

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU CURRICULUM

PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI

ȘTIINȚE

CLASA A XI-A

Filiera vocațională, profil pedagogic
Specializarea: învățător-educatoare

Aprobat prin ordinul ministrului
Nr. 3252/ 13.02.2006

NOTĂ DE PREZENTARE

Disciplina **Științe** se studiază în cadrul filierei *vocaționale*, profil *pedagogic*, specializarea *învățător-educatoare*, fiindu-i alocate două ore pe săptămână.

Includerea acestui domeniu interdisciplinar în oferta educațională specifică acestui nivel de școlaritate este fundamentată de:

- necesitatea pregătirii viitorilor învățători pentru practica la clasă, în ceea ce privește predarea disciplinelor: *Cunoașterea mediului înconjurător și Științele naturii*;
- necesitatea alfabetizării științifice funcționale a viitorilor cetățeni, în accepțiunea de *înțelegere funcțională a conceptelor științifice, necesare pentru participarea activă a individului în viața civică, în viața economică, în comunitate, în luarea deciziilor* (Alfabetizarea științifică funcțională se referă la faptul că o persoană poate descrie, explica și anticipa fenomene din natură, poate citi și înțelege articole de natură științifică, din ziare și reviste, și se poate angaja în conversații referitoare la validitatea unor concluzii. Implică și faptul că o persoană poate identifica probleme de natură științifică pe care se bazează decizii de nivel local sau național și ca urmare, exprimă poziții care denotă informare științifică și tehnologică. Un cetățean alfabetizat științific este capabil să evalueze calitatea informației științifice, pe baza surselor și a metodelor care au generat-o, să utilizeze în mod corespunzător termenii tehnici, și dovedește abilitatea de a aplica conceptele și procedeele științelor.);
- existența achizițiilor în domeniul științelor naturii, dobândite pe parcursul învățământului obligatoriu, într-o organizare monodisciplinară, care poate favoriza înțelegerea fenomenelor naturii, din perspectivă interdisciplinară, sintetică;
- dificultatea de a crea prin studiul organizat monodisciplinar (*Biologie, Fizică, Chimie*) o imagine globală, integratoare asupra fenomenelor naturale.

Acest domeniu de studiu își propune ca scop general formarea viitorilor învățători în ceea ce privește operarea creativă cu: deprinderi de rezolvare a problemelor, cunoștințe de natură științifică, atitudini apreciative față de contribuția celorlalți la dezvoltarea cunoașterii și a societății.

Competențele specifice și conținuturile învățării asociate acestora au fost elaborate, respectiv selectate, astfel încât să facă posibilă înțelegerea structurii cunoașterii științifice, limitele acestui tip de cunoaștere într-un context dat și dezvoltarea acelor abilități care să genereze cunoștințe științifice valide. **Programa este elaborată astfel încât să creeze condiții favorabile fiecărui elev pentru a-și forma și dezvolta competențe într-un ritm individual, pentru a transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în alta.**

COMPETENȚE GENERALE

1. Organizarea cunoștințelor specifice din domeniul științelor
2. Utilizarea investigației ca demers fundamental al științelor
3. Comunicarea înțelegerii conceptelor și a rezultatelor demersului investigativ

Valori și atitudini

- √ Respect pentru rigurozitatea manifestată în procesul de investigare și în cunoaștere, în general
- √ Interes pentru datele obținute prin metoda științifică și pentru aprecierea critică a limitelor acestora
- √ Disponibilitatea de a considera ipotezele ca enunțuri care trebuie verificate (testate)
- √ Disponibilitatea de a depăși propriile convingeri, în scopul dobândirii unei viziuni obiective asupra problematicii studiate
- √ Flexibilitate în privința punctelor de vedere proprii confruntate cu date noi, argumentate
- √ Respect față de argumentația științifică
- √ Grijă față de propria persoană, față de ceilalți și față de mediu
- √ Interes pentru ameliorarea continuă a propriilor performanțe în domeniul cunoașterii științifice
- √ Scepticism față de generalizări nefundamentate pe observații verificabile și repetabile

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

I. Organizarea cunoștințelor specifice din domeniul științelor

Competențe specifice	Conținuturi
1.1. Asocierea adecvată a conceptelor, a noțiunilor și a termenilor specifici științelor cu diferite contexte de utilizare (clasificare, descriere, interpretare, etc. a aspectelor specifice fenomenelor naturale)	<ul style="list-style-type: none"> • Definiții. Clasificări. Legi. Proprietăți. Aplicații. <ul style="list-style-type: none"> - Atomi. Ioni. Molecule. Macromolecule. Cristale. - Elemente, compuși organici și anorganici, amestecuri. - Tabelul periodic. - Legături chimice. Forțe van der Waals. Legături de hidrogen. - Proprietăți fizice. • Mărimi fizică. Definiții. Măsurarea mărimii fizice – etalon; sisteme de măsurare; erori; metode de măsurare. • Mărimi fizice fundamentale și derivate – clasificate în funcție de domeniul studiat. • Termeni, denumiri, definiții, legi și teorii privind lumea vie. (organism, aparat, organ, țesut, celulă, legile integralității, teoria sistemului, teoria reglajului) • Circuitul apei în natură. • Procese de transport al substanțelor în organisme (transport activ și pasiv, osmoză, difuziune, fagocitoză, pinocitoză etc.).
2.1. Proiectarea propriilor sarcini de lucru din perspectiva selectării materialelor, a aparatelor/ustensilelor, a modului de lucru, a organizării datelor	<ul style="list-style-type: none"> • Măsurarea maselor – folosirea balanței. • Determinarea volumului unui corp. • Determinarea densității unui corp prin măsurarea directă și indirectă a densităților (metode specifice măsurării densității substanțelor/materialelor în diferite stări de agregare: solid, lichid, gaz). • Plutire și scufundare. Aplicații în fizică și în biologie. • Topire, solidificare, evaporare, condensare, sublimare. • Determinarea punctului de topire a unei substanțe și a unui amestec. Trasarea curbei $T=f(t)$. • Determinarea punctului de fierbere a apei. • Separarea amestecurilor: decantare, filtrare, cristalizare, distilare, magnetizare. • Dizolvarea și factorii care influențează dizolvarea. Aplicații în biologie (simțul gustativ, olfactiv, dizolvarea/dislocarea substanțelor din depozitele corpului). • Proprietățile apei, aerului, solului (fizice și biologice/proprietățile de dizolvant, reactant și mediu de reacție al apei). • Modelarea apariției zilei și a nopții. • Modelarea circuitului apei în natură. • Modelarea unui mediu de viață: acvariu, terariu, seră etc.

2. Utilizarea investigației ca demers fundamental al științelor

Competențe specifice	Conținuturi
2.2. Aplicarea metodei științifice în contexte diferite	<ul style="list-style-type: none">• Observația. Tehnici.• Măsurarea și instrumente/aparate pentru efectuarea operațiilor de măsurare.• Experimentul. Variabile independente, dependente, controlate• Investigația – metodă științifică.• Măsurarea lungimilor, a volumelor/capacităților, a masei, a temperaturii. Etalonarea termometrelor.• Determinarea punctului de topire a unei substanțe și a unui amestec. Trasarea curbei $T=f(t)$.• Determinarea p.f. al apei.• Separarea amestecurilor: decantare, filtrare, cristalizare, distilare, magnetizare.• Încălzirea și răcirea corpurilor. Aplicații: homeotermia.• Măsurări calorimetrice simple.• Prelevarea și observarea țesuturilor organelor vegetale și animale.• Determinarea factorilor de influență asupra proceselor biologice (nutriție, respirație, circulație, excreție, reproducere).

3. Comunicarea înțelegerii conceptelor și a rezultatelor demersului investigativ.

Competențe specifice	Conținuturi
3.1. Decodificarea limbajului simbolic specific științelor în scopul înțelegerii relației acestuia cu limbajul comun.	<ul style="list-style-type: none">• Atomi. Ioni. Molecule. Macromolecule. Cristale. Elemente, compuși organici și anorganici, amestecuri.• Tabelul periodic.• Legături chimice. Forțe van der Waals. Legături de hidrogen.• Proprietăți fizice.• Mărimi fizice fundamentale și derivate.• Încadrarea sistematică a unui organism.
3.2. Justificarea concluziilor investigațiilor plecând de la rezultatele obținute	<ul style="list-style-type: none">• Măsurarea lungimilor, a volumelor/capacităților, a masei, a temperaturii.• Determinarea punctului de topire a unei substanțe și a unui amestec. Trasarea curbei $T=f(t)$.• Determinarea punctului de fierbere a apei.• Separarea amestecurilor: decantare, filtrare, cristalizare, distilare, magnetizare.• Determinarea factorilor de influență asupra proceselor biologice (nutriție, respirație, circulație, excreție, reproducere).

LISTA UNITĂȚILOR DE CONȚINUT

Definiții. Clasificări. Legi. Proprietăți. Aplicații. (Atomi. Ioni. Molecule. Macromolecule. Cristale. Elemente, compuși organici și anorganici, amestecuri. Tabelul periodic. Legături chimice. Forțe van der Waals. Legături de hidrogen. Proprietăți fizice.)

Mărime fizică. Definiții. Măsurarea mărimii fizice – etalon; sisteme de măsurare; erori; metode de măsurare.

Mărimi fizice fundamentale și derivate – clasificare în funcție de domeniul studiat.

Termeni, denumiri, definiții, legi și teorii privind lumea vie (organism, aparat, organ, țesut, celulă, legile integralității, teoria sistemului, teoria reglajului).

Circuitul apei în natură.

Procese de transport al substanțelor în organisme.

Observația. Tehnici.

Măsurarea și instrumente/aparate pentru efectuarea operațiilor de măsurare.

Experimentul. Variabile independente, dependente, controlate.

Investigația – metodă științifică.

SUGESTII METODOLOGICE

Programa pentru disciplina *Științe* descrie oferta educațională a disciplinei pentru un parcurs școlar determinat – filiera *vocațională*, profil *pedagogic*, specializarea *învățător-educatoare*. Aplicarea acestei programe are în vedere posibilitatea construirii unor parcursuri individuale de învățare, printr-o ofertă adaptată profilului de formare, precum și promovarea unor strategii didactice active, care plasează elevul în centrul procesului didactic.

Programa școlară reprezintă elementul central al proiectării didactice. Proiectarea didactică presupune:

1. lectura personalizată a programei,
2. planificarea calendaristică,
3. proiectarea secvențială a unităților de învățare și, implicit, a lecțiilor.

Elaborarea documentelor de proiectare didactică necesită asocierea, într-un mod personalizat, a elementelor programei – competențe specifice și conținuturi – cu resurse metodologice, temporale, materiale.

Planificarea calendaristică, ca instrument de interpretare personalizată a programei, se racordează la individualitatea clasei. Pentru realizarea acesteia se recomandă parcurgerea următoarelor etape:

1. studierea programei,
2. împărțirea pe unități de învățare,
3. stabilirea succesiunii unităților de învățare,
4. alocarea timpului necesar pentru fiecare unitate de învățare în concordanță cu: competențele specifice vizate, conținuturile alocate, individualitatea fiecărei clase.

STRUCTURA PLANIFICĂRII CALENDARISTICE

Nr. U.Î.	Unitatea de învățare - titlu	Competențe specifice vizate	Conținuturi	Număr de ore alocate	Săptămâna	Observații

Proiectarea unei unități de învățare necesită aplicarea unei metodologii care constă într-o succesiune de etape înlănțuite logic, ce conduc la detalierea conținuturilor de tip factual, noțional și procedural care contribuie la formarea și/sau dezvoltarea competențelor specifice.

Etapele proiectării, aceleași pentru orice unitate de învățare, se regăsesc în următoarea rubricăție:

Conținuturi detaliate ale unității de învățare	Competențe specifice vizate	Activități de învățare	Resurse	Evaluare
<i>Ce ?</i>	<i>De ce ?</i>	<i>Cum ?</i>	<i>Cu ce ?</i>	<i>Cât ? (în ce măsură?)</i>

Activitățile de învățare se construiesc pe baza corelării dintre competențele specifice și conținuturile prevăzute de programă. Activitățile de învățare presupun orientarea către un scop, redat prin tema activității, fiind transpuse într-o formă de comunicare inteligibilă elevilor – adecvată nivelului de dezvoltare al acestora.

Pentru a avea succes în societatea cunoașterii, într-o economie a competiției crescute, toți elevii trebuie să învețe să comunice, să gândească și să raționeze eficient, să rezolve probleme complexe, să lucreze cu date multidimensionale și reprezentări sofisticate, să formuleze judecăți referitoare la acuratețea masei de informație, să colaboreze în diverse echipe și să demonstreze o puternică automotivare.

Indiferent de tipul de achiziție urmărit – fie o unitate cu grad ridicat de specificitate a unei deprinderi sau a unei cunoștințe, fie o schemă amplă de rezolvare a unei probleme complexe – dezvoltarea unei cunoașteri profunde a unui domeniu necesită timp și focalizare pe oportunitățile de exersare și feedback. Ținând cont de aspectele menționate, este necesar ca educabililor să li se dea posibilitatea de a-și manifesta inițiativa, să lucreze în grup pentru soluționarea unor sarcini de viață, să li se permită alegerea dintr-o diversitate de metode, să utilizeze tehnologia avansată și să aibă posibilitatea de a persevera până ce ating standardele corespunzătoare. Pe de altă parte, practica pedagogică trebuie să se îndrepte spre:

- focalizarea pe activități practice în care elevul să fie implicat fizic, mental și social;
- furnizarea unei varietăți de activități de învățare.

Strategiile didactice utilizate vor fi focalizate pe dezvoltarea competențelor de proiectare și de conducere efectivă a activității exploratorii și investigative a structurilor, a fenomenelor și a proceselor din mediul natural sau artificial. În continuare sunt prezentate câteva sugestii de activități de învățare care pot fi abordate în scopul formării și dezvoltării competențelor generale din programă:

1. Organizarea cunoștințelor specifice din domeniul științelor

Cunoștințele dobândite pe parcursul învățământului obligatoriu, în domeniile fizicii, chimiei și biologiei vor fi valorificate sub aspectul reorganizării și aprofundării acestora, în strânsă conexiune cu aspectele descrise în conținuturile programelor pentru *Cunoașterea mediului și Științe*, din învățământul primar, astfel:

- explicarea proprietăților unui compus, a însușirilor biologice ale unui organism, pe baza structurii;
- identificarea și încadrarea sistematică a unor reprezentanți din lumea vie;
- descoperirea și analizarea relațiilor cauzale: structură-proprietăți, structură-funcție, organism-mediul, unitatea-diversitatea lumii vii, evoluția de la simplu la complex;
- elaborarea unor algoritmi pentru diverse situații de învățare, specifice elevului din învățământul primar;
- realizarea transferului de informație prin conexiuni intradisciplinare, interdisciplinare și transdisciplinare, pentru studierea fenomenelor și a proceselor din mediul natural și artificial.

2. Utilizarea investigației ca demers fundamental al științelor

Se va insista pe aspectele metodice ale investigației/ experimentului/ observației. Fiecare elev își va proiecta lucrările practice prevăzute în programă, în cadrul competenței specifice 2.1., astfel:

- familiarizarea elevilor cu normele de protecție;
- realizarea unor investigații care demonstrează relația cauză-efect;
- efectuarea de observații în natură, asupra unor modificări structurale și funcționale ale organismelor, în corelație cu factorii de mediu;
- proiectarea și efectuarea de experimente/investigații, în scopul evidențierii noțiunilor, a conceptelor, a relațiilor dintre ele, precum și a diverselor procedee specifice științelor;
- imaginarea unor situații problemă specifice predării științelor și rezolvarea lor;
- construirea și folosirea unor modele (materiale, figurative și simbolice) pentru ilustrarea, clarificarea, argumentarea fenomenelor și a proceselor;
- interpretarea datelor experimentale și formularea concluziilor, pe baza acestora;
- elaborarea unor referate care prezintă materialele și echipamentele utilizate, modul de lucru, observațiile și concluziile;
- documentarea pe teme legate de activitatea exploratorie/investigativă normată de programă;
- folosirea surselor bibliografice suplimentare, pentru validarea unor concluzii.

3. Comunicarea înțelegerii conceptelor și a rezultatelor demersului investigativ

Urmărirea acestei competențe presupune:

- extragerea, inserarea și interpretarea informației din și în: tabele, scheme, grafice, diagrame, fragmente de text, albume tematice, internet, reviste de specialitate etc.;
- analizarea unor acțiuni cu impact negativ/pozitiv asupra mediului;
- întocmirea unor colaje, creații literare și plastice, pliante, afișe, postere cu conținut științific;
- utilizarea corectă și sistematică a terminologiei științifice adecvate;
- elaborarea de proiecte.

În teoriile moderne ale învățării și cogniției, un accent major este plasat pe dimensiunea socială a învățării, incluzând practici participative, care vin în sprijinul cunoașterii și al înțelegerii. Ca urmare, *practicile evaluării ar trebui să depășească focalizarea pe deprinderi și biți discreți de cunoștințe și să vizeze aspecte mai complexe, legate de achizițiile elevilor.*

În afara tehnicilor tradiționale de evaluare – **teste scrise, chestionare orală, teste de evaluare prin activități practice, grile de observare, tema pentru acasă** – se recomandă și folosirea altor modalități alternative: **proiectul și portofoliul.**

Evaluarea va viza:

(a) aspecte practice:

1. însușirea metodei de lucru;
2. parcurgerea corectă a etapelor experimentului;
3. formularea corectă a ipotezelor;
4. modul de întocmire și de susținere a referatului de laborator;

(b) aspecte metodice:

1. proiectarea unei activități didactice care să vizeze o lucrare de laborator sau integrarea experimentului în lecție;
2. coordonarea efectivă a unei activități de laborator – în cadrul jocului de rol;
3. formularea observațiilor referitoare la o activitate asistată.

În ceea ce privește evaluarea prin intermediul proiectului, aceasta se poate realiza pentru tehnica de lucru folosită, pentru modul de prezentare și/sau produsul realizat. Cele patru dimensiuni utilizate în evaluare sunt:

1. operarea cu fapte, concepte, deprinderi dobândite prin învățare;
2. calitatea produsului – creativitatea, imaginația, tehnica estetică, execuția, realizarea;
3. reflecția – capacitatea de a se distanța de propria lucrare, având permanent în vedere propriile obiective, de a evalua progresul făcut și de a face modificările necesare;
4. comunicarea – atât pe durata realizării, cât și a prezentării acestuia.