

**MINISTERUL EDUCAȚIEI
CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE
DIRECȚIA GENERALĂ ÎNVĂȚĂMÂNT PREUNIVERSITAR**

REPERE METODOLOGICE PENTRU APLICAREA CURRICULUMULUI

LA CLASA a X-a

ÎN ANUL ȘCOLAR 2022-2023

DISCIPLINA FIZICĂ

București, 2022

Cuprins

Introducere - argument.....	1
I. Scrisoare metodologică privind aplicarea curriculumului școlar de clasa a x-a în anul școlar 2022-2023	1
II. Considerente referitoare abordarea predării disciplinei în ciclul liceal din perspectiva paradigmei predării fizicii în gimnaziu.....	16
III. Recomandări privind planificarea calendaristică pentru anul școlar 2022-2023	24
IV. Proiectarea activităților de învățare în clasa a X -a, din perspectiva paradigmei abordării predării fizici în clasele a VI -a – a VIII -a.	32
IV.A. Proiectarea unităților de învățare - UI	32
IV.B. Unitatea de învățare	33
IV.C. Cum proiectăm unitățile de învățare.....	33
IV.D. Modelul.....	39
IV.E. Cum evaluăm.....	45
V. Concluzii.....	47
VI. Colectiv de autori	48

Introducere - argument

Elaborarea reperelor metodologice la disciplina fizică a plecat de la necesitatea unui răspuns pe care profesorul de fizică trebuie să îl primească la întrebarea:

„ Cum adaptez demersul didactic de predare, învățare, evaluare la provocările induse de noutățile noului an școlar !?”

Este o întrebare născută la începutul anului școlar 2019 – 2020 când problema principală a constituit-o adaptarea demersului didactic clasic la resursele oferite de mediul digital și on –line astfel încât reluarea activității normale cu prezență fizică să permită aplicarea unor măsuri remediale vizând competențe greu de dezvoltat prin intermediul mediului digital.

De altfel, în anul școlar 2021-2022 una din cele două mari provocări în elaborarea reperelor metodologice privind aplicarea curriculumului la fizică în clasa a IX -a a constituit-o identificarea și diversificarea măsurilor remediale pentru compensarea pierderilor generate de suspendarea cursurilor cu prezență fizică. Această problemă a fost grefată pe necesitatea adaptării curriculare a demersului de proiectare și abordare a demersului didactic prevăzut în programa de fizică la clasa a IX -a la paradigma dezvoltărilor competențelor prevăzute în programa de fizică pentru clasele a VI -a – a VIII -a.

În acest sens, de reținut este faptul că programa de fizică elaborată pentru ciclul gimnazial - clasele a VI -a - a VIII -a, aprobată prin OMEN nr. 3393/ 28.02.2017, a fost implementată gradual, începând din anul școlar 2017 -2018 doar la clasa a VI-a, în anul școlar 2018 – 2019 la clasele a VI-a și a VII -a pentru ca în anul școlar 2020 - 2021 ciclul de implementare al noii programe să se încheie, aceasta intrând în vigoare la toate clasele a VI-a, VII-a și a VIII-a.

Așadar, elevii care în anul școlar 2021 -2022 au intrat în clasa a IX –a, au parcurs noul curriculum la fizică, impunându-se astfel o adaptare metodologică a demersului didactic care să permită continuarea dezvoltării competențelor generale prevăzute la gimnaziu, treptat, la clasa a IX –a și ulterior în anul școlar 2022- 2023 la clasa a X –a.

De ce este necesară asigurarea continuității?

Noua programă de fizică pentru elevii din ciclul gimnazial aduce în prim plan o schimbare de paradigmă în predarea fizicii prin dimensionarea *activităților de predare - învățare - evaluare pe modelul **investigației științifice structurate***. Elementul nodal al acestei construcții este *centrarea pe competențe*. Procesul de stabilire a competențelor generale are la bază analiza profilului absolventului de gimnaziu, a competențelor cheie europene și a celor patru competențe științifice de bază pe care, potrivit OECD, ar trebui să le dobândească un copil care iese din sistemul obligatoriu de educație.

Prin studiul fizicii, elevii dobândesc competențe relevante pentru activitatea zilnică. Studiul fizicii permite înțelegerea aplicațiilor practice din toate domeniile de activitate. Cu o bază solidă a achizițiilor din fizică, elevii vor fi capabili să aprecieze rolul fizicii în dezvoltarea științei și tehnicii și să utilizeze competențele dezvoltate în toate domeniile activității profesionale, iar ca viitori absolvenți vor putea deveni eficienți într-o societate a cunoașterii globală și puternic tehnologizată.¹

Favorizarea formării inițiale la elevii de gimnaziu a competențelor de tip științific și dezvoltării acestora preponderent pe dimensiunea demersului investigativ, specific mecanismelor gândirii critice, a determinat, acolo unde abordarea predării la fizică a respectat noua programă în vigoare, schimbări atât în modul de percepție și învățare a fizicii manifestat în rândul elevilor cât și mutații în stilul didactic de abordare a predării fizicii în cazul profesorilor. Acest rezultat s-a datorat faptului că programa de fizică pentru clasele VI-VIII a fost elaborată fructificând expertiza dobândită în derularea proiectului „Fizica altfel” dezvoltat timp de aproape 10 ani de către CEAE și implementat cu sprijinul SRF și al Ministerului Educației prin implicarea și contribuția nemijlocită a profesorilor de fizică. Din această perspectivă, pentru elevii care au absolvit clasa a VIII-a, în anul școlar 2021, reperele metodologice elaborate pentru anul școlar 2021 -2022 au oferit o soluție metodologică ce a permis continuarea studiului fizicii conform programei de fizică aprobate prin OMECT nr. 3458 /09.03.2004 a cărei filozofie de definire și structurare a finalităților demersului didactic la fizică este diferită față de cel al programei de gimnaziu. Astfel, clarificările de ordin metodologic au avut scopul unei abordări unitare a predării – învățării – evaluării la fizică la clasa a IX-a, care să fie nu numai în acord cu paradigma abordării fizicii în ciclul gimnazial, dar și o continuare a acesteia, în contextul în care începutul clasei a IX-a reprezintă și momentul tradițional al evaluării inițiale care, în contextul prezentat, capătă importanța unei evaluări la sfârșitul primului ciclu de aplicare a noii programe de gimnaziu la fizică și, de ce nu. al aplicării curriculumului de la ciclul primar - MATEMATICĂ ȘI EXPLORAREA MEDIULUI Clasa pregătitoare, clasa I și clasa a II-a, respectiv ȘTIINȚE ALE NATURII CLASELE a III-a – a IV-a clasele a III-a și a IV-a.

În acest context reperele metodologice la Fizică pentru anul școlar 2022 -2023 sunt o continuare firească a întrebării generice în jurul căreia s-au constituit reperele metodologice de anul trecut:

Cum continuăm predarea fizicii în clasa a X -a fructificând achizițiile metodologice din ciclul gimnazial ... și din clasa a IX -a !?

¹ Preluat din Nota de prezentare a Programei de fizică VI – VIII , aprobată prin OMEN nr. 3393/28.02.2017

Problematica unei noi abordări didactice a predării - învățării – evaluării la fizică a cunoscut un proces firesc de evoluție, reflectat atât într-o ameliorare calitativă a resurselor de tip metodologic cât mai ales într-o creștere și diversificare a resurselor digitale de tip deschis, care să permită plierea demersului didactic de tip investigativ experimental, necesar în învățarea fizicii, la limitările impuse de desfășurarea orelor exclusiv în sistem on-line. Prin derularea proiectului CRED au fost dezvoltate și continuă să fie dezvoltate resurse educaționale deschise - RED digitale care să permită aplicarea demersului didactic la fizică în conformitate cu programele în vigoare.

În ideea că în noul an școlar 2022 – 2023 activitatea didactică se va desfășura tot în parametrii unei normalități specifice școlii, care să permită desfășurarea lecțiilor de fizică prin folosirea aparaturii și dispozitivelor încă existente în laboratorul de fizică, prezenta lucrare abordează tematica adaptării din punct de vedere al didacticii disciplinei, a predării – învățării – evaluării fizicii în clasa a X-a. Rezolvarea problemelor generate de restricțiile și limitările impuse de situația pandemică se regăsește descrisă în *„Reperete metodologice pentru disciplina fizică”*. Acest material este accesibil la adresa <https://educatiaccontinua.edu.ro/repere-metodologice.html>

La aceeași adresă se pot accesa resursele educaționale deschise realizate în cadrul proiectului CRED <https://digital.educared.ro/> precum și alte resurse didactice utile.

I. Scrisoare metodologică privind aplicarea curriculumului școlar de clasa a x-a în anul școlar 2022-2023

1. ASPECTE INTRODUCTIVE

● Context

La finalul anului școlar 2020-2021 a absolvit clasa a VIII-a generația de elevi care a beneficiat de un nou curriculum național pentru învățământul primar (elaborat în anul 2013) și pentru învățământul gimnazial (elaborat în 2017)². Demersurile de elaborare a noului curriculum nu au continuat la nivelul învățământului liceal, pentru acest nivel de învățământ rămânând în uz programele școlare din anul 2009. Pentru a veni în sprijinul profesorilor de liceu, în vara anului 2021 au fost elaborate *Reperete metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a IX-a în anul școlar 2021-2022*³, având rolul de a contracara posibile discontinuități între achizițiile învățării la finalul ciclului gimnazial și cele proiectate pentru clasa a IX-a. **Ca o continuare a acestui demers, documentul de față vizează aplicarea programelor școlare la clasa a X-a.**

● Scop

Prezentul document este elaborat sub forma unei scrisori metodologice și are ca scop sprijinirea profesorilor care predau la nivelul învățământului liceal, pentru aplicarea programelor școlare de clasa a X-a în anul școlar 2022-2023.

● Structură

Scrisoarea metodologică este organizată pe următoarele componente:

- Rolul disciplinelor de studiu în dezvoltarea competențelor-cheie europene – pentru a evidenția faptul că fiecare disciplină de studiu își aduce contribuția la dezvoltarea acestora, în grade, modalități și formate diferite;
- Evaluarea inițială a competențelor elevilor la debutul **clasei a X-a** – care oferă o diagnoză asupra măsurii în care elevii și-au dezvoltat competențele vizate de curriculumul școlar de clasa a IX-a, **cu scopul de a identifica modalități optime de dezvoltare a competențelor din curriculumul școlar de clasa a X-a;**
- **Planificarea calendaristică** ca instrument unitar de lucru – pentru a promova, la nivelul profesorilor de liceu, utilizarea unui format unitar de planificare;

² <http://programe.ise.ro/Actuale/Programeinvigoare.aspx>.

³ https://www.edu.ro/repere_metodologice_aplicare_curriculum_clasa_IX_an_scolar_2021_2022

- **Activități de învățare și instrumente de evaluare** utile în dezvoltarea competențelor specifice – pentru a oferi profesorilor o serie de recomandări și exemple de activități;
- Utilizarea **tehnologiilor** și a **resurselor digitale** – pentru a evidenția avantajele pe care digitalul le aduce în planul predării-învățării-evaluării;
- Aplicarea contextualizată a programelor școlare – pentru a oferi o serie de recomandări privind adaptarea demersului didactic la aspecte și condiții specifice.

2. ROLUL DISCIPLINELOR DE STUDIU ÎN DEZVOLTAREA COMPETENȚELOR-CHEIE EUROPENE

Ca stat membru UE, România își armonizează sistemul de educație în cadrul comunitar prin adoptarea recomandărilor promovate la nivel european. Astfel, documentul de politici *Repere pentru proiectarea, actualizarea și evaluarea Curriculumului național. Cadrul de referință al curriculumului național* (aprobat prin OME nr. 3239/2021)⁴ definește un **profil de formare al absolventului de liceu**, care este elaborat pe baza prevederilor din *Recomandarea Consiliului privind competențele cheie din perspectiva învățării pe parcursul întregii vieți* (2018/C 189/01)⁵.

Competențele cheie reprezintă seturi structurate de cunoștințe, abilități și atitudini dobândite prin învățare, care sunt relevante pentru o viață împlinită, de succes în societatea cunoașterii.

Competențele cheie reprezintă instrumentele culturale de care au nevoie tinerii în societatea cunoașterii. Acestea sunt următoarele:

- competență de literație;
- competență de multilingvism;
- competență matematică și competență în științe, tehnologie și inginerie;
- competență digitală;
- competență personală, socială și de a învăța să înveți;
- competență civică;
- competență antreprenorială;
- competență de sensibilizare și exprimare culturală.

În cadrul profilului de formare, aceste competențe cheie au fost specificate prin **descriptori** care detaliază achizițiile urmărite, în progresie de la un nivel de școlaritate la altul.

⁴ https://drive.google.com/file/d/1r8YZCPUG_Tipm1muMpW29XMJ0nBEefj9/view

⁵ [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN)

Competențele cheie se dezvoltă și se aplică într-o varietate de contexte și într-o varietate de combinații. Acestea se interconectează și se întrepătrund, prin aceea că elemente componente ale unei competențe cheie sprijină învățarea elementelor altor competențe. De asemenea, competențele cheie dobândite în școală în cadrul diverselor discipline de studiu sau dobândite în afara școlii constituie achiziții pe baza cărora se formează competențele disciplinare. Astfel, învățarea disciplinelor de studiu depășește granițele academice tradiționale și deschide un orizont mai larg de cunoaștere, cu transferuri reale între spațiul clasei și viața de fiecare zi.

Exemplu:

Competența de literație sprijină învățarea la orice disciplină școlară, oferind instrumentele pentru a înțelege noile concepte și pentru a exprima idei în orice domeniu. Totodată, utilizarea competenței de literație ca instrument de studiu în cadrul abordării didactice la diverse discipline – altele decât cele filologice – oferă șansa dezvoltării și diversificării achiziției existente prin aplicarea în contexte noi, semnificative.

În mod concret, **profesorul de liceu** poate pune în practică această perspectivă, familiarizându-se cu descriptorii din profilul absolventului de liceu și adresându-și **întrebări** precum:

- Cum pot folosi competența de literație în cadrul orelor mele?
- Ce contexte de învățare sunt adecvate pentru a dezvolta competența specifică X din programa școlară a disciplinei pe care o predau, cu ajutorul abilităților digitale ale elevilor?
- Ce relevanță are competența antreprenorială pentru realizarea de către elevi a unui proiect în cadrul unității de învățare Y de la disciplina pe care o predau?
- Cum poate contribui disciplina pe care o predau la diversificarea competenței matematice și a competenței în științe, tehnologie și inginerie?
- Ce modalități de management al clasei și de feedback pot proiecta, pentru a aprofunda competența personală, socială și de a învăța să înveți?
- Le pot propune elevilor documentare din surse în alte limbi decât cea maternă? Cu ce beneficii pentru învățare? etc.

Întrebările pot varia în funcție de nevoile de proiectare și de organizare a activității didactice și au în vedere un demers de **contextualizare a curriculumului** prin adaptare la nivelurile și interesele elevilor din clasa respectivă.

3. EVALUAREA ÎNIIĂLĂ A COMPETENŢELOR ELEVILOR LA DEBUTUL CLASEI A X-A

La debutul anului şcolar, fiecare profesor trebuie să realizeze evaluarea inițială a elevilor, cu **roluri** multiple:

- Asigură o **diagnoză** cu privire la nivelul de pregătire a elevilor la debutul clasei a X-a, prin identificarea acelor competențe din programa şcolară anterioară care nu au fost suficient dezvoltate (Ce competențe ale elevilor din programa de clasa a IX-a au fost insuficient dezvoltate?).
- Constituie bază pentru planificarea de către profesor a eventualelor demersuri de **remediere** a competențelor insuficient dezvoltate – aspect detaliat în capitolul 7 al documentului (Care sunt domeniile care necesită recapitulare, recuperare, pentru a putea asigura învățarea în clasa a X-a?).
- Are rol **reglator**, oferind repere pentru o proiectare curriculară autentică și realistă în clasa a X-a, pe baza unor decizii documentate (Cum voi valorifica rezultatele evaluării inițiale în planificarea calendaristică sau proiectarea unităților de învățare?).
- **Motivează** elevul pentru implicarea în învățarea viitoare pe parcursul clasei a X-a (Ce ştiu și ce nu ştiu? Ce pot face și ce nu pot face în raport cu ceea ce am învățat în clasa a IX-a? În ce mod voi recupera ceea ce nu ştiu?).

Astfel planificată, evaluarea inițială devine parte integrată a procesului didactic și poate fi valorificată ca **experiență de învățare**. În această perspectivă, evaluarea inițială ar trebui să fie motivantă și nestresantă, să fie prilej de verificare/actualizare/revizuire a nivelului de pregătire.

Pentru evaluarea inițială, pot fi utilizate diverse **instrumente și metode de evaluare** care să permită o **apreciere holistică a nivelului de realizare a diverselor competențe specifice**.

Exemple:

- testul;
- proba de evaluare practică;
- proiectul;
- evaluarea dialogată;
- grile de reflecție;
- autoevaluarea prin completarea de quiz-uri sau fișe de evaluare, inclusiv pe platforme online;

- chestionar care urmărește identificarea calităților și resurselor personale / domeniilor de interes / nevoilor elevilor de sprijin individual;
- hărți conceptuale specifice domeniului de studiu etc.

Pentru dezvoltarea unor instrumente de evaluare inițială profesorii care predau la clasa a X-a se pot inspira din exemplele oferite de *Reperete metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a IX-a în anul școlar 2021-2022*⁶ și *Reperete metodologice pentru consolidarea achizițiilor din anul școlar 2019-2020*⁷, precum și din alte surse⁸.

4. PLANIFICAREA CALENDARISTICĂ: INSTRUMENT UNITAR DE LUCRU PENTRU PROFESORI

Instrumentele de proiectare didactică – planificarea calendaristică, proiectul unității de învățare – reprezintă **documente proiective** care realizează asocierea dintre elementele programei școlare și cadrul de implementare practică a acesteia, în condițiile resurselor de timp ale unui an școlar. Acestea nu trebuie să reprezinte o activitate formală, de elaborare a unor documente cu utilitate scăzută în practica școlară, ci trebuie gândite ca instrumente care să ducă la creșterea relevanței și eficienței activității de predare-învățare-evaluare.

Proiectarea demersului didactic se realizează prin raportare la programa școlară și presupune următoarele **etape**:

- lectura integrală și personalizată a programei școlare;
- elaborarea planificării calendaristice;
- proiectarea unităților de învățare.

- **Lectura integrală și personalizată a programei școlare**

Activitatea de proiectare didactică necesită ca profesorul să aibă o bună cunoaștere a programei școlare, prin:

⁶ https://www.edu.ro/repere_metodologice_aplicare_curriculum_clasa_IX_an_scolar_2021_2022

⁷ <https://www.ise.ro/repere-metodologice>

⁸ <https://www.ise.ro/resurse/resurse-elevi-profesori>; <https://digital.educured.ro/>

- **lectura integrală** a programei școlare – care presupune ca profesorul să citească toate componentele programei școlare și să înțeleagă structura și logica internă a acesteia, rolul fiecărei componente, fără a se limita numai la lista de conținuturi sau numai la lectura programei pentru clasa a X-a (în cazul de față);
- **lectura personalizată** a programei școlare – care necesită contextualizarea aplicării programei școlare la specificul elevilor și al contextului școlar, prin: alegerea activităților de învățare, stabilirea succesiunii unităților de învățare, definirea alocărilor orare asociate temelor.

● Planificarea calendaristică

Din punct de vedere tehnic, pentru planificarea calendaristică corespunzătoare clasei a X-a sunt necesare următoarele **etape**:

- stabilirea asocierilor și a corespondențelor dintre competențele specifice și conținuturile programei școlare (Prin ce conținuturi se pot realiza competențe specifice?);
- stabilirea unităților de învățare, respectând prevederile din programa școlară și logica disciplinară (Care sunt unitățile majore ce vor fi vizate prin învățarea elevilor?);
- stabilirea succesiunii de parcurgere a unităților de învățare (Care este succesiunea logică a unităților de învățare, în structura anului școlar?);
- structurarea parcursului (Planificarea calendaristică acoperă integral programa școlară? Se asigură raportarea corectă la structura modulară a anului școlar 2022-2023? Timpul alocat fiecărei unități de învățare este suficient? Parcursul planificat este eficient și adecvat elevilor cărora se adresează? etc.).

Pentru realizarea **planificării calendaristice** recomandăm utilizarea modelului prezentat în *Reperele metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a IX-a în anul școlar 2021-2022*⁹, care cuprinde următoarele **elemente**:

- **Unități de învățare** – sunt identificate de profesor în programa școlară;
- **Competențe specifice** – se precizează numărul criterial al competențelor specifice din programa școlară, corelate cu unitățile de învățare;
- **Conținuturi** – se menționează titluri/teme selectate din conținuturile programei școlare, care se subsumează fiecărei unități de învățare;
- **Număr de ore alocate** – numărul de ore este stabilit de către profesor;
- **Perioada calendaristică** – se precizează săptămâna sau săptămânile în care vor fi abordate temele;
- **Observații** – se menționează aspecte specifice care țin de aplicarea planificării calendaristice.

⁹ https://www.edu.ro/repere_metodologice_aplicare_curriculum_clasa_IX_an_scolar_2021_2022

- **Proiectul unității de învățare**

Unitatea de învățare reprezintă o structură didactică flexibilă cu următoarele **caracteristici**:

- este unitară din punct de vedere tematic și didactic;
- vizează formarea anumitor competențe specifice la nivelul elevilor;
- este realizată pe o perioadă determinată de timp;
- se finalizează prin evaluare.

Pentru realizarea proiectului unității de învățare recomandăm utilizarea modelului prezentat *Reperete metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a IX-a în anul școlar 2021-2022*¹⁰, care cuprinde următoarele **elemente**:

- **Competențe specifice** – se precizează numărul criterial al competențelor specifice din programa școlară, corelate cu unitatea de învățare;
- **Conținuturi** – sunt identificate și selectate/detaliat din programa școlară, pentru a oferi cadrul de structurare a competențelor specifice vizate;
- **Activitățile de învățare** – sunt stabilite de profesor, în funcție de variate aspecte, detaliate în capitolul 5 al acestui document;
- **Resurse** – sunt identificate în mod concret resursele de învățare necesare și cele disponibile, resurse de timp, de loc, forme de organizare a elevilor;
- **Evaluare** – se menționează modalitățile de evaluare (continuă, sumativă) ce vor fi utilizate în cadrul unității de învățare.

5. ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE ȘI INSTRUMENTE DE EVALUARE UTILE ÎN DEZVOLTAREA COMPETENȚELOR SPECIFICE: EXEMPLIFICĂRI

O activitate de învățare reprezintă **cadrul de formare, exersare, dezvoltare a unei competențe specifice**, mai exact o modalitate de organizare a activității didactice în acest scop. În același timp, activitatea de învățare este cadrul care prezintă modalități concrete de implicare a elevului într-un ansamblu de sarcini de lucru, cu relevanță directă pentru dezvoltarea unei competențe specifice.

¹⁰ https://www.edu.ro/repere_metodologice_aplicare_curriculum_clasa_IX_an_scolar_2021_2022

În modelul de proiectare utilizat pentru elaborarea programelor școlare de învățământ primar și gimnazial, **activitățile de învățare însoțesc competențele specifice**, având statut de exemple posibile. Pentru fiecare competență specifică, programele școlare oferă cel puțin trei exemple de activități de învățare, prezentate mai degrabă în termeni generici.

Dacă profesorul alege un exemplu din programă, va realiza adecvarea activității de învățare la conținutul pentru care va fi utilizată. În acest demers de adecvare, proiectarea unei activități de învățare pornește de la **întrebări** precum:

- Pentru ce competențe cheie aleg activitatea de învățare? Cum corelez competențele cheie cu competențele specifice din programa școlară?
- Cum proiectez sarcinile de învățare în vederea dezvoltării competențelor vizate?
- Ce modalități de organizare a învățării voi alege, în relație cu conținuturile vizate și cu resursele de care dispun?
- Cum voi asigura implicarea activă a elevilor în sarcinile propuse?
- Cum voi asigura adaptarea la nevoile de cunoaștere și la interesele elevilor mei?
- Cum voi valorifica experiențele personale ale elevilor, cu relevanță pentru competențele vizate?
- Cum voi putea integra noile tehnologii în activitatea propusă?

Proiectul CRED –care vizează elaborarea de ghiduri metodologice pentru aplicarea la clasă a programelor școlare pentru învățământul primar și gimnazial, a propus un descriptiv al activității de învățare, care cuprinde următoarele elemente: competența specifică pentru care este folosită activitatea de învățare, condițiile și contextul necesare desfășurării activității, resursele utilizate și, cel mai important, descrierea specifică a activității de învățare (succesiunea sarcinilor de lucru, modul de organizare a activității, resursele utilizate etc.).

Aspectele anterior menționate oferă elemente concrete pentru proiectarea acestor cadre de învățare, detaliind componenta „Activități de învățare” din cadrul unui proiect al unității de învățare, intrat deja în practica didactică la nivelul liceului. Astfel, chiar dacă actualele programe școlare pentru clasa a X-a nu includ activități de învățare asociate competențelor (așa cum sunt prevăzute în programele școlare pentru învățământul primar și gimnazial), profesorii de liceu au experiența integrării lor în demersul didactic, prin intermediul documentelor de proiectare a unităților de învățare pe care le utilizează.

În vederea identificării și proiectării activităților de învățare, recomandăm:

- valorificarea sugestiilor metodologice din programele școlare de clasa a X-a;

- valorificarea activităților propuse în manualele școlare¹¹ de clasa a X-a;
- utilizarea exemplelor oferite de alte lucrări de referință care abordează modul în care pot fi proiectate activități de învățare și instrumente de evaluare utile în dezvoltarea competențelor specifice, precum: *Reperete metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a IX-a în anul școlar 2021-2022*¹² (care au sprijinit continuitatea cu procesul educațional desfășurat în gimnaziu) și *Repere metodologice pentru consolidarea achizițiilor din anul școlar din anul 2019-2020*¹³ (care cuprind exemple elaborate pentru toate clasele și toate disciplinele de studiu și își mențin valabilitatea și în anul școlar 2022-2023).

Exemplu:

Metoda Philips 6-6 reprezintă o bună ilustrare pentru generarea unei activități de învățare care antrenează competențe axate pe comunicarea orală în contexte de grup. După alegerea unei teme (de exemplu, tema „Rolul societății civile”, referitoare la elaborarea unui act legislativ, disciplina Istorie, clasa a X-a), elevii dezbate tema în grupuri de câte 6, fiecare grup având moderatorul și purtătorul său de cuvânt. După ce problema se dezbate timp de 6 minute, purtătorii de cuvânt prezintă soluțiile celorlalte grupuri, iar moderatorii sintetizează și aleg soluția optimă. În acest exemplu, modul de organizare a activității, sarcinile primite de elevi și timpul de lucru decurg din specificul metodei. Profesorului îi revine rolul de a crea condițiile potrivite pentru derularea activității (atmosfera de discuție, materiale suplimentare pe care le pot utiliza elevii) și de a stabili strategiile de evaluare a modului de rezolvare a sarcinilor de lucru. Evaluarea unei astfel de activități se va face cu ajutorul unei grile de evaluare specifice.

6. UTILIZAREA TEHNOLOGIILOR ȘI A RESURSELOR DIGITALE

1

2 În acord cu Cadrul european DigCompEdu, a fost aprobat recent **cadrul de competențe digitale ale profesionistului în educație** (OME nr. 4159/2022)¹⁴, care descrie 22 de competențe digitale organizate în următoarele 6 domenii:

- utilizarea tehnologiilor digitale în comunicarea și interacțiunile profesionale ale cadrelor didactice cu colegi, elevi, alți actori educaționali;

¹¹ <https://www.manuale.edu.ro>

¹² https://www.edu.ro/repere_metodologice_aplicare_curriculum_clasa_IX_an_scolar_2021_2022

¹³ <https://www.ise.ro/repere-metodologice>

¹⁴ <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/257484>

- utilizarea, crearea și partajarea responsabilă a resurselor digitale;
- utilizarea eficientă a tehnologiilor digitale în diferitele etape ale procesului de predare-învățare.
- utilizarea strategiilor digitale pentru îmbunătățirea strategiilor de evaluare;
- valorificarea tehnologiilor digitale pentru implicarea activă a elevilor în învățare;
- facilitarea dobândirii competențelor digitale de către elevi.

3

4 Astfel, profesorul are nevoie de competențe pentru a utiliza tehnologiile și resursele digitale atât ca mijloace de comunicare didactică, cât mai ales ca modalități de structurare a proceselor de predare, învățare și evaluare în forme și modalități inovative și flexibile, cu resurse variate, cu implicarea activă, creativă și reflexivă a elevilor în propria învățare – urmărind dezvoltarea competențelor specifice din programele școlare (inclusiv cele corespunzătoare clasei a X-a).

Integrarea optimă, critică și creativă a tehnologiilor și resurselor digitale în procesul educațional permite o mai bună **centrare pe elev** și facilitează **strategii didactice inovative** (ex. clasa inversată/ *flipped classroom*, învățarea bazată pe proiect), care:

- implică elevul în activități de învățare diversificate;
- facilitează accesul la o varietate de resurse informaționale;
- permit abordarea unor sarcini de învățare care se bazează pe comunicarea între elevi și lucrul pe grupe;
- cresc implicarea și autonomia elevului în propria învățare;
- asigură premise pentru transferul achizițiilor de învățare în noi contexte.

Aplicațiile digitale de învățare contribuie simultan la dezvoltarea tuturor componentelor unei competențe, cu o pondere mai mare asupra acelor care sunt direct vizate de funcționalitățile respectivei aplicații digitale.

Exemple:

- Pentru familiarizarea elevilor cu elementele de conținut și terminologia specifică unei anumite unități de învățare, se pot organiza: activități de documentare individuale sau de grup, utilizând enciclopedii online; teste de cunoștințe aplicate prin instrumente sociale de tip *clickers* (ex. kahoot); jocuri tematice video care oferă elevilor o experiență autentică de interacțiune într-un anumit mediu (ex. o epocă istorică, evidențiind obiceiuri, vestimentație, arhitectură specifică etc.).

- Pentru scrierea literară, individuală sau prin colaborare, se pot folosi fișe de lucru, aplicații de pagini wiki.
- Pentru analiză literară, dezvoltarea gândirii critice, crearea și gestionarea unor inventare adnotate de resurse digitale, pot fi folosite site-uri de social bookmarking (ex. diigo.com/) sau bloguri (edublogs.org).
- Pentru reprezentare spațială pot fi utilizate simulatoare grafice.
- Pentru coordonare, motricitate fină și viteză de reacție se pot utiliza simulatoare video.
- Pentru cultivarea unei atitudini responsabile în diferite situații de viață, se pot utiliza lumi virtuale în care vor fi create avatare pentru diferite roluri socio-profesionale (ex. cluburi tematice, firme de exercițiu).

Profesorii au la dispoziție o multitudine de **resurse digitale deschise** utile pentru predare-învățare-evaluare, care s-au dezvoltat cu prioritate în perioada școlii la distanță. În acest context, este foarte important ca profesorii să aibă abilități specifice pentru:

- a identifica, a evalua și a selecta resursele digitale potrivite în acord cu competențele vizate nivelul elevilor;
- a crea și a modifica resursele digitale – proprii sau preluate de la alți profesori – prin adaptarea la scopul propus al învățării, la grupul de elevi și la contextul de predare;
- a respecta regulile privind drepturile de autor atunci când folosesc, modifică și partajează resurse și să protejeze conținutul și datele sensibile.

Exemple:

Pentru identificarea, selectarea și adaptarea resurselor digitale de învățare, precum și pentru partajarea resurselor elaborate de profesori, recomandăm.

- <https://digital.educd.ro/>
- <https://digitaledu.ro/>
- <https://www.eduapps.ro/resurse-educationale/>

Nu în ultimul rând, utilizarea tehnologiilor și a resurselor digitale contribuie la:

- facilitarea unor abordări inovative de evaluare;
- monitorizarea constantă a progresului elevilor;
- oferirea de feedback rapid către elevi cu privire la rezultatele evaluării;
- autoevaluarea propriilor strategii de predare și adaptarea acestora la nevoile elevilor.

Exemplu:

Prin utilizarea **portofoliilor digitale de învățare** (personale/de grup), se oferă ocazii pentru auto-reflecție și dezvoltarea metacogniției, iar pentru profesori și părinți se oferă informații utile despre progresul în învățare al elevilor și nevoile specifice de sprijin în învățare.

Dintre ghiduri disponibile online pentru utilizarea portofoliilor online pentru învățare, recomandăm următoarele resurse:

- <https://www.elearning.ro/utilizarea-portofoliului-digital-de-catre-elevi> (în limba română);
- <https://sites.google.com/site/k12portfolioapps/> (în limba engleză);
- [ePortfolios organisation](http://ePortfolios.org) (în limba engleză);
- <https://hbarrett.wordpress.com/how-to/> (în limba engleză).

7. Aplicarea contextualizată a programelor școlare

Unul dintre principiile de proiectare curriculară care au fundamentat programele școlare este cel al flexibilității și al parcursului individual. Documentul *Repere pentru proiectarea, actualizarea și evaluarea Curriculumului național. Cadrul de referință al curriculumului național*¹⁵ menționează că acest principiu asigură premisele pentru **aplicarea contextualizată a programelor școlare**, pentru **proiectarea unor parcursuri de învățare personalizate**. Un element cheie în acest demers este reprezentat de activitățile de învățare recomandate de programele școlare, care pot răspunde nevoilor diferite de parcurs educațional ale elevilor: elevi cu ritm înalt de învățare, elevi care au nevoie de învățare remedială, elevi cu risc de abandon școlar etc.

● Activitățile remediale – demers individualizat

Activitățile remediale se pot desfășura prin diferențiere în clasă sau prin activitate pe grupe mici, sub forma activităților suplimentare. De asemenea, profesorii pot crea programe educaționale individualizate, cu sprijin intensiv de remediere pentru a ajuta elevii să-și consolideze cunoștințele de bază la diferite discipline de studiu, să stăpânească metodele de învățare, să-și consolideze încrederea și să sporească eficacitatea.

Activitățile remediale pot fi organizate în situațiile în care profesorul a identificat nivelul precar al achizițiilor elevului:

¹⁵ https://drive.google.com/file/d/1r8YZCPUG_Tipm1muMpW29XMJ0nBEefj9/view

- în urma rezultatelor obținute la evaluarea inițială de la începutul anului școlar (care permite, în cazul de față, evaluarea gradului de dobândire a competențelor specifice stabilite prin curriculumul clasei a IX-a);
- în urma evaluărilor sumative de la finalul unităților de învățare;
- atunci când profesorul observă că progresul în învățare, ca urmare a evaluărilor formative, este prea lent;
- atunci când elevul conștientizează că are nevoie de sprijin și îl solicită.

Câteva sugestii de organizare a activităților remediale:

- activitățile remediale nu presupun reluarea predării unor teme. Sarcinile de lucru vor fi elaborate diferențiat, în funcție de nevoile fiecărui elev;
- profesorul poate proiecta mai multe activități de remediere pentru structurarea unei competențe;
- activitățile remediale necesită a fi centrate pe aspectele la care elevii nu au obținut rezultatele scontate, pe greșelile tipice pe care profesorii le identifică în răspunsurile elevilor, în urma aplicării unei sarcini de evaluare.

● **Succesul școlar – noi abordări**

În contextul unei nevoi recunoscute pentru măsuri adresate explicit diferitelor categorii de elevi în risc, la nivel european a fost elaborat textul unei propuneri de **Recomandare privind căile succesului școlar**¹⁶.

- Documentul care însoțește textul propunerii de recomandare – gândit ca un set de instrumente oferite școlilor – prezintă pe larg conceptul de succes școlar, înțeles nu doar în termenii „...de achiziții și rezultate academice, dar acoperind elemente precum dezvoltarea personală, socială și emoțională, sănătatea mentală și starea de bine a elevilor. Aceste aspecte sunt considerate nu doar precondiții ale succesului educațional al indivizilor, dar pot fi considerate obiective educaționale, sociale și politice în sine”.
- Documentul readuce în discuție conceptul de *lifelong learning*, explicit legat de succesul în educație, un demers care „îi însoțește pe cei care învață să devină cetățeni maturi și activi, capabili să facă față provocărilor vieții și ale viitorului într-un mod responsabil și autonom”.
- Printre mesajele adresate este și cel referitor la nevoia unei **abordări la nivelul întregii școli** (engl. *whole school approach*) pentru a asigura **succesul școlar al tuturor elevilor**. Un asemenea demers asigură participarea tuturor actorilor interesați la susținerea parcursului educațional al elevilor, prin contribuții semnificative la experiențele de învățare. Aspecte precum *indicatori ai*

¹⁶ <https://education.ec.europa.eu/education-levels/school-education/pathways-to-school-success>

climatului clasei sau învățarea în familie sunt explicate și exemplificate, în documentul menționat și constituie instrumente și exemple de bune practici care pot fi preluate în activitatea școlilor din România.

- **Abilitățile socio-emoționale – scop explicit al demersului didactic**

Pentru a promova și întreține o motivație pozitivă a elevilor pentru participarea la educație și implicarea în învățare, profesorul trebuie să aibă în vedere îmbunătățirea competențelor socio-emoționale, a atitudinilor pozitive și a comportamentului prosocial. Aceste aspecte sunt **componente din competența personală, socială și de a învăța să înveți**¹⁷.

Competențele socio-emoționale sunt necesare elevilor pentru a-i ajuta „să navigheze” printre provocările personale, sociale și academice cu care se confruntă în viața personală, școlară și în cea profesională viitoare. În planul școlii, studiile arată că **educația socio-emoțională**¹⁸:

- poate contribui în mod direct la prevenirea abandonului școlar;
- poate promova o sănătate mai bună a elevului;
- asigură bazele pentru o motivație mai mare pentru învățare;
- reduce stresul școlar;
- oferă o mai bună integrare în grup și reduce violența școlară;
- susține performanța academică.

În dezvoltarea competențelor socio-emoționale ale elevilor este importantă respectarea următoarelor **principii**¹⁹:

- abordarea unitară – activitățile care vizează aspecte socio-afective sunt asumate și abordate în mod coordonat de toți profesorii școlii;
- perspectiva transcurriculară – aceste activități se regăsesc atât la nivel curricular (prin aria curriculară Consiliere și orientare), cât și transcurricular, **integrate în activitatea didactică la fiecare disciplină de studiu**;
- abordarea experiențială – competențele sociale și emoționale se învață cel mai bine prin implicarea directă a elevilor în activitățile care le oferă ocazia de a învăța și de a exersa abilități socio-emoționale împreună;

¹⁷ [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN)

¹⁸ [https://www.oecd.org/education/school/UPDATED%20Social%20and%20Emotional%20Skills%20-%20Well-being,%20connectedness%20and%20success.pdf%20\(website\).pdf](https://www.oecd.org/education/school/UPDATED%20Social%20and%20Emotional%20Skills%20-%20Well-being,%20connectedness%20and%20success.pdf%20(website).pdf)

¹⁹ https://nesetweb.eu/wp-content/uploads/2021/01/NESET_AR3_2020_FULL_WITH-IDENTIFIERS-1.pdf

- oferirea de modele – profesorii trebuie să își dezvolte ei înșiși competențele sociale și emoționale pentru a le practica și a oferi elevilor un model de urmat;
- implicarea completă – elevii se angajează în activități de educație socio-emoțională atunci când ei înșiși sunt participanți activi la conceperea materialelor și activităților (ex. identificarea temelor, lucrul în comun la proiectarea unei activități etc).

Profesorii pot contribui la crearea unui climat de învățare pozitiv, care să promoveze competențele socio-emoționale, prin **strategii specifice**:

- acordarea de feedback pozitiv și constructiv elevilor, pentru a promova așteptări ridicate și a facilita gândirea critică, învățarea profundă;
- implicarea elevilor în rezolvarea de sarcini provocatoare în planul învățării și al intereselor de cunoaștere;
- promovarea siguranței, conectării și interacțiunilor suportive cu elevii;
- organizarea și gestionarea explicită a clasei, prin reguli corecte și coerente;
- asigurarea de sprijin comportamental pozitiv pentru elevi și strategii de gestionare preventivă a situațiilor de risc;
- promovarea relațiilor de susținere între elevi, prin care dau dovadă de preocupare unii față de alții, se sprijină împotriva hărțuirii și a violenței, rezolvă constructiv conflictele și îi includ pe toți colegii în activitate;
- organizarea de consultări frecvente între profesor și elevi în timpul activităților de învățare;
- organizarea unor variate contexte de lucru în care elevii colaborează în grupuri;
- utilizarea de evaluări colaborative, inclusiv autoevaluarea și evaluarea între colegi.

II. Considerente referitoare abordarea predării disciplinei în ciclul liceal din perspectiva paradigmei predării fizicii în gimnaziu.

În anul școlar 2022 – 2023 se păstrează valabilitatea programelor de fizică pentru clasele a IX –a, aprobată OMECT nr. 3458 /09.03.2004, a X –a, aprobată prin OMEC 4598/31.08.2004, precum și programele pentru ciclul superior al liceului atât la fizică (a XI –a – a XII –a) cât și la disciplina științe.

Având în vedere că elevii care au parcurs noua programă de fizică de gimnaziu sunt la începutul clasei a X –a, se impune în cele ce urmează o succintă analiză a conținutului programei de fizică de clasa a X –a din perspectiva paradigmei promovate în programa de gimnaziu.

Programa de fizică pentru clasele de gimnaziu clasele VI – VIII aprobată prin OMEN nr. 3393/.02.2017 conferă noutate abordării demersului didactic la fizică prin următoarele aspecte:

Programa de Fizică are ca idee centrală structurarea activităților de învățare - predare - evaluare pe modelul investigației științifice structurate. Elementul nodal al acestei construcții este centrarea pe competențe. Procesul de stabilire a competențelor generale are la bază analiza profilului absolventului de gimnaziu, a competențelor cheie europene și a celor patru competențe științifice de bază pe care, potrivit OECD, ar trebui să le dobândească un copil care iese din sistemul obligatoriu de educație.

Prin studiul fizicii, elevii dobândesc competențe relevante pentru activitatea zilnică. Studiul fizicii permite înțelegerea aplicațiilor practice din toate domeniile de activitate. Cu o bază solidă a achizițiilor din fizică, elevii vor fi capabili să aprecieze rolul fizicii în dezvoltarea științei și tehnicii și să utilizeze competențele dezvoltate în toate domeniile activității profesionale, iar ca viitori absolvenți vor putea deveni eficienți într-o societate a cunoașterii globală și puternic tehnologizată.

În structurarea domeniilor de conținut s-a ținut cont de corelarea acestora din punct de vedere al logicii interne științifice și al nivelului de dezvoltare intelectuală a tânărului care să permită acestuia transferul de la simpla explorare a fenomenelor naturale la construcția modelelor simple explicative a realității fizice. Se propune o abordare a temelor „în spirală” prin parcurgerea ciclică a domeniilor de conținut, fiecare nou ciclu pe un nivel superior de abstractizare și complexitate a activităților de învățare.

Abordarea fizicii ca disciplină de învățământ din perspectiva investigației științifice având ca țintă majoră „alfabetizarea științifică” a tânărului, implică următoarele:

- *proiectarea investigației științifice - elevul trebuie să folosească cunoașterea și înțelegerea de tip științific pentru: identificarea întrebărilor relevante investigației științifice, identificarea procedurilor experimentale adecvate investigației unui anumit fenomen și propunerea unor modalități prin care se poate derula procesul investigativ;*

- *interpretarea științifică a datelor și dovezilor - elevul trebuie să fie capabil să interpreteze corect din punct de vedere științific datele și dovezile și să evalueze validitatea și relevanța concluziilor;*
- *explicarea științifică a fenomenelor - elevul trebuie să formuleze explicații valide ale fenomenelor naturale, produselor tehnologice precum și implicații ale utilizării lor pentru societate.*

Capacitatea de investigație experimentală se referă la utilizarea experimentului științific în cunoașterea realității. Aceasta presupune trei categorii de comportamente: cele de anticipare – prin care se ajunge la formularea ipotezei; cele de efectuare propriu-zisă a experimentului; cele de evaluare – prin care se ajunge la validarea rezultatelor, a confirmării/înfirmării ipotezei inițiale și a formulării concluziilor și a implicațiilor practice.

În concordanță cu direcțiile de dezvoltare ale curriculumului național, programa școlară pentru disciplina Fizică urmărește:

- *conceptualizarea și transpunerea competențelor - cheie în curriculum, în abordarea unitară a investigației de tip științific, atât pe parcursul fiecărui an de studiu, cât și pe întreg ciclul gimnazial;*
- *definirea unui set de competențe generale și specifice care vor fi formate la elevi prin selecția structurată a conținuturilor, dar și prin metodologia didactică folosită, care vizează echilibrul între dimensiunile conceptuală factuală și procedurală ale cunoașterii;*
- *abordarea interdisciplinară a conceptelor și a metodelor experimentale din fizică, în vederea asigurării transferului achizițiilor în situații nonformale;*
- *dezvoltarea capacității de rezolvare de probleme a elevului, privită nu numai în sensul restrâns de rezolvare algoritmică sau cantitativă a problemelor cât mai ales prin luarea deciziilor în urma derulării demersului investigativ pentru soluționarea unei situații problemă.*

Competențele generale pe care se structurează demersul didactic la fizică, precum și competențelor specifice prezentate în Tabel 4 urmăresc orientarea către un demers experimental specific investigației științifice, urmând ciclul investigare, explicare, interpretare și găsirea soluției corespunzătoare. Competențele specifice se pliază prin gradualitatea complexității cognitive factuale și acționale pe caracteristicile psiho-intelectuale ale vârstei elevului precum și în acord cu discipline corelate, în special matematică, care permit dezvoltarea cognitivă a modelului explicativ al realității studiate.

Referindu-ne la programa de fizică clasa a X –a aprobată prin OMEC 4598/31.08.2004, trebuie făcută precizarea că aceasta trebuie „citită” în conjuncție cu programa de fizică pentru clasa a IX –a care a făcut obiectul unei analize similare inclusă în reperele metodologice la fizică pentru anul școlar 2021 -2022, cei doi ani de studiu marcând ciclul liceal inferior. Proiectarea diacronică a constructelor curriculare vizând dobândirea competențelor specifice la fizică respectă modelul „în spirală” în clasa a X –a finalizându-se studiul domeniilor fundamentale ale fizicii clasice aspectele cuprinse în aceasta astfel că se impune în cele ce urmează o succintă analiză a conținutului acesteia.

Nota de prezentare a programei de clasa a X -a menționează următoarele :

Studiul fizicii în clasele a IX-a și a X-a are ca finalitate încheierea dezvoltării la toți elevii a unui set specific de competențe-cheie derivate din domeniul de competențe-cheie Științe și tehnologii. Diferența specifică a setului de competențe-cheie dezvoltate prin studiul fizicii este prezentă în principal în cunoștințele și deprinderile/abilitățile care trebuie dobândite de elevi. În scopul dezvoltării acestor competențe-cheie au fost selectate conținuturi și stabilite sarcini de învățare care să răspundă simultan următoarelor cerințe:

- *Să fie atractive, motivante și accesibile pentru toți elevii;*
- *Să permită o abordare flexibilă astfel încât să fie posibilă atât educația remedială cât și susținerea performanței școlare de excepție.*

Pentru a răspunde acestor cerințe, au fost selectate conținuturi din domeniile fundamentale ale fizicii clasice studiate în clasele a VI-a – a VIII-a, îmbogățind și diversificând oferta educațională anterioară și accentuând orientarea spre aplicarea ideilor științifice în practică. Concentrarea în clasele a IX-a și a X-a asupra domeniilor fundamentale ale fizicii clasice este justificată astfel:

- *Sunt domeniile ale căror aplicații în tehnică și în viața de zi cu zi sunt cel mai frecvent întâlnite;*
- *Sunt domenii accesibile atât în privința înțelegerii de către elevi a ideilor științifice fundamentale cât și în privința abordării experimentale;*
- *Sunt domenii cunoscute de elevi din clasele anterioare și permit astfel atât acoperirea eventualelor lipsuri în învățarea lor anterioară, cât și depășirea standardului curricular și realizarea de performanțe școlare de excepție.*

O unitatea de învățare este structurată în secvențe (ex. de familiarizarea, de experimentare, de aplicare-transfer, de evaluare etc.) La rândul ei, o lecție este constituită/structurată dintr-o succesiune de activități de învățare, iar fiecare activitate de învățare presupune structurarea unei succesiuni de sarcini de învățare. Finalitatea o constituie formarea/dezvoltarea competențelor specific.. Prin succesiunile de sarcini de învățare, prin tipurile de activități de învățare și contextele variate în care se produc acestea se creează și se consolidează atitudini. În acest mod, sarcinile de învățare contribuie treptat la dezvoltarea efectivă a competențelor-cheie propuse. Pentru a permite o abordare flexibilă, adecvată nivelului și nevoilor elevilor, sarcinile de învățare sunt formulate pentru fiecare conținut cu un anumit grad de generalitate. Aplicarea curriculumului la clasă presupune din partea fiecărui profesor particularizarea și, după caz, diversificarea sarcinilor de învățare asociate fiecărui conținut, astfel încât să fie asigurat progresul școlar atât individual, cât și pentru toți elevii.

Fără a intra într-o analiză a modului în care sunt descrise finalitățile demersului didactic la fizică în clasa a X-a prin abordarea diferită față de programa de fizică de gimnaziu a corelației competență specifică – activitate de învățare – conținut merită făcute următoarele observații:

Evaluarea rezultatelor învățării trebuie să aibă în vedere contribuția acestor rezultate la dezvoltarea competențelor-cheie propuse. Din acest motiv, instrumentele utilizate trebuie să permită atât evaluarea cunoștințelor dobândite cât și gradul de realizare a deprinderilor/abilităților urmărite. Atitudinile formate prin realizarea sarcinilor de învățare sunt apreciate calitativ de profesor și corectate în permanență prin demersul didactic, rămânând, chiar dacă nu pot fi cuantificate prin note, rezultate urmărite prin toate sarcinile de învățare.

Observații preliminare

O1. În Tabel 1 au fost preluate din programa pentru clasa a X-a detalierea realizată pe elementele componente ale conceptului de competență – cheie privit ca „ansamblu structurat de cunoștințe deprinderi și atitudini”, tabel identic cu cel din programa de clasa a IX –a.

Tabel 1 Structurarea competenței cheie în cunoștințe – deprinderi/abilități – atitudini, conform programei pentru clasa a X -a aprobate prin OMECT nr. 3458 / 09.03.2004²⁰

Competențe-cheie	Cunoștințe	Deprinderi/abilități	Atitudini
1. Înțelege re și explicarea unor fenomene fizice, a unor procese tehnologice, a funcționării și utilizării unor produse ale tehnicii întâlnite în viața de zi cu zi	Concepte, principii, postulate și teoreme Aplicații ale principiilor, postulatelor și teoremelor în natură și în tehnică	Receptarea și operarea informațiilor prin implicarea unei multitudini de operații mentale și practice Gândirea critică Utilizarea intuiției	Respect pentru adevăr și rigurozitate Încredere în adevărurile științifice și aprecierea critică a limitelor acestora
2. Investigația științifică	Metode și tehnici utilizate în investigația	Abordarea creativă a problematicii specifice fizicii	Interes și curiozitate Inițiativă personală

²⁰ http://programe.ise.ro/Portals/1/Curriculum/Progr_Lic/MS/Fizica_clasa%20a%20IX-a.pdf

experimentală și teoretică aplicată în fizică	științifică experimentală și teoretică aplicată în fizică Elemente de teoria erorilor	Modelarea și lucrul pe model Rezolvarea de probleme Derularea organizată a unor seturi de operațiuni manuale și mentale necesare investigației științifice Lucrul în echipă Utilizarea în siguranță a unor unelte, instrumente și dispozitive în contexte variate	Spirit critic și autocritic Toleranță față de opiniile celorlalți Acceptarea „jocului de rol”
3. Comunicarea	Limba română și/sau limba în care se studiază disciplina Terminologie specifică fizicii Elemente de matematică aplicată în fizică	Utilizarea terminologiei specifice fizicii într-o varietate de contexte de comunicare Utilizarea calculului matematic și a simbolurilor în comunicare Utilizarea diferitelor metode de receptare și prezentare a informațiilor Utilizarea TIC	Deschidere și dispoziție de a asculta păreriile celorlalți Dorință de informare și de afirmare Interes și respect pentru ceilalți, respectiv pentru opiniile lor Respect față de argumentarea științifică Interes pentru explorarea diferitelor modalități de comunicare – inclusiv cele create prin aplicarea TIC
4. Protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului înconjurător	- Efectele fenomenelor fizice și proceselor tehnologice derivate din acestea asupra ființelor și a mediului	Respectarea și aplicarea măsurilor de protecție și securitate a muncii Respectarea și aplicarea măsurilor de protecție a mediului Anticiparea efectelor unor acțiuni specifice asupra ființelor și mediului	Grijă față de propria persoană, față de ceilalți și față de mediu Aprecieră critică a raportului dintre beneficii și efecte indesezirabile în aplicarea tehnologiilor

O2. Spre deosebire de programa clasei a IX-a, care permite proiectarea demersului didactic pornind de la corelația competențe specifice conținuturi (prezentate detaliat), în programa clasei a X-a acest lucru nu este posibil, pentru că la rubrica conținuturi sunt prezentate doar titlurile unor capitole. Detalierea conținuturilor poate fi extrasă din tabelul ”conținuturi și sarcini de învățare” (din programa clasei a X-a). Rezultatul acestei operațiuni este prezentat mai jos (**Tabel 2**)

Tabel 2 Detalierea unităților de conținut în acord cu sarcinile de învățare

Competențe specifice	Conținuturi	Detalierea de conținut conform Sarcinilor de învățare
	1.ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ	

Competențe specifice	Conținuturi	Detalierea de conținut conform Sarcinilor de învățare
o Clasificarea transformărilor termodinamice, a parametrilor de stare și de proces	1.1 Noțiuni termodinamice de bază	<ul style="list-style-type: none"> mărimi caracteristice structurii discrete ale substanței definire (masă moleculară, masă moleculară relativă, masă molară volum molar, numărul lui Avogadro definire: sistem termodinamic, parametri de stare, grade de libertate, starea unui sistem termodinamic, proces termodinamic, echilibru termodinamic contact mecanic și contact termic principiul zero al termodinamicii părțile componente ale unui termometru și funcționarea acestuia
o Analiza fenomenelor care au loc într-un calorimetru	1.2 Calorimetrie	<ul style="list-style-type: none"> calorimetria principiile calorimetriei ce este un calorimetru care sunt părțile componente și cum funcționează un calorimetru metode utilizate pentru determinarea coeficienților calorici
o Identificarea mărimilor fizice care decurg din principiul I al termodinamicii	1.3 Principiul I al termodinamicii	<ul style="list-style-type: none"> principiul I al termodinamicii cum se calculează lucrul mecanic în termodinamică; interpretare grafică a lucrului mecanic energia internă a unui sistem termodinamic distincția dintre o mărime de stare și o mărime de proces distincția dintre ecuația calorică de stare și ecuația calorimetrică înveliș adiabatic enunțul principiului I al termodinamicii definirea coeficienților calorici relația Robert-Mayer
o Explicarea principiului I al termodinamicii ca lege de conservare		
o Rezolvarea de probleme pe baza principiului I al termodinamicii și / sau a unor relații derivate		
o Compararea informațiilor științifice și a rezultatelor experimentale pentru transformările simple ale gazului ideal	1.4 Aplicarea principiului I al termodinamicii la transformările gazului ideal	<ul style="list-style-type: none"> calculul energiei interne a unui gaz ideal (monoatomic, diatomic, poliatomic) analiza și calculul variației energiei interne, lucrului mecanic și cantității de căldură pentru transformările simple ale gazului ideal (izotermă, izobară, izocoră, adiabatică)
o <i>*Aplicarea și interpretarea principiului I al termodinamicii în toate transformările simple ale gazului ideal</i>		
o Interpretarea transformărilor de stare și a fenomenelor care decurg din acestea	1.5 Transformări de stare de agregare	<ul style="list-style-type: none"> transformare de stare de agregare distincția dintre un gaz ideal și un gaz real căldura latentă și căldura latentă specifică lichefierea gazelor, vaporizarea și condensarea, fierberea, topirea și solidificarea, sublimarea și desublimarea condițiile în care se produc transformările de stare de agregare
o Relaționarea mărimilor și relațiilor matematice dintre acestea cu fenomene și procese observabile		
o Integrarea relațiilor matematice în rezolvarea de probleme		
o Identificarea părților componente ale motoarelor termice și explicarea funcționării acestora	1.6 Motoare termice	<ul style="list-style-type: none"> motorul termic condițiile de funcționare ale unui motor termic definirea randamentului unui motor termic mașina frigorifică, pompa de căldură,

Competențe specifice	Conținuturi	Detalierea de conținut conform Sarcinilor de învățare
o Descrierea principalelor cicluri termodinamice – Otto, Diesel – pe baza cărora funcționează motoarele termice		eficiența acestora • motorul Otto și a motorul Diesel, calculul randamentului
o <i>Interpretarea enunțurilor care stau la baza principiului II al termodinamicii</i>	<i>*1.7 Principiul al II-lea al termodinamicii</i>	• enunțul principiului II în formularea lui Carnot • calcularea randamentului ciclului Carnot • entropia ca parametru de stare definit prin principiul II • variația de entropie pentru procesele reversibile și ireversibile
	2. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU	
o Identificarea mărimilor fizice care caracterizează curentul electric staționar	2.1 Curentul electric	• curentul electric; cum se produce curentul electric continuu • intensitatea curentului electric unitate de măsură • elementele unui circuit simplu și simbolurile elementelor • distincția dintre tensiunea la bornele unui generator, tensiunea interioară și tensiunea electromotoare • conectarea unui ampermetru și a unui voltmetru într-un circuit
o Aplicarea legilor lui Ohm pentru o porțiune de circuit și pentru întreg circuitul în rezolvarea de probleme	2.2 Legea lui Ohm	• legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit și pentru întreg circuitul • unitatea de măsură pentru rezistența electrică • să facă distincție între rezistor și rezistență electrică • ce este un reostat și ce este un potențiomtru și cum funcționează ele • determinarea experimentală a rezistenței unui conductor având la dispoziție o sursă, un ampermetru și un voltmetru
o <i>*Compararea rezultatelor teoretice cu cele experimentale și interpretarea lor</i>		
o Aplicarea legilor lui Kirchhoff în rezolvarea de probleme	2.3 Legile lui Kirchhoff	• rețeaua electrică • nodul de rețea și ochiul de rețea • prima teoremă a lui Kirchhoff • a II-a teoremă a lui Kirchhoff
o <i>*Descrierea algoritmilor utilizați în rezolvarea de probleme</i>		
o Descrierea caracteristicilor grupărilor serie, paralel, mixt a rezistoarelor și generatoarelor electrice	2.4 Gruparea rezistoarelor și generatoarelor electrice	• rezistența echivalentă pentru mai mulți rezistori legați în serie sau legați în paralel • rezistența echivalentă și tensiunea electromotoare echivalentă pentru mai multe electromotoare legate în serie sau în paralel • adaptarea aparatele de măsură la condițiile concrete din circuit (modificare domeniul de măsură)
o Utilizarea algoritmilor de rezolvare de probleme în cazul grupărilor serie, paralel, mixt a rezistoarelor și generatoarelor electrice		

Competențe specifice	Conținuturi	Detalierea de conținut conform Sarcinilor de învățare
o Identificarea mărimilor fizice utilizate și deducerea relațiilor dintre acestea	2.5 Energia și puterea electrică	<ul style="list-style-type: none"> • energia transmisă de sursă consumatorului într-un interval de timp • energia furnizată circuitului interior este de forma • randamentul unui circuit simplu • puterea electrică, relațiile care caracterizează puterea electrică • teorema transferului optim de putere
o <i>*Aplicarea noțiunilor „energie electrică” și „putere electrică” în rezolvarea de probleme</i>		
o Identificarea și interpretarea efectelor curentului electric	2.6 Efectele curentului electric. Aplicații	<ul style="list-style-type: none"> • efectul Joule • câmpul magnetic generat de trecerea curentului electric printr-un conductor liniar • câmpul magnetic al unei bobine • interacțiunea electromagnetică între doi conductori liniari paraleli parcurși de curent electric – forța electromagnetică
o Enunțarea aplicațiilor efectelor curentului electric în tehnică și descrierea funcționării aparatelor electrocasnice		
	3. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI ALTERNATIV	
o Identificarea mărimilor care caracterizează curentul alternativ și reprezentarea grafică a acestora	3.1 Curentul alternativ	<ul style="list-style-type: none"> • producerea curentului alternativ • intensitatea curentului alternativ este caracterizată de trei valori: instantanee, maximă și efectivă
o Compararea mărimilor care caracterizează curentul alternativ cu mărimile care caracterizează curentul continuu		
o Descrierea comportării rezistorului, bobinei, condensatorului în curent alternativ	3.2 Elemente de circuit	<ul style="list-style-type: none"> • reprezentarea grafică și fazorială a mărimilor alternative sinusoidale • Rezistor, condensator și bobină în curent alternativ • diagrama fazorială pentru un circuit serie RLC • impedanța unui circuit serie RLC de curent alternativ • diagrama fazorială pentru un circuit paralel RLC • calculul impedanței unui circuit paralel RLC de curent alternativ • calculul frecvenței de rezonanță și a intensității curentului
o Reprezentarea grafică a mărimilor fizice		
o Utilizarea noțiunilor „putere electrică” și „energie electrică” în rezolvarea de probleme	3.3 Energia și puterea în curent alternativ	<ul style="list-style-type: none"> • putere activă, putere reactivă și putere aparentă • unități de măsură
o Descrierea principiului de funcționare a transformatorului electric	3.4 Transformatorul	<ul style="list-style-type: none"> • alcătuirea și modul de funcționare al transformatorului • experimente cu transformatorul: ridicarea sau coborârea tensiunii
o Enunțarea aplicațiilor transformatorului în tehnică		
o Explicarea fenomenului de inducție electromagnetică și funcționarea motoarelor electrice	3.5 Motoare electrice	<ul style="list-style-type: none"> • motoare de curent alternativ și de curent continuu • caracteristicile unui motor electric • motor electric , generator electric

Competențe specifice	Conținuturi	Detalierea de conținut conform Sarcinilor de învățare
<ul style="list-style-type: none"> o Identificarea fenomenelor electrice și a efectelor pe baza cărora funcționează aparatele electrocasnice o Aplicarea normelor de protecție pentru prevenirea scurtcircuitelor și a electrocutărilor 	3.6 Aparat electrocasnic	<ul style="list-style-type: none"> • caracteristicile unui aparat electrocasnic

O3. Caracterul experimental al predării fizicii în clasa a X-a este explicat prin proiectarea unităților de învățare în manieră preponderent experimentală și în corelație cu experiența perceptibilă a elevului, precum și prin precizările legate de utilizarea TIC în desfășurarea lecțiilor

Din perspectiva modelului în spirală în care este proiectată structura diacronică a disciplinei începând din clasa a VI-a și până în clasa a XII-a, în clasele a IX –a și a X –a sunt abordate domeniile fundamentale ale fizicii clasice – mecanică, termodinamică, electricitate și magnetism, optică geometrică, obiectivul fiind familiarizarea cu utilizarea instrumentelor matematice în explicarea Lumii reale cu ajutorul modelelor

III. Recomandări privind planificarea calendaristică pentru anul școlar 2022-2023

Principalele noutăți aduse de structura anului școlar 2022- 2023 le constituie împărțirea parcursului anului școlar în 5 module separate de vacanțe școlare și eliminarea evaluării sumative denumită generic teză.

Deși nu este nici locul nici momentul de a face comentarii din perspectiva didacticii predării fizicii sau al teoriilor învățării, precum și a celor ale evaluării, se impun o serie de clarificări metodologice.

Structura anului școlar aprobată prin OME 31.03.2022 prevede gruparea celor 36 de săptămâni de cursuri în 5 unități temporare separate de vacanțe școlare. Folosirea frecventă a termenului de modul pentru a referi o unitate temporară dintre două vacanțe școlare conduce de multe ori la confuzii referitoare la proiectarea activităților. Astfel, activitățile prevăzute în programele de fizică nu vor fi planificate și abordate „modular” ci unitățile de învățare vor fi structurate ca întindere și împărțite de-a lungul a 5 unități temporale și nu două, denumite semestre.

O a doua modificare o constituie eliminarea tezelor ca modalitate de evaluare. Referitor la aceasta, în cazul fizicii putem menționa că modalitățile de evaluare rămân aceleași la clasele și la profilurile la care nu se susținea nici în anii precedenți evaluarea de tip teză, ne referim la clasele a VI -a - a VIII -a, la clasele a IX -a și a X -a profil uman. Astfel, din acest punct de vedere nu credem că noua structură a anului școlar va conduce la dificultăți în elaborarea planificării calendaristice, precum și a unităților de învățare și a activităților de învățare.

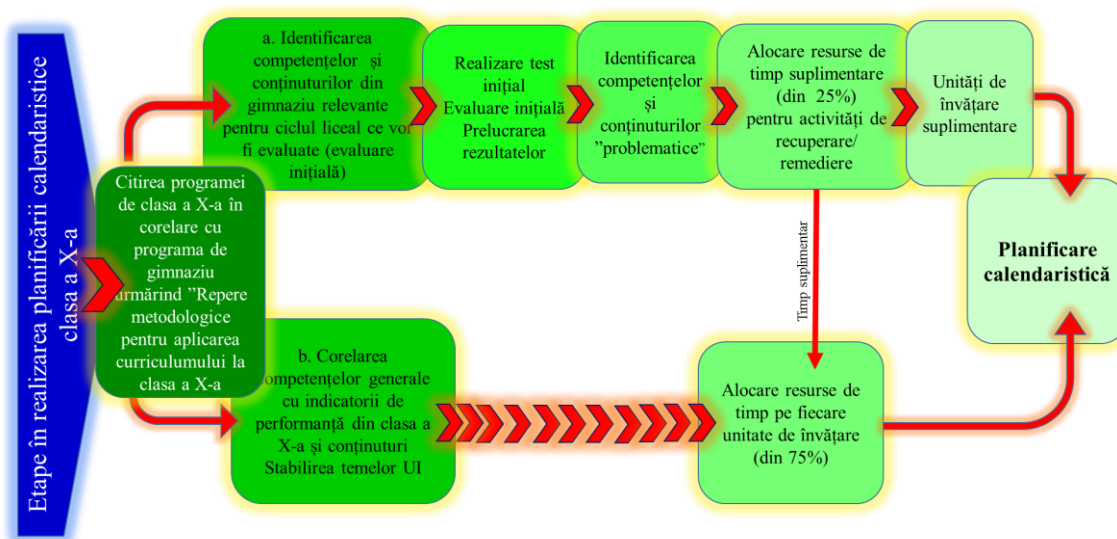
În continuare vom prezenta un exemplu de planificare a materiei la clasa a X -a, care poate fi

ușor adaptată la clasa a IX -a întrucât folosește același model de adaptare a finalităților învățării fizicii în clasa a X -a la structura competențelor specifice propuse spre dezvoltare în programa de fizică de clasa a VI -a a VIII -a.

În proiectarea calendaristică s-a ținut cont de următoarele principii de proiectare a unității de învățare:

1. Într-o unitate temporală vor fi incluse, de regulă, unități de învățare „întregi”. O unitate de învățare să înceapă într-un modul temporal și să continue după vacanță în următorul modul temporal;
2. Evaluarea în cadrul unei unități de învățare se va realiza astfel încât să surprindă prin forma și structurarea acesteia, evoluția dezvoltării competențelor prevăzute de aceasta. Poate fi utilizată atât evaluarea tradițională, sumativă, realizată prin administrarea de teste, dar poate fi folosită și evaluarea alternativă cu ajutorul proiectelor, portofoliilor, etc.

În continuare este prezentată proiectarea calendaristică la clasa a X -a , la disciplina fizică, pentru profilurile cu 3 ore pe săptămână, realizată după un algoritm al cărui schemă este prezentat în figura de mai jos realizată de prof. Gabriela Deliu și prof. Daniela Țepeș.



PLANIFICARE CALENDARISTICĂ ANUALĂ²¹
ANUL ȘCOLAR 2021-2022

Disciplina: FIZICĂ
Clasa a X-a
Timp: 3 ore/săptămână

Unitatea de învățare	Indicator de performanță ²² (nivel optim)	Competențe specifice	Conținuturi ²³	Număr de ore alocate	Săptămâna	Observații/ Structurarea an școlar
Recapitulare inițială	i.1.2, i.3.1 i.1.3 i.3.2	2.2 4.1 3.3		2	S1	Cursuri Modulul 1
Mărimi caracteristice structurii discrete a substanței	i.1.2, i.3.1 i.1.3	2.2 4.1	Structura discontinuă a substanței. Masă moleculară, masă moleculară relativă, masă molară, volum molar, numărul lui Avogadro	4	S1 - S2	
Stare termodinamică. Procese termodinamice	i.1.4 i.1.2, i.3.1 i.1.1	4.2 2.2 2.1	Sistem termodinamic. Parametri de stare, grade de libertate, starea unui sistem termodinamic. Proces termodinamic, mărimi fizice de proces (lucrul mecanic, căldură), echilibru termodinamic.	6	S3 – S4	

²¹ Conform Programei de școlare pentru disciplina Fizică aprobată prin OMEC 4598/31.08.2004

²² Observație: Justificarea și explicitarea indicatorilor de performanță este data în modelul de construire și proiectarea a unităților de învățare din Tabel 3, secțiunea III

²³ Detalierea conținuturilor s-a realizat pornind de la sarcinile de învățare asociate unităților de conținut și competențele specifice descrise în Programa școlară pentru disciplina Fizică aprobată prin OMEC 4598/31.08.2004

Unitatea de învățare	Indicator de performanță ²² (nivel optim)	Competențe specifice	Conținuturi ²³	Număr de ore alocate	Săptămâna	Observații/ Structur are an școlar
			Modelul gazului ideal Transformări simple ale gazului ideal. Reprezentări și interpretări grafice			
Termometrie	i.1.2, i.3.1	2.2	Contact termic. Principiul zero al termodinamicii. Termometre. Scări termometrice	4	S5 – S6	
Coeficienți calorici. Calorimetrie	i.2.1, i.2.4 i.2.7 i.4.1, i.4.2 i.2.6, i.2.8	1.1 1.3 2.3 3.3	Coeficienți calorici. Calorimetrie. Principiile calorimetriei. Ecuația calorimetrică. Determinarea coeficienților calorici. Studiul amestecului a două lichide cu temperaturi diferite	5	S6 – S7	
Vacanță (22-30 octombrie 2022)						
Principiul I al termodinamicii	i.1.2, i.3.1 i.1.3	2.2 4.1	Lucrul mecanic în termodinamică. Interpretarea grafică a lucrului mecanic. Energia internă a unui sistem termodinamic. Ecuația calorică de stare. Căldură. Înveliș adiabatic. Enunțul Principiului I a termodinamicii Relația Robert-Mayer	4	S8 – S9	Cursuri Modulul 2
Aplicarea principiul I al termodinamicii la transformările gazului ideal	i.3.2 i.1.2, i.3.1 i.3.3 i.1.3 i.1.4	1.3 2.2 3.1 4.1 4.2	L, Q, ΔU în transformări simple ale gazului ideal	6	S9 - S11	
Principiul II al termodinamicii	i.1.2, i.3.1 i.1.3	2.2 4.1	Principiul II formulări alternative Ciclul Carnot. Randamentul ciclului Carnot	4	S11– S12	

Unitatea de învățare	Indicator de performanță ²² (nivel optim)	Competențe specifice	Conținuturi ²³	Număr de ore alocate	Săptămâna	Observații/ Structurarea an școlar	
			Entropia. Variația entropiei în procese reversibile și ireversibile				
Motoare termice	i.3.2 i.1.2, i.3.1 i.3.3 i.1.3 i.1.4	1.3 2.2 3.1 4.1 4.2	Principiul de funcționare al mașinilor termice. Clasificare. Funcționare. Randamentul motorului termic. Eficiența mașinii frigorifice și a pompei de căldură Motorul Otto. Motorul Diesel.	6	S12 – S14		
Transformări de stare de agregare	i.2.1, i.2.4 i.2.7 i.4.1 i.2.6, i.2.8	1.1 1.3 2.3 3.3	Transformări de stare de agregare (lichefierea gazelor, vaporizarea și condensarea, fierberea, topirea și solidificarea, sublimarea și desublimarea). Studiu experimental al fierberii apei Căldura latentă și căldura latentă specifică.	4	S14 – S15		
Vacanță (23 decembrie 2022 – 8 ianuarie 2023)							
Curentul electric. Legile lui Ohm	i.2.4, i.2.5 i.2.7 i.1.2, i.3.1 i.4.1 i.2.6, i.2.8 i.1.3	1.1 1.3 2.2 2.3 3.3 4.1	Curentul electric. Mărimi fizice care caracterizează curentul electric staționar. Circuitul electric simplu. Elemente de circuit. Măsurarea intensității electrice. Măsurarea tensiunilor electrice Rezistența electrică. Rezistența unui conductor liniar omogen. Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit. Legea lui Ohm pentru întreg circuitul. Regimuri de funcționare ale unui generator electric. Determinarea experimentală a rezistenței electrice a unui rezistor. Reostat. Potentiometru.	7	S16 – S18		Cursuri Modulul 3

Unitatea de învățare	Indicator de performanță ²² (nivel optim)	Competențe specifice	Conținuturi ²³	Număr de ore alocate	Săptămâna	Observații/ Structurarea an școlar
Legile lui Kirchhoff	i.2.1, i.2.3, i.2.4, i.2.5	1.1	Rețele electrice. Elementele unei rețele electrice. Legea I și legea II a lui Kirchhoff	7	S18 – S20	
	i.2.2, i.2.7	1.3				
	i.2.4; i.2.6	3.3				
	i.1.2, i.3.1	2.2				
	i.1.3	4.2				
Gruparea rezistoarelor și generatoarelor electrice	i.1.2, i.3.1 i.3.3 i.1.3	2.2 3.1 4.1	Gruparea serie, paralel și mixtă a rezistoarelor electrice. Gruparea serie, paralel și mixtă a generatoarelor electrice	4	S20 – S21	
Vacanță (20 – 26 februarie 2023)²⁴						
Energia și puterea electrică	i.2.4 i.2.7, i.3.2 i.4.1, i.4.2 i.1.3	1.1, 3.3 1.3 2.3 4.1	Energia și puterea electrică. Bilanțul puterilor în circuit. Transferul optim de putere. Randamentul unui circuit simplu Determinarea experimentală a puterii unui bec electric	6	S22 – S23	Cursuri Modulul 4
Programul național „Școala altfel”²⁵					S24	
Efectul termic al curentului electric	i.1.2, i.3.1 i.4.2	2.2 2.3	Efectul Joule. Legea lui Joule Variația rezistenței electrice cu	3	S25	

²⁴ **Vacanță** - o săptămână, la decizia inspectoratelor școlare județene/al municipiului București, în perioada 6-26 februarie 2023

a. 6 - 12 februarie 2023: Municipiul București, jud. Suceava

b. 13 - 19 februarie 2023 jud.: Argeș, Bihor, Bistrița-Năsăud, Călărași, Cluj, Dâmbovița, Gorj, Hunedoara, Teleorman și Prahova

c. 20 – 26 februarie 2023 jud.: Constanța, Tulcea, Giurgiu, Ialomița, Olt, Dolj, Mehedinți, Caraș-Severin, Timiș, Vâlcea, Buzău, Brăila, Galați, Vrancea, Bacău, Vaslui, Neamț, Iași, Botoșani, Satu Mare, Sălaj, Maramureș, Arad, Timiș, Alba, Sibiu, Brașov, Covasna, Harghita, Mureș.

²⁵ **Programul național „Școala altfel” și Programul „Săptămâna verde”** se desfășoară în perioada 27 februarie- 16 iunie 2023, în intervale de câte 5 zile consecutive lucrătoare, a căror planificare se află la decizia unității de învățământ. Derularea celor două programe nu se planifică în același interval de cursuri.

Unitatea de învățare	Indicator de performanță ²² (nivel optim)	Competențe specifice	Conținuturi ²³	Număr de ore alocate	Săptămâna	Observații/ Structurarea an școlar
	i.1.3	4.1	temperatura Aplicații ale efectului			
Efectul magnetic	i.1.2, i.3.1 i.4.2	2.2 2.3	Câmpul magnetic. Linii de câmp magnetic. Inducția magnetică Efectul magnetic al curentului electric (câmpul magnetic generat de un conductor liniar parcurs de curent, respectiv de o bobină parcursă de curent) Interacțiunea dintre doi conductori paraleli parcurși de curent electric. Definiția amperului.	6	S26 – S27	
Vacantă (7 – 18 aprilie 2023)						
Inducția electromagnetică. Producerea curentului alternativ	i.2.1, i.2.3 i.2.2, i.2.7 i.1.2, i.3.1	1.1 1.3 2.2	Inducția electromagnetică. Legea inducției electromagnetice. Curentul alternativ. Valori instantanee, maxime și efective.	4	S28 – S29	Cursuri Modulul 5
Elemente de circuit în curent alternativ. Studiu calitativ*	i.2.1, i.2.3 i.3.2 i.1.2, i.3.1 i.2.8	1.1 1.3 2.2 3.3	Reprezentare grafică și fazorială a mărimilor alternative sinusoidale. Rezistorul, bobina, condensatorul în curent alternativ.	3	S29 – S30	
Circuite de curent alternativ	i.1.2, i.3.1 i.2.8 i.1.3 i.1.4	2.2 3.3 4.1 4.2	Circuite serie. Impedanța circuitului. Reprezentare fazorială. Circuite paralel. Impedanța circuitului. Reprezentare fazorială. Rezonanța circuitului RLC – calculul frecvenței de rezonanță	5	S30 – S31	

Unitatea de învățare	Indicator de performanță ²² (nivel optim)	Competențe specifice	Conținuturi ²³	Număr de ore alocate	Săptămâna	Observații/ Structurarea an școlar
Programul „Săptămâna verde”					S32	
Energie și putere în curent alternativ	i.1.3 i.1.4	4.1 4.2	Puterea activă, reactivă, aparentă. Unități de măsură. Triunghiul puterilor.	3	S33	
Transformatorul	i.1.2, i.3.1 i.4.1, i.4.2	2.2 2.3	Descrierea și funcționarea transformatorului. Aplicațiile transformatorului în tehnică.	3	S34	
Motoare electrice. Aparate electrocasnice	i.1.1 i.1.2, i.3.1 i.4.1, i.4.2	2.1 2.2 2.3	Explicare calitativă a funcționării motoarelor electrice și a unor aparate electrocasnice uzuale.	4	S35 – S36	
Recapitulare finală				2	S36	

IV. Proiectarea activităților de învățare în clasa a X -a, din perspectiva paradigmei abordării predării fizici în clasele a VI -a – a VIII -a.

IV.A. Proiectarea unităților de învățare - UI

O problemă majoră pe care această secțiune încearcă să o rezolve este de natură conceptuală. Activitățile de învățare sunt în fapt acțiuni de natură cognitivă pe care elevul este dirijat să le desfășoare, nu pentru a „parcure materia din programă” ci pentru că prin mecanismele psiho-somatice implicate în desfășurarea acestora elevul dobândește și/sau își dezvoltă competența vizată.

Construcția în acest moment a unui set de activități de învățare ar trebui să beneficieze de o structură clară și neechivocă a corelării pe orizontală și transversal pe ciclul liceal a competențelor specifice, presupunând că setul celor patru competențe generale enunțate în programele de gimnaziu rămân aceleași. Acest lucru însă presupune în fapt elaborarea unei noi programe, fapt care la acest moment nu își găsește justificarea și nu face nici obiectul acestei lucrări.

Așa cum s-a arătat în secțiunea introductivă I, există o ruptură de paradigmă între modul în care elevul este familiarizat cu abordarea fizicii începând din clasa a VI-a și până în clasa a VIII -a și modul în care vechile programe de fizică în vigoare prevăd abordarea fizicii în ciclul inferior și superior al liceului.

Structurarea abordării conținuturilor în modelul „spirală” precum și faptul că în toate variantele de programe abordarea experimentală a fizicii este cea recomandată face posibilă o proiectare a adaptării demersului didactic de predare – învățare – evaluare în clasa a IX -a și a X -a într-o manieră conformă cu cea prevăzută în programa de gimnaziu. Orientarea demersului didactic către metoda investigației științifice se poate face și în clasa a IX -a și a X -a printr-o reinterpretare a competențelor specifice și a activităților de învățare prevăzute în programele în vigoare din perspectiva finalităților generale ale învățării în cadrul disciplinei fizică și anume raportarea la cele patru competențe generale enunțate în programa de gimnaziu, filosofia structurării programei de clasa a IX-a și a X -a în vigoare având la origine competențele - cheie din cele 8 domenii de competențe acceptate la vremea elaborării programelor în cadrul U.E. de la care, de altfel, a evoluat actualul sistem de competențe generale și transversale pe baza cărora se produc restructurări curriculare în U.E.

Soluția unei probleme similare există, fiind aplicată cu succes în cadrul proiectului „Fizica altfel”²⁶ prin proiectarea restructurată a unităților de învățare pe baza principiilor *învățării prin investigație (inquiry based learning)*. Investigația (*inquiry*) reprezintă un set de practici educaționale

²⁶ Ideile și pasajele de text din cadrul acestei secțiuni sunt preluate din documentația ce a însoțit Ghidul de metodologic înaintat Ministerului Educației în anul 2016 în vederea implementării noilor planuri cadru ce urmau să apară ca rezultat a aplicării LEN 1/2011.

care promovează un proces de învățare ghidat de întrebări. Această abordare care constituie baza programei de fizică pentru gimnaziu are numeroase avantaje: stimulează curiozitatea elevilor, asigură exersarea gândirii critice și a capacității de reflecție, elevii căutând răspunsul la o întrebare folosindu-se de dovezi colectate chiar de ei, cultivă autonomia în învățare.

IV.B. Unitatea de învățare

Unitățile de învățare sunt concepute având în vedere următoarele secvențe:

- prezentarea în fața elevilor a unei situații intrinsec motivante, a unei situații din viața de zi cu zi, ce permite identificarea/formularea unei probleme științifice;
- lansarea unei întrebări deschise ce reprezintă punctul de plecare al investigației științifice în care se vor angaja elevii;
- furnizarea de răspunsuri de către elevi sau formularea altor întrebări, prin care elevii ajung să identifice un mod de abordare al întrebării inițiale;
- proiectarea experimentelor și selectarea instrumentelor de investigare, etapă ce necesită colaborarea între elevi;
- realizarea propriu-zisă a experimentelor, colectarea datelor și interpretarea acestora, prin lucrul în echipă;
- dacă este cazul, reformularea întrebării inițiale pe baza datelor obținute și refacerea experimentelor pentru a colecta alte date, în funcție de întrebarea revizuită;
- formularea concluziilor (prezentare orală, prezentare tip poster, proiect etc.) și argumentarea acestor concluzii de către elevi.

Abordarea didactică bazată pe investigație atât la fizică, precum și la alte discipline din categoria științelor conduce la formarea unor competențe transferabile ulterior în viața profesională, cum ar fi lucrul în echipă, capacitatea de a scrie și de a se exprima în limbaj științific, capacitatea de a experimenta în vederea rezolvării de probleme.

IV.C. Cum proiectăm unitățile de învățare

În lipsa unui set de competențe specifice derivate din cele 4 competențe generale care să permită profesorului care va preda fizica la clasa a X -a în anul școlar 2022 – 2023 să proiecteze activități de învățare, precum și itemi de evaluare care să identifice cât mai fidel gradul de structurare a competențelor dobândite de elevi propunem un model care să suplinească acest lucru. Urmând o evoluție firească a implementării și rafinării conceptuale și aplicative din cadrul proiectului „Fizica altfel” proiectarea unităților de învățare poate fi realizată conform unui model pe care îl prezentăm în continuare ca fiind util profesorului care predă fizica în adaptarea procesului didactic de predare-învățare – evaluare atât la clasa a IX -a cât și la clasa a X-a previzionate de vechile programe la

paradigma *învățării prin investigație (inquiry based learning)* care stă la baza programei de fizică pentru clasele a VI -a a VIII -a.

În cadrul unei programe noi la clasa a X -a, reflectarea abordării în „spirală” a conceptelor din fizică ar constitui-o corelarea competențelor specifice prin „creșterea” transversală în continuare a complexității comportamentelor cognitive cerute în atingerea fiecăreia dintre acestea, competențele specifice fiind derivate din același set de 4 competențe generale – transversale demersului învățării fizicii în învățământul preuniversitar.

Modelul propune ca element de legătură care să asigure continuitatea demersului de predare

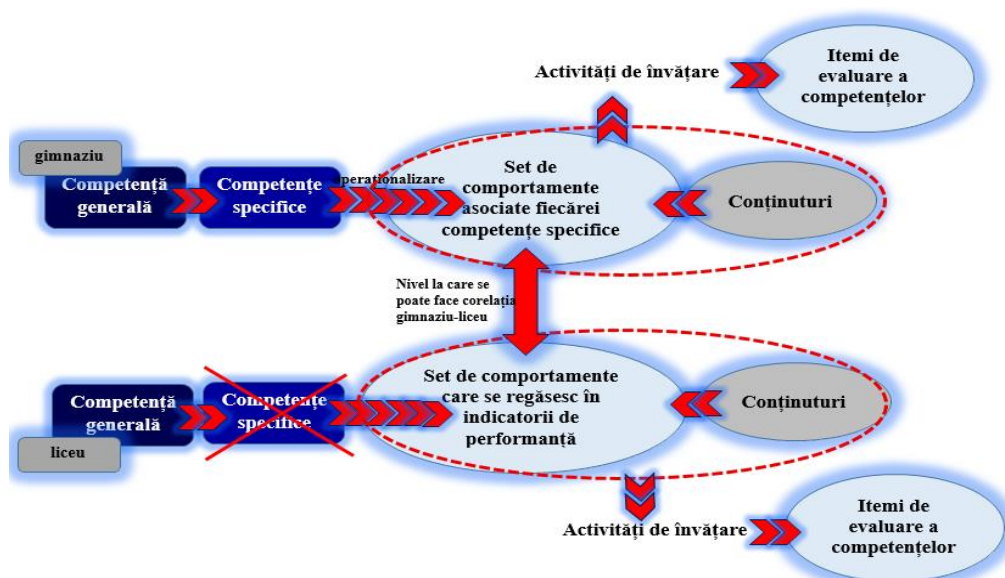


Figura 1 Modelarea operaționalizării competență generală-activități de învățare-itemii de evaluare cu identificarea nivelului la care se poate face corelația între programa de gimnaziu și cea de liceu

– învățare – evaluare între gimnaziu și liceu - setul de comportamente asociate fiecărei competențe specifice. Dezvoltarea unei competențe presupune operaționalizarea unor comportamente de tip cognitiv induse și/sau dirijate de către profesor în cadrul activităților de învățare pe care elevul le desfășoară pentru atingerea unui anumit nivel al achizițiilor descrise de competența specifică. Din analiza structurii celor două programe, autorii modelului²⁷ au identificat nivelul la care se poate face corelația conceptuală între cele două programe. Așa cum se observă în **Error! Reference source not found.** acesta îl constituie, în programa de fizică de clasa a X -a, nivelul mediu de performanță al comportamentelor cognitive așteptate în dobândirea/ dezvoltarea competențelor generale. În programa de fizică de gimnaziu nivelul îl constituie setul de comportamente asociate fiecărei competențe specifice.

27 Model propus de prof. dr. Gabriela Deliu Colegiul Național de Informatică "G. Moisil" Brașov și prof. Daniela Tepeș, Liceul Teoretic Ioan Cotovu Hârșova, Constanța

Tabel 3 Corelația dintre indicatorii de performanță de nivel optim (programa de clasa a IX -a) și competențele specifice din programa pentru clasele a VI-a – a VIII-a

Conform programei de fizică pentru clasa a IX -a		Corelație		Conform programei de fizică pentru clasele a VI -a – a VIII -a			
Competențe cheie, conform programei de clasa a IX -a	Indicatori de performanță nivel optim	Index act.	Nr. comp.	Competențe specifice clasa a VI -a	Competențe specifice clasa a VII -a	Competențe specifice clasa a VIII-a	Competențe generale gimnaziu
1. Înțelegerea și explicarea unor fenomene fizice, a unor procese tehnologice, a funcționării și utilizării unor produse ale tehnicii întâlnite în viața de zi cu zi	demonstrează cunoașterea și înțelegerea tuturor fenomenelor și conceptelor fizice studiate în anii anteriori, la nivelul necesar parcurgerii conținuturilor și sarcinilor de învățare stabilite de programa școlară a anului curent	i.1.1	2.1	2.1. Identificarea în natură și în aplicații tehnice uzuale a fenomenelor fizice studiate	2.1. Încadrarea în clasele de fenomene fizice studiate a fenomenelor fizice simple identificate în natură și în diferite aplicații tehnice	2.1. Încadrarea în clasele de fenomene fizice studiate a fenomenelor fizice complexe identificate în natură și în diferite aplicații tehnice	2. Explicarea științifică a unor fenomene fizice simple și a unor aplicații tehnice ale acestora
	descriu și explică din punct de vedere cauzal toate fenomenele fizice studiate, utilizând clasificări și generalizări	i.1.2	2.2	2.2. Descrierea calitativă a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în aplicații tehnice uzuale	2.2. Explicarea calitativă și cantitativă, utilizând limbajul științific adecvat, a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în diferite aplicații tehnice	2.2. Explicarea de tip cauză - efect, utilizând un limbaj științific adecvat, a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în diferite aplicații tehnice	
	utilizează relații cantitative între diferite mărimi fizice, analizând relațiile din punct de vedere dimensional	i.1.3	4.1	4.1. Utilizarea unor mărimi fizice și a unor principii, teoreme, legi, modele fizice pentru a răspunde la întrebări/probleme care necesită cunoaștere factuală	4.1. Utilizarea unor mărimi și a unor principii, teoreme, legi, modele fizice pentru a răspunde la întrebări/probleme de aplicare	4.1 Utilizarea unor mărimi și a unor principii, teoreme, legi, modele fizice pentru a răspunde argumentat la probleme/situații-problemă de aplicare și/sau de raționament	4. Rezolvarea de probleme / situații problemă prin metode specifice fizicii
	exemplifică, explică și consideră critic o varietate de aplicații ale fenomenelor și conceptelor studiate	i.1.4	4.2	4.2. Folosirea unor modele simple în rezolvarea de probleme simple / situații problemă experimentale	4.2. Folosirea unor modele simple în rezolvarea de probleme/situații problemă experimentale/teoretice	4.2. Folosirea unor modele simple din diferite domenii ale fizicii în rezolvarea de probleme simple/situații problemă	

2. Investigația științifică experimentală și teoretică aplicată în fizică	- analizează informațiile pe care le au la dispoziție, propun modalități concrete de utilizare a acestora și le aplică pentru a răspunde la o întrebare	i.2.1	1.1	1.1. Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple	1.1. Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple proiectate dirijat	1.1 Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații științifice diverse (experimentale/ teoretice)	1. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice
	- evaluează și sintetizează informațiile obținute independent din surse indicate	i.2.2	1.3	1.3. Formularea unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute în cadrul investigațiilor științifice	1.3. Formularea unor concluzii argumentate pe baza dovezilor obținute în investigația științifică	1.3. Sintetizarea dovezilor obținute din investigații științifice în vederea susținerii cu argumente a unei explicații/generalizări	
	- efectuează observațiile asupra cărora decid singuri că sunt relevante	i.2.3	1.1	1.1. Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple	1.1. Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple proiectate dirijat	1.1 Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații științifice diverse (experimentale/ teoretice)	1. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice
	- măsoară valori ale unor mărimi fizice utilizând diferite dispozitive și apreciază critic precizia măsurărilor în raport cu scopul propus, propunând modalități de îmbunătățire a acesteia	i.2.4	1.1	1.1. Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple	1.1. Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple proiectate dirijat	1.1 Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații științifice diverse (experimentale/ teoretice)	
			3.3	3.3. Evaluarea critică a datelor obținute și a evoluției proprii experiențe de învățare	3.3. Evaluarea critică a datelor obținute și a evoluției proprii experiențe de învățare	3.3. Evaluarea critică autonomă a datelor obținute și a evoluției proprii experiențe de învățare	3. Interpretarea unor date și informații, obținute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple și aplicații tehnice ale acestora
	- recunosc că investigarea diferitelor chestiuni științifice necesită diferite strategii și utilizează cunoștințele și înțelegerea dobândite în alegerea strategiei potrivite pentru sarcinile propuse	i.2.5	1.1	1.1. Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple	1.1. Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple proiectate dirijat	1.1 Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații științifice diverse (experimentale/ teoretice)	1. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice

	- identifică observațiile și măsurătorile anormale și le exclude când trasează grafice și stabilesc concluzii	i.2.6	3.3	3.3. Evaluarea critică a datelor obținute și a evoluției proprii experiențe de învățare	3.3. Evaluarea critică a datelor obținute și a evoluției proprii experiențe de învățare	3.3. Evaluarea critică autonomă a datelor obținute și a evoluției proprii experiențe de învățare	3. Interpretarea unor date și informații, obținute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple și aplicații tehnice ale acestora
	- utilizează cunoștințele și înțelegerea dobândite pentru a trage concluzii din rezultatele obținute	i.2.7	1.3	1.3. Formularea unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute în cadrul investigațiilor științifice	1.3. Formularea unor concluzii argumentate pe baza dovezilor obținute în investigația științifică	1.3. Sintetizarea dovezilor obținute din investigații științifice în vederea susținerii cu argumente a unei explicații/generalizări	1. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice
	- consideră critic graficele și tabelele cu rezultate	i.2.8	3.3	3.3. Evaluarea critică a datelor obținute și a evoluției proprii experiențe de învățare	3.3. Evaluarea critică a datelor obținute și a evoluției proprii experiențe de învățare	3.3. Evaluarea critică autonomă a datelor obținute și a evoluției proprii experiențe de învățare	3. Interpretarea unor date și informații, obținute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple și aplicații tehnice ale acestora
3.Comunicarea	- comunică oral și în scris concluziile și argumentele lor, utilizând un limbaj științific corespunzător	i.3.1	2.2	2.2. Descrierea calitativă a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în aplicații tehnice uzuale	2.2. Explicarea calitativă și cantitativă, utilizând limbajul științific adecvat, a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în diferite aplicații tehnice	2.2. Explicarea de tip cauză - efect, utilizând un limbaj științific adecvat, a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în diferite aplicații tehnice	2. Explicarea științifică a unor fenomene fizice simple și a unor aplicații tehnice ale acestora
			3.3	3.3. Evaluarea critică a datelor obținute și a evoluției proprii experiențe de învățare	3.3. Evaluarea critică a datelor obținute și a evoluției proprii experiențe de învățare	3.3. Evaluarea critică autonomă a datelor obținute și a evoluției proprii experiențe de învățare	3. Interpretarea unor date și informații, obținute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple și aplicații tehnice ale acestora
	- utilizează grafice, relații cantitative și convenții în comunicare pentru a	i.3.2	1.3	1.3. Formularea unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute în cadrul investigațiilor științifice	1.3. Formularea unor concluzii argumentate pe baza dovezilor obținute în investigația științifică	1.3. Sintetizarea dovezilor obținute din investigații științifice în vederea susținerii cu argumente a unei explicații/generalizări	1. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice

	susține concluzii și argumente		3.3	3.3. Evaluarea critică a datelor obținute și a evoluției proprii experiențe de învățare	3.3. Evaluarea critică a datelor obținute și a evoluției proprii experiențe de învățare	3.3. Evaluarea critică autonomă a datelor obținute și a evoluției proprii experiențe de învățare	3. Interpretarea unor date și informații, obținute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple și aplicații tehnice ale acestora
	- demonstrează conștiința unui număr de puncte de vedere asupra aceleiași probleme	i.3.3	3.1	3.1. Extragerea de date și informații științifice relevante din observații proprii	3.1. Extragerea de date și informații științifice relevante din observații proprii și/sau surse bibliografice recomandate	3.1. Extragerea de date științifice relevante din observații proprii și/sau din diverse surse	
4. Protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului înconjurător	- demonstrează cunoașterea regulilor de bază privind protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului înconjurător	i.4.1	2.3	2.3. Respectarea regulilor stabilite pentru protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului în timpul utilizării diferitelor instrumente, aparate, dispozitive	2.3. Identificarea independentă a riscurilor pentru propria persoană, pentru ceilalți și pentru mediu asociate utilizării diferitelor instrumente, aparate, dispozitive	2.3. Prevenirea unor posibile efecte negative asupra oamenilor și/sau asupra mediului ale unor fenomene fizice și/sau aplicații în tehnică ale acestora	2. Explicarea științifică a unor fenomene fizice simple și a unor aplicații tehnice ale acestora
	- aplică în practică, atât în școală cât și în afara acesteia, regulile de bază privind protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului înconjurător	i.4.2					

Observație. În continuare, în cadrul modelului se folosește nivelul competenței specifice din clasa a VIII -a – nivelul superior de complexitate în structurarea competenței generale dezvoltate pe parcursul studiului fizicii în gimnaziu.

IV.D. Modelul

Modelul propus oferă repere profesorului pentru

- A. Construirea de activități de învățare pentru dezvoltarea competențelor generale din programa de liceu, dar și de activități învățare remediale pentru consolidarea unor competențe insuficient dezvoltate
- B. Construirea de itemi pentru evaluarea gradului de structurare a competențelor dobândite în gimnaziu, respectiv în clasa a IX-a în corelație cu competențele generale care urmează să fie dezvoltate pe parcursul clasei a X-a

Exemplificăm aplicarea modelului, prin proiectul unei unități de învățare **Exemplu de proiectare a unei unități de învățare.**

UNITATEA DE ÎNVĂȚARE: **LEGILE LUI KIRCHHOFF**

Clasa a X-a

Timp alocat: 7 ore

PROIECTUL UNITĂȚII DE ÎNVĂȚARE

Conținuturi (detaliiere)/ secvențe de învățare	Indicatori de performanță	Competențe specifice	Activități de învățare ²⁸	Resurse	Evaluare
Lecția 1: Angajare	i.1.4	4.2	Utilizează noțiunile de curent electric, circuit electric, generator, rezistor, tensiune electrică, intensitate, ampermetru, voltmetru, pentru a răspunde la întrebări simple adresate de profesor în scopul reactualizării cunoștințelor și activării atenției pentru studiul temei	<i>Organizare:</i> frontal	Evaluare orală
	i.2.1, i.2.3, i.2.4, i.2.5	1.1	Realizează în aplicația: https://phet.colorado.edu/en/simulation/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab rețeaua electrică	<i>Organizare:</i> individual <i>Materiale necesare:</i>	Evaluare orală

²⁸ În activitățile de învățare sunt prezentate sarcini de învățare prin care elevii își formează și consolidează competențele

Conținuturi (detaliere)/ secvențe de învățare	Indicatori de performanță	Competențe specifice	Activități de învățare ²⁸	Resurse	Evaluare
			propusă de profesor ²⁹ ; Identifică pe rețea punctele în care intensitatea curentului se modifică, în scopul definirii nodurilor de rețea; Identifică cu sprijinul profesorului ramurile rețelei și ochiurile acesteia; Emit ipoteze cu privire la relațiile dintre curenții electrici care se întâlnesc într-un nod de rețea; Emit ipoteze cu privire la relațiile dintre tensiunile electrice dintr-un ochi de rețea	PC/laptop/tabletă cu conexiune la internet	
Lecția 2: Angajare	i.2.1, i.2.3, i.2.4, i.2.5	1.1	Definesc elementele unei rețele electrice; Evocă ipotezele cu privire la relațiile dintre curenții electrici dintr-un nod de rețea și relațiile dintre tensiunile electrice dintr-un ochi de rețea; Îmbunătățesc, după caz, formularea ipotezelor pe baza feedback-ului profesorului/colegilor	<i>Organizare:</i> frontal	Evaluare orală
	i.1.2, i.3.1	2.2	Identifică mărimile fizice care caracterizează elementele unei rețele (E, r, R) și modul în care variația acestora influențează alte mărimi fizice (intensitățile curenților prin ramuri, tensiunile electrice între două puncte ale circuitului) utilizând aplicația: https://phet.colorado.edu/en/simulation/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab ; Realizează schema electrică a rețelei pe care o va utiliza pentru testarea ipotezelor cu privire la intensitățile curenților care se întâlnesc într-un nod și a tensiunilor electrice pe un ochi de rețea;	<i>Organizare:</i> în grupuri mici <i>Materiale necesare:</i> PC/laptop/tabletă cu conexiune la internet	Evaluare orală

²⁹ *Observație metodologică:* pentru a facilita formularea concluziilor finale (de către elevi), rețeaua va fi astfel aleasă încât suma aritmetică a tensiunilor electrice pe ochiurile rețelei să fie egală cu suma aritmetică a t.e.m. pe ochiurile rețelei

Conținuturi (detaliiere)/ secvențe de învățare	Indicatori de performanță	Competențe specifice	Activități de învățare ²⁸	Resurse	Evaluare
			Describe modul de lucru pentru culegerea datelor experimentale		
	i.2.1, i.2.3, i.2.4, i.2.5	1.1;	Stabilește care sunt datele pe care le va culege în timpul investigației și modalitatea de organizare a acestora	<i>Organizare:</i> în grupuri mici	Evaluare orală
Lecția 3: Explorare	i.2.1, i.2.3, i.2.4, i.2.5	1.1;	Evocă experiențele de învățare din lecțiile anterioare și ipotezele de lucru; Descriu modul de lucru și de organizare a datelor stabilite în etapa anterioară de proiectare a investigației; Revizuiesc, după caz, pe baza feedback-ului oferit de profesor/colegi, modul de lucru și formatul tabelului de colectare a datelor experimentale	<i>Organizare:</i> frontal	Evaluare orală
			Măsoară și înregistrează valorile intensităților prin ramurile rețelei pentru diferite valori ale mărimilor fizice care caracterizează elementele de circuit; Măsoară și înregistrează valorile t.e.m. și valorile tensiunilor electrice pe diferite elemente de circuit aparținând aceluiași ochi de rețea	<i>Organizare:</i> în grupuri mici <i>Materiale necesare:</i> PC/laptop/tabletă cu conexiune la internet	Evaluare orală
	i.2.2; i.2.7	1.3	Formulează concluzii parțiale cu privire la relațiile dintre intensitățile curenților electrici care se întâlnesc într-un nod de rețea	<i>Organizare:</i> frontal	Evaluare orală
Lecția 4: Explicare	i.2.4; i.2.6	3.3	Definesc noțiuni învățate în lecțiile anterioare (nod, ramură, ochi de rețea); Descriu sumar experiențele de învățare din lecțiile anterioare	<i>Organizare:</i> frontal	Evaluare orală
	i.2.4; i.2.6	3.3	Analizează datele experimentale înregistrate în tabel și observă, cu sau fără sprijinul profesorului,	<i>Organizare:</i> individual	Evaluare orală

Conținuturi (detaliere)/ secvențe de învățare	Indicatori de performanță	Competențe specifice	Activități de învățare ²⁸	Resurse	Evaluare
			după caz, regularități/relații între mărimile fizice măsurate		
	i.2.4; i.2.6	3.3	Scriu relațiile identificate între intensitățile curenților într-un nod de rețea, între t.e.m. dintr-un ochi de rețea și tensiunile electrice din acel ochi; Formulează o primă formă a legii care stabilește legătura între intensitățile curenților care se întâlnesc într-un nod de rețea (legea K I) și o primă formă a legii care stabilește legătura între t.e.m. și tensiunile dintr-un ochi de rețea (legea K II)	<i>Organizare:</i> în grupuri mici	Evaluare orală
Lecția 5: Aplicare - Transfer	i.2.4; i.2.6	3.3	Evocă experiențele de învățare/concepte teoretice din lecțiile anterioare; Comunică enunțurile elaborate în lecția anterioară cu privire la legile rețelelor electrice	<i>Organizare:</i> frontal	Evaluare orală
	i.2.1, i.2.3, i.2.4, i.2.5	1.1;	Utilizează aplicația: https://phet.colorado.edu/en/simulation/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab (urmând, după caz, instrucțiunile dintr-o fișă de lucru) pentru verificarea corectitudinii legilor formulate anterior; Observă că există situații în care legea K II, în forma enunțată, nu se respectă în toate cazurile propuse și emite ipoteze cu privire la modul în care această formă ar trebui modificată pentru a fi general valabilă; Stabilește cu sprijinul profesorului modul de lucru pentru verificarea ipotezelor	<i>Organizare:</i> în grupuri mici <i>Materiale necesare:</i> PC/laptop/tabletă cu conexiune la internet Fișă de lucru	Evaluare pe baza fișei de lucru

Conținuturi (detaliere)/ secvențe de învățare	Indicatori de performanță	Competențe specifice	Activități de învățare ²⁸	Resurse	Evaluare
	i.2.2; i.2.7	1.3	Identifică cu sprijinul profesorului convențiile pentru stabilirea semnului t.e.m., respectiv al tensiunilor electrice și reformulează legea K II	Organizare: frontal	Evaluare orală
	i.2.2; i.2.7	1.3	Verifică, folosind aplicația: https://phet.colorado.edu/en/simulation/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab , corectitudinea noii formulări a legii K II; Generalizează enunțurile legilor lui Kirchhoff	Organizare: individual Materiale necesare: PC/laptop/tabletă cu conexiune la internet	Evaluare orală
Lecția 6: Aplicare - Transfer	i.2.4; i.2.6	3.3	Evocă experiențe de învățare/concepte teoretice din lecțiile anterioare	Organizare: frontal	Evaluare orală
	i.2.4; i.2.6 i.1.4	3.3; 4.2	Rezolvă individual exerciții simple de aplicare a legilor lui K propuse de profesor; Compară rezultatele obținute cu rezultatele altor colegi în scopul depistării și corectării eventualelor erori	Organizare: individual Materiale necesare: manual ³⁰ , culegere de probleme	Evaluare orală
	i.1.4	4.2	Comunică rezultatele obținute	Organizare: frontal	Evaluare orală
	i.1.4	4.2	Revizuiesc rezolvarea, după caz, în baza feedback-ului profesorului	Organizare: frontal	Evaluare orală
Lecția 7: Evaluare				Organizare: Individual Materiale necesare: Test de evaluare	Evaluare scrisă test de evaluare

³⁰ Profesorul poate utiliza orice altă resursă, în format fizic sau digital

A. CONSIDERENTE REFERITOARE LA EVALUARE

Date fiind modificările survenite în abordarea evaluării în anul școlar 2022 – 2023, cea mai importantă fiind renunțarea la susținerea tezelor, se recomandă construirea demersului evaluativ prin centrarea pe competențele specifice în jurul cărora se construiește fiecare unitate de învățare. Acest lucru este justificat atât de noua cuantificare temporală a anului școlar dar și de necesitatea de a avea un feedback real al nivelului de dezvoltare al competențelor specifice, pe care, în parte îl oferea la sfârșitul fiecărui semestru teza prin folosirea instrumentelor de evaluare de tip sumativ specifice examenelor naționale.

Pentru aceasta se recomandă elaborarea unor seturi de sarcini de evaluare adaptate competenței vizate, cu rol de a identifica măsura în care au fost dezvoltate competențele specifice. Acestea includ sarcini de evaluare (simple, de nivel mediu și de performanță înaltă) care vizează competențele specifice și care vor fundamenta construirea activităților de învățare viitoare, contextualizate și centrate de asemenea pe competențe. Astfel că elaborarea oricărui instrument de evaluare trebuie să debuteze cu stabilirea clară a competențelor care urmează a fi evaluate (Figura 1).



Figura 2 Etapele elaborării unui test de evaluare

IV.E. Cum evaluăm

*(idei și texte din această subsecțiune au fost prelucrate și/sau preluate din **Repere metodologice pentru consolidarea achizițiilor din anul școlar 2019 -2020**)*

Competența nu poate fi evaluată în mod direct fiind în fapt efectul combinat al achizițiilor de tip factual, acțional și atitudinal reflectat în comportamentul elevului. În consecință, evaluarea nivelului de atingere/ structurarea a unei competențe se poate realiza prin identificarea și analiza comportamentelor (cognitiv, acțional și atitudinal) manifestate de elev atunci când rezolvă o anumită problemă/situație problemă.

Comportamentele identificate pot fi ierarhizate, permițând astfel construcția instrumentului de evaluare care să evidențieze nivelul dobândit al competenței respective.

Teoriile din domeniul evaluării competențelor evidențiază diferite modele de identificare și ierarhizare a comportamentelor observabile asociate unei competențe/domeniu de competențe.

O abordare care se pliază pe paradigma proiectării noului curriculum la fizică, demersul care pune în prim planul activității investigarea experimentală de tip științific, o constituie ierarhizarea pe baza taxonomiei lui Bloom, sau, mai simplu, ierarhizare celor trei domenii/dimensiuni cognitive: Cunoaștere, Aplicare, Raționament utilizate de altfel în construcția itemilor de tip TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study).

- Dimensiunea Cunoaștere (cunoștințe declarative, cunoștințe procedurale, cunoștințe contextuale) este evidențiată prin următoarele tipuri de sarcini: reamintirea informațiilor relevante, descrierea/exprimarea cu propriile cuvinte, exemplificarea, demonstrarea cunoștințelor în legătură cu utilizarea aparatelor, echipamentelor, instrumentelor;

- Dimensiunea Aplicare (abilitatea elevului de a aplica cunoștințele și înțelegerea conceptuală manifestată în situații problemă) este evidențiată prin următoarele tipuri de sarcini: comparare /diferențiere, relaționarea, utilizarea de modele, interpretarea, explicarea;

- Dimensiunea Raționament (analizarea unor situații nefamiliare, a unor contexte complexe, formularea de concluzii și explicații, luarea deciziilor, transferul de cunoștințe în situații noi sau rezolvarea unor probleme ce presupun identificarea unei strategii de lucru): este evidențiată prin următoarele tipuri de sarcini: analiza, sinteza, formularea de întrebări/ipoteze/predicții, designul investigațiilor, evaluarea, justificarea concluziilor.

Astfel, itemii unui test de evaluare vor fi proiectați având în vedere Tabelul 1. Fiecărei competențe specifice din programa unei clase, identificată ca necesară pentru structurarea competențelor specifice din clasa a X -a , i se vor atribui 3-5 itemi de evaluare.

Totodată, cerințele conținute în itemi trebuie să permită manifestarea comportamentelor care se asociază competențelor de evaluat (Figura 2)

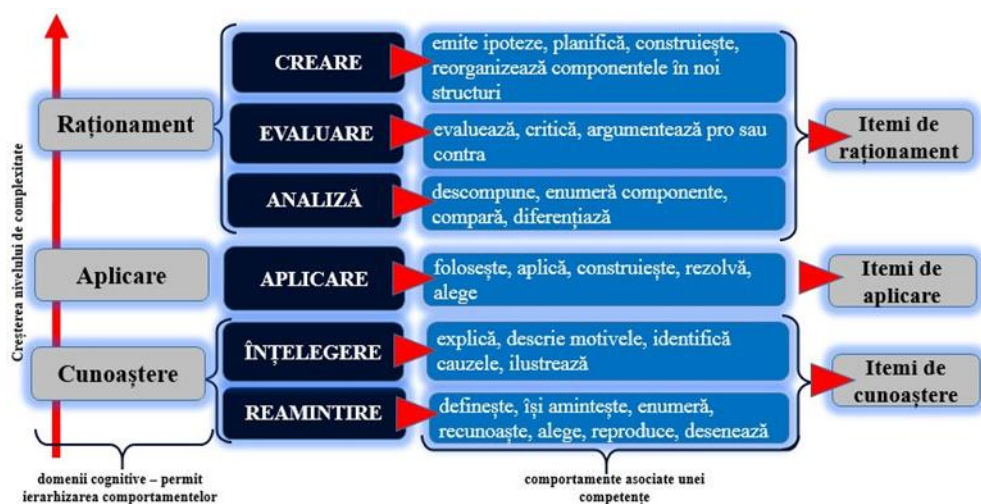


Figura 3 Ierarhizarea comportamentelor pe domenii cognitive și asocierea lor competențelor

Tipurile de itemi ce pot fi folosiți sunt cei menționați de literatura de specialitate, profesorul având libertatea alegerii lor pentru o cât mai corectă și fidelă evaluare.

Menționăm că pentru construirea unui item cu alegere multiplă se vor avea în vedere două elemente ale itemului: corpul itemului care conține enunțul contextualizat și variantele de răspuns la alegere, 1 variantă corectă și cel puțin 3 variante greșite care conțin distractori pe baza cărora profesorul poate identifica reprezentările greșite ale elevilor. Un item vizează o competență (element de competență) și un conținut. Se recomandă ca forma variantelor de răspuns să fie asemănătoare (fie numai text sau desene sau numai valori, numere), să aibă aproximativ aceeași lungime și să nu existe variante formulate astfel: „nicio variantă corectă” sau „toate variantele corecte”.

Un alt tip de item recomandat este cel cu răspuns construit. Aceștia necesită fie un răspuns numeric sau o scurtă descriere, fie ilustrarea metodei de rezolvare sau furnizarea unor explicații, pe larg, prin care elevul să demonstreze cunoașterea conceptuală sau procedurală. Pentru itemii subiectivi sau semiobiectivi, cu răspuns construit, se va avea în vedere ca posibilele variante să cuprindă descriptori de performanță care să stea la baza unei grile de corectare. Acești descriptori ar trebui să cuprindă indicații asupra tipului de proces cognitiv implicat, asupra greșelilor tipice comune sau strategiilor folosite.

Se recomandă utilizarea unor instrumente și modalități de evaluare alternativă, care să permită o apreciere holistică a nivelului de realizare a diverselor competențe (de exemplu teste scrise, probe de evaluare, grile de evaluare criteriale etc.).

Pentru fiecare competență vizată se vor proiecta itemi/ sarcini de evaluare cu nivel de dificultate diferit și care să vizeze elemente diferite de competență.

V. Concluzii

În încheierea lucrării, menționăm faptul că Reperele metodologice pentru începutul anului școlar 2022 – 2023 cuprind aspectele metodologice importante pentru continuarea demersului inițiat prin programele de științe pentru ciclul primar și continuat cu programa pentru clasele VI – VIII la fizică de abordare a predării – învățării -evaluării la fizică într-o manieră atractivă pentru elev și favorizantă pentru formarea și dezvoltarea competențelor de tip științific investigativ ale acestuia.

Originalitatea abordării tematicii generale a reperelor, în cazul fizicii, o constituie nu încercarea de a rescrie activități de învățare ci de a oferi un model conceptual viabil de „corelare” a activităților cognitive implicate de acestea, așa cum sunt descrise și construite în programa de gimnaziu, respectiv de clasa a IX –a și clasa a X - a . Astfel, modelul prezentat în secțiunea III poate fi utilizat în proiectarea demersului didactic atât la clasa a IX -a, cât și la clasa a X-a și, ceea ce este cel mai important, este adaptabil pentru punerea în practică a prevederilor programelor de fizică de la toate profilurile și filierele unde se predă fizică în clasa a IX- a și a X-a.

În ceea ce privește referințele bibliografice, acestea au fost indicate în textul reperelor, la acestea adăugând listele de resurse din cadrul „*Recomandărilor metodologice pentru consolidarea achizițiilor anului școlar 2019 – 2020. Disciplina fizică*” accesibil la adresa <https://educatiaccontinua.edu.ro> , precum și lista de resurse ce poate fi consultată pe site-ul <https://digital.educred.ro> .

În concluzie Reperele metodologice pentru aplicarea curriculumului, în anul școlar 2022-2023 pentru disciplina fizică

REPREZINTĂ

- **O continuare și completare a reperelor** elaborate pentru fizică pentru anii școlari 2019 - 2020 și 2020 – 2021
- **NU REPREZINTĂ o nouă programă de fizică pentru clasa a X -a**

REPREZINTĂ

- **Oferta** unei soluții, nu unică, de adaptare a demersului didactic al predării fizicii în clasa a IX –a și clasa a X –a, adică ciclul inferior al liceului, la paradigma *învățării prin investigație (inquiry based learning)* promovată de programa de fizică pentru gimnaziu, clasele a VI -a , a VII -a și a VIII -a, care în anul școlar 2020 -2021 a intrat în vigoare la toate cele trei clase de gimnaziu.

VI. Colectiv de autori

Trocaru Sorin – DGIP – coordonare integrare materiale

prof. dr. Gabriela Deliu Colegiul Național de Informatică "G. Moisil" Brașov

prof. Daniela Țepeș, Liceul Teoretic Ioan Cotovu Hârșova, Constanța

Anexă

- Tabel 4 Competențe generale și competențele specifice derivate – programa de fizică pentru clasele a VI -a , a VII -a și a VIII -a aprobată prin OMEN nr. 3393/ 28.02.2017

Clasa a VI -a	Clasa a VII -a	Clasa a VIII -a
COMPETENȚA GENERALĂ 1. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile		COMPETENȚA GENERALĂ 1. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice
<i>1.1. Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple</i>	<i>1.1. Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple proiectate dirijat</i>	<i>1.1 Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații științifice diverse (experimentale/ teoretice)</i>
<i>1.2. Folosirea unor metode de înregistrare și reprezentare a datelor experimentale</i>	<i>1.2. Utilizarea unor metode simple de înregistrare, de organizare și prelucrare a datelor experimentale și teoretice</i>	<i>1.2. Folosirea unor metode și instrumente pentru înregistrarea, organizarea și prelucrarea datelor experimentale și teoretice</i>
<i>1.3. Formularea unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute în cadrul investigațiilor științifice</i>	<i>1.3. Formularea unor concluzii argumentate pe baza dovezilor obținute în investigația științifică</i>	<i>1.3. Sintetizarea dovezilor obținute din investigații științifice în vederea susținerii cu argumente a unei explicații/generalizări</i>
COMPETENȚA GENERALĂ 2. Explicarea științifică a unor fenomene fizice simple și a unor aplicații tehnice ale acestora		
<i>2.1. Identificarea în natură și în aplicații tehnice uzuale a fenomenelor fizice studiate</i>	<i>2.1. Încadrarea în clasele de fenomene fizice studiate a fenomenelor fizice simple identificate în natură și în diferite aplicații tehnice</i>	<i>2.1. Încadrarea în clasele de fenomene fizice studiate a fenomenelor fizice complexe identificate în natură și în diferite aplicații tehnice</i>
<i>2.2. Descrierea calitativă a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în aplicații tehnice uzuale</i>	<i>2.2. Explicarea calitativă și cantitativă, utilizând limbajul științific adecvat, a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în diferite aplicații tehnice</i>	<i>2.2. Explicarea de tip cauză - efect, utilizând un limbaj științific adecvat, a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în diferite aplicații tehnice</i>
<i>2.3. Respectarea regulilor stabilite pentru protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului în timpul utilizării diferitelor instrumente, aparate, dispozitive</i>	<i>2.3. Identificarea independentă a riscurilor pentru propria persoană, pentru ceilalți și pentru mediu asociate utilizării diferitelor instrumente, aparate, dispozitive</i>	<i>2.3. Prevenirea unor posibile efecte negative asupra oamenilor și/sau asupra mediului ale unor fenomene fizice și/sau aplicații în tehnică ale acestora</i>

Clasa a VI -a	Clasa a VII -a	Clasa a VIII -a
COMPETENȚA GENERALĂ 3. Interpretarea unor date și informații, obținute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple și aplicații tehnice ale acestora		
<i>3.1. Extragerea de date și informații științifice relevante din observații proprii</i>	<i>3.1. Extragerea de date și informații științifice relevante din observații proprii și/sau surse bibliografice recomandate</i>	<i>3.1. Extragerea de date științifice relevante din observații proprii și/sau din diverse surse</i>
<i>3.2. Organizarea datelor experimentale în diferite forme simple de prezentare</i>	<i>3.2. Organizarea datelor experimentale/științifice în forme simple de prezentare</i>	<i>3.2. Organizarea datelor experimentale, științifice în diferite forme de prezentare</i>
<i>3.3. Formularea unor concluzii simple cu privire la datele obținute și la evoluția propriei experiențe de învățare</i>	<i>3.3. Evaluarea critică a datelor obținute și a evoluției propriei experiențe de învățare</i>	<i>3.3. Evaluarea critică autonomă a datelor obținute și a evoluției propriei experiențe de învățare</i>
COMPETENȚA GENERALĂ 4. Rezolvarea de probleme /situații problemă prin metode specifice fizicii		
<i>4.1. Utilizarea unor mărimi fizice și a unor principii, teoreme, legi, modele fizice pentru a răspunde la întrebări/probleme care necesită cunoaștere factuală</i>	<i>4.1. Utilizarea unor mărimi și a unor principii, teoreme, legi, modele fizice pentru a răspunde la întrebări/probleme de aplicare</i>	<i>4.1 Utilizarea unor mărimi și a unor principii, teoreme, legi, modele fizice pentru a răspunde argumentat la probleme/situații-problemă de aplicare și/sau de raționament</i>
<i>4.2. Folosirea unor modele simple în rezolvarea de probleme simple / situații problemă experimentale</i>	<i>4.2. Folosirea unor modele simple în rezolvarea de probleme/situații-problemă experimentale/teoretice</i>	<i>4.2. Folosirea unor modele simple din diferite domenii ale fizicii în rezolvarea de probleme simple/situații problemă</i>

-

-

Tabel

Tabel 5 Competențele specific derivate din competența generală **3 Interpretarea unor date și informații, obținute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple și aplicații tehnice ale acestora** și activitățile de învățare aferente fiecăreia

<i>Competența specifică / activități de învățare Clasa a VI -a</i>	<i>Competența specifică / activități de învățare Clasa a VII -a</i>	<i>Competența specifică / activități de învățare Clasa a VIII -a</i>
<p>3.1. Extragerea de date și informații științifice relevante din observații proprii identificarea datelor relevante pentru rezolvarea unei probleme/situații problemă - identificarea datelor relevante care descriu un fenomen - identificarea întrebării investigative pentru analiza unei situații reale (ex.: contracția șinelor de cale ferată iarna, dilatarea unei foi de tablă, funcționarea unei instalații pentru pomul de iarnă, formarea eclipselor etc.) - utilizarea instrumentelor de măsură pentru obținerea datelor experimentale - organizarea datelor într-o formă adecvată îndeplinirii sarcinii de lucru</p>	<p>3.1. Extragerea de date și informații științifice relevante din observații proprii și/sau surse bibliografice recomandate structurarea în ipoteză și concluzie a datelor extrase dintr-un text - problemă sau descriere a unei situații problemă utilizarea unor date relevante pentru stabilirea condițiilor de realizare ale unor stări de echilibru identificarea cauzelor și efectelor unor interacțiuni sau a comportamentului unor sisteme fizice în diverse condiții de exploatare (scripeți, pârgarii, plane înclinate)</p>	<p>3.1. Extragerea de date științifice relevante din observații proprii și/sau din diverse surse utilizarea surselor bibliografice/webografie recomandată sau identificată independent pentru interpretarea unor informații științifice construirea enunțului unei probleme de investigat prin selecția datelor relevante din prezentarea unei probleme sau a unei situații problemă extragerea datelor prelucrabile din informații de tip documentar privind sursele de energie, transformări energetice, interacțiuni la distanță</p>
<p>3.2. Organizarea datelor experimentale în diferite forme simple de prezentare Organizarea datelor experimentale în diferite forme simple de prezentare - deprinderea unui mod sistematic și riguros de urmărire a etapelor unui experiment fizic, de măsurare și înregistrare a datelor; - construirea reprezentărilor grafice a datelor tabelare pentru evidențierea relațiilor între mărimile fizice măsurate - utilizarea simbolurilor/convențiilor matematice adecvate pentru înregistrare unor seturi de măsurători asupra unor mărimi fizice, arii, volume, temperaturi, etc. - elaborarea unor prezentări ale fenomenelor investigate, în diverse forme: planșe,</p>	<p>3.2. Organizarea datelor experimentale/științifice în forme simple de prezentare utilizarea sistematică a etapelor unui experiment fizic, de măsurare și înregistrare a datelor construirea reprezentărilor grafice ale datelor tabelare pentru evidențierea relațiilor între mărimile fizice măsurate analizarea critică a rezultatelor rezolvării unei probleme teoretice și/sau experimentale folosirea referatului de tip științific în aprecierea condițiilor de realizare a unui experiment și a rezultatelor acestuia</p>	<p>3.2. Organizarea datelor experimentale, științifice în diferite forme de prezentare construirea de modele explicative pentru sisteme din geografie, biologie, folosind teorii din fizică (comportarea apei în natură; formarea imaginilor în lentile) analizarea critică a rezultatelor rezolvării unei probleme teoretice și/sau experimentale folosirea referatului de tip științific în aprecierea privind condițiile de realizare ale unui experiment și a rezultatelor acestuia</p>

<p>3.3. Formularea unor concluzii simple cu privire la datele obținute și la evoluția propriei experiențe de învățare aplicarea regulilor de protecție personală în cadrul lucrărilor experimentale din laboratorul de fizică; - identificarea riscurilor de scurtcircuit și/sau de electrocutare în anumite situații - propunerea unor măsuri de siguranță împotriva electrocutării naturale și artificiale; - identificarea componentelor electrice simple care trebuie colectate și reciclate diferențiat de alte deșeuri</p>	<p>3.3. Evaluarea critică a datelor obținute și a evoluției propriei experiențe de învățare verificarea corectitudinii relațiilor prin analiză dimensională completarea unei grile criteriale de autoevaluare la finalul realizării unei sarcini identificarea factorilor care influențează pozitiv/negativ procesul de învățare utilizarea unor instrumente simple pentru a reflecta asupra procesului de învățare propriu (eseu de 5 min, organizatori grafici)</p>	<p>3.3. Evaluarea critică autonomă a datelor obținute și a evoluției propriei experiențe de învățare predicția evoluției unor sisteme simple pe baza datelor experimentale utilizarea instrumentelor de reflecție asupra propriei învățări, adaptate situației de învățare (jurnalul cu dublă intrare, teste de autoevaluare etc.) stabilirea de obiective ale învățării proprii și de indicatori de rezultat pentru aceste obiective identificarea unor situații de învățare preferate/stil de învățare propriu</p>
--	--	---

