

**O METOD ALTERNATIV DE DEMONSTRARE
A FORMULEI LENTILEI SUB IRI**

Eugen Gheorghi , doctor, profesor universitar

Pantelei Until , doctor, conferențiar universitar

Boris Korolevski, doctor, conferențiar universitar

Universitatea de Stat din Tiraspol

Vasile Spânu, profesor, Liceul Teoretic „I. Vatamanu” , Str. Ștefan cel Mare

Abstract: *An important role in geometric optics belongs to mirror, lens, optic systems and their application. The work below represents an alternate method of demonstrating the formula of thin lens for R_1, R_2 without using the concept of paraxial light rays on the basis of Fermat's principle which, in our opinion, is more accessible from the didactic point of view.*

Key words: *laws of optics, geometric optics, optic systems, lens, lens formula, optic axis, refraction index.*

Pentru însușirea profundă și aplicarea opticii geometrice la rezolvarea diferitelor probleme fie obișnuite, fie de concurs este necesar ca elevul să cunoască următoarele aspecte: legile de bază ale opticii geometrice (concepțiile fizice), bazele geometriei și formulele respective trigonometrice. Un loc deosebit în optica geometrică îl ocupă studiul oglinzilor, lentilelor, sistemelor optice, precum și determinarea direcțiilor principale aplicative. Curriculum-ul liceal la fizică prevede studiul sistemelor optice obișnuite, în principiu, din lentile subiri. Se demonstrează formula lentilei subiri folosind concepția razelor de lumină paraxiale, pentru care se folosește aproximația gauseană $\sin \alpha \approx \alpha$, $\tan \alpha \approx \alpha$, $\cos \alpha \approx 1$. De obicei, în formula lentilei subiri sunt induse: distanța focală (F); distanța de la obiect la lentilă (a) și distanța de la lentilă la imagine (b) și nu se evidențiază forma

geometric a lentilei (R_1R_2 – razele de curbură), indicele de refracție a substanței din care este confecționată lentila, precum și proprietățile mediului în care se află lentila.

În manualele utilizate [1,2] se demonstrează formula lentilei subiri pentru cazul când razele de curbură a lentilei sunt egale $R_1=R_2=R$.

Lucrarea dată prezintă o demonstrație a formulei lentilei pentru $R_1 \neq R_2$ fără a folosi concepția razelor de lumină paraxiale în baza principiului Fermat, care, după părerea noastră, este mai accesibil din punct de vedere didactic.

Fie că pe lentila biconvexă cade o undă de lumină plan monocromatic paralel cu axa optică principală (unda de lumină este plană), așa cum este schițat în figurile 1a, 1b, înănd cont de principiul ireversibilității razelor de lumină – AKD . Până la suprafața BLE (contactul cu lentila) oscilațiile electromagnetice ale luminii se propagă într-un mediu omogen cu aceeași viteză (toate punctele frontului dat de undă luminoasă oscilează în aceeași fază). Mai departe undele de lumină se vor propaga în mediul cu alt indice de refracție (n_2), prin urmare și cu altă viteză, însă trebuie să se întâlnească în focarele F_1 și F_2 în aceeași fază, ceea ce înseamnă că ele au parcurs același drum optic (figura 1a, 1b). Din cele în figura 1a avem următoarele:

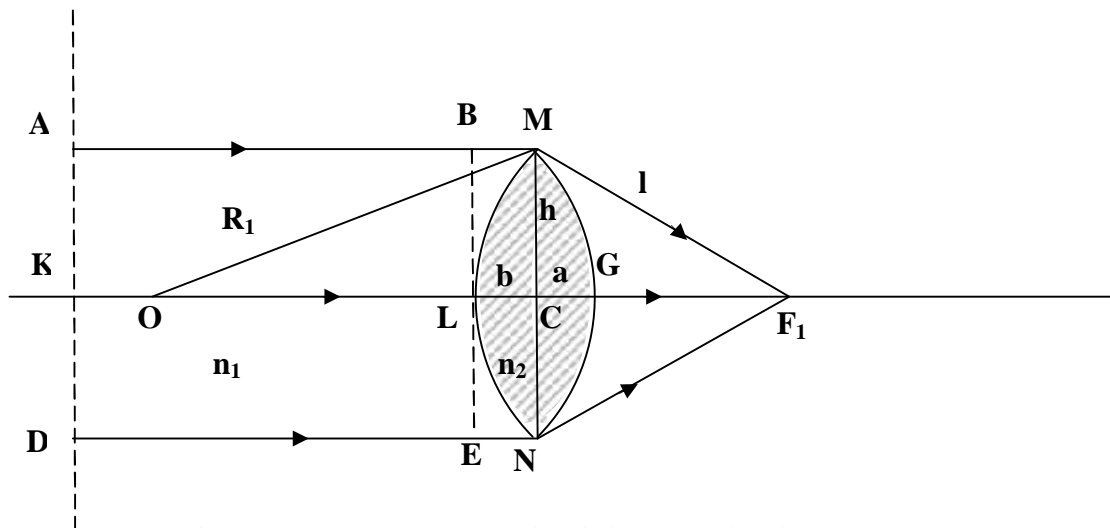


Fig.1a. Diagrama cursei razelor de lumină în lentila biconvexă (de la stânga spre dreapta).

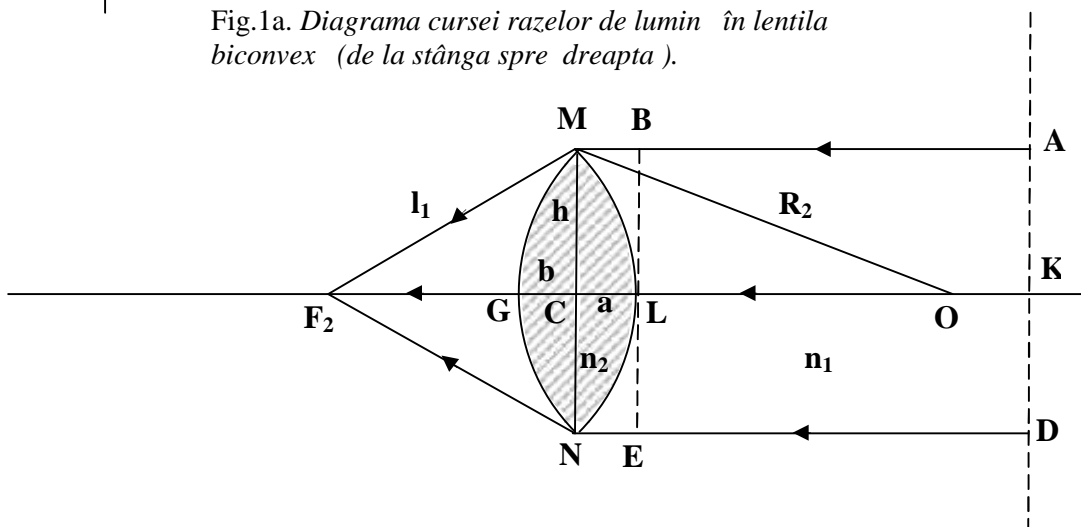


Fig.1b. Diagrama cursei razelor de lumină în lentila biconvexă (de la dreapta spre stânga)

Unda din punctul B (fig. 1a) va parcurge distanța geometrică $BM+MF=b+l$ în punctul cu

U

indicele de refracție n_1 . Unda din punctul L va parcurge distanța $LG=a+b$ în substanța cu indicele de refracție n_2 și distanța $GF=F_1-a$ în mediul cu indicele de refracție n_1 , prin urmare, avem drumul geometric parcurs de undă care va fi:

$$LG + GF_1 = a + b + F_1 - a$$

Drumurile optice ale acestor unde vor fi corespunzătoare:

$$s_1 = n_1(b+l) \quad (1)$$

$$s_2 = (b+a)n_2 + (F_1 - a)n_1 \quad (2)$$

pentru lentila subțire avem $b \ll a$ (vezi figura 1a). Prin urmare, relațiile 1 și 2 pot fi scrise după cum urmează:

$$s_1 = n_1(a+l) \quad (3)$$

$$s_2 = 2an_2 + (F_1 - a)n_1 \quad (4)$$

În baza principiului Fermat putem scrie următoarele:

$$n_1(a+l) = 2an_2 + (F_1 - a)n_1 \quad (5)$$

$$n_1a + n_1l = 2an_2 + (F_1 - a)n_1$$

$$n_1l = 2an_2 + n_1F_1 - n_1a - n_1a$$

$$n_1l = 2an_2 - 2n_1a + n_1F_1$$

$$l = 2a \frac{n_2}{n_1} - 2a + n_1F_1 = 2a \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) + F_1 \quad (6)$$

Notăm $n = \frac{n_2}{n_1}$. Prin urmare relația (6) poate fi scrisă în felul următor:

$$l = 2a(n-1) + F_1 \quad (7)$$

Folosind teorema lui Pitagora pentru triunghiurile ΔMF_1C și ΔMOC , avem:

$$h^2 = l^2 - F_1^2 \quad (8)$$

$$h^2 = R_1^2 - OC^2 = R_1^2 - (R_1 - a)^2 = R_1^2 - R_1^2 + 2R_1a - a^2 = 2R_1a - a^2 \quad (9)$$

întrucât lentila este subțire avem $a \ll R_1$, $a^2 \ll 2R_1a$.

Relația (9) poate fi scrisă în felul următor:

$$h^2 = 2R_1a \quad (10)$$

Egalând relațiile (8) și (10) avem:

$$l^2 - F_1^2 = 2R_1a$$

$$l^2 = 2R_1a + F_1^2 \quad (11)$$

Acum ridicăm la pătrat ecuația (7) și obținem:

$$l^2 = 4a^2(n-1)^2 + 4a(n-1)F_1 + F_1^2 \quad (12)$$

De aceea $a^2 \ll 4a^2(n-1)^2$. Ecuația (12) poate fi scrisă în felul următor:

$$l^2 = 4a(n-1)F_1 + F_1^2 \quad (13)$$

Egalând relațiile (11) și (13) obținem:

$$2R_1a = 4a(n-1)F_1, \text{ deci: } R_1 = 2(n-1)F_1$$

de unde distanța focală:

$$\frac{1}{F_1} = (n-1) \frac{2}{R_1} \quad (14)$$

Analog cu cele de mai sus poate fi cazul când unda se deplasează de la dreapta spre lentilă (fig.1b),

$$\frac{1}{F_2} = (n-1) \frac{2}{R_2} \quad (15)$$

Adunând relațiile (14) și (15), obținem:

$$\frac{1}{F_1} + \frac{1}{F_2} = 2(n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \quad (16)$$

În medii omogene pentru lentilele subiri focarele sunt distribuite pe ambele părți ale lentilei la distanțe egale de la centrul optic al lentilei. Această distanță se numește distanță focală a lentilei și se notează prin litera F ori f . Prin urmare avem că $F_1=F_2=F$. De unde obținem:

$$\frac{1}{F} + \frac{1}{F} = 2(n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

ori

$$\frac{1}{F} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \quad (17)$$

Am obținut formula lentilei subiri ce se demonstrează, nefolosind noțiunea de raze paraxiale.

Analog se demonstrează și formula lentilei biconcave. În cazul lentilei unul din R_1 ori R_2 care sunt incluse în formula (17) se consideră cu semnul minus. Pentru suprafața plană $R_1 = \infty$ și $R_2 = \infty$ prin urmare $\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = 0$ și $F = \infty$. Suprafețele sferice ale lentilei se transformă în planul optic al ei. Semnul din partea dreaptă a formulei (17) este determinat de proprietățile optice și geometria lentilei.

În așa mod am prezentat o modalitate alternativă de demonstrare a formulei lentilei.

BIBLIOGRAFIE:

1. Brătescu G. G. *Optica*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
2. A.A. II
, , « », 2002.

FORMAREA COMPETENȚELOR ECOLOGICE – IMPERATIV AL TIMPULUI

Lidia Calmuchi, doctor, lector superior universitar
Universitatea de Stat din Tiraspol

Abstract: *The article **Forming ecological competences – an imperative of time** exposes a series of problems connected to environmental problems at the same time suggesting specific strategies that could be used to form ecological competences to students, future teachers of chemistry. In this frame it emphasizes the components of ecological competences and draws our attention on their peculiarities and on the way they could be approached in order to be efficient.*

Key words: *ecological education, ecological orientations, motivation, cognitive component, emotional volitional component, axiologic component*

Actualmente învățământul superior reprezintă un învățământ de masă. Creșterea numărului instituțiilor și numărul studenților, iar problema calității pregătirii lor și a respectării echității sociale devine esențială în activitatea universităților.

Instruirea tradițională pune accentul pe cunoștințele teoretice, iar incompetența aplicării acestor cunoștințe în practică duce la formarea specialiștilor de calificare inferioară, care nu pot satisface necesitățile societății.

Societatea se confruntă în permanență cu probleme grave: *deteriorarea mediului ambiant, limitarea resurselor naturale, creșterea demografică vertiginosă* etc.

Una dintre particularitățile situației create constă în faptul că schimbările din mediul ambiant sunt mai rapide decât timpul de dezvoltare a metodelor de control și prognozare a stării acestuia, astfel încât omul doar constată fenomenele ecologice nefavorabile și nu le poate preveni [1, p.9].

Depășirea crizei de mediu în care se află omenirea astăzi necesită, cu siguranță, *modernizarea, ecologizarea întregului proces de învățământ* în favoarea lui Homo Sapiens, aflat în relații strânse cu mediul ambiant pe tot parcursul vieții sale.

Cronologic, ecologizarea învățământului începe cu Conferința ONU (Stockholm, 1972), Conferința ONU (Rio de Janeiro, 1992), Agenda veacului XXI și programul de la Johannesburg, 2002, care au adoptat realizarea *Conceptului Dezvoltării Durabile* (Sustainable development), iar la cea de a 57-a sesiune a Adunării Generale ONU se anunță, în favoarea *Conceptului Dezvoltării Durabile, Decada modernizării procesului de învățământ*, care cuprinde anii 2005-2014 [2, p.72,].

În acest context, Republica Moldova elaborează *Conceptia Strategiei Naționale pentru Dezvoltarea Durabilă*, declarând următoarele principii de bază: *ecologizarea cunoștințelor, remodelarea mentalității, reorganizarea sistemului educațional și etico-moral spre noi valori intelectuale și spirituale* [5, p.140].

Cu toată certitudinea se poate afirma că ecologizarea procesului de învățământ a fost și este vectorul prioritar al cercetărilor științifico-pedagogice.

Termenul *ecologizare* nu este nou în literatura științifico-pedagogică, tot mai des sunt întâlnite noțiunile de *ecologizare a procesului de producere, ecologizare a disciplinelor, ecologizare a conștiinței, ecologizare a gândirii, ecologizare a învățământului etc.*

Ecologizarea - tendința printr-unirea ideilor, noțiunilor, principiilor ecologice în toate disciplinele de studiu și pregătirea specialiștilor profesioniști în acest domeniu, care ar conduce la *ecologizarea generală a tuturor sferelor vieții*, în special, la ecologizarea conștiinței [3, p.21-32].

Instruirea ecologică este un proces psihopedagogic care are menirea de a forma orientări ecologice, cunoștințe, priceperi și deprinderi ca personalitatea să poată trăi în armonie cu natura.

Rolul hotărâtor în instruirea ecologică îi revine, în primul rând, *instituțiilor de învățământ superior pedagogice*, care pregătesc cadre didactice capabile de a educa personalități eco-orientate, cu o *cultură ecologică* înaltă.

Instruirea ecologică prezintă *conținuturi* în cadrul curriculumului universitar. Studiarea chimiei este o componentă de bază în rezolvarea problemelor de mediu prin modernizarea învățământului superior.

Instruirea ecologică a profesorului de chimie vizează finalitățile ce presupun cunoștințele și deprinderile ca:

- posedarea cunoștințelor ecologice obținute pe parcursul studierii tuturor tipurilor de chimie și, în special, a chimiei ecologice, precum și posedarea cunoștințelor din domeniul eco-psihipedagogiei;
- conștientizarea crizei ecologice cu caracter global și a factorilor care o favorizează ;
- cunoașterea metodelor de soluționare a problemelor legate de criza ecologică ;
- cunoașterea direcțiilor principale ale politicii statului privind protecția mediului ambiant;
- cunoașterea experienței acumulate în instruirea și educația ecologică ;
- utilizarea formelor interactive de formare la elevi a cunoștințelor ecologice profunde;
- responsabilitatea ecologică , bazată pe valorile umane;
- impactul activităților personale în protecția mediului;
- conștientizarea profundă a necesității realizării instruirii și educării ecologice a tinerei generații;

Indiferent de formele și procedeele instruirii ecologice, ea are menirea de a forma/dezvolta *competențele ecologice*, fiind urmată de pregătirea profesională inițială la anumite niveluri:

- de cunoaștere a conținuturilor;
- de activitate practică profesională ;
- de profesionalizare a personalității [4, p.45].

Interesul pedagogiei pentru *competențe* se înscrie în noua grilă de concepte și abordări, care aduce cu sine și schimbări majore în educația contemporană .

Competențele ecologice sunt capacitățile specifice ale personalității de integrare și mobilizare a cunoștințelor axate pe motivații, emoții, valori umane, priceperi, deprinderi orientate spre soluționarea la diferite niveluri a problemelor și a situațiilor ecologice reale.

Proiectele integrative de cercetare reprezintă o strategie didactică eficientă de formare și evaluare a competențelor ecologice.

Competențele ecologice reprezintă o structură complexă multicomponențială , polifuncțională axată pe cunoștințe, deprinderi, motivații, valori și emoții care pot fi reprezentate astfel:

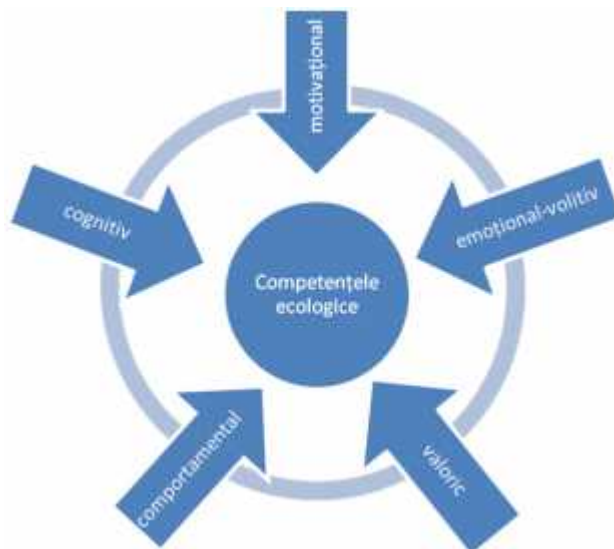


Figura nr.1: *Competențele ecologice*

Motivația - component structural a competențelor ecologice, care este hotărâtoare în formarea lor. Motivul rezultat creează un cadru de acțiune.

Din perspectiva dezvoltării durabile, care provine din nevoia de sinteză a trei aspecte interdependente (natura, societatea, economia) în rezolvarea problemelor de mediu, competența ecologică include *motive relevante sociale, economice și ecologice*:

- *motivația civic-patriotică* - dorința de a păstra și spori patrimoniul natural;
- *motivația socio-umanistă* - dorința de a acorda atenție și a exprima respect față de om, grupuri sociale încadrate în rezolvarea problemelor ecologice;
- *motivația igienică* - în alegerea naturii ca valoare importantă în menținerea și păstrarea sănătății omului, conservarea unor condiții favorabile de viață;
- *motivația economică* - dezvoltarea economiei conform noilor date ale științei în vederea includerii capacităților naturale ale eco-sistemelor.

Motivația în contextul ideilor ontologice impune ca personalitatea să trăiască și să activeze în armonie cu natura.

❖ **Componenta cognitivă** a competențelor ecologice este elementul cheie bazat pe cunoștințe, concepte despre mediu, în cadrul obiectului de studiu al chimiei ecologice.

Particularitățile specifice, utile realizării acestui component de formare a competențelor ecologice, sunt:

- *includerea conținuturilor teoretico-aplicative în contextul:*
 - dezvoltării durabile;
 - calității vieții și evaluării ei;
 - mecanismului și căilor de dezvoltare ale problemelor ecologice.
- *activități practice în realizarea conținuturilor teoretice și formarea competențelor ecologice cu includerea deprinderilor analitice de prognoză, proiectare, diagnosticare a deprinderilor reflexive, mijloacelor de rezolvare a problemelor ecologice prin:*
 - studiu de situație, identificarea problemelor de mediu, analiza cauzelor și consecințelor posibile;
 - posedarea tehnicilor de rezolvare a problemelor și de luare a deciziilor;

- diagnosticarea sistemelor eco-socio-economice;
- modelarea sistemelor natural-umane, relațiilor și proceselor ecologice;
- proiectarea, planificarea, previziunea și evaluarea rezultatelor activității, inclusiv a celor personale;
- analiza și evaluarea adecvată a propriilor acțiuni, ținând cont de imperativul ecologic.

❖ **Componenta emoțional-volitivă a competenței în ecologie** apreciază caracterul afectiv ca unul dintre comportamentele de bază ale competențelor ecologice, care înseamnă o mobilizare a energiei, perseverență, voință, stabilitate față de problemă și aplicarea unui efort volitiv suplimentar pentru reducerea, mobilizarea și repartizarea eforturilor pe o perioadă lungă de timp în rezolvarea problemelor ecologice.

O criză ecologică (după A. A. Kalmâkov) este o consecință a unor leziuni ale psihicului uman, intelectual, valoric și emoțional-volitiv.

În acest context, competențele ecologice solicită următoarele calități volitive:

- *disciplinaritate* - organizarea, planificarea conștientă și punerea în aplicare persistentă a planului de activități, respectarea voluntară a unor reglementări, norme ecologice;
- *independență* - punerea în aplicare a unei activități de sine stătătoare, capacitatea de organizare a activităților ecologice;
- *persistență* - în obținerea unor rezultate finale și în preîntâmpinarea unor greutăți spre realizarea finalităților;
- *robustă, stabilitate*, capacitate de autocontrol în rezolvarea unor situații dificile;
- *inițiativă*, creativitate, raționament, încredere în forțele proprii, operativitate în realizarea sarcinilor legate de mediul ambiant.

❖ **Componenta valorică a competențelor ecologice.** Rezumând metodologia caracterului valoric al competențelor ecologice, pot fi evidențiate câteva aspecte ale competențelor grupate în:

- *Socio-naturale* – coexistența omului cu natura, dintre care evidențiem pe cele:
 - etico-ecologice;
 - eco-umane;
 - eco-estetice.
- *Valori subiective*, stăpânite de fiecare personalitate în procesul de acumulare a experienței vitagenice:
 - valori existente în natură;
 - valori care definesc strategiile de formare a poziției active de viață;
 - valori care determină activități ecologice de păstrare și conservare a naturii;
 - valori orientate spre starea fizică și morală a personalității.

Aadar **componenta structurală a competitivității ecologice** poate fi redată ca necesitate vitală pentru autodezvoltare în armonie cu natura, motivează activitatea, cunoștințele ecologice, asigură conștientizarea valorilor, care oferă starea emoțional-volitivă

ce direc ioneaz ̂ntreprinderea unor m suri concrete de dirijare i protec ie a mediului ambiant.

❖ **Activitatea practic comportamental** . Modernizarea acestei componente a competen elor ecologice se bazeaz pe trecerea activit ii *antropocentrice* ̂n activit i *ecocentrice* i se axeaz pe con tiin a ecologic ecocentric ̂n favoarea protec iei naturii pentru ea ̂ns i i pentru om.

- Func iile de baz ale activit ilor practice comportamentale sunt:
 - de protec ie a naturii;
 - de reformare i restaurare a factorilor de mediu;
 - de instruire ecologic .a.

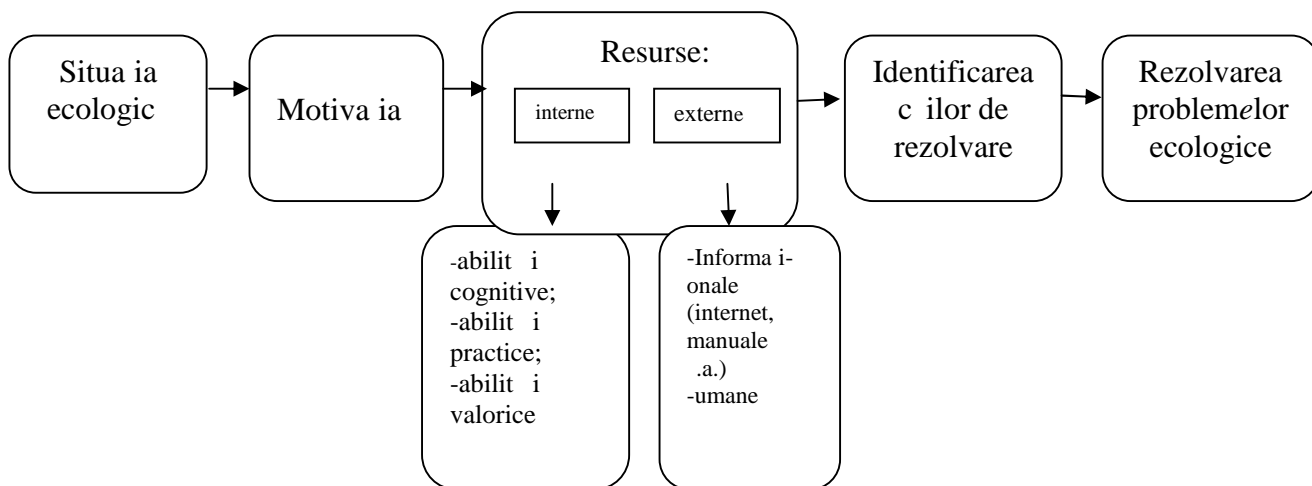
̂mbinarea, integrarea tuturor tipurilor de activitate practic :

- euristic ;
- informa ional ;
- de formare a priceperilor i deprinderilor;
- cu caracter de protec ie a s n t ii;
- de recreare ̂n natur ;
- de dezvoltare creativ etc.

Cu structur general :

- alegerea subiectului;
- determinarea obiectivului;
- con tinentizarea motiva iilor;
- stabilirea con inuturilor;
- determinarea mijloacelor de activitate;
- stabilirea criteriilor de ob inere a rezultatelor;
- aprecierea situa iei ecologice create;
- manifestarea responsabilit ii pentru punerea ̂n aplicare a deciziilor;
- aspectul creativ care determin *activitatea practic comportamental* .

Tehnologia form rii competen elor ecologice este destul de complex i include integrarea tuturor resurselor: umane, materiale, pedagogice ̂n procesul de analiz , cercetare, stabilire, evaluare, proiectare i determinare a situa iei ecologice actuale [9, p.46].



Schema nr.1: Tehnologia form rii competen elor

La baza formării cu succes a competențelor ecologice stau **principiile didactice generale**:

- *principiul conștientizării* și activizării studenților la crearea condițiilor pentru apariția și dezvoltarea interesului de rezolvare a problemelor ecologice;
- *principiul problematizării* procesului instructiv cu includerea de conținuturi, opinii, fapte, care nu au găsit încă o explicație acceptată, legat nemijlocit de viața cotidiană și de natură;
- *principiul sistematizării* și consecutivității ce exprimă o relație bine determinată între conținuturi, tehnologii și activități de dezvoltare logică, integralitate disciplinară, socială, economică, valorică în formarea unor performanțe;
- *principiul valorificării* conținuturilor teoretice cu activitatea practică, punerea în aplicare a informației vitagenice, orientarea profesională a studenților spre activități de tipul: *Gânde-te global - acționează local*;
- *principiul condiționării sociale, tiințifice* în corespunderea instruirii exigențelor profesionale în ceea ce privește competitivitatea profesională a studenților în relația om-natură-societate în aspectele axiologice, ontologice, gnoseologice, praxiologice etc.;
- *principiul diferențierii și individualizării* educației și instruirii.

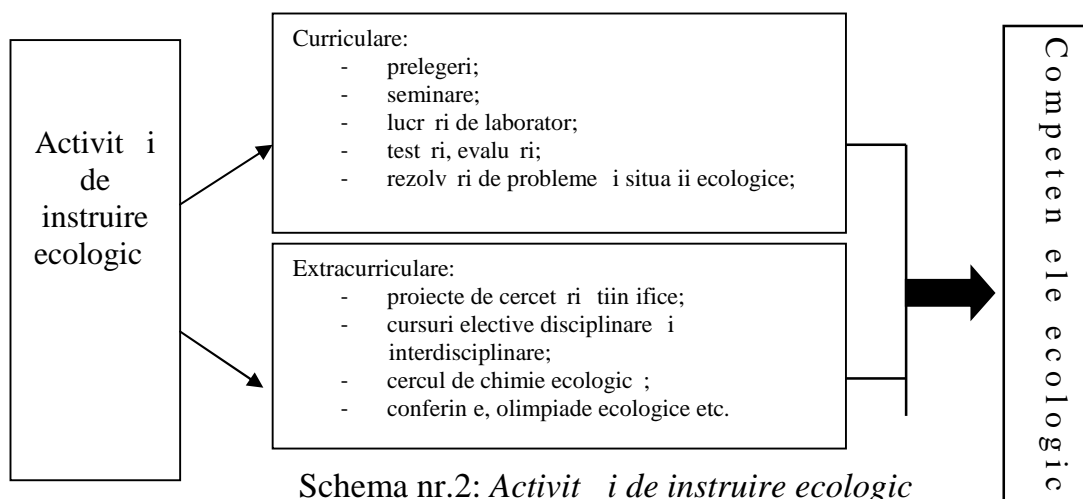
Principii specifice ecologizării:

- *principiul continuității* rezultat din etapele formării culturii ecologice a personalității începând cu familia, baza instituțiilor preuniversitare, universitare și postuniversitare;
- *principiul umanizării* în baza căruia stă dreptul omului la un mediu ecologic de viață și îndatoririle pentru stoparea poluării mediului și conservarea lui pentru viitoarele generații;
- *principiul integralității* problemelor ecologice la nivel mondial, regional, local;
- *principiul raționalizării*, adică rezolvării problemelor ecologice în contextul tradițiilor naționale, condițiilor demografice, naturale, social-economice etc.;
- *principiul prognozei* care constă în formarea la studenți a unor idei, noțiuni anticipate despre posibilele schimbări ale condițiilor de viață și ale omenirii pe pământ în vederea unor măsuri de protecție a genofondului biosferei și sănătății populației.

Principii specifice de formare a competențelor ecologice ale personalității:

- *principiul de imersiune*, implicarea personalității în rezolvarea problemelor ecologice;
- *principiul utilizării soluțiilor de alternativă* în rezolvarea unor situații și a unor probleme ale mediului;
- *principiul responsabilității* conștiente față de starea mediului ambiant;
- *principiul autoevaluării și evaluării în comun*;
- *principiul individualizării* în procesul de studiu [7, p.112].

Componenta procesuală a tehnologiei formării competențelor ecologice prin instruire se exprimă printr-un ir de activități ecologice atât curriculare, cât și extracurriculare. Schematic acestea pot fi redate în felul următor:



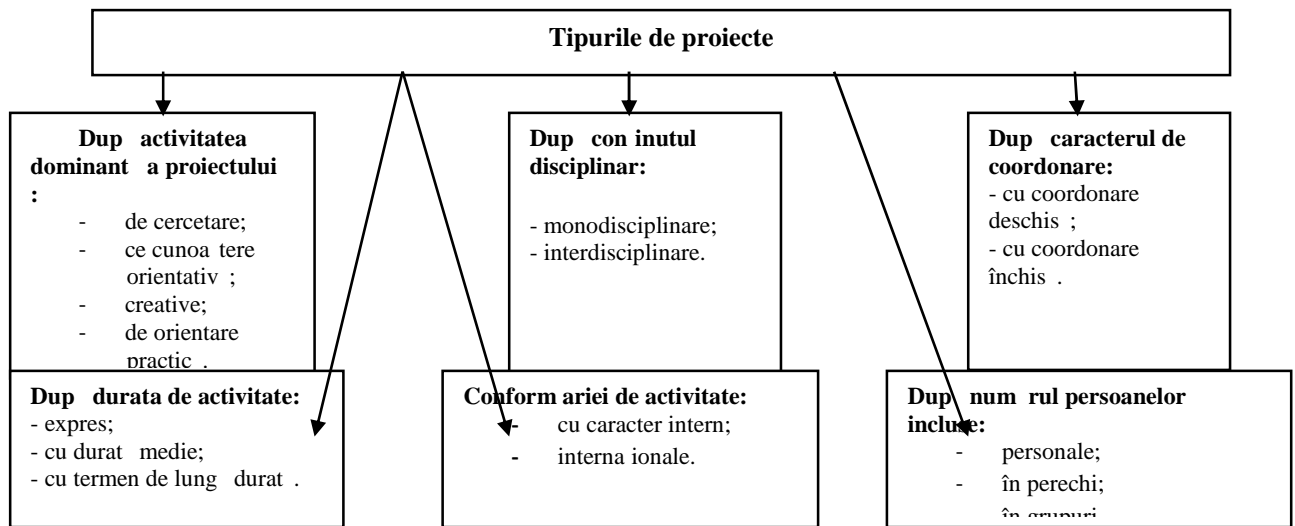
Schema nr.2: Activități de instruire ecologică

Formele integratoare ale procesului de învățământ superior sunt:

Proiectele integrative care asigură formarea competențelor ecologice prin anumite priorități:

- oferă libertate în studierea proceselor și fenomenelor chimice din mediul ambiant ca un tot integrat;
- prevede formarea competențelor ecologice în aspect interdisciplinar cu pedagogia, științele naturale, sociale, tehnice etc.;
- nucleul integrativ în studierea problemelor ecologice se bazează pe ideile supreme ale informării, tehnologizării, computerizării, integrării, diferențierii, optimizării, continuității, umanizării, individualizării etc.;
- formează un stil integrativ de gândire și conștiință ecologică care constă în cunoașterea lumii înconjurătoare din punct de vedere filozofic și în cunoașterea integrității din punct de vedere științific a proceselor chimice și ecologice;
- proiectul integrativ servește drept instrument de integrare a tuturor componentelor instruirii ecologice spre formarea competitivității ecologice;
- proiectul integrativ reprezintă, în cadrul studierii chimiei ecologice de către studenții de la specialitățile biologie și chimie, chimie și fizică, factorul prioritar cu privire la formarea ansamblului de cunoștințe durabile, priceperii și deprinderii, competențele și competitivitatea ecologică urmată de formarea specialiștilor calificați;
- proiectul integrativ îndeplinește o funcție dublă: de formare a competențelor ecologice prin activitățile practice și de evaluare [8, p.35].

Conform ideilor supreme pe care sunt axate proiectele de cercetare, ele pot fi clasificate:



Schema nr.3: Tipuri de proiecte

Clasificarea proiectelor de cercetare

Tematica proiectelor integrative care contribuie la formarea competențelor ecologice poate fi:

- *Acțiunea antropică asupra factorilor de mediu;*
- *Metalele grele ca factori eco-patogeni;*
- *Audit ecologic al unor indici de calitate a apelor naturale;*
- *Aspecte generale despre substanțele utilizate în cosmetice și aditivi alimentari care sunt nocive pentru organismul uman.*

Nivelurile de apreciere ale competențelor ecologice corespund unui anumit grad de oglindire *ca obiect* - identitate, valori, stare internă a personalității, strategii, motivații etc., *ca subiect* – nu se oglindesc de loc, se oglindesc slab, se oglindesc sub formă de noțiuni activități care pot fi realizate conștient sau inconștient, dar efectiv.

Diferențierea nivelurilor competențelor ecologice racordate la componentele structurale este redată în tabelul nr.1:

Tabelul nr.1: Aprecierea competențelor ecologice pe niveluri

Nivelurile de formare a competențelor ecologice	Componentele structurale ale competenței ecologice				
	cognitiv	motivațional	valoric	emoțional	atitudinal
	Indicii care caracterizează nivelurile de competență ecologică				
Nivelul I inferior	Posesia cunoștințelor ecologice fragmentate, la nivel reproductiv	Prezența polarității dintre motivațiile și activitatea practică	Relevarea convingerilor în protecția factorilor de mediu care îndeplinesc necesitățile omului	Indiferența față de starea factorilor de mediu	Lipsa de experiență în activități practice
Nivelul II	Cunoștințe	Demonstrează	Valorile	Exprimă	Comportament

mediu	superficiale, fragmente, neconștientizarea aportului cunoștințelor în disponibilitatea unor activități ecologice	motivată aplicării cunoștințelor în rezolvarea problemelor mediului înconjurător	ecologice ocupă un loc intermediar printre celelalte valori	dorința de activități prevăzute de curriculum	situational sczut, dar există independența inițiativ
Nivelul III înalt	Cunoștințe trainice, creativitate, cunoștințele esențiale cunoștințelor ecologice în rezolvarea unor situații ecologice non-standard	Exprimă o motivație stabilă în rezolvarea problemelor ecologice	Valorile ecologice joacă un rol important în activitatea personalității	Arată voința maximă în rezolvarea problemelor ecologice	Posedă experiență în activități practice, este disponibil de a lua decizii de sine stătător în rezolvarea unor probleme
Nivelul IV superior	Cunoștințe cu grad superior de erudiție și creativitate cu punerea lor în aplicare la nivel de automatism	Interes stabil, motivant în activități de interrelație cu natura	Valorile ecologice sunt criteriul determinant în activitățile ecologice	Grad superior de mobilizare a voinței, energiei personale în activități ecologice	Capabil de a stăpâni o gamă largă de activități direcționate în îmbunătățirea stării ecologice a mediului ambiant

Detalierea și studiul componentelor structurale ai competenței ecologice (motivational, cognitiv, valoric, atitudinal/comportamental) conduc la formarea integrală a personalității ecologice din perspectiva exigențelor receptivității față de valorile general-umane, formarea conștiinței, culturii ecologice și a responsabilității față de mediul înconjurător.

Chimia ca știință despre substanțe și transformările lor și chimia ecologică ca formă particulară studiază procesele ce determină starea, compoziția mediului ambiant, procesele eco-chimice ce au loc în aer, apă, sol, biotop. Ea este *disciplina de trunchi* comun, care contribuie, alături de alte discipline, la finalizarea educației prin formarea *competențelor și a competitivității ecologice* [8, p.20]. Conștientizarea situației ecologice create contribuie, prin acumulări de valori-cunoștințe ecologice în urma direcționării procesului de transformare a activităților practice în deprinderi automatizate, la rezolvarea situațiilor ecologice.

Chimia este disciplina prioritar care asigură responsabilitatea formării și evaluării competențelor ecologice.

BIBLIOGRAFIE:

1. Duca Gh., Scurlatov I., *Chimia ecologică*. București: Matrix Rom, 1999, 9 p.
2. ... ,
2006, 72 .
3. H.H.,
, 1996, .21-32.
4. A.B.,
... - . . . , 2002, 48
.
5. *Strategia națională pentru Dezvoltarea Durabilă*, Chișinău, 2000, 140 p.
6. ... ,
: - : 2011, 9 .
7. ... ,
: . M.: , 2002, 112 .
8. ... ,
- : ... -
, 2006, 35 .
9. ... ,
- , 2010, 46 .