

DIRECȚII PRIVIND MODERNIZAREA PREDĂRII/ÎNVĂȚĂRII FIZICII

Prof. Titu MASTAN, C. N. I. "Grigore Moisil" Brașov

I. Introducere

Modernizarea, în general, constă în activități/acțiuni care duc la: înnoire, la renovare, la realizarea unui caracter și a unei înfățișări moderne, la adoptarea unor obiceiuri și gusturi moderne conforme cu cerințele actuale. Modernizarea presupune schimbări mai mari sau mai mici la toate cele trei nivelele de organizare a realității careia i se aplică și anume infrastructură, structură, suprastructură. Pentru spiritul uman modernizarea a fost și a rămas o necesitate. Aceasta se impune cu atât mai mult în zilele noastre când oamenii ca persoane individuale, organizațiile și comunitățile sunt parcă într-o mare competiție a modernizării. Managementul proceselor de modernizare vizează câteva întrebări prioritare. Răspunsurile la aceste întrebări ne permite să proiectăm și să gestionăm modernizarea unor sisteme, procese, activități, concepții, relații etc. În tabloul de mai jos am grupat aceste întrebări pe cinci grupe:

1	2	3	4	5
Motivele/obiectivele	Țintele	Momentele și locurile	Metodele	Resursele
Modernizarea de ce?	Modernizarea cui?	Modernizarea când?	Modernizarea cum?	Modernizarea cu ce?
Modernizarea pentru ce?	Modernizarea pentru cine?	Modernizarea unde?		Modernizarea cu cine?

Vom trece în continuare la abordarea mai adaptată a temei pentru sistemul și procesul de învățământ.

II. Modernizarea conținuturilor de predat/învățat

Toată lumea este preocupată în prezent de cantitatea și calitatea cunoștințelor vehiculate de societatea umană. Suntem extrem de preocupați de găsirea unor modalități raționale și eficiente de gestionare a volumului imens de cunoștințe, idei și informații, vechi, noi și chiar foarte noi. Iată câteva sugestii/soluții utile în activitatea didactică, pentru a rezolva într-o oarecare măsură această problemă spinoasă numită generic **supraîncărcarea** elevului:

- **simplificarea rațională** (esențializarea) – axarea pe cunoștințele esențiale;
- **realizarea de teme integrative** (sintetizarea) intradisciplinare, interdisciplinare și transdisciplinare;
- **sporirea caracterului practic aplicativ** al cunoștințelor;
- acordarea de **prioritate cunoștințelor noi** și pregătirii pentru viitor.

III. Modernizarea metodelor didactice

Metodele didactice sunt esențiale pentru facilitarea demersului didactic. În acest context avem categoria metodelor clasice și respectiv categoria metodelor moderne.

În cadrul metodelor clasice predarea, învățarea, evaluarea sunt, în mod frecvent, secvențe diferite în ora de curs sau se derulează chiar în ore diferite. De asemenea procesul didactic este centrat pe profesor. Metodele clasice uzitate ani întregi în predarea fizicii au fost: expunerea, demonstrația, modelarea, problematizarea, algoritmizarea etc

În cadrul metodelor moderne predarea, învățarea, evaluarea sunt, în general, activități simultane. Procesul didactic este axat pe elev (elevul este subiectul educației).

Metodele moderne, bazate în special pe învățarea prin cooperare, trebuie implementate tot mai mult. Dintre aceste metode menționăm: Metoda predării/învățării reciproce, Tehnica mozaicului, Metoda "schimbă perechea", Tehnica "pălăriilor gânditoare", Metoda cubului, Turul galeriei etc.

O mențiune specială facem pentru **metoda învățării asistate de calculator (IAC)** care are deja o oarecare vechime dar se modernizează continuu așa că poate fi o bună punte de legătură între cele două categorii menționate.

IV. Modernizarea obiectivelor și competențelor

Obiectivele didactice – exprimă dezideratele urmărite de către profesori și de către beneficiarii sistemului de educație. Ele se folosesc pentru proiectarea, derularea și evaluarea activității din acest domeniu.

Obiectivele cadru - sunt obiective cu un grad ridicat de generalitate și complexitate. Ele se referă la formarea unor capacități și atitudini generate de specificul disciplinei și sunt urmărite de-a lungul mai multor ani de studiu. Obiectivele cadru au o structură comună pentru toate disciplinele aparținând unei arii curriculare, și au rolul de a asigura coerența în cadrul ariei curriculare.

Obiectivele cadru pentru predarea/învățarea fizicii sunt:

OC1.	Cunoașterea și înțelegerea fenomenelor fizice, a terminologiei, a conceptelor și a metodelor specifice domeniului
OC2.	Dezvoltarea capacităților de explorare/investigare a realității și de experimentare, prin folosirea unor instrumente și proceduri proprii fizicii
OC3.	Dezvoltarea capacităților de analiză și de rezolvare de probleme
OC4.	Dezvoltarea capacității de comunicare folosind limbajul specific fizicii
OC5.	Formarea unei atitudini critice față de efectele științei asupra dezvoltării tehnologice și sociale, precum și a interesului față de protejarea mediului înconjurător

Obiectivele de referință - sunt obiective care specifică rezultatele așteptate ale învățării la finalul unui an de studiu și urmăresc progresia în formarea de capacități și achiziția de cunoștințe ale elevului de la un an de studiu la altul. Se clasifică în Obiective generale și Obiective operaționale.

Obiectivele generale în predarea/învățarea fizicii sunt:

OG1.	Definirea și recunoașterea conceptelor specifice fizicii
OG2.	Explorarea și experimentarea dirijată a unor fenomene și procese fizice
OG3.	Rezolvarea de probleme cu caracter teoretic și aplicativ
OG4.	Explicarea fenomenelor fizice într-un limbaj specific prin modelare și abstractizare
OG5.	Realizarea unor transferuri și integrarea cunoștințelor și metodelor de lucru specifice fizicii în scopul aplicării lor în științele naturii și în tehnologii

Obiectivele operaționale se definesc la nivel de lecție sau unitate de învățare.

Modernizarea obiectivelor se face pentru etape mai mari în funcție de evoluția societății și în funcție de solicitarea pieței forței de muncă.

Competențe urmărite pentru a fi dezvoltate prin educație

1. Competențele - reprezintă ansambluri structurate de cunoștințe, abilități/deprinderi și atitudini. Competența are trei componente – componenta cognitivă, componenta aplicativă, componenta axiologică (de valorizare).

Competențele permit identificarea și rezolvarea în contexte diverse a unor probleme caracteristice unui anumit domeniu. Există competențe pentru diferite profesii, activități sau preocupări (ex. Competențele elevului, competențele profesorului, competențele managerului etc).

Competențele elevului se grupează în categorii care corespund etapelor de învățare

Etapale procesului de învățare sunt:

- E1. percepția;**
- E2. interiorizarea;**
- E3. construirea de structuri mentale;**
- E4. transpunerea în limbaj;**
- E5. acomodarea internă;**
- E6. adaptarea externă.**

Categoriile de competențe corelate cu etapele învățării sunt:

Competențe de Receptare care pot fi concretizate prin următoarele concepte operaționale:

- identificarea de termeni, relații, procese
- observarea unor fenomene, procese
- perceperea unor relații, conexiuni
- nominalizarea unor concepte
- culegerea de date din surse variate
- definirea unor concepte.

Competențe de Prelucrare primară (a datelor), care pot fi concretizate prin următoarele concepte operaționale:

- compararea unor date, stabilirea unor relații
- calcularea unor rezultate parțiale
- clasificări de date
- reprezentarea unor date
- sortarea-discriminarea
- investigarea, descoperirea, explorarea
- experimentare.

Competențe de Algoritmizare, care pot fi concretizate prin următoarele concepte operaționale:

- reducerea la o schemă sau model
- anticiparea unor rezultate
- reprezentarea datelor
- remarcarea unor invarianți
- rezolvarea de probleme prin modelare și algoritmizare.

Competențe de Exprimare, care pot fi concretizate prin următoarele concepte operaționale:

- descrierea unor stări, sisteme, procese, fenomene
- generarea de idei
- argumentarea unor enunțuri,
- demonstrarea.

Competențe de Prelucrare secundară (a rezultatelor), care pot fi concretizate prin următoarele concepte operaționale:

- compararea unor rezultate, date de ieșire, concluzii
- calcularea, evaluarea unor rezultate
- interpretarea rezultatelor
- analiza de situații
- elaborarea de strategii
- relaționări între diferite tipuri de reprezentări, între reprezentare și obiect.

Competențe de Transfer, care pot fi concretizate prin următoarele concepte operaționale:

- aplicarea în alte domenii
- generalizarea și particularizarea
- integrarea unor domenii
- verificarea unor rezultate
- optimizarea unor rezultate
- transpunerea într-o altă sferă
- negocierea
- realizarea de conexiuni între rezultate
- adaptarea și adecvarea la context.

2. Competențele generale. Grupe de competențe prevăzute de reforma învățământului:

- a) Competențe de comunicare în limba maternă și în limbi de circulație internațională;
- b) Competențe fundamentale de matematică, științe și tehnologie;
- c) Competențe digitale (de utilizare a tehnologiei informației pentru cunoașterea și rezolvarea de probleme);
- d) Competențe axiologice (ca set de cunoștințe și valori necesare pentru participarea activă și responsabilă la viața socială);
- e) Competențe sociale și civice;

- f) Competențe antreprenoriale;
- g) Competențe de expresie culturală;
- h) Competențe de a învăța să înveți.

3. Competențele cadru - se definesc pe obiect de studiu și se formează pe durata învățământului liceal. Ele au un grad ridicat de generalitate și complexitate și au rolul de a orienta demersul didactic către achizițiile finale dobândite de elev prin învățare.

4. Competențele specifice - se definesc pe obiect de studiu și se formează pe parcursul unui an școlar. Ele sunt derivate din competențele generale, fiind etape în dobândirea acestora. Competențele specifice se asociază prin programa analitică cu unități de conținut.

Competențele specifice și conținuturile constituie nucleul funcțional al programei școlare, definit pentru fiecare an de studiu..

5. Valorile și atitudinile – constau în finalități de natură axiologică, urmărite prin studiul disciplinei.

Competențele-cheie sau Competențele-cadru urmărite în procesul de predare/învățare a fizicii sunt:

CC1.	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
CC2.	Investigația științifică experimentală și teoretică aplicată în fizică
CC3.	Comunicarea în limbajul specific fizicii
CC4.	Protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului înconjurător

O categorie foarte importantă practic de competențe sunt **competențele de evaluat**. Acestea sunt detalieri ale competențelor specifice. Ele se folosesc pentru evaluarea procesului didactic la nivel de lecție sau de secvență de lecție.

Proiectarea procesului didactic precum și restructurarea sistemului de învățământ axate pe dezvoltarea și evaluarea competențelor sunt aspecte importante din procesul de modernizare/reformare a învățământului și activităților educaționale.

V. Modernizarea tehnologiilor didactice

Strategiile didactice sunt ansambluri structurate care conțin: metode și tehnici de predare, metode și tehnici de evaluare, resursele folosite în procesul de predare/învățare.

Tehnologiile didactice constau în ansamblul proceselor, metodelor, procedeelelor, operațiilor etc. folosite în procesul didactic, vizând predarea, învățarea și evaluarea.

În rezumat observăm că strategiile didactice conțin tehnologiile didactice (concepții, metode, proiecte etc) și resursele folosite în procesul didactic.

Bineînțeles că în procesul de modernizare aspectele menționate mai sus trebuie avute în prim planul atenției. Una dintre măsurile de modernizare și reformă a procesului de învățământ din România a fost trecerea la proiectarea și derularea activității didactice axată pe competențele pe care trebuie să le obțină elevul. În prezent preocuparea psihopedagogilor și educatorilor este de a crea un sistem operațional de urmărire și evaluare a realizării competențelor și de evidențiere a progresului elevului pe această direcție. S-a conceput setul de **Competențe generale**, setul de **Competențe cadru**, setul de **Competențe specifice** iar în prezent se accentuează necesitatea de a se detalia Competențele specifice în **Competențe de evaluat** pe etape ale învățării.

VI. Modernizarea infrastructurilor

Infrastructurile școlare, dotările cum le numim în mod curent, sunt foarte importante pentru derularea procesului instructiv-educativ. Modernizarea lor este cea mai vizibilă și creează premise suport pentru modernizarea celorlalte componente. Din acest punct de vedere trebuie să ne preocupăm permanent de **modernizarea laboratorului de fizică** (mobiliar, instalații aferente, funcționalitate), **modernizarea dotărilor cu aparatură didactică de specialitate** (aparatură nouă, modernă, aparatură bazată pe achiziția de date – corelată cu dotările IT), **modernizarea aparaturii audio-video** (video proiectoare, telecomenzi, camere foto și video, materiale aferente – casete, CD-uri,

DVD-uri), **modernizarea softurilor educaționale** (cele mai recente producții AEL, Softwin sau alte producții).

VII. Modernizarea programului și modalităților de lucru cu elevii

Această componentă oferă cele mai facile modalități de modernizare fiind la discreția grupului profesor-elevi. Lucrul cu elevii se poate desfășura în două situații: activitatea în școală (activitatea la clasă, activitatea after school, cercuri științifice, sportive și artistice, consultații și meditații) și activitatea în afara școlii (excursii, vizite, vizionări, sesiuni de comunicări, concursuri etc). Bineînțeles că fiecare tip de activitate cu elevii poate fi modernizată într-o oarecare măsură. Prima opțiune asupra modernizării programului de lucru este **diversificarea modalităților de lucru**. În continuarea prezint câteva idei moderne privind activitățile cu elevii.

În cadrul activității la clasă – putem moderniza procesul didactic prin:

- abordarea mai elastică a structurii lecției;
- abordarea diferențiată a elevilor;
- stimularea și activizarea elevilor;
- creșterea nivelului de spectaculozitate și implicit atractivitate a lecției.

În cadrul activității la cerc – putem moderniza procesul didactic prin:

- abordarea de teme în extensie sau a unor teme de excelență;
- realizarea unor lucrări experimentale speciale;
- pregătirea pentru sesiuni de comunicări științifice sau/și pentru concursuri școlare;
- colaborarea mai directă și apropiată cu elevii.

Un aspect esențial în demersul de modernizare a învățământului și educației în general îl constituie **comunicarea**. Modalitățile de comunicare s-au dezvoltat foarte mult în ultima perioadă. În context propun o modernizare accentuată a comunicării cu elevii. Această modernizare se poate face prin diferite modalități de la modernizarea discuției libere, la modernizarea discursului la clasă, până la comunicarea electronică.

Comunicarea prin internet cu elevii ne oferă posibilități foarte bune pentru modernizarea comunicării și implicit pentru îmbunătățirea procesului instructiv-educativ, vizând:

- îndrumare și sprijin în învățare, pentru un grup de elevi sau pentru un singur elev;
- programarea unor activități;
- activități de eLearning prin utilizarea tehnologiilor multimedia și a Internetului pentru îmbunătățirea calității învățării prin facilitarea accesului la resurse și servicii;
- colaborarea și schimbul de informații, materiale documentare și experiențe între elevi și profesori respectiv între elevi și elevi.

VIII. Modernizarea profesorului

O verigă foarte importantă în sistemul și procesul de educație este profesorul. Din acest motiv susțin că acesta trebuie să fie dispus să se modernizeze prima dată și să antreneze modernizarea celorlalte componente.

În continuare prezint câteva așteptări pe care societatea le are de la un **profesor modern**:

- profesorul trebuie să fie expert în una sau două discipline de specialitate;
- profesorul trebuie să aibă abilitatea de a funcționa ca parte a unei clase care învață;
- profesorul trebuie să aibă capacitatea lui de a se forma (perfecționa) continuu în domeniul de specialitate sau în alte domenii;
- profesorul trebuie să aibă încredere în sine și în competențele sale profesionale;
- profesorul trebuie să aibă capacitate și experiență de prevenire sau/și de gestionare a situațiilor critice, tensionale sau conflictuale, cu colegii, cu elevii, cu părinții etc;
- profesorul trebuie să aibă nu doar cunoștințe și competențe profesionale ci și atitudini, valori, etos și în general o conștiință profesională;
- profesorul trebuie să fie capabil să lucreze în condiții de acumulare de tensiune, presiune, concentrare, stress;
- profesorul trebuie să fie capabil de a se adapta la diversitatea elevilor.

Competențele profesorului - reprezintă ansambluri structurate de cunoștințe și deprinderi/abilități dobândite prin învățare și experiență care permit identificarea și rezolvarea unor probleme caracteristice domeniului/sistemului și respectiv procesului instructiv - educativ.

Competențele profesorului modern se fundamentează pe următoarele **principii** care exprimă concepția asupra conținutului specific al profesiei didactice:

P1. Profesorul trebuie să fie un bun cunoscător al disciplinei și didacticii disciplinei pe care o predă;

P2. Profesorul trebuie să cunoască elevul și să-l asiste în propria dezvoltare;

P3. Profesorul trebuie să fie membru activ al comunității;

P4. Profesorul trebuie să aibă o atitudine reflexivă;

P5. Profesorul trebuie să fie un promotor al unui sistem de valori în concordanță cu idealul educațional al societății.

Competențele unui profesor, în viziune modernă, trebuie să fie foarte multe și foarte diverse. Din acest motiv s-au grupat în opt categorii de competențe, după cum urmează:

C1. Competențe științifice de specialitate;

C2. Competențe metodologice;

C3. Competențe organizatorice și administrative;

C4. Competențe de comportare, comunicare și relaționare;

C5. Competențe de evaluare a elevilor;

C6. Competențe psiho-sociale;

C7. Competențe tehnice și tehnologice;

C8. Competențe de management al carierei.

Și numai din această enumerare ne dăm seama de complexitatea dar și de importanța socială a activității profesorilor.

Competențele unui profesor performant

Profesorii de performanță au câteva competențe și desfășoară câteva activități deosebite de ale celorlalți profesori, cum ar fi:

- > au experiențe și capacități științifice deosebite;
- > dețin și gestionează cunoștințe de specialitate mai mari, mai variate și mai profunde;
- > au deprinderi/abilități de aplicare în practica socială a cunoștințelor teoretice;
- > au deschidere intelectuală și culturală mai mare; au capacități de extrapolare și integrare a cunoștințelor la nivel inter, multi, trans-disciplinar;
- > au deprinderi de a crea și realizează noi curricula;
- > dezvoltă la elevi abilități, cunoștințe, concepte și performanțe înalte;
- > își adaptează acțiunile la nivelul de interese și abilități al elevilor dotați sau foarte dotați, cu mare ușurință și plăcere;
- > acești educatori utilizează o gamă largă de strategii, metode și resurse adecvate;
- > știu cum să joace diferite roluri în viața elevilor;
- > utilizează diferite strategii, metode, resurse și materiale media;
- > îi observă și îi evaluează pe elevi în timpul activităților din clasă, cu mare atenție, interes și implicare;
- > folosesc membrii și resursele comunității ca resurse de învățare și implică părinții și familia, ca parteneri, în dezvoltarea totală a elevilor;
- > răspund creativ provocării vieții școlare;
- > reflectează asupra propriei performanțe în lumina progresului elevilor;
- > sunt foarte interesați de opinia colegilor și a părinților și se gândesc la direcțiile, opțiunile lor și la consecințele acestora.

Tot **pe linia modernizării procesului și sistemului de învățământ din România**, în scopul creșterii preciziei, obiectivității și operativității s-a creat un sistem de evaluare a competențelor profesorilor prin activități și rezultate. Activitățile/execuțiile și atitudinile concrete, esențiale, care trebuie să demonstreze existența competențelor didactice și nivelul acestor competențe sunt:

1. profesorul stabilește cu claritate obiectivele educative și performanțele așteptate și le prezintă/comunică elevilor;

2. profesorul identifică și concepe activități de învățare relevante și eficiente;
3. profesorul creează și menține în sala de clasă un climat de lucru care favorizează învățarea, motivația intrinsecă a învățării și dorința elevilor de a realiza sarcinile de lucru;
4. profesorul dovedește o serie de competențe de management al clasei (aranjarea mediului fizic al clasei, înlesnirea interacțiunii dintre profesori și elevi, crearea unei atmosfere de lucru destinate, încurajarea elevilor de a se autocontrola, tratarea pedagogică corectă a manifestărilor de indisciplină);
5. profesorul oferă elevilor o structură de lucru, un algoritm, care să ghideze desfășurarea unei activități de învățare optimă;
6. profesorul manifestă preocuparea de a se adapta la diversitatea elevilor prin alegerea de strategii de instruire, de materiale de învățare adecvate vârstei, pregătirii anterioare, valorilor culturale și nevoilor individuale de educație ale elevilor;
7. profesorul încurajează interacțiunea și incluziunea socială a elevilor;
8. profesorul înlesnește elevilor prelucrarea/procesarea intelectuală a informațiilor pe baza unor procese cognitive specifice;
9. profesorul îi ajută pe elevi să stăpânească esențialul, prin esențializare;
10. propune activități de învățare/intelectuale adecvate în scopul favorizării fixării de durată a informației și experiențelor esențiale;
11. profesorul oferă elevilor sarcini de lucru provocatoare, interesante, de natură să stimuleze dezvoltarea lor intelectuală, creativitatea, diversitatea și originalitatea,
12. realizează o continuă monitorizare a progresului școlar al elevilor în scopul realizării obiectivelor propuse;
13. profesorul se caracterizează prin responsabilitate, spirit metodic și acțiuni sistematice novatoare;
14. profesorul dovedește o etică profesională exemplară;
15. profesorul este deschis/disponibil față de cerințele de a se autoperfecționa/forma continuu.

IX. Modernizarea predării/învățării fizicii prin informatizare

1. **Informatizarea** constă în folosirea informaticii în rezolvarea unor probleme, implicit dotarea cu mijloace informatice adecvate.

2. Folosirea informatizării în procesul didactic, la fizică

Principalele direcții pe care se poate folosi informatica în procesul de predare/învățare/evaluare a fizicii sunt: **editarea materialelor, prelucrarea datelor experimentale, crearea și gestionarea unor baze de date, crearea și realizarea de prezentări PPT, crearea și gestionarea de colecții de materiale aferente procesului didactic, învățarea informatizată (IAC), simularea unor fenomene și sisteme fizice, utilizarea sistemelor de achiziție de date etc**

Editarea materialelor:

a. **editarea de texte: lecții, documente ale cadrelor didactice, documente ale catedrei, proiecte etc.** Principalele editoare de texte propuse sunt Word/Office 2003 sau Word/Office 2007, Latex.

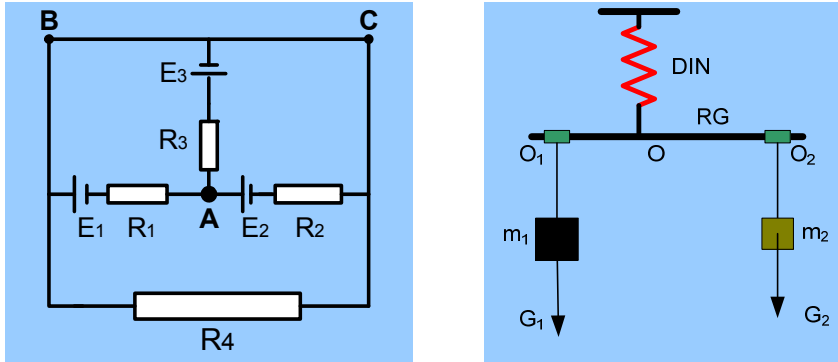
b. **editarea de simboluri speciale.** Pentru aceasta se pot folosi editoarele obișnuite. Iată mai jos câteva exemple de caractere și simboluri mai deosebite utile pentru redactarea documentelor științifice

$$\Sigma, \Omega, \Delta, \psi, \phi, \chi, \delta, \lambda, \upsilon, \sim, \odot.$$

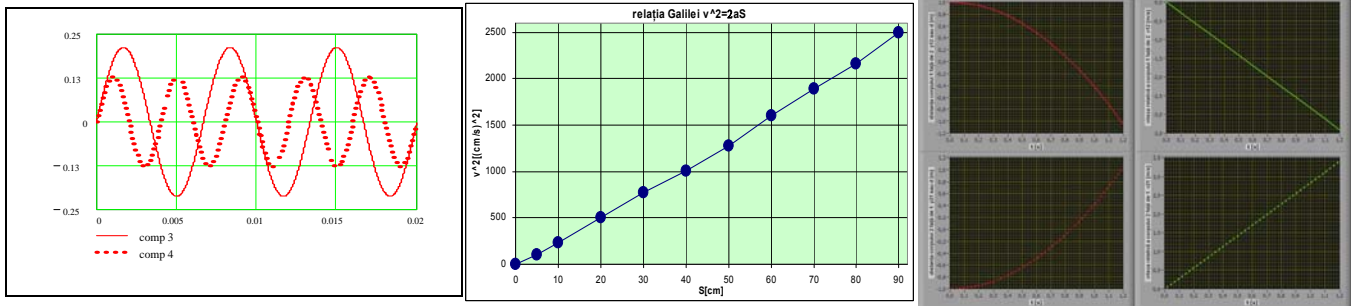
c. **editarea de formule specifice.** În acest scop se pot folosi facilitățile Insert equation/Word 2003, 2007, editorul special Math Type 6.0, editoarele de formule de matematică, fizică, chimie din grupul de utilitare AEL. Mai jos se prezintă trei variante de formule editate cu Math Type 6.0.

$$\vec{F}_L = q[\vec{E} + (\vec{v} \times \vec{B})] \quad \vec{r}_{cm} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i \vec{r}_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \quad \rho_m = \frac{\iiint_V \rho(x, y, z) dx dy dz}{\iiint_V dx dy dz}$$

d. editarea de desene. Aceasta este una dintre cele mai delicate probleme privind redactarea de documente cu conținut științific. Pentru rezolvarea acestei probleme se pot folosi editoarele Word (cu operații mai dificile și rezultate modeste), Visio (utilitar specializat). Mai jos se prezintă două exemple de scheme realizate de autorul acestei lucrări cu ajutorul aplicației Visio 2003.



2.2 Prelucrarea datelor experimentale. Principalele aplicații sunt: stocarea datelor (de obicei în tabele), efectuarea de calcule prin aplicarea unor formule, analiza datelor (calculul erorilor, evidențierea trendurilor, analize statistice etc), reprezentarea grafică. Pentru aceasta se pot folosi aplicațiile EXCEL, ORIGIN, MATHCAD, LAB VIEW etc. În exemplele de mai jos se prezintă reprezentări grafice în Mathcad, Excel și Lab View.



2.3 Realizarea și gestionarea bazelor de date. În aceste baze de date se pot stoca: date experimentale, constante fizice, constante fizice universale, evidența și gestiunea materialului didactic, evidența și gestiunea datelor despre elevi, profesori/catedră etc. Aplicațiile care ne permit rezultate foarte bune și o utilizare destul de ușoară sunt EXCELL, ACCES, FOX PRO. În imaginile de mai jos se prezintă o secvență de baze de date conținând applets-uri pentru fizică. Baza de date se poate sorta după capitol, clasă, categoria de applet etc.

Baza de date pentru fizică									
Id	Numele appletului	Unitate	Clasa	Capitol	Categoria	Tip	Statut	Descriere	Comentarii
10	Măsurarea vitezei medii	m/s	10	1	Mecanică clasică	1	1	Măsurarea vitezei medii	
11	Măsurarea accelerației	m/s²	10	1	Mecanică clasică	1	1	Măsurarea accelerației	
12	Măsurarea timpului de reacție	s	10	1	Mecanică clasică	1	1	Măsurarea timpului de reacție	
13	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
14	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
15	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
16	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
17	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
18	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
19	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
20	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
21	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
22	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
23	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
24	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
25	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
26	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
27	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
28	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
29	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
30	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
31	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
32	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
33	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
34	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
35	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
36	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
37	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
38	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
39	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	
40	Tranziția de fază		10	1	Mecanică clasică	1	1	Tranziția de fază	

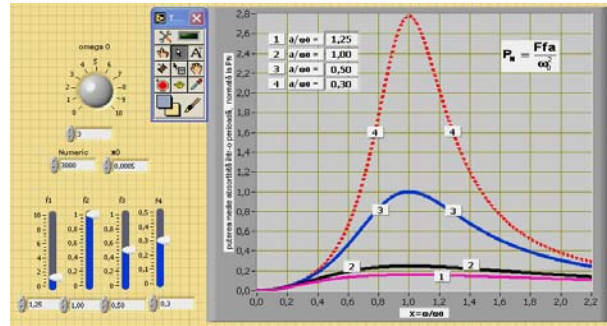
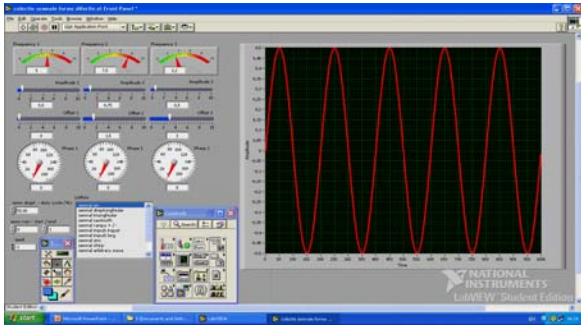
2.4 Prezentări PPT. Se pot folosi pentru: lecții curente, lecții de recapitulare și sinteze, lecții cu animații, sunete, clipuri, filme. O aplicație foarte interesantă este pentru integrarea

experimentului real sau virtual în lecție. În acest context se pot realiza link-uri din prezentare către alte secvențe de lecție. Se realizează cu deja binecunoscutul POWER POINT.

2.5 Realizarea și gestionarea colecțiilor . Colecțiile pot cuprinde: probleme, teste, scheme și imagini, materiale documentare, filme didactice sau de ilustrare. Se pot realiza în foldere obișnuite sau în arhive sub Windows sau cu aplicațiile ADOBE ACROBAT (*.pdf), ARHIVARE (*.zip, *.rar)

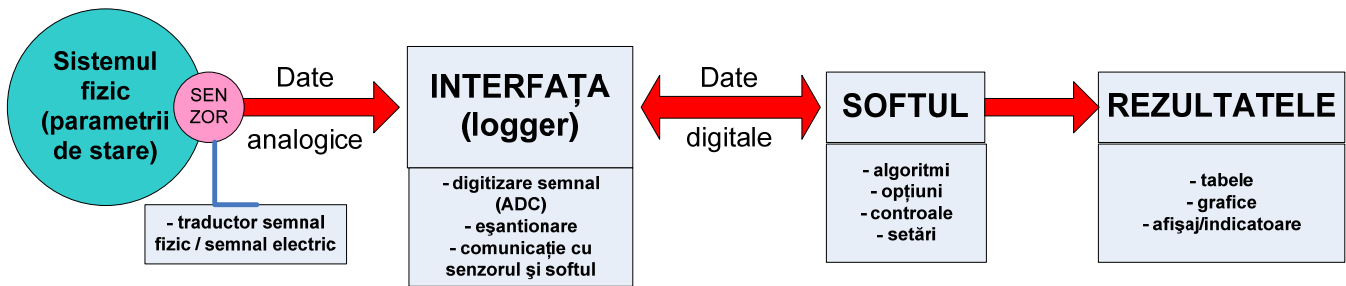
2.6 Învățarea informatizată. Cea mai bună și simplă soluție este folosirea AEL unde există resurse foarte multe și de bună calitate.

2.7 Simularea unor fenomene. Se poate face cu AEL, colecții de applets-uri, limbaje de programare pentru simulare (ex. LabView, Crocodile Clips, Multisim, Modells etc). În imaginea de mai jos se prezintă simularea unui generator de semnale și respectiv rezonanța unui circuit RLC serie / Lab View.



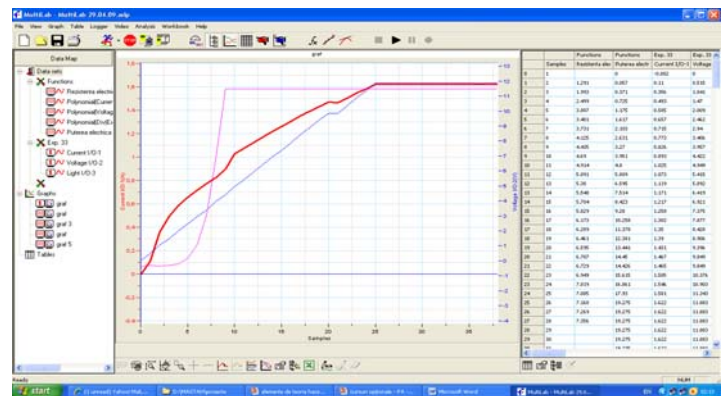
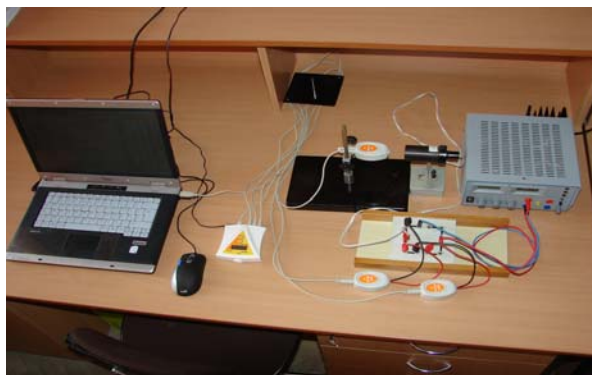
2.8 Sisteme de achiziție de date

Conceptia generală a unui sistem de achiziție de date este schematizată mai jos:

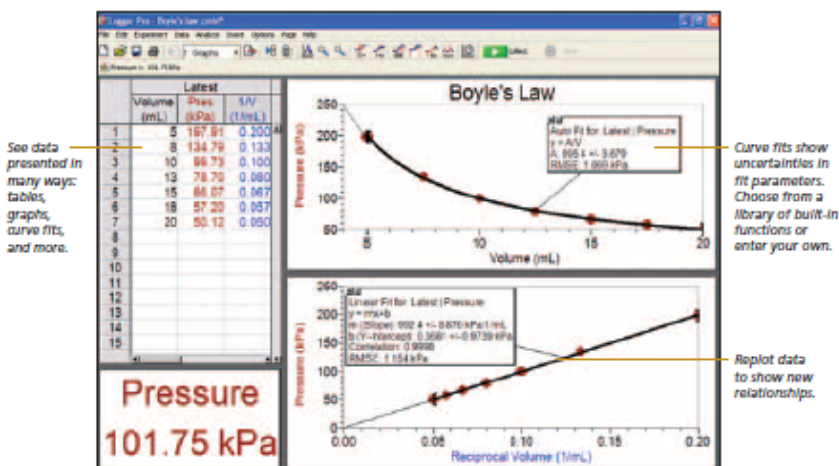


Ca exemple de sisteme de achiziție de date utile și accesibile în învățământul preuniversitar vă propun Multilab/Fourier , Lab Pro 3 / Vernier , NI-USB 6008/6009 / National Instruments. Pentru exemplificare prezint mai jos câte o imagine cu fiecare sistem propus. În fiecare imagine apare sistemul de achiziție și datele rezultate prin achiziție și prelucrare.

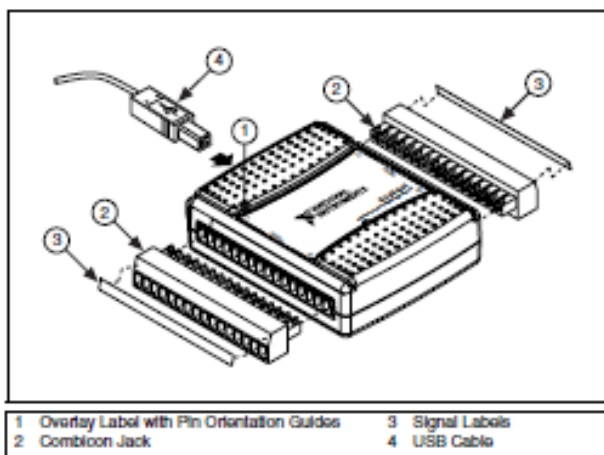
Ex. 1. Multilab + set senzori



Ex. 2. Lab Pro 3 + set senzori Vernier



Ex. 3. NI DAQ USB 6009 + LABVIEW + Signal Express + set senzori Vernier



Bibliografie:

Lucia Gliga
Cosma Mirela
<http://www.nbpts.org>
Vygotsky, L.S. (1978)

- Curs de formare Academica 1 / Universitatea "Transilvania" Braşov
- Standarde profesionale pentru profesia didactică
- Portretul ideal al personalității dascălului
- National Board for Professional Teaching Standards (1998). Washington, DC
- Mind and society: The development of higher mental processes. Cambridge, MA: Harvard University Press

www.ni.com
www.vernier.com
www.fourier-sys.com

- Documentații tehnice și de utilizare pentru aplicațiile informatice menționate
- pentru Lab View, Signal Express, NI-USB
- pentru senzori Vernier
- pentru Multilab și senzori Fourier.