

Proiect de curriculum opțional - CDS
„Științele naturii din perspectivă interdisciplinară”

Autor: Prof. dr. Dan-Ion Chirilă

Nota de prezentare

În dezvoltarea științei contemporane se disting două tendințe complementare în procesul achizițional:

-de diferențiere – constituirea unui sistem teoretic de sine stătător, sisteme proprii unor arii de cunoaștere mai restrânse;

-de integrare – sisteme generale cu arie de acoperire pe mai multe domenii.

S-a ajuns la înlăturarea granițelor rigide și arbitrare dintre științe, apărând discipline denumite generic „limitrofe”(de graniță), la transferuri de metode și de limbaj de la o știință la alta, fapt ce conduce, în principiu, la o perfecționare a aparatului metodic și conceptual al disciplinelor sau ariilor. Sunt lucruri apărute din necesitatea de a răspunde cât mai prompt și mai eficient la dinamica vieții sociale, la explozia informațională, la apariția acestor noi discipline, sau, poate, mai corect la “redistribuirea” celor clasice, la impactul IT asupra științelor, la cerințele pieței muncii.

Omul începutului de mileniu trebuie să fie flexibil și creativ pentru a se adapta unor condiții și cerințe de muncă permanent redefinite de avansul tehnologiilor, de schimbarea relațiilor de putere și de schimbările normelor care definesc cultura organizațiilor.

Acestui om al timpurilor noastre i se cere să aibă noi competențe, să aibă o atitudine corespunzătoare față de muncă, educație, civilizație, valori, să își diversifice și să își completeze permanent nivelul formării sale, pentru a se putea adapta dinamicii mereu crescânde a pieței muncii, pentru a-și putea atinge scopurile și a-și realiza interesele.

„Competența, în sens larg, o definim ca fiind abilitatea / capacitatea de a utiliza cunoștințe însușite și structurate în configurații funcționale, în diferite situații, pe care viața școlară, viața socială și cea profesională le ridică. Competența se naște și va evalua la confluența verbelor: *a ști, a ști să faci, a ști să fii, a ști să devii*, deci nu este rezultatul acțiunii educative numai pe domeniul cognitiv, ci se raportează și la cel afectiv, atitudinal și psihomotor. La acest început de mileniu devine esențială capacitatea de transformare, de autoevaluare, de autodevenire permanentă, de racordare la cerințe din ce în ce mai dinamice.”

„Aptitudinea reprezintă potențialul unei persoane de a învăța și a obține performanțe într-un anumit domeniu. Dezvoltată prin învățare și exersare ea devine deprindere. Această înlănțuire de transformări ilustrează procesul prin care aptitudinea devine operațională transformându-se din potențial în realitate.”

În ce privește abilitățile cu caracter practic (investigativ și aplicativ) și de activitate experimentală, acestea sunt dobândite treptat, prin progresie de la simple activități manuale (pentru început se recomandă și jocuri), până la utilizarea celor mai sofisticate instrumente și aparate de măsură. Treptat, elevul se simte tot mai des „în pielea unui cercetător”, curiozitatea și motivația cresc, de asemenea și limitele domeniului de investigare. De la un moment dat elevul va descoperi că există erori de măsurare, unele provocate de el însuși, altele date de caracteristicile instrumentelor sau ale aparatelor cu care operează. În final, totul se materializează în percepții și reprezentări mai mult sau mai puțin acurate.

Curriculum opțional. Curriculum la Dispoziția Școlii (CDS)

„Rațiunea de a fi a curriculum-ului nu este conținutul (ce trebuie să învețe cel educat), pentru că cerințele societății sunt mereu altele Rațiunea de a fi a curriculum-ului este **elevul**, cu tot ce trebuie să reprezinte el ca *produs* al unui demers educațional, demers condus după o anumită concepție metodologică.”

Propunerea unui nou tip de curriculum pornește de la observarea faptului că realitatea socială a începutului de mileniu este tot mai diferită de cea care a stat la baza vechilor paradigme ale educației publice. În era informației, școlile trebuie să înlocuiască conținuturile curriculare pentru a acorda *realitatea școlii la noile realități sociale*, în scopul de a preveni erori cu consecințe grave în planul capitalului social.

În evoluția planurilor de învățământ se constată o restrângere tot mai mare a numărului de ore din planurile de învățământ, care sunt alocate la decizia școlii și în care, de altfel, ponderea opțiunilor elevilor nu este cea determinantă (în cele mai multe cazuri), ci rezolvarea unor probleme de încadrare cu personal didactic din școli.

În anexa 1 la OMEN nr.3449 din 15.03.1999 sunt prevăzute tipurile de opțional pentru liceu după cum urmează:

- opțional de aprofundare (pentru care nu se prevede rubrică specială în catalog);
- opțional de extindere (derivat dintr-o disciplină studiată în trunchiul comun);

- opțional ca disciplină nouă(introduce o disciplină nouă);
- ***optional integrat*** (la nivelul uneia sau a mai multor arii curriculare se introduce o disciplină nouă structurată în jurul unei teme integratoare pentru o anumită arie sau mai multe arii curriculare);
- opțional ca disciplină care apare în trunchiul comun la alte specializări.

Am marcat tipul de **opțional integrat**, ca fiind acela care se apropie cel mai mult de proiectul de opțional pe care îl prezentăm în lucrare și care este construit la nivelul ariei curriculare *matematică și științe*. Conform indicațiilor metodologice ale M.Ed.C. un astfel de tip de opțional se proiectează asemenea unei noi discipline urmând etapele:

- 1.-se identifică teme, capitole, unități de informație din ariile curriculare implicate;
- 2.-răspunsul la întrebarea „de ce dorim parcurse aceste conținuturi” trebuie dat în termeni de **competențe**, pe care dorim să le formăm la elevi (la tipul de opțional la care ne referim, competențele vizate sunt în general *de integrare și de transfer*);
- 3.-ce valori și ce atitudini se urmăresc a fi formate la elevi prin parcurgerea opționalului vizat;
- 4.-sugestii metodologice privind activitățile de predare-învățare-evaluare.

(Ghid metodologic-aria curriculară Matematici și Științe ale naturii, M.Ed.C.,2002)

Pentru gimnaziu, parte a învățământului obligatoriu, activitatea opțională (sau CDS) nu este tratată în alt mod decât la liceu, doar că interesele la acest palier de vârstă sunt mult mai clar formulate: elevii sunt preocupați de obținerea unor note cât mai mari la testele naționale, iar alte activități (cu excepția educației tehnologice la care se face în special informatică) nu au prea mare trecere. Doar în cazul unor activități cu elevii dotați pentru performanță școlară, eventual, se mai face câte ceva și în afara programei obligatorii.

Științele naturii din perspectivă interdisciplinară

Ca o încercare de a răspunde unor cerințe și chiar recomandări (existente în documente M.Ed.C., dar nesuținute practic), proiectul de CDS pe care l-am denumit „Științele naturii din perspectivă interdisciplinară” își propune să aducă mai multă eficiență, atractivitate și motivație în studiul științelor naturii și acesta folosind puținul existent în prezent (facem referire la dotarea materială insuficientă și perimată din cele mai multe dintre școlile din sistemul nostru).

Avantajele abordării științelor naturii din perspectivă interdisciplinară au fost mult mai pe larg dezbătute în capitolul I. Revenim în acest capitol cu o enumerare a principalelor aspecte generatoare de surse ale conținuturilor propuse a fi puse în discuție în desfășurarea proiectului:

- Evoluția științelor exacte – unde se remarcă apariția de științe de graniță și transferuri metodologice între discipline;
- Lipsa din planurile de învățământ a unui asemenea tip de curriculum, care oferă șansa formării de abilități, deprinderi, competențe specifice, pentru cuprinderea problematicii științelor naturii, sporirea capacității de investigare și experimentare și a celei de transfer;
- Evoluția tehnologiei – care impune noi tipuri de conținuturi, noi deprinderi și abilități (mânuiți de aparate, industria casnică, mica industrie) și în care sunt implicate mai multe discipline în rezolvarea problemelor din ce în ce mai complexe;
- Evoluția pieței muncii;
- Impactul sporit al viitorului asupra prezentului – impune implementarea unor activități de prospectare.

Avem convingerea că maniera interdisciplinară de abordare a științelor naturii poate duce la elevi la formarea acelor deprinderi și abilități, despre care am putea vorbi în termenii unor competențe la finalul parcursului, care să vină tocmai în întâmpinarea aspectelor de mare actualitate pe care le-am relevat mai sus. În acest sens este formulată și ipoteza de bază a cercetării pedagogice pe care o desfășurăm.

Proiect de curriculum opțional (CDS)

„Științele naturii din perspectivă interdisciplinară”

Obiective cadru/competențe generale

Pentru a demonstra încă o dată perfectă compatibilitate a proiectului de curriculum pe care îl propunem cu celelalte din planul de învățământ actual, am considerat necesar să facem mai întâi o prezentare a obiectivelor cadru, respectiv a competențelor specifice, care sunt formulate pentru aria curriculară a *științelor*. Am selectat din documentele oficiale ale M.Ed.C., din tabelele ce conțin *obiective cadru și competențe generale pentru aria curriculară ȘTIINȚE*,

făcând o sinteză din cele prevăzute la obiectele de studiu implicate în cercetarea noastră (fizică, chimie, biologie, geografie):

Obiective cadru cl. III – VI pentru ȘTIINȚE

1. Înțelegerea și utilizarea în comunicare a unor termeni și concepte specifice științelor naturii;
2. Dezvoltarea capacităților de experimentare și explorare/investigare a realității, folosind instrumente și procedee specifice;
3. Dezvoltarea interesului pentru crearea și menținerea unui mediu propice vieții.

Obiective cadru - ȘTIINȚE cl.VI – VIII

1. Cunoașterea și înțelegerea fenomenelor naturale, a terminologiei, a conceptelor și a metodelor specifice domeniului;
2. Dezvoltarea capacităților de explorare/investigare a realității și de experimentare, prin folosirea unor instrumente și proceduri proprii științelor;
3. Dezvoltarea capacității de analiză și de rezolvare de probleme;
4. Dezvoltarea capacității de comunicare folosind limbajul specific științelor;
5. Formarea unei atitudini critice față de efectele științei asupra dezvoltării tehnologice și sociale, precum și a interesului față de protejarea mediului înconjurător;
6. Formarea unor valori și atitudini referitoare la impactul științelor asupra naturii și a societății.

Tabel nr.9

Obiective cadru și competențe specifice(generale)pentru științe cl. IX – XII

Obiective cadru	O ₁ -Cunoașterea și înțelegerea termenilor și a conceptelor specifice din științele naturii pe baza stabilirii de relații logice între acestea; O ₂ -Dezvoltarea capacității de explorare/investigare a realității și de experimentare folosind instrumente și proceduri specifice științelor naturii; O ₃ -Dezvoltarea capacității de analiză și de rezolvare de probleme corelate cu științele naturii, cu mediul natural și social;
------------------------	---

	O ₄ -Formarea de valori și atitudini privind impactul cunoașterii disciplinei asupra modului de relaționare cu mediul natural și social;
Competențe generale	C ₁ -Recunoașterea și definirea conceptelor specifice ariei curriculare; C ₂ -Explorarea și experimentarea dirijată a unor fenomene și procese din aria științelor naturii; C ₃ -Rezolvarea de probleme cu caracter teoretic și aplicativ circumscrise mediului natural și social; C ₄ -Explicarea fenomenelor naturii într-un limbaj specific prin modelare figurativă și simbolică și abstractizare; C ₅ -realizarea unor transferuri cognitive specifice și nespecifice și integrarea cunoștințelor și a metodelor de lucru specifice disciplinei, în scopul aplicării lor în științele naturii, în activitatea de zi cu zi și în tehnologii;

Propunerea de curriculum opțional /CDS vine în completarea disciplinelor din aria curriculară a ȘTIINȚE – lor, fapt pentru care nu este necesară formularea unor alte obiective cadru sau competențe generale, deoarece, credem, în acest fel pot fi suplinite lipsurile manifeste ale abordărilor monodisciplinare actuale.

Competențe generale pentru CDS „ Științele naturii din perspectivă interdisciplinară”

La terminarea perioadei alocate studiului științelor în abordare interdisciplinară elevii trebuie să fie capabili :

- C₁.** Să dovedească cunoașterea și înțelegerea corectă a termenilor specifici ariei, să utilizeze eficient acești termeni, să identifice surse relevante de documentare ;
- C₂.** Să facă dovada *abilității de experimentare* în domeniu;
- C₃.** Să facă dovada *capacității de explorare/investigare* a fenomenelor din domeniul științelor naturii folosind în cadrul aceleiași teme concepte din mai multe discipline;

C₄. Să stabilească *legături* ale domeniului discutat *cu alte domenii* ale realității înconjurătoare (stabilirea de *conexiuni, similarități, metode comune* ale domeniilor conexe, de abordare/investigare/aplicare), să identifice relații de tip cauză-efect;

C₅. Să propună și să proiecteze o nouă investigație, ca o continuare, pe baza rezultatelor activităților anterioare, cu caracter tot mai complex, implicând (interdisciplinar) elemente din tot mai multe domenii;

C₆. Să facă înregistrări și să raporteze în termeni științifici adecvați și într-o formă corespunzătoare (logic, clar, estetic, grafic, folosind tehnologia IT) rezultatele investigațiilor/ experimentelor realizate;

C₇. Să identifice metode și tehnici eficiente pentru proiectarea, efectuarea și raportarea rezultatelor activității, să aibă deprinderi de muncă în echipă;

C₈. Să aplice noile achiziții din aria curriculară a științelor și în alte domenii, în măsura în care este posibil și util un asemenea demers.

Capacitatea de a stabili și a valorifica corelațiile interdisciplinare între „componentele” ariei, raportul economic între aria de cunoștințe acoperită și timpul alocat învățării, transferarea metodelor folosite și către alte domenii mai mult sau mai puțin (considerate) *conexe* poate fi un câștig indiscutabil în perspectiva integrării rapide și eficiente în viața socială și profesională.

Nu poate fi neglijat nici aportul pe care o asemenea abordare îl poate aduce în procesul școlar, pentru componenta educativă a activității. Putem menționa în acest sens conectarea cu tematicile ce pot fi abordate în cadrul orelor de consiliere, pentru atingerea obiectivelor educației patriotice, educației pentru mediu, a educației pentru sănătate, a educației rutiere, etc.

Valori și atitudini

Pe care elevii trebuie să le manifeste în urma parcurgerii curriculum-ului opțional :

- Interes și motivație sporită pentru studiul științelor naturii;
- Disponibilitatea de a depăși propriile convingeri, în scopul dobândirii unei viziuni obiective asupra problematicii studiate ;
- Grija față de propria persoană, față de ceilalți și față de mediu;
- Capacitatea de a identifica metode și mijloace eficiente de investigare și rezolvare a problemelor/situațiilor ;
- Interes pentru datele obținute prin metoda științifică și pentru aprecierea critică a limitelor acestora

- Toleranță față de părerile celorlalți ;
- Spirit critic și autocritic ;
- Interes pentru ameliorarea continuă a propriilor performanțe în domeniul cunoașterii, implicarea în procesul de învățare/formare pe parcursul întregii vieți.

Modalități de evaluare

Așa cum afirmam și mai sus, alături de metodele clasice de evaluare, prin care se poate stabili gradul în care elevii și-au însușit noțiunile și legitățile (examinarea orală sau scrisă, rezolvarea de probleme până la grad mediu de dificultate privind situații din disciplinele ariei *științe*), trebuie verificate și alte „acumulări” ale elevilor date fiind scopurile declarate ale perspectivei abordării interdisciplinare. Astfel, capacitatea de investigare și experimentare poate fi evaluată prin aprecierea cu note sau calificative, în funcție de calitatea proiectului de investigare realizat, de gradul de complexitate atins prin corelațiile interdisciplinare oferite de zonele „de graniță”. Trebuie făcute remarci asupra acurateții măsurătorilor realizate, a modului de prelucrare a datelor și a formei de prezentare a rezultatelor (diagrame, grafice, tabele, scheme etc.) Pe parcursul desfășurării activităților profesorul trebuie să facă remarci asupra intervențiilor membrilor grupelor de lucru, să încurajeze spiritul de muncă în echipă, cu respectarea sarcinilor fiecărui membru al echipei, altruismul acestora.

Așa cum subliniam în capitolele anterioare, o importanță deosebită în atingerea obiectivelor abordării interdisciplinare a științelor o are formarea la elevi a deprinderilor de muncă experimentală, de activitate investigativă. Acest tip de activitate, bine organizată și desfășurată, poate duce la formarea unor deprinderi cu arie largă de acoperire, de dobândire a competențelor specifice muncii de cercetare științifică, atât în aria științelor, cât și în alte domenii. Se pot identifica tipare/scheme valabile în mai multe domenii, dar, cel mai important aspect de semnalat, constă în sporirea capacității de transfer, adaptabilitatea și creativitatea manifestate în abordarea și rezolvarea problemelor cu caracter din ce în ce mai complex, cu grad de dificultate ridicat. Atât pentru clasele de gimnaziu, cât și pentru clasele de liceu prezentăm în tabelele următoare propuneri de organizare a acestui tip de activitate, folosind o *schemă*, care implică etapele de *planificare-efectuare-înregistrare-interpretare-raportare* :

Cl.	Planificarea	Realizarea	Înregistrarea	Interpretarea	Raportarea
11	<p>Pornind de la ideile elevilor, dezvoltate prin discuție cu profesorul, să se elaboreze un plan pentru o nouă investigație.</p> <p>Proiectarea de noi investigații bazate pe rezultatele obținute, cu scopul declarat de a identifica legi generale ale domeniului</p>	<p>Aplicarea unei game largi de abilități în folosirea unei aparaturi din ce în ce mai sofisticate.</p> <p>Sugerarea de metode mai bune și mai directe în tehnica investigației.</p>	<p>Repetarea observațiilor pentru obținerea de rezultate credibile.</p> <p>Evaluarea ponderii tiparelor remarcate pe parcursul unor investigații.</p>	<p>Utilizarea unei game de metode (grafice sau relații matematice) comune pentru interpretări.</p> <p>Ponderea erorilor și a rezultatelor grosolane</p>	<p>Includerea în raport a unui nomenclator științific, a simbolurilor și a unei evaluări a investigației.</p> <p>Identificarea surselor de eroare.</p> <p>Sugerarea altor ipoteze de testat.</p>

Unitățile de învățare propuse pentru clasa a XI-a și competențele generale vizate :

	Unitatea de învățare	Competențe generale	Nr. ore	Săpt data	Obs.
1	Performanțe umane	C ₂ , C ₅ , C ₈	2	1-2	
2	Cucerirea și cercetarea spațiului extraterestru	C ₂ , C ₅ , C ₇	2	3-4	
3	Substanțe organice și anorganice. Substanțe biodegradabile și nonbiodegradabile	C ₁ , C ₅ , C ₆	2	5-6	
4	Similitudini între funcționarea materialului genetic și a calculatorului	C ₁ , C ₅ , C ₈	1	7	
5	Oscilații, unde, sunete, lumină . Clasificări, producere și propagare	C ₁ , C ₃ , C ₆	2	8-9	
6	Influența undelor asupra materiei organice și anorganice	C ₂ , C ₆	2	10-11	
7	Transmiterea și stocarea informațiilor.Sisteme de coduri	C ₂ , C ₅ , C ₇	2	12-13	
8	Proiectarea și realizarea unui produs, pe grupe de lucru, la final de semestru	C ₁ - C ₈	4	14-17	
9	Ecosisteme naturale și ecosisteme artificiale	C ₂ , C ₅ , C ₈	2	18-19	
10	Dinamica fenomenelor din biosferă și influența ei asupra viitorului societății umane	C ₂ , C ₅ , C ₈	2	20-21	
11	Factori responsabili în menținerea unui mediu sănătos în biosferă	C ₂ , C ₅ , C ₈	3	22-24	
12	Eseu-“Echilibrul economic, social și politic – dinamici, cauze”	C ₂ , C ₅ , C ₈	2	25-26	
13	Studiu comparativ-“Folosirea a diferite forme de energie în activitatea umană”	C ₂ , C ₅ , C ₈	2	27-28	
14	Efectele radiațiilor (mecanice și elmg.) asupra substanțelor organice și anorganice	C ₂ , C ₅ , C ₈	2	29-30	
15	Proiectarea și realizarea unui produs finit (proiectare, materiale, justificare utilitate, costuri, publicitate, ambalaj)	C ₁ - C ₈	4	31-34	

Repere bibliografice

1. Băban, A., (2001), „Consiliere educațională”, Editura....., Cluj Napoca
2. Bocoș, M., (2002), „Instruire interactivă. Repere pentru reflecție și acțiune”, Ediția a II-a, Revăzută, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
3. Bocoș, M., (2003), „*Teoria și practica cercetării pedagogice*”, Casa cărții de știință, Cluj – Napoca.
4. Bocoș, M., (2007), „Didactica disciplinelor pedagogice – un model constructivist”, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca.
5. Bodea, M., Șoitu, C., (2001) „*Culegere metodică predarea-învățarea fizicii*”, vol. 1-5, Reprografia Universității Transilvania Brașov.
6. Chirilă, I.D., (2005), „Științele naturii în planurile de învățământ în secolul al XX-lea”, în „Preocupări actuale în științele educației”, coord. Miron Ionescu, Colecția Universitas, Editura Eikon, Cluj-Napoca.
7. Ionescu, M., Radu, I., (1995), „Didactica modernă”, Editura Dacia, Cluj-Napoca
8. Ionescu, M., (coordonator), (1998), „Educația și dinamica ei”, Editura Tribuna Învățământului, București;
9. Ionescu, M., (2000), „Demersuri creative în predare și învățare”, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
10. Iucu, R., (2002), „Instruirea școlară”, Editura Polirom, Iași.
11. Niculescu, R.M., (2003), „Teoria și managementul curriculum-ului”, Editura Universității „Transilvania” Brașov;
12. Rogers, C., (1998), „Making the Grade”, Covington University, (Cambridge), U.S.A.
13. Romero, F (coord.) (1980), „Concepts in science” – Curie edition, Harcourt Brace Jovanovich, New York
14. Sfichi, R., (1988), „Caleidoscop de fizică”, Editura Albatros, București.
15. Shipman, T.J., Wilson, D.J., (1990), „*An introduction to Physical Science*”, D.C.Heath and Company, (SUA).
16. C.N.C.-M.E.C. (2001), „Seria liceu, Programe școlare 4 aria curriculară matematică și științe ale naturii”, Editura Tipogrup press, Buzău.
17. C.N.C. , (2001), „Ghidurile metodice pentru aplicarea programelor în învățământul preuniversitar.”, C.N.C.-M.E.N., București
18. Academie D' Orleans-Tours, (1997), „*Renovation Pedagogique des Colleges – Physique-Chemie en Cinqieme*”.
19. Ministerul Educației și Cercetării, (2002), „Ghid metodologic, aria curriculară matematică și științe ale naturii – liceu”, București.
20. Royal Danish Ministry of Education - *Science*(mathematics,-physics- chemistry), Syllabus, 1992 (DK).
21. Science-Consultation Report, Northern Ireland Curriculum Council (NICC) – 1990 Belfast (NI-UK).
22. Department of Education – Northern Ireland(DENI), *Curriculum*(Programmes of Study and Attainment Targets in Science) *Order*(Northern Ireland)(1992)(NI-UK).
23. AQA (Assesment and Qualifications Alliance), „General Certificate of Education” (1999), Physics B, Specimen Units and mark Schemes, MPG Unwin Brothers, The Gresham Press, Old Woking, Surrey, UK.