda implică elevii în realizarea unei înțelegeri cât mai adecvate a unui conținut informațional. Poate fi folosită frontal și individual.

Esența metodei constă în următoarele:

-  Prin trasarea a 2 axe perpendiculare, fișa de lucru se divizează în 4 cadrane, reprezentate în felul următor:
-  I cadran – textul problemei
-  II cadran – repartizarea grafică a problemei (ce se dă)
-  III cadran – rezolvarea problemei
-  IV cadran – răspunsul problemei



Cadranul I – textul problemei

Cadranul III- Rezolvarea propriu-zisă

Cadranul II – ce se dă în problemă

Cadranul IV- oformarea răspunsului



Problemă: La om culoarea căpruie a ochilor domină culoarea albastră. Determinați fenotipul descendenților de la căsătoria a doi indivizi cu ochi căprui.

Rezolvare:

I. P KK x KK (2n)
G: K K (n)
F 1 KK (2n)
 Fenotip: căprui
 Genotip: homozigot

II. P Kk x Kk (2n)
G: K k K k (n)
F1 KK Kk Kk kk (2n)
 Fen: c c c a (3 căp.: 1 alb)

Se dă:

K – culoarea căpruie
 k – culoarea albastră

F1 - ?

Răspuns:

1. Atunci când genitorii sunt homozigoți, descendența este cu ochi căprui -100%
2. Atunci când genitorii sunt heterozigoți fenotipurile descendenților sunt în raport de 3:1 (75% ochi căprui și 25% ochi albaștri)



Rezolvarea creativă a problemelor cuprinde mai multe etape distincte:

- *Etapa 1. Explorarea.* În această etapă se clarifică, se investighează, se redefiniște problema, se precizează scopul și persoanele interesate.
- *Etapa 2. Ideea.* Se propun diverse modalități de a rezolva problema (generarea soluțiilor posibile), de a ieși din impas.
- *Etapa 3. Selecția.* Se apelează la gândirea critică pentru a găsi soluția adecvată, cea mai bună la problema respectivă.
- *Etapa 4. Implementarea* este, uneori, pasul cel mai simplu și mai profitabil al rezolvării problemelor. Se identifică dificultățile care apar și se modifică modul de aplicare a soluțiilor găsite. În această etapă este nevoie ca rezolvatorul să aibă grijă ca ideea originală să fie pusă în practică și să își mențină entuziasmul. Este bine să fie evitate ezitățile în privința propriilor convingeri și căutarea compromisurilor. Inovatorul ar trebui să aibă acces la resurse, timp și cooperare din partea celorlalți și a instituțiilor

Rezolvarea creativă a unei probleme presupune utilizarea diferitor strategii, metode și tehnici

- De exemplu, membrii catedrei doresc să propună cursuri de perfecționare la disciplina biologia.

Pentru rezolvarea problemei, se parcurg etapele menționate anterior.

- ***Etapa 1. Explorarea.*** Se utilizează tehnica *brainstorming* - *ului* pornind de la următoarele întrebări:
 - - Cine ar putea beneficia de aceste cursuri? (grupul țintă, persoanele interesate)
 - - Care ar putea fi beneficiile pentru cursanți?
 - - Cine ar putea fi formatorii?
 - - Care ar putea fi beneficiile pentru formatori?
 - - De ce să propunem aceste cursuri?
 - - Care este contextul în care propunem cursurile? etc.



■ **Etapa 2. Ideeația.** Se generează soluții posibile de a ieși din impas pornind de la următoarele întrebări și folosind *tehnica urmării scopului*:


■ - *Cum să organizăm activitatea pentru cursanți ca să poată participa la activități?*

■ - *Cum să denumim cursurile oferite pentru a satisface nevoile posibililor cursanți?*

■ - *Cum să atragem formatorii cei mai buni pentru aceste cursuri?*




■ - *Cum să atragem participanții la aceste cursuri?*



 **Etapa 3. Selecția.** Se analizează ideile și soluțiile propuse ca răspuns la fiecare întrebare anterioară. Se poate face o *analiză SWOT* incompletă, adică identificăm punctele tari și punctele slabe ale fiecărei soluții propuse.



Etapa 4. Implementarea.

-  În etapele anterioare s-au propus, analizat și decis soluțiile pentru fiecare componentă a cursurilor, prin urmare acestea pot fi puse în practică.
-  În această etapă se proiectează un program în care se specifică: ce activități vor fi făcute; cine și ce va face; când sau până când va fi făcută fiecare activitate: cum va fi făcută fiecare activitate sau produs (criterii, modele) (competența de a planifica, competența de a proiecta).
-  După etapa de proiectare, se trece la etapa propriu-zisă de punere în practică a proiectului, ceea ce necesită utilizarea competenței de organizare.



Crearea situațiilor de învățare pentru formarea competenței de a rezolva probleme la biologie

- **Tema:** Influența omului asupra biodiversității, clasa a IX-a
- **Situație de învățare nr. 1**
- **Obiective operaționale:** să argumenteze necesitatea introducerii anumitor specii în ecosistem; să propună metode de ademenire a păsărilor.
- **Resurse materiale:** fișe
- **Resurse procedurale:** conversație, analiză
- **Sarcină de lucru:** Lucrați în grupuri câte 4 elevi timp de 5 minute.
- **Expuneți-vă părerea:**
- Referitor la rolul introducerii diferitor specii de plante și animale în sporirea biodiversității unui ecosistem;
- Propuneți câteva metode de ademenire a păsărilor în livezi, parcuri și argumentați necesitatea acestei măsuri.



■ Tema: Efectele factorilor de mediu asupra organismului, clasa a X-a

■ *Situație de învățare nr. 2*

■ **Obiective operaționale:** să argumenteze consecințele preparatelor chimice.

■ **Resurse materiale:** fișe, manuale

■ **Resurse procedurale:** conversație, analiză

■ **Sarcină de lucru:** Lucrați în grupuri câte 6 elevi timp de 5 minute. Examinați sarcinile prezentate și efectuați rezolvarea:

■ Pentru obținerea unei suprafețe mai mari și a unor randamente agricole mai bune, se taie pădurile și se utilizează erbicide și insecticide care distrug buruienile și insectele. Care sunt consecințele asupra rețelelor trofice?

■ În tabelul alăturat este reprezentată evoluția a 1000 de pești, pornind de la vârsta de un an. Numărul lor scade datorită pescuitului sau a bolilor, însă cei care supraviețuiesc cresc în dimensiuni și greutate.

■ Calculați greutatea corespunzătoare la diferitele grupe de vârstă, trecând rezultatele în tabel.

■ Care este grupul cel mai atractiv din punct de vedere al biomasei?



Tema: Influența luminii asupra organismelor animale, clasa a X-a

Situație de învățare nr. 3

Obiective operaționale: să argumenteze rolul luminii în viața animalelor.

să argumenteze necesitatea introducerii anumitor specii în ecosistem; să propună metode de ademenire a păsărilor.

Resurse materiale: fișe, manuale, hărți

Resurse procedurale: conversație, analiză

Sarcină de lucru:

1. Lucrați în grupuri câte 4 elevi timp de 5 minute. Pe un poster de A5 propuneți câteva metode de ademenire a păsărilor în livezi, parcuri și argumentați necesitatea activității.

2. Lucrați în grupuri câte 4 elevi timp de 5 minute. Pe baza cunoștințelor dobândite și urmărind tabelul alăturat, explicați răspândirea speciilor de reptile în Europa.

Țara	Numărul de specii
Franța	32
Germania	29
Peninsula iberică	13

■ **Disciplina: Anatomia și fiziologia omului**

■ **Situație de învățare nr. 4**

■ **Tema: Rezolvare de problemă**

■ **Obiectiv operațional:** să propună algoritmul rezolvării problemelor efectuând calcule matematice

■ **Resurse materiale:** fișe, manuale

■ **Resurse procedurale:** discuție, algoritmizarea, conversație, analiză

■ **Sarcină de lucru:** lucrați în perechi timp de 15 minute și efectuați calculele, propunând pașii rezolvării.

■ **Problema nr.1.** Un atlet în greutate de 80 kg prezintă un volum de apă corporală totală de aproximativ 50 l. Ce procent din această cantitate se află în musculatura sa scheletică?

■ 41%; b. 45-55%; c. 55-65%; d.65-75%, e. 75-80%.

Disciplina: Genetica

Situație de învățare nr. 5

Tema: Rezolvare de probleme pentru diverse teme

Obiectiv operațional: să propună algoritmul rezolvării problemei, să argumenteze rezultatul.

Resurse materiale: fișe, manual,

Resurse procedurale: discuție argumentată, analiză.

Sarcină: Lucrați timp de 6 minute în perechi. În fișă sunt indicate sarcinile pentru realizare. Succese.

Problema 1.

În unele familii au fost studiat criteriul insuficienței de fosfor în sânge. Acest fenomen are conexiune cu o formă specială de rahitism care nu se poate trata cu ajutorul vitaminei D.

În cadrul unor familii de la căsătoria a 16 bărbați, bolnavi de această formă de rahit, cu femei sănătoase s-au născut 22 fiice și 18 fii. Toate fiicele sufereau de insuficiența fosforului în sânge, iar fiii erau sănătoși (Guleaev, 1999).

1. Propuneți algoritmul rezolvării problemei.
2. Argumentați care este condiționalitatea genetică a acestei maladii?
3. Prin ce se deosebește maladia respectivă de hemofilie?

■ Problema 2.

- La gura leului culoarea roșie domină incomplet culoarea albă. Genele dominante și recesive nimerite într-un gamet condiționează apariția culorii roze. Forma normală a florilor domină forma pilorică.
- Plante diheterozigote după culoare și forma florilor sunt încrucișate între ele.
- 1. Propuneți algoritmul rezolvării problemei.
- 2. Determinați genotipul și fenotipul descendenților obținuți.
- 3. Specificați câte clase de fenotipuri au fost obținute?
- 4. Specificați câte clase de genotipuri au fost obținute?



- **Problema 3.**
- **Competența specifică:** determinarea arborelui genealogic
- **Obiectiv operațional:** să expună modalitatea analizei arborelui genealogic al unei familii concrete
- **Sarcina:** timp de 10 minute lucrați în grup câte 4 persoane. 1) Realizați arborele genealogic al familiei respective. 2) Explicați ce semnifică semnele convenționale utilizate. 3) Alcătuiți o problemă pentru a putea realiza arborele genealogic al familiei Dvs.
- Un probând suferă de cecitate nocturnă. Doi frați ai lui sînt de asemenea bolnavi. Pe linia tatălui probandului n-au fost persoane suferinde de cecitate noc-turnă. Mama probandului este bolnavă. Două surori și doi frați ai mamei probandului sînt sănătoși. Ei au copii numai sănătoși. ...



📌 Tema. Variabilitatea modificativă

📌 Situație de învățare nr.6

📌 **Obiectiv operațional:** să determine înălțimea sa, a colegilor și norma de reacție

📌 Resurse materiale necesare: metru, fișe, manuale

📌 Resurse procedurale: analiza, evaluare

📌 **Sarcina.** În cadrul lucrării de laborator veți lucra individual timp de 30 minute. Veți studia variabilitatea unor caractere la om, de exemplu - înălțimea. Acționați conform indicațiilor din fișă.

📌 **Etapele lucrării**

- 📌 1. Măsurați înălțimea fiecărui elev din clasă, rotunjind datele obținute, de exemplu, în caz de 164,8 cm notați 165 cm.
- 📌 2. Grupați datele obținute în limita a 5 cm (150-155, 165-170 etc.) și aflați câți elevi cuprinde fiecare grup. Notați datele obținute sub formă de tabel.
- 📌 3. Alcătuiți curba variațională. Cu acest scop depuneți pe orizontală înălțimea ele-tilor în cm, iar pe verticală numărul de elevi cu înălțimea dată.
- 📌 4. Determinați înălțimea medie a elevilor din clasă împărțind suma tuturor măsurărilor la numărul lor, precum și înălțimea medie a băieților și fetelor.
- 📌 5. Notați pe curba variațională înălțimea medie a băieților și fetelor din clasă.
- 📌 6. Calculați norma de reacție (din numărul mai mare se scade cel mai mic, rezultatul obținut este NR (norma de reacție)).
- 📌 7. Aflați după curba variațională înălțimea:
cea mai frecventă
cea mai puțin frecvența.



Dobândirea competențelor de rezolvare de probleme prin intermediul metodelor activizante

- Un exemplu clasic poate servi metoda Cubului.
- *Exemplu de aplicare a metodei cubului la tema: Legile eredității* [Nicorici, 2010]
- **Obiective operaționale:** elevul va fi capabil să rezolve sarcini complexe la legile eredității
- **Sarcină:** Citiți cu atenție fișa propusă. Lucrați în grupuri câte 6 elevi timp de 20 de minute. Bazându-vă pe cunoștințele acumulate anterior elaborați răspunsurile la întrebările indicate pentru fiecare față a cubului:
 - **1. Descrie!** - obiectul de studiu în baza căruia au fost elaborate legile eredității.
 - **2. Compară!** - hibridii obținuți din F1 și F2.
 - **3. Aplică!** - legea I pentru a determina fenotipul și genotipul descendenților.
 - **5. Analizează!** - de ce segregarea în F2 la încrucișarea de tip „Pisum sativum” și „Zea mays”
 - **4. Argumentează!** - rezultatul obținut în cadrul încrucișării genitorilor diheterozigoți.
- se deosebește? - Care este motivul?
- **6. Efectuează!** - Probleme cu aplicarea celor trei legi ale eredității în practică



Metoda exercițiului


■ Este o metodă universală. Poate fi utilizată cu succes la toate etapele lecției.

■ Exemple de sarcini didactice axate pe metoda exercițiului:

- Completează căsuțele libere încât să primești clasificarea vertebratelor
- Desenează pe hartă..., unește prin linii colorate punctele cardinale ...
- Alege din șirul propus intrusul. Realizează-i caracteristica lui morfologică.
- Realizează schemele propuse... Argumentează dacă poți determina genotipul părinților după fenotipul copiilor?



Алгоритм решения прямых задач

 Под прямой задачей подразумевается такая задача, в которой известен генотип родителей, необходимо определить возможные генотипы и фенотипы ожидаемого потомства в первом и втором поколениях.



План действий	Пример решения задачи
<p>1. Прочтите условие задачи</p>	<p>1. Задача. При скрещивании двух сортов томатов с гладкой и опушённой кожицей в F1 все плоды оказались с гладкой кожицей. Определите генотипы исходных родительских форм (P) и гибридов первого поколения (F1). Какое потомство можно ожидать при скрещивании полученных гибридов F1 между собой?</p>
<p>2. Введите буквенное обозначение доминантного и рецессивного признака</p>	<p>2. Решение. Если в результате скрещивания всё потомство имело гладкую кожицу, то этот признак – <u>доминантный</u> (A), а опушённая кожица – рецессивный признак (a).</p>



**3. Запишите схему
1-ого
скрещивания и
запишите
фенотипы и
генотипы
родительских
особей**

3. Так как скрещивались
чистые линии томатов,
значит, родители были
гомозиготными.

P: (фен) гл. Х опуш.
(ген) АА аа

**4. Запишите
гаметы, которые
образуются у
родителей**

4. G: (гаметы) А а
Гомозиготные особи
дают только один тип
гамет



5. Определите генотипы и фенотипы потомства F1

5. F1: (генотип) **Aa**
(фенотип) **гладкая
кожица**

6. Составьте схему 2-го скрещивания F2

6. P: (ген) **Aa x Aa**
(фен) **гл. к. гл.к.**

7. Определите гаметы, которые даёт каждая особь

7. G: (гаметы) **A, a A, a**
Гетерозиготные особи дают два типа гамет



8. Составьте решётку Пеннета и определите генотипы и фенотипы потомков F2

Генотипы: 1AA : 2Aa : 1aa

Фенотипы: 3 части (75%) – плоды с гладкой кожицей :

1 часть (25%) – плоды с опущённой кожицей

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa




**9. Запишите ответ
на все вопросы
задачи.**

.....



Algoritmul rezolvării unei probleme directe

 Problemă directă se consideră aceea problemă, în care este cunoscut genotipul părinților fiind necesar determinarea genotipurilor și fenotipurilor probabile ale descendenților din F1 și F2



Planul acțiunilor	Exemplul rezolvării
1. Citiți condițiile problemei	<p>1. Problemă. De la încrucișarea a două soiuri de tomate cu forma netedă și pufoasă a fructului în F1 toate fructele au fost netede.</p> <p>Determinați genotipurile formelor inițiale parentale (P) și ale hibrizilor de F1.</p> <p>Determinați descendența de la încrucișarea hibrizilor de F1 între ei</p>
2. Determinați / Stabiliți ce se dă în problemă, prin introducerea genelor dominante și recesive, care condiționează apariția caracterelor	2. Rezolvare. Dacă în rezultatul încrucișării toată descendența avea forma netedă, apoi caracterul este dominant (A), iar cel pubiscent - recesiv (a)



3. Scrieți schema primei încrucișări și fixați fenotipurile și genotipurile genitorilor

3. Deoarece au fost încrucișate linii pure de tomate, reesă că, formele parentale erau homozigote.

P: (genotipul) AA x aa
(fenotipul) f.n. f. P.

4. Scrieți gameții pe care-i formează părinții / genitorii

4. G: (gameții) A a
Indivizii homozigoți formează un singur tip de gameți

5. Determinați genotipul și fenotipul descendenților de F1

5. F1:(genotipul) Aa
(fenotipul) forma netedă a pericarpului

**6. Alcătuiți
schema
încrucișării
pentru F2**

6.P: (genotip) $Aa \times Aa$
(fen) neted neted

**7. Determinați
gameții care sunt
formați de fiecare
individ**

7.G:(gameți) $A, a \quad A, a$
*Indivizii heterozigoți
formează două tipuri de
gameți.*

8. Alcătuiți grilajul lui Pannet și determinați fenotipurile și genotipurile descendenților de F2

Fenotipul: 3 părți fructe netede : 1 parte fructe pufoase sau (75% netede : 25% pufoase)

Genotipul:
1 AA : 2 Aa : 1aa

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa






**9. Fixați răspunsul
pentru fiecare
întrebare din
problemă**

Răspuns:
formele inițiale aveau
genotipul AA și aa.
Fenotipul hibrizilor de F2:
3 n: 1p



Bibliografie

-  1. Okon, W., Învățământul problematizat în școala contemporană, Ed-ra DP, București, 1978 (traducere);
-  2. Dulama, M., Fundamente despre competențe. Presa universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2010.
-  3. Curriculum modernizat la biologie 2010

