



MINISTERUL  
EDUCAȚIEI  
NAȚIONALE

**PROGRAMA ȘCOLARĂ**  
**PENTRU DISCIPLINA OPȚIONALĂ**  
**„MATEMATICĂ ȘI ȘTIINȚE ÎN SOCIETATEA CUNOAȘTERII” – CURRICULUM**  
**INTERDISCIPLINAR INTEGRAT PENTRU MATEMATICĂ, FIZICĂ, CHIMIE,**  
**BIOLOGIE LA DECIZIA ȘCOLII PENTRU ÎNVĂȚĂMÂNTUL PRIMAR ȘI**  
**SECUNDAR**

## I. Notă de prezentare

Disciplina opțională *Matematică și științe în societatea cunoașterii* este concepută în vederea achiziției de cunoștințe și dezvoltării de competențe, capacități, atitudini de către elevii din învățământul primar și secundar, cu un buget de timp de o oră pe săptămână pe parcursul unui an de studiu.

Structura disciplinei se bazează atât pe o serie de invarianți, cât și pe elemente variabile, după cum urmează:

Invarianți:

- cursul se derulează pe parcursul unui an de studiu;
- activitățile de predare-învățare-evaluare pot fi susținute de profesori de matematică, chimie, fizică, biologie sau profesori pentru învățământul primar;
- cursul are 6 teme fixate prin programa de față;
- fiecare temă are asociate competențe specifice/ obiective de referință, în raport cu care se va proiecta secvența de predare-învățare-evaluare;
- fiecare temă va fi abordată interdisciplinar, fiind implicate și relaționate secvențe specifice matematicii, fizicii, chimiei și biologiei, precum și secvențe de modelare a realității, cu impact practic și cotidian, cu relevanță pentru prezent, dar mai ales pentru societatea în care vor trăi elevii care se află acum în școală.

Variabile:

- cursul poate fi ales la oricare dintre clasele a IV-a până la a XI-a, inclusiv;
- conținuturile disciplinei sunt selectate de profesor în conformitate cu temele propuse, respectând particularitățile de vârstă ale elevilor, specificul clasei (nivel de performanță, stiluri de învățare), specificul local, resursele unității de învățământ și așteptările elevilor;

→ metodele și instrumentele de evaluare vor valorifica în special abordările complementare și vor pune accent pe rezolvarea sarcinilor în echipă prin asumarea de roluri și responsabilități;

→ transferul noțional și dezvoltarea de competențe se face atât într-un cadru formal, cât și într-unul care implică situații informale;

→ resursele implicate - locație, mijloace și materiale didactice, surse de informare și de procesare a informației;

Interdisciplinaritatea este parte a unui învățământ modern care are ca scop, la finalul traseului educațional, o integrare optimă a educatului în societate, pe piața muncii și în familie. O cunoaștere holistică a lumii aduce cu sine o înțelegere profundă a micro- și macrocosmosului, repere științifice și morale și o adaptabilitate la condițiile sociale și economice. Programa disciplinei opționale *Matematică și științe în societatea cunoașterii* are în vedere cunoașterea ca scop în sine, propunând activități care să dezvolte competențe de învățare și de autoevaluare. În acest sens, accentul este pus pe cum se învață și cum se evaluează, implicând elemente de conținut atractive, pe teme de interes pentru educabil.

Elaborarea programei a presupus raportarea la principii, strategii, cercetări, experiențe și exemple de bună practică în elaborarea curriculumului educațional.

Ideea de bază a interdisciplinarității constă în faptul că aparatul conceptual și metodologic al mai multor discipline este utilizat în interconexiune pentru a examina o temă sau o problemă, dar mai ales pentru a dezvolta competențe integrale- transversale cheie. La nivel interdisciplinar, transferurile metodologice și conceptuale dintr-o disciplină în alta sunt frecvente. Dezvoltarea unui domeniu al cunoașterii nu se poate produce izolat, fără stabilirea unor corelații puternice cu progresul din celelalte domenii.

Discipline precum științele, matematica, fizica, chimia sau biologia surprind problemele fundamentale ale vieții. Fiecare dintre aceste discipline prelucrează cunoștințele din natură. Aceleași conținuturi pot fi abordate prin metode și instrumente specifice fiecărei discipline, dar pot fi studiate și prin același tip de metode investigative de tipul experimentului sau proiectului.

Proiectul curricular astfel creat a fost fundamentat pe asocierile provocate de contactul științelor și pe transferul metodelor și al limbajelor.

Cele câteva argumente de ordin epistemologic sunt completate de altele de ordin pedagogic:

- necesitatea deplasării accentului pe antrenarea capacităților intelectuale ale elevilor, pe descoperirea prin implicare directă în proiecte sau experimente;
- formarea unor abilități precum capacitatea de observare, măsurare, comparare, clasificare, deducție, investigație, de folosire a cunoștințelor în diverse situații practice;
- crearea motivației pentru învățare în domeniul științelor;
- orientarea spre activități cu caracter practic;
- sporirea gradului de implicare al elevului și, implicit, și motivația pentru învățare.

### ***1.1. Structura programei***

Coerența programei este asigurată de parcurgerea următoarelor etape:

- definirea scopului;
- definirea grupului țintă;
- identificarea competențelor generale;
- identificarea setului de valori și atitudini;
- identificarea temelor vector al competențelor, valorilor și atitudinilor;
- identificarea competențelor specifice;
- exemplificarea activităților de învățare, pe baza unor unități de conținut cu rol orientativ;
- exemplificarea activităților de evaluare, cu rol de orientare a procesului către instrumente alternative și care să implice rezolvarea sarcinilor de lucru în echipă;
- sugestii metodologice.

Prin raportare la programele școlare aferente disciplinelor din aria curriculară *Matematică și științe ale naturii*, programa cursului *Matematică și științe în societatea cunoașterii* cuprinde componentele prezentate în cele ce urmează.

**Nota de prezentare** identifică locul acestei discipline opționale în curriculum, definește scopul acesteia, descrie parcursul opționalului, argumentând structura didactică adoptată, dar și sintetizează o serie de recomandări, considerate semnificative de către autorii programei, privind modul de aplicare.

**Competențele generale/ Obiectivele cadru** sunt în legătură directă cu cele 8 domenii cheie:

- competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologii,
- competențe de tehnologia informației și comunicației,
- competențe de comunicare în limba română,
- competențe de comunicare în limbi străine,
- competențe sociale și civice,
- spirit de inițiativă și antreprenoriat,
- a învăța să înveți,
- sensibilizare și exprimare culturală.

Prin ierarhizarea învățării, pornind de la însușire și identificare până la metaînvățare, competențele generale prevăzute răspund necesității asigurării egalității de șanse pentru toți elevii, dar permit în același timp și o relație echilibrată cu problemele practice din viața reală.

**Valorile și atitudinile** urmăresc construirea unei personalități independente, critic-constructive față de sine și față de mediul înconjurător; sunt proiectate ca rezultate ale realizării competențelor generale și specifice în cadrul procesului de predare - învățare și evaluare din perspectivă interdisciplinară.

Valorile și atitudinile așteptate au în vedere următoarele direcții:

- achizițiile finale ale învățării;
- accentuarea dimensiunii acționale în formarea personalității elevului;
- definirea ofertei în raport cu așteptările societății și cu interesele și aptitudinile elevului.

**Competențele specifice/ Obiectivele de referință**, activități de învățare și **conținuturi asociate** care implică abordarea integrată a disciplinelor din aria curriculară matematică și științe; în cazul acestui curriculum, nu întâlnim o corespondență de tip biunivoc, o competență putând fi asociată cu diferite conținuturi.

**Sugestiile metodologice** cuprind recomandări pentru proiectarea demersului didactic, având rolul de a orienta cadrele didactice în demersul instructiv-formativ spre atingerea standardelor de performanță asociate competențelor, valorilor și atitudinilor prevăzute de programă.

Sugestiile metodologice au în vedere modul de organizare a activității didactice în vederea formării la elevi a competențelor formulate în programa școlară.

## **- Orientările metodologice generale**

Sarcinile de învățare se regăsesc sub forma unui complex de activități de învățare vizând anumite rezultate ale învățării exprimate sub forma de cunoștințe, priceperi, deprinderi și abilități. Evaluarea rezultatelor învățării urmărește contribuția acestor rezultate la dezvoltarea competențelor propuse.

Orientările metodologice generale includ și proiectarea activităților de predare- învățare orientată către:

- diversificarea situațiilor de învățare;
- asumarea de noi roluri de către profesori;
- utilizarea metodelor interactive de învățare și a tehnologiei moderne;
- dezvoltarea unui mediu educațional în concordanță cu nevoile individuale de învățare ale elevilor.

Modul în care sunt structurate conținuturile, dar mai ales sistemul de metode utilizate pentru realizarea de competențe va conduce la crearea unui mediu de învățare eficient, mediu care va valorifica experiențele elevilor și va învăța elevii să își asume responsabilitatea comportamentului lor atât în școală, cât și în viața cotidiană. Abordarea flexibilă a conținuturilor va spori motivația pentru învățare. Funcția formativă a evaluării va fi realizată constant prin participarea activă a elevilor la proiecte, experimente, realizări de portofolii și prin familiarizarea elevilor cu structura și cerințele acestor metode și a instrumentelor de evaluare specifice.

- Orientări metodologice privind utilizarea TIC în implementarea curriculumului integrat.

Utilizarea TIC în studiul acestui opțional se va axa pe:

- ✓ utilizarea bibliotecilor virtuale ca sursă de informare;
- ✓ modelarea unor fenomene și prezentarea unor aparate;
- ✓ realizarea unor experimente virtuale;
- ✓ prelucrarea datelor obținute;
- ✓ realizarea rapoartelor;
- ✓ prezentarea informațiilor și a rapoartelor.

## ***1.2. Specificitatea programei***

Specificitatea programei este dată de următoarele elemente:

→ interdisciplinaritatea: în fiecare dintre cele 6 teme se vor regăsi secvențe și interferențe ale domeniilor științifice și matematicii, reflectate atât la nivelul competențelor specifice, cât și la nivelul conținuturilor;

→ introducerea într-o temă distinctă a elementelor de teoria învățării științelor, cuprinzând o sistematizare a terminologiei specifice științelor prin constituirea unui breviar teoretic, urmat de descrierea metodelor de traducere a textelor literale în limbaj științific și relațiile aferente și finalizând cu metode de rezolvare teoretică/ empirică/ experimentală a cerințelor derivate din probleme ale lumii reale;

→ activitățile de instruire, care pun în centrul lor elevul, profesorul asumându-și rolurile de observator și coordonator al activităților.

Activitățile de învățare asociate programei au la bază dezvoltarea de competențe necesare pentru crearea premiselor reușitei profesionale, sociale, precum și a unei integrări culturale a tinerilor și a unei bune dezvoltări personale.

Prevăzute ca o variabilă a programei, activitățile de învățare au în vedere punerea în armonie a abilităților didactice cu particularitățile și specificul grupului de educabili.

## ***1.3. Un curriculum în concordanță cu actualele teorii educaționale***

Realitățile contemporane impun implementarea unui set de transformări funcționale și structurale la nivelul modului de conceptualizare a curriculumului școlar. Transformările vizează atât experiențele de învățare propuse de către învățământul primar, gimnazial și liceal, cât și desfășurarea proceselor de instruire din clasa de elevi.

Existența universală este ghidată de un principiu general al unității - integralitatea.

Paradigma curriculară actuală permite manifestarea în sistemul de învățământ a acestui principiu atât la nivelul proiectiv, cât și la cel al transpunerii în acțiune.

H. H. Jacobs definește interdisciplinaritatea ca pe o ”viziune asupra cunoașterii și o abordare a curriculumului care aplică în mod conștient metodologia și limbajul din mai multe discipline pentru a examina o temă centrală, o problemă sau o experiență” (1989, p. 8).

Curriculumul integrat propus presupune crearea de conexiuni semnificative între teme sau competențe care sunt de regulă formate separat, în interiorul diferitelor discipline.

Învățământul secolul XXI este caracterizat prin mobilitate, atât ca proces, cât și ca sistem, termenul de reformă fiind înlocuit cu termenul de revizuire continuă, în consonanță cu dinamica schimbărilor societăților moderne, datorate ratei de creștere a informației.

Cadrul de referință al prezentei programe:

→documente europene de politică educațională:

- *Improving the Quality of Teacher Education - EC(2007);*
- *Raportul Directoratului General pentru Educație și Cultură, privind Implementarea planului de acțiune Educație și formare 2010-2030;*
- *Strategia de postaderare, MEETS.*

Programa *Matematică și științe în societatea cunoașterii* are în vedere realitățile școlii românești, fiind construită ca o abordare complementară față de curriculum, bazată pe:

- valorificarea cunoștințelor și experiențelor elevilor dobândite prin educația anterioară sau prin existența lor cotidiană;
- orientarea către latura pragmatică a aplicării curriculumului;
- completarea dimensiunii cognitive cu dimensiunea afectiv - atitudinală și morală din perspectiva finalităților educației;
- promovarea în cadrul sugestiilor metodologice a unor strategii care să respecte exigențele unei învățări durabile.

<b>Competențe cheie</b>	<b>Conexiuni între programă și competențele-cheie</b>
<b>Comunicare în limba maternă</b>	Activitățile de învățare asociate programei implică elevul la nivel participativ, cu încurajarea exprimării propriilor opinii, într-un mod asertiv, critic și argumentat. Implicarea educabilului în activități de echipă



<p><b>Comunicare în limbi moderne</b></p>	<p>este premisa dezvoltării abilităților de comunicare interpersonală și de interrelaționare.</p> <p>Faptul că una dintre variabilele programei este reprezentată de conținuturi, secvența de colectare și selectare a informației va fi utilizată în procesul de instruire în vederea dezvoltării competențelor de comunicare în limbi moderne.</p>
<p><b>Competențe matematice, în științe și tehnologii</b></p>	<p>Temele propuse implică dezvoltarea în sistem integrat a competențelor matematice, științifice și tehnologice, dublate de dezvoltarea de competențe de învățare care presupun:</p> <p>→ a învăța să înveți (learn to learn);</p> <p>→ a învăța să faci (learn to do).</p>
<p><b>Competențe digitale</b></p>	<p>Identificarea, selectarea, prelucrarea și prezentarea conținuturilor reprezintă secvențe care pot fi optimizate prin implicarea tehnologiei informației și comunicării: PPT, baze de date, internet, fișiere media, e-mail, forum, platforme educaționale etc.</p>
<p><b>Competențe metacognitive (a învăța să înveți)</b></p>	<p>Acordăm atenție acestui domeniu cheie prin activitățile de învățare propuse în prima temă a cursului, activități care au la bază abordarea sistematizată a cunoașterii și înțelegerii științifice.</p>
<p><b>Competențe interpersonale, interculturale, sociale și civice</b></p>	<p>Bazate pe comunicarea asertivă și pe asumarea de roluri și responsabilități în echipă, activitățile de învățare favorizează dezvoltarea atitudinilor pozitive: respectarea opiniei în relația de comunicare, recunoașterea muncii coechipierului, oferirea de sprijin în rezolvarea de sarcini, toleranță, asumarea reușitelor/ nereușitelor.</p> <p>Identificarea legăturilor dintre tema studiată și orizontul local, impactul temei asupra colectivității, identificarea unor oportunități de îmbunătățire a vieții colectivității în relație cu tema studiată.</p>
<p><b>Competențe antreprenoriale</b></p>	<p>Asumarea de roluri și sarcini în echipă, implicând diferite metode activ participative reprezintă premise ale dezvoltării unei personalități independente, critice și autocritice, responsabile și adaptabile la nou.</p>
<p><b>Sensibilizare și exprimare culturală</b></p>	<p>Variabilitatea conținuturilor este factorul de implicare a specificului cultural al grupului de educabili cărora li se adresează cursul.</p>



## **II. Competențe generale**

1. Identificarea unor fenomene, procese și procedee din domeniile matematicii și științelor, care se regăsesc în activitățile cotidiene;
2. Rezolvarea de probleme și situații problemă prin utilizarea de raționamente inductive și deductive;
3. Comunicarea orală și scrisă utilizând limbajul științific specific în formularea explicațiilor, în conducerea investigațiilor interdisciplinare și în raportarea rezultatelor;
4. Utilizarea tehnologiei informației și a comunicațiilor în culegerea de date, în prelucrarea și comunicarea lor;
5. Formarea capacității de a reflecta asupra lumii pe baza relaționării cunoștințelor interdisciplinare din aria curriculară matematică și științe;
6. Dezvoltarea personală prin formarea gândirii interdisciplinare și gestiunea propriei învățări.

## **III. Valori și atitudini**

1. Dezvoltarea interesului pentru informare și documentare științifică
2. Dezvoltarea curiozității față de mediu
3. Dezvoltarea toleranței față de opiniile celorlalți
4. Încredere în adevărurile științifice și apreciere critică a limitelor acestora

## IV. Competențe specifice și conținuturi asociate

Competențe specifice	Conținuturi asociate
<p>1.1. Colectarea de informații utilizând surse variate în scopul documentării</p> <p>1.2. Descrierea unor obiecte, fapte și fenomene din lumea reală</p> <p>2.1. Organizarea informațiilor și conceptelor științifice interdisciplinare</p> <p>2.2. Clasificarea și sistematizarea informațiilor și conceptelor științifice interdisciplinare</p> <p>3.1. Identificarea problemelor și situațiilor-problemă din lumea înconjurătoare</p> <p>3.2. Utilizarea unor modele matematice/științifice pentru rezolvarea de probleme și situații-problemă din lumea înconjurătoare</p> <p>3.3. Justificarea explicațiilor și soluțiilor la probleme și situații-problemă</p> <p>4.1. Selectarea informațiilor și realizarea distincției dintre informații relevante/irelevante și subiective/obiective</p> <p>4.2. Decriptarea și interpretarea textelor științifice și transpunerea acestora în limbaj comun</p> <p>4.3. Utilizarea limbajului specific în întocmirea rapoartelor de investigații</p> <p>5.1. Utilizarea TIC în culegerea informațiilor și datelor</p> <p>5.2. Utilizarea TIC în prelucrarea și prezentarea datelor</p> <p>6.1. Exprimarea opiniilor critice și pertinente în raport cu fenomenele și procesele studiate</p> <p>6.2. Evidențierea relațiilor de cauzalitate dintre fenomene, procese, obiecte ale lumii reale</p> <p>7.1. Valorificarea experiențelor dobândite în asigurarea</p>	<p><i>Investigare. Înțelegere. Soluționare. Comunicare (Cum cunoaștem ceea ce cunoaștem: metode, mijloace și instrumente de cunoaștere, dicționar de termeni).</i></p> <p><i>De la Stele la Pământ (pornind de la noțiuni introductive de astronomie).</i></p> <p><i>Picătura și Oceanul Planetar</i></p> <p><i>Energia și povestea asigurării ei (fizică, chimie, biologie)</i></p>

<p>calității vieții</p> <p>7.2. Gestionarea optimă a timpului de studiu</p> <p>7.3. Cooperarea cu ceilalți în rezolvarea de probleme teoretice și/sau practice în contexte diferite</p>	<p><i>Răspunsuri științifice și practici în cotidian</i></p> <p><i>Factori care influențează calitatea vieții. Șocul viitorului (dezvoltare durabilă)?</i></p>
---	--

## V. Obiective cadru

V. 1 Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea în comunicare a terminologiei și conceptelor specifice matematicii și științelor naturii;

V. 2 Formarea și dezvoltarea capacităților și abilităților de experimentare și de investigare a realității, folosind instrumente specifice;

V. 3 Dezvoltarea interesului și a motivației pentru a utiliza cunoștințele matematice în rezolvarea unor probleme din cotidian;

V. 4 Dezvoltarea interesului și a responsabilității pentru protejarea mediului.

## VI. Obiective de referință și conținuturi asociate

Obiective de referință	Conținuturi asociate
<p>VI. 1.1 să identifice și să descrie relațiile dintre părțile componente ale unui sistem studiat;</p> <p>V. 1.2 să descrie relațiile dintre sisteme din mediul înconjurător;</p>	<p><i>Investigare. Înțelegere.</i></p> <p><i>Soluționare. Comunicare (Cum cunoaștem ceea ce cunoaștem: metode, mijloace și instrumente</i></p>

<p>VI. 1.3 să observe și să descrie proprietăți simple ale formelor plane și spațiale;</p> <p>V. 1.4 să comunice oral și în scris diverse observații asupra unor sisteme sau fenomene;</p> <p>VI. 2.1 să pună în evidență caracteristici ale unor fenomene și procese din natură pe baza măsurătorilor efectuate</p> <p>VI. 2.2 să realizeze experimente simple pe baza unor ipoteze date</p> <p>VI. 2. 3 să reprezinte prin modele diferite aspecte din mediul înconjurător</p> <p>VI.. 3. 1 să manifeste interes pentru analiza și rezolvarea unor probleme practice prin metode matematice</p> <p>VI. 3. 2 să utilizeze instrumente și unitățile de măsură standard pentru lungime, capacitate, masă, suprafață, timp și unitățile monetare în situații variate</p> <p>VI. 3. 3 să colecteze date, să le organizeze în tabele, să le sorteze și clasifice pe baza unor criterii date și să ofere interpretări elementare ale lor</p> <p>V. 4. 1 să conștientizeze efectele mediului înconjurător asupra propriului organism prin identificarea factorilor unor factorilor de risc și a unor posibile metode de protejare față de acești factori</p>	<p><i>de cunoaștere, dicționar de termeni).</i></p> <p><i>De la Stele la Pământ (pornind de la noțiuni introductive de astronomie).</i></p> <p><i>Picătura și Oceanul Planetar</i></p> <p><i>Energia și povestea asigurării ei (fizică, chimie, biologie)</i></p> <p><i>Răspunsuri științifice și practice în cotidian</i></p> <p><i>Factori care influențează calitatea vieții. Șocul viitorului (dezvoltare durabilă)?</i></p>
--	--

### **STANDARDE DE PERFORMANȚĂ**

<b>Obiectiv cadru</b>	<b>Standard</b>
Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea în comunicare a terminologiei și	S1- Identificarea asemănărilor, deosebirilor și relațiilor dintre corpuri și dintre componente ale

conceptelor specifice matematicii și științelor naturii	<p>unor sisteme pe baza observației;</p> <p>S2- Clasificarea unor corpuri, unor fenomene sau evenimente pe baza unor criterii;</p> <p>S3– Comunicarea orală și în scris a unor observații, comparații referitoare la corpuri sau fenomene;</p> <p>S4- Comunicarea rezultatelor unor experiențe sau experimente simple;</p>
Formarea și dezvoltarea capacităților și abilităților de experimentare și investigare a realității, folosind instrumente specifice	<p>S 5- Măsurarea cu instrumente convenționale și neconvenționale și evidențierea regularităților unor fenomene pe baza măsurătorilor și a observației;</p> <p>S6- realizarea unor experimente simple pe baza unui plan de lucru sau a unor ipoteze date;</p>
Dezvoltarea interesului și a motivației pentru a utiliza cunoștințele matematice în rezolvarea unor probleme din cotidian	<p>S7- Recunoașterea, reprezentarea și clasificarea după proprietăți simple a unor forme plane și spațiale;</p> <p>S8- Realizarea de estimări în situații practice;</p> <p>S9- Utilizarea unor modalități simple de organizare și clasificare a datelor.</p>

## VII. Sugestii metodologice

### VII.1. Competențele specifice/ Obiectivele de referință vizate

Abordarea actuală a procesului de instruire se bazează pe faptul că noile educații nu numai că aspiră către, ci determină schimbări comportamentale, atitudinale și ale deprinderilor, urmărind formarea de competențe.

Competențele propuse prin programa de *Matematica și științe în societatea cunoașterii* au în vedere profilul de formare al absolventului de învățământ obligatoriu și sunt corelate cu finalitățile educației propuse în diverse documente naționale și europene. Reușita socio-profesională a educatului înseamnă cultivarea spiritului, a responsabilității, a asumării

de roluri și sarcini, implicare, asertivitate, dorință de cunoaștere și autocunoaștere, gândire critică și adaptabilitate, stabilirea priorităților, optimizare, discernământ, respectarea regulilor.

Atingerea acestor scopuri în dezvoltarea personală și determinarea profesională a elevilor sunt posibile prin implicarea acestora în procesul instructiv-educativ alături de profesor, într-o relație de echivalență, fiecare participând la dezvoltarea celuilalt prin diseminarea cunoașterii. Factorii de variabilitate ai programei, conținuturile și activitățile de învățare/evaluare, permit concentrarea eforturilor către atingerea obiectivelor/competențelor, importante la această disciplină opțională fiind mobilitatea spiritului și implicarea.

Temele propuse urmăresc aducerea în discuție a unor contexte științifice pe baza cărora elevul să facă o analiză de oportunități și amenințări, astfel încât parcurgerea conținuturilor științifice să-l conducă la determinarea în coordonatele existenței sale a factorilor care influențează pozitiv o viață sănătoasă: biologic, social, profesional și familial. Relația de echivalență educator-educat permite responsabilizarea elevului, favorizând dezvoltarea sa valorică și atitudinală.

Data fiind specificitatea acestei programe, în tabelul următor sunt cuprinse descrieri ale temelor și exemple de activități de învățare/sarcini de lucru.

Tema	Scurta descriere
<p><i>Investigare.</i> <i>Înțelegere.</i> <i>Soluționare.</i> <i>Comunicare (Cum cunoaștem ceea ce cunoaștem: metode, mijloace și instrumente de cunoaștere, dicționar de termeni)</i></p>	<p>Societatea cunoașterii se bazează pe o abordare științifică a procesului de învățare. Astfel, învățarea științelor trebuie realizată metodic, algoritmicizat. Nivelul superior al cunoașterii este atins și prin interdisciplinaritate. În același timp, interdisciplinaritatea implică o îmbinare de metode și procedee specifice disciplinelor ariei curriculare <i>Matematică și științe ale naturii</i>. În cadrul acestei teme, se propune o clasificare, o sistematizare și o descriere a etapelor ce trebuie parcurse în rezolvarea de probleme specifice lumii reale, din perspectiva matematicii și științelor.</p> <p>Activitățile conexe temei se derulează pe parcursul a 3-4 ore, urmărind abordarea coerentă și eficientă a textelor care prin formalizarea lor</p>



	<p>implică noțiuni și concepte matematice și/sau noțiuni și concepte ale lumii vii și/sau noțiuni și concepte ale lumii fizice (chimie și fizică) și/sau noțiuni și concepte la nivel interdisciplinar.</p> <p>Activitățile au ca obiective:</p> <p>→ <u>crearea cu ajutorul elevilor a unui breviar de termeni științifici;</u></p> <p>→ <u>transpunerea textelor științifice din formularea literală în limbaj științific și invers</u></p> <p>→ <u>cunoașterea și utilizarea în probleme practic-aplicative simple a strategiilor și a principiilor de rezolvare de probleme de matematică și științe ale naturii</u></p> <p>→ <u>exprimarea propriilor opinii</u> prin raportare la principiile unei dezbateri - coerență, asertivitate, argument logic -, în raport cu probleme practice-cotidiene „deschise”, în vederea formulării unor răspunsuri/soluționării lor și ținând cont de optimizarea resurselor implicate în soluția propusă.</p>
<p><i>De la Stele la Pământ (pornind de la noțiuni introdutive de astronomie)</i></p>	<p>Cunoașterea umană inițială s-a dezvoltat dintr-un interes al omului de a se înțelege, înțelegând universul în care trăiește. A pornit cu o cunoaștere egocentristă, reflectată în concepția că Pământul este în centrul Universului, apoi, pe baze științifice, a re poziționat universul fizic.</p> <p>Elevii pot face vizite la observatorul astronomic sau pot accesa pagini de Internet în care sunt postate hărți și imagini ale cosmosului și vor susține activități de observare/ înregistrare a corpurilor cerești pe anumite intervale de timp, cu consemnarea, sistematizarea și interpretarea datelor în jurnale științifice. Utilizarea instrumentelor optice (telescop, lunetă) permite realizarea unei hărți a cerului la o anumita dată.</p> <p>La înțelegerea lumii înconjurătoare și-au adus contribuția oameni de știință care, depășind limitele impuse de contemporaneitate, au elaborat teorii care au dus la progresul omenirii. Cunoașterea a evoluat de cele mai multe ori de la întrebări simple în formulare, dar de substanță în oferirea explicațiilor: Cum se formează stelele? Există</p>

	<p>ceea ce vedem? Cu ce este umplut universul (compuși chimici în „vidul” stelar)? Are acesta limite? Putem clasifica astrele? A fost cineva lovit de vreun meteorit? De ce există viață pe Pământ? Cum a apărut viața și care au fost factorii determinanți ai evoluției vieții pe Pământ (scara geocronologică)? Este scoarța terestră ca o carte deschisă a cunoașterii evoluției vieții? Cunoașterea trecutului și prezentului biosferei permite predicții asupra viitorului? Oare viața înseamnă doar compuși ai carbonului, sub manifestarea sa pe Pământ? Care este motorul Soarelui (reacții chimice în Soare, care asigură energia vitală vieții pe Terra)? Big-bang sau creație superioară? Se pot crea în laborator condițiile primordiale ale Universului?</p> <p>Elevii sunt invitați să-și formuleze întrebări la care răspunsul poate fi aflat prin activități de documentare susținută, sub coordonarea profesorului, de tip mese rotunde, dezbateri, în care se vor crea o serie de situații problemă, iar problematizarea va fi prioritară. Elevii vor fi puși în situația de a identifica prin cercetare proprie sau în echipă date noi referitoare la întrebările pe care și le pun și, nu în ultimul rând, de a formula opinii proprii pertinente pe baza lor.</p>
<p><i>Picătura și Oceanul Planetar</i></p>	<p>Un element esențial pentru existența vieții este apa. O întâlnim în atmosferă, pe suprafața Pământului și în subteran, o întâlnim sub formele sale de agregare (solidă, lichid, gaz), o întâlnim în corpurile ființelor în proporții majore. Cantitatea de apă pe Pământ este limitată, dar nu neglijabilă. Din aceasta, doar o mică parte contribuie în mod direct la susținerea vieții. Odată cu dezvoltarea tehnologică a omenirii, sursele de poluare a apei s-au înmulțit îngrijorător. Ca urmare, pentru o viață de calitate rămâne tot mai puțină apă. Informațiile din domeniul chimiei, fizicii, biologiei, matematicii se vor împleti armonios, permițând elevului să stabilească conexiuni intra și interdisciplinare, în raport cu cunoșterea Oceanului Planetar ca resursă biologică (studiind diversitatea organismelor vegetale și animale, “supa” primordială etc.), ca sursă de energie inepuizabilă (maree, curenți marini etc) și ca depozit de substanțe minerale. Elevul</p>

	<p>este pus în situația de a descoperi singur o serie de cunoștințe ce se referă la fenomene complexe de genul: formarea ploii/ zăpezii/ roua/ grindinei/ brumei/ curcubeului, memoria moleculei de apă și aplicații în homeopatie, echilibre chimice implicate în viața acvatică și factori ce le-ar putea perturba.</p> <p>Se vor analiza și realiza unele activități practice pentru soluții cu aplicații practice. Se vor face calcule matematice pentru determinări, în diverse moduri, ale concentrațiilor soluțiilor, ale acidității și bazicității lor.</p>
<p><i>Energia și povestea asigurării ei (fizică, chimie, biologie)</i></p>	<p>Energia se regăsește în tot ceea ce ne înconjoară. Istoria dezvoltării tehnologice a umanității a depins de diferite surse de energie: combustibili fosili, energie nucleară, energia eoliană, hidroenergia, energia solară. Energia utilizabilă pe Pământ provine în cea mai mare parte de la Soare, radiația solară fiind convertită în alte forme de energie. Lumina este factorul esențial în desfășurarea fotosintezei. În cadrul acestui proces energia solară este integrată în plante sub formă de energie chimică potențială, acumulată în substanțele organice sintetizate. Astfel, se poate arăta că, în natură, energia provenită de la soare nu se pierde, ci este transformată în alte forme de energie (o confirmare a legii conservării energiei). Materia organică este sintetizată din apă și dioxid de carbon sub acțiunea luminii, curentul electric poate fi generat prin utilizarea panourilor fotovoltaice, căldura (radiația infraroșie) poate asigura încălzirea apei sau prepararea hranei prin fierbere, coacere etc.</p> <p>Energia chimică acumulată în materia organică, sintetizată este transformată ulterior prin procese metabolice de oxidare celulară în alte forme de energie care se pot stoca la nivelul organismului și/sau elibera.</p> <p>Sursele de energie din natură nu sunt inepuizabile și trebuie să găsim soluții astfel încât societatea să-și continue evoluția. Ca să putem asigura resurse pentru viitor trebuie să protejăm resursele existente sau să identificăm căi de regenerare a acestora, să identificăm care ar fi</p>

	<p>sursele de energie alternative și cum afectează acestea planeta, având în vedere limita fragilă între efect benefic/efect nociv al energiei asupra lumii vii, viitorul omenirii depinzând de maniera în care oamenii vor ști să le echilibreze.</p>
<p><i>Răspunsuri științifice și practici în cotidian</i></p>	<p>La fiecare pas în viață suntem implicați în contexte care solicită răspunsuri. Identificând cauzele unui fenomen, putem prevedea efectele acestuia, înțelegem mai bine ce se întâmplă în jurul nostru și, de asemenea, ce se întâmplă cu noi. Știința este un sistem deschis, cercetarea continuă.</p> <p>Zi de zi redescoperim lumea. Cunoașterea științifică fără cunoaștere practică este irelevantă în raport cu dimensiunea informațională de astăzi. Tot ce ne este aproape, ne înconjoară și ne interferează existența cotidiană poate fi utilizat pentru găsirea răspunsurilor la întrebările noastre zilnice.</p> <p>Multe descoperiri au fost făcute accidental de oameni de știință care urmăreau un anumit fenomen sau proces și, dintr-o „eroare” științifică, au descoperit altceva. Acești oameni au fost capabili să vadă minunea, să o înțeleagă și să o interpreteze.</p> <p>În abordarea temei, se poate porni de la mituri care au marcat omenirea de-a lungul timpului și care și-au pierdut semnificația mistică datorită dezvoltării științei și progresului tehnologiei.</p> <p>Se dorește o trecere de la descoperiri geniale ale unui anumit moment istoric la aplicațiile lor actuale în cotidian. Pot fi realizate activități practice care au stat la baza unor descoperiri științifice ulterioare.</p>
<p><i>Factori care influențează calitatea vieții. Șocul viitorului (dezvoltare durabilă)?</i></p>	<p>Speranța medie de viață s-a dublat în ultimul mileniu. Acest fapt a fost posibil datorită efectelor benefice ale majorității descoperirilor diverselor științe. Aplicațiile descoperirilor științifice au dus la diminuarea potențialelor pericole care amenințau viața, dar au apărut și noi amenințări. Permanent, între acești factori trebuie să existe un echilibru, în vederea asigurării unei dezvoltări durabile,</p>

	<p>bazată pe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eficiență a utilizării resurselor și valorificarea resurselor regenerabile;</li> <li>- protecția și îmbunătățirea calității mediului, prin diminuarea factorilor poluanți și reconstrucție ecologică;</li> <li>- perfecționarea și utilizarea mai eficientă a capitalului uman; stimularea culturii antreprenoriale;</li> </ul> <p>Protecția patrimoniului natural și cultural, dezvoltarea rurală integrată, regenerarea zonelor urbane afectate de restructurarea industrială, promovarea inovării.</p> <p>Șansa pe care o putem oferi generațiilor viitoare o constituie dezvoltarea durabilă. Evoluția societății omenesti a ajuns la un punct în care afectează echilibrul natural al planetei. Industrializarea a contribuit la acest dezechilibru și acum trebuie să găsim soluții pentru a atenua aceste efecte.</p> <p>Tema se abordează la finalul parcursului științific al disciplinei opționale, având un rol integrator al temelor anterioare.</p>
--	---

În raport cu competențele programei, activitățile de învățare și evaluare se bazează pe învățarea prin descoperire și pe învățarea experiențială, comunicare asertivă și proiecte.

## ***VII.2. Sugestii asupra proiectării activităților de predare-învățare***

Matematica, fizica, chimia și biologia, ca și alte domenii, sunt deseori învățate prin muncă colaborativă. Prin asemenea interacțiuni, indivizii construiesc comunități ale practicii, își testează propriile teorii și construiesc pe învățarea altora; interacțiunea socială furnizează oportunități de a percepe situația din perspective diferite. Modelarea competențelor cognitive

prin participare în grup și interacțiune socială este un mecanism important pentru internalizarea cunoștințelor și deprinderilor.

Demersurile didactice, atât pe secvența predare-învățare, cât și pe cea a evaluării trebuie să fie corespunzătoare specificului grupului de elevi și în concordanță cu resursele didactice și umane de care dispune organizația școlară.

Se vor urmări:

- integrarea experiențelor anterioare de învățare în contexte științifice noi sau abordări noi ale contextelor științifice deja studiate; conținuturile suport al activităților de învățare vor fi alese din fondul noțional și de deprinderi anterioare, dar sub aspectul integrării lor în context interdisciplinar sau sunt conținuturi noi, esențiale, din mediul comun al educabililor, a căror învățare va conduce la o mai bună integrare în mediul înconjurător și o mai bună calitate a vieții acestora;
- variabilitatea mediului de învățare, implicând activități de învățare în mediu sigur/nesigur, formal/informal/nonformal, intern/extern școlii; eficientizarea activităților de învățare implică utilizarea resurselor media și a calculatorului în vederea identificării informației, precum și a prelucrării sale;
- parteneriat al educației, profesorul asumându-și roluri de observator, mediator și reglator al procesului de învățare și cunoaștere, elevul fiind generator de conținuturi ale învățării și responsabil cu derularea activităților de învățare;
- cercetarea independentă și cercetarea de grup, în care educabilii sunt responsabilizați cu identificarea și clasificarea informației asociată temelor, cu integrarea, ierarhizarea, utilizarea informației în contextul interdisciplinarității și obținerea de concluzii asupra influenței și câștigului educațional. În acest sens, învățarea și evaluarea bazate pe proiect vor valoriza abilități de documentare și investigație, relaționarea, asumarea de sarcini în cadrul echipei facilitând dezvoltarea de atitudini și principii corecte în conlucrare și competiție.

### ***VII.3. Sugestii asupra activităților de evaluare***

Raportat la secvența evaluare a demersurilor didactice, se vor urmări atât evaluarea de proces, cât și cea a rezultatelor finale, modificările comportamentale și dezvoltarea

capacităților de autoevaluare și, implicit, a competenței de a învăța să înveți. Evaluarea va însoți procesul de instruire la fiecare moment sau etapă. Evaluarea elevilor se va realiza prin raportare la competențele specifice/obiectivele de referință ale temelor și va presupune metode complementare, care să surprindă caracteristica interdisciplinarității și urmărind evidențierea integrării esențialului în contexte practice, achizițiile elevilor dovedindu-și utilitatea în raport cu responsabilizarea lor asupra calității propriei vieți și a mediului înconjurător.

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 reproducerea de cunoștințe și să vizeze aspecte mai complexe legate de achizițiile elevilor și de modificările comportamentale produse.

Ca urmare, evaluarea ar trebui să fie centrată pe strategiile specifice pe care elevii le folosesc în rezolvarea problemelor, identificându-se acelea care provoacă o dezvoltare continuă a eficienței și sunt ancorate la un anumit domeniu particular de cunoștințe și deprinderi.

Procesul de evaluare va îmbina formele tradiționale cu cele complementare (proiectul, portofoliul, autoevaluarea, evaluarea în perechi, observarea sistematică a activității și comportamentului elevului) și va pune accent pe:

- corelarea directă a rezultatelor evaluate cu competențele specifice/obiectivele de referință vizate de programa școlară;
- valorizarea rezultatelor învățării prin raportarea la progresul școlar al fiecărui elev;
- utilizarea unor metode variate de comunicare a rezultatelor școlare;
- recunoașterea, la nivelul evaluării, a experiențelor de învățare și a competențelor dobândite în contexte non-formale sau informale.

#### ***VII.4 Utilizarea tehnologiei informației și comunicațiilor în demersurile didactice***

Eficientizarea demersurilor didactice poate fi asigurată prin utilizarea de mijloace și materiale didactice interactive, atractive, care presupun utilizarea bibliotecilor virtuale ca sursă de informare, modelarea unor fenomene și prezentarea unor aparate, realizarea unor experimente

virtuale, prelucrarea datelor obținute, realizarea rapoartelor, prezentarea media a informațiilor și a rapoartelor.

## CUPRINS

<b>I. NOTĂ DE PREZENTARE</b> .....	<b>2</b>
I.1. STRUCTURA PROGRAMEI.....	4
I.2. SPECIFICITATEA PROGRAMEI.....	7
I.3. UN CURRICULUM ÎN CONCORDANȚĂ CU ACTUALELE TEORII EDUCAȚIONALE.....	7
<b>II. COMPETENȚE GENERALE</b> .....	<b>11</b>
<b>III. VALORI ȘI ATITUDINI</b> .....	<b>11</b>
<b>IV. COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI ASOCIATE</b> .....	<b>12</b>
<b>V. OBIECTIVE CADRU</b> .....	<b>13</b>
<b>VI. OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI CONȚINUTURI ASOCIATE</b> .....	<b>13</b>
STANDARDE DE PERFORMANȚĂ .....	14
<b>VII. SUGESTII METODOLOGICE</b> .....	<b>15</b>
VII.1. COMPETENȚELE SPECIFICE/ OBIECTIVELE DE REFERINȚĂ VIZATE .....	15
VII.2. SUGESTII ASUPRA PROIECTĂRII ACTIVITĂȚILOR DE PREDARE-ÎNVĂȚARE .....	21
VII.3. SUGESTII ASUPRA ACTIVITĂȚILOR DE EVALUARE .....	22
VII.4 UTILIZAREA TEHNOLOGIEI INFORMAȚIEI ȘI COMUNICAȚIILOR ÎN DEMERSURILE DIDACTICE .....	23



*“Formarea profesorilor de matematică și științe în societatea cunoașterii”*



*“Formarea profesorilor de matematică și științe în societatea cunoașterii”*

*Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013 Axa prioritară 1. „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere” Domeniul major de intervenție 1.3. „Dezvoltarea resurselor umane din educație și formare”*

**AUTORI:**

<b>prof. Cristian Alexandrescu</b>	<b>Inspectoratul Școlar al Municipiului București</b>
<b>prof. Luminița Irinel Doicin</b>	<b>Inspectoratul Școlar al Municipiului București</b>
<b>prof. Tiberiu Szábo</b>	<b>Inspectoratul Școlar Județean Bihor</b>
<b>prof. drd. Virginia Tiurbe</b>	<b>Casa Corpului Didactic Bihor</b>
<b>prof. Gabriel Vrînceanu</b>	<b>Inspectoratul Școlar al Municipiului București</b>
<b>prof. Nicolae Ungur</b>	<b>Inspectoratul Școlar Județean Bihor</b>
<b>dr. Gabriela Apostolescu</b>	<b>Centrul pentru Inovare în Educație (TEHNE)</b>

**CONSULTANȚI:**

**prof. Luminița Citrea**

**Inspectoratul Școlar Județean Bihor**

**prof. Dorina Jugureanu**

**Centrul pentru Inovare în Educație (TEHNE)**

**COORDONARE:**

**prof. DOREL LUCA**

**MANAGER PROIECT**

**Inspectoratul Școlar Județean Bihor**

**COORDONATORI DE PROIECT:**

**prof. ELISABETA ANA NAGHI**

**Inspectoratul Școlar al Municipiului București**

**CRISTINA BACIU**

**SIVECO România SA**

**asist.univ. SIMONA GĂBUREANU**

**Centrul pentru Inovare în Educație (TEHNE)**