

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU CURRICULUM**

PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI

Ș T I I N Ț E

Filiera vocațională, profil teologic

Filiera vocațională, profil pedagogic, specializările:

- **bibliotecar-documentarist**
- **instructor-animator**
- **pedagog școlar**

CLASA A XII-A

Aprobat prin ordinul ministrului

Nr. 5959 / 22.12.2006

București, 2006

NOTĂ DE PREZENTARE

Disciplina *Științe* se studiază în ciclul superior al liceului, filiera *vocațională*, la profilurile *teologic* (toate specializările, cu excepția specializărilor teologie ortodoxă și patrimoniu cultural) și *pedagogic* (specializările *bibliotecar-documentarist, instructor-animator, pedagog școlar*), fiindu-i alocate, în clasa a XII-a, 2 ore pe săptămână.

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

- 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;
- nivelul scăzut al interesului manifestat pentru studiul științelor, înregistrat la nivel național și european;
- 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 cetățenilor în a opera creativ 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.

COMPETENȚE GENERALE

1. Organizarea informațiilor de natură științifică, în funcție de domeniul de interes
2. Aplicarea unor modele explicative științifice în interpretarea fenomenelor naturale și sociale
3. Evaluarea calității informațiilor științifice, pe baza surselor și a metodelor care au generat-o, în contextul evoluției umanității

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

1. Organizarea informațiilor de natură științifică, în funcție de domeniul de interes

Competențe specifice	Conținuturi
1.1. Ierarhizarea descoperirilor științifice din domeniile de interes, după momentul apariției acestora	<ul style="list-style-type: none"> • Moleculele vieții – apă, lipide, zaharuri, proteine, ADN, ARN. • Teoria celulară din perspectivă biologică și teologică – similitudine, diversitate, evoluție, îmbătrânire, moarte. • Comunicarea celulară din perspectivă biologică și teologică – membrană celulară, receptori, hormoni, droguri, transplanturi, grefe, înlocuiri de organe. • Ceasul molecular al vieții – reglaj genetic. • Entropia și evoluția ireversibilă a sistemelor reale. • Teorii cosmologice – abordare relativistă.
1.2. Analiza impactului social al aplicațiilor descoperirilor științifice, în diverse contexte socio-istorice	<ul style="list-style-type: none"> • Moleculele vieții – apă, lipide, zaharuri, proteine, ADN, ARN. • Manipularea materialului genetic din perspectivă biologică și teologică – clonare, biotehnologii, ameliorare, proiectul genomului uman etc. • Procese corticale din perspectivă biologică și teologică – memorie, conștiință, gândire, rațiune, inteligență, inteligență emoțională, subconștient, somn, vise, cultură, comportament etc. • Sisteme informaționale – cod genetic, sinteză proteică, reglaj genetic. • Entropia și percepția timpului ca măsură a ireversibilității. • Procese ireversibile și informația. • Modele reale de stocare și prelucrare a informației – ARN, neuron, paleocortex.

2. Aplicarea unor modele explicative științifice în interpretarea fenomenelor naturale și sociale

Competențe specifice	Conținuturi
2.1. Analiza comparativă a diverselor teorii științifice, din perspectiva cauzelor care le-au generat	<ul style="list-style-type: none"> • Teoria celulară – ADN, ARN – memorie. • Starea de sănătate și starea de boală din perspectivă biologică și teologică – germeni, anticorpi, imunitate, antibiotice, vaccinuri, prioni. • Ecuatiile lui Maxwell – prezentare calitativ-istorică. • Câmpul forțelor nucleare – forțe nucleare.

Competențe specifice	Conținuturi
2.2. Formularea de judecăți evaluative referitoare la aplicabilitatea practică a teoriilor și a legilor naturii și ale societății	<ul style="list-style-type: none"> Manipularea materialului genetic din perspectivă biologică și teologică – clonare, biotehnologii, ameliorare, proiectul genomului uman etc. Sisteme informaționale – cod genetic, sinteză proteică, reglaj genetic. Starea de sănătate și starea de boală din perspectivă biologică și teologică – germeni, anticorpi, imunitate, antibiotice, vaccinuri, prioni. Câmpul forțelor nucleare – forțe nucleare. Procese ireversibile și informația. Transmitere ereditară și maladii ereditare.

3. Evaluarea calității informațiilor științifice, pe baza surselor și a metodelor care au generat-o, în contextul evoluției umanității

Competențe specifice	Conținuturi
3.1. Rezolvarea de probleme, în diferite contexte, prin utilizarea unor metode și tehnici științifice selectate pe baza unei analize critice	<ul style="list-style-type: none"> Comunicarea celulară din perspectivă biologică și teologică – membrană celulară, receptori, hormoni, droguri, transplanturi, grefe, înlocuiri de organe. Procese corticale din perspectivă biologică și teologică – memorie, conștiință, gândire, rațiune, inteligență, inteligență emoțională, subconștient, somn, vise, cultură, comportament etc. Moleculele vieții – apă, lipide, zaharuri, proteine, ADN, ARN. Chimia sistemelor deschise biologice – metabolism (reacții specifice, energie și conversia energiei în reacții biochimice). Analize clinice de fluide biologice – sânge, urină, lichid cefalorahidian, salivă, sucuri digestive, lichid pleural, lichid amniotic etc. Câmpul gravitațional. Virus informatic – disfuncție informatică a sistemului.
3.2. Luarea de decizii fundamentate pe evaluarea informațiilor științifice alternative	<ul style="list-style-type: none"> Teoria celulară din perspectivă biologică și teologică – similitudine, diversitate, evoluție, îmbătrânire, moarte. Chimia sistemelor deschise biologice – metabolism (reacții specifice, energie și conversia energiei în reacții biochimice). Analize clinice de fluide biologice – sânge, urină, lichid cefalorahidian, salivă, sucuri digestive, lichid pleural, lichid amniotic etc. Teoria câmpului unificat. Câmpul forțelor slabe. Virus informatic – disfuncție informatică a sistemului.

LISTA UNITĂȚILOR DE CONȚINUT

A. Molecule

- **Moleculele vieții** (apă, lipide, zaharuri, proteine, ADN, ARN).
- **Ceasul molecular al vieții** (teoria celulară din perspectivă biologică și teologică – similitudine, diversitate, evoluție, îmbătrânire, moarte; manipularea materialului genetic din perspectivă biologică și teologică – clonare, biotehnologii, ameliorare, proiectul genomului uman etc.; reglaj genetic) .

B. Sisteme

- **Sisteme deschise biologice** (comunicarea celulară din perspectivă biologică și teologică – membrană celulară, receptori, hormoni, droguri, transplanturi, grefe, înlocuiri de organe; sisteme informaționale – cod genetic, sinteză proteică, reglaj genetic; transmitere ereditară și maladii ereditare; starea de sănătate și starea de boală din perspectivă biologică și teologică – germeni, anticorpi, imunitate, antibiotice, vaccinuri, prioni).
- **Chimia sistemelor deschise biologice** (metabolism – reacții specifice, energie și conversia energiei în reacții biochimice; analize clinice de fluide biologice – sânge, urină, lichid cefalorahidian, salivă, sucuri digestive, lichid pleural, lichid amniotic etc.)
- **Entropia sistemelor reale** (entropia și evoluția ireversibilă a sistemelor reale; entropia și percepția timpului ca măsură a ireversibilității; procese ireversibile și informația; informația – stocare și transmitere; modele reale de stocare și prelucrare a informației – ARN, neuron, paleocortex; virus informatic – disfuncție informatică a sistemului).

C. Teorii ale unificării:

- **Procese corticale** din perspectivă biologică și teologică (memorie, conștiință, gândire, rațiune, inteligență, inteligență emoțională, subconștient, somn, vise, cultură, comportament etc.)
- **Câmpuri fizice – forțe elementare** (câmpul electromagnetic – prezentare calitativ-istorică a ecuațiilor lui Maxwell; câmpul forțelor slabe, câmpul forțelor nucleare – forțe nucleare; teoria câmpului unificat, câmpul gravitațional, teorii cosmologice – abordare relativistă).

SUGESTII METODOLOGICE

Programa școlară pentru disciplina *Științe* descrie oferta educațională a disciplinei pentru un parcurs școlar determinat: (a) filiera *vocațională*, profil *teologic* – toate specializările (cu excepția specializărilor teologie ortodoxă și patrimoniu cultural) și (b) profil *pedagogic* – specializările *bibliotecar-documentarist, instructor-animator și pedagog școlar*. 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 ce 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 (competențe specifice și conținuturi asociate acestora);
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 și 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 rubricație:

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 foarte specifică 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 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.

Având în vedere complexitatea abordării interdisciplinare a conținuturilor se recomandă ca metode didactice: **proiectul, dezbateră, investigația, experimentul, demonstrația, simularea, ancheta științifică. Acestea favorizează înțelegerea specificului științelor naturii. În activitatea la clasă, se va acorda o atenție sporită procesării de către elevi a informațiilor științifice, obținute din surse variate, ceea ce evidențiază accentul pus pe învățare ca proces, mai puțin ca produs.**

În continuare sunt prezentate câteva sugestii de activități de învățare care pot fi abordate în scopul formării și dezvoltării competențelor generale din programă.

I. Organizarea informațiilor de natură științifică, în funcție de domeniul de interes

Urmărirea acestei competențe presupune:

- valorificarea biografiilor oamenilor de știință, ca mijloace de motivare a elevilor pentru studiul științelor;
- prezentarea și/sau elaborarea unor studii de caz din care să rezulte impactul aplicațiilor diverselor descoperiri;
- organizarea cronologică a descoperirilor științifice – secvențe din istoria descoperirilor științifice, pentru mai bună înțelegere a cunoștințelor științifice și a dezvoltării acestora în contexte socio-culturale specifice;
- elaborarea unor strategii de rezolvare a unor situații legate de documentare și procesare a informației;
- realizarea transferului de informație prin conexiuni intradisciplinare, interdisciplinare și transdisciplinare pentru studierea fenomenelor și proceselor din mediul natural și artificial.

2. *Aplicarea unor modele explicative științifice în interpretarea fenomenelor naturale și sociale*

Urmărirea acestei competențe presupune:

- elaborarea unor studii de caz din care să rezulte cauzele care au determinat apariția diverselor descoperiri;
- proiectarea/ efectuarea/ analizarea unor experimente/ investigații istorice, în scopul evidențierii noțiunilor, conceptelor, a relațiilor dintre ele, precum și a diverselor procedee specifice domeniului științelor;
- imaginarea unor situații problemă și rezolvarea lor;
- construirea și folosirea unor modele (materiale, figurative și simbolice) pentru ilustrarea, clarificarea, argumentarea fenomenelor și proceselor de natură științifică;
- interpretarea datelor experimentale și formularea concluziilor, pe baza acestora;
- elaborarea unor referate care prezintă materialele și echipamentele utilizate, modul de lucru, observațiile și concluziile legate de o investigație de natură științifică;
- documentarea pe teme legate de activitatea exploratorie/ investigativă normată de programă;
- folosirea surselor bibliografice suplimentare pentru validarea unor concluzii.

3. *Evaluarea calității informațiilor științifice, pe baza surselor și a metodelor care au generat-o, în contextul evoluției umanității*

Urmărirea acestei competențe presupune:

- crearea unei perspective umaniste asupra cunoașterii științifice, prin: dezbateri, derularea de activități în grup, comunicarea orală și scrisă în diferite forme a rezultatelor activității investigative, anchete științifice etc.;
- elaborarea de proiecte pe diverse teme;
- extragerea, inserarea și interpretarea informației din și în: tabele, scheme, grafice, diagrame, analize medicale (hemogramă, hemoleucogramă, VSH, calcemie, sumar de urină, sumar de fecale etc.) fragmente de text, albume tematice, internet, reviste de specialitate, etc.;
- întocmirea unor colaje, creații literare și plastice, pliante, afișe, postere cu conținut științific;
- utilizarea corectă și sistematică a terminologiei științifice adecvate.

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

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.