

Costică Nițucă

Tudor Stanciu

DIDACTICA DISCIPLINELOR TEHNICE

**Editura PERFORMANTICA, Iași
2006**

Editura PERFORMANTICA
Institutul Național de Inventica, Iași
performantica@inventica.org.ro
Iași, Bd. Carol I nr. 3-5
tel/fax: 0232-214763

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

NIȚUCĂ, COSTICĂ

Didactica disciplinelor tehnice /

Costică Nițucă, Tudor Stanciu;

Iași : Performantica 2006

ISBN 973-730-311-3

978-973-730-311-0

1. Tudor Stanciu

Referenți științifici:

prof. dr. Constantin Cucos

Consilier editorial:

prof. dr. Traian Stănciulescu

Secretar de redacție:

Octav Păuneț

Coperta:

Flavius Olaru

EDITURĂ ACREDITATĂ DE CNCSIS BUCUREȘTI, 1142/30.06.2003

Copyright © 2006

Toate drepturile asupra acestei ediții sunt rezervate autorilor

Cuprins

Cuvânt înainte.....	9
Din partea autorilor.....	13
CAPITOLUL 1	
DIDACTICA - ȘTIINȚĂ A EDUCAȚIEI.....	15
1. 1. Didactica - teorie generală a procesului de învățământ.....	15
1. 2. Obiectul de studiu al didacticii.....	18
1. 2. 1. Definirea și caracteristicile procesului de învățământ.....	18
1. 2. 2. Abordarea sistemică a procesului de învățământ.....	21
1. 3. Legătura didacticii cu metodicele predării disciplinelor tehnice.....	24
1. 4. Locul și rolul disciplinelor tehnice în învățământul preuniversitar.....	25
CAPITOLUL 2	
CURRICULUMUL ȘCOLAR PENTRU ÎNVĂȚĂMÂNTUL PROFESIONAL ȘI TEHNIC.....	27
2. 1. Definiții și concepții despre curriculum. Tipologia curriculară.....	27
2. 2. Tipologia Curriculumului Național.....	31
2. 3. Curriculum la decizia școlii – CDS.....	31
2. 4. Ciclurile curriculare ale învățământului profesional și tehnic.....	35
2. 5. Documentele școlare.....	38
2. 5. 1. Planul de învățământ.....	38
2. 5. 2. Planul-cadru de învățământ.....	38
2. 5. 3. Programa școlară.....	40
2. 5. 4. Manualul școlar.....	42
CAPITOLUL 3	
OBIECTIVELE EDUCAȚIONALE ÎN PROCESUL DE INSTRUIRE.....	45
3. 1. Niveluri de definire a obiectivelor educaționale după gradul de generalitate.....	45
3. 2. Funcțiile obiectivelor educaționale.....	47
3. 3. Obiective cadru, obiective de referință, obiective operaționale.....	48
3. 3. Competențe generale, competențe specifice, conținuturi.....	51

CUPRINS

3. 5. Metodologia operaționalizării obiectivelor educaționale. Tehnici de operaționalizare.....	55
CAPITOLUL 4	
METODE DE ÎNVĂȚĂMÂNT.....	65
4. 1. Definirea conceptelor tehnologie didactică, strategie didactică, metodologie didactică, metode de învățământ, procedee didactice.....	65
4. 2. Clasificarea metodelor de învățământ utilizate la predarea disciplinelor tehnice.....	66
4. 3. Prezentarea metodelor de învățământ.....	68
4. 3. 1. Metode de învățare prin comunicare orală. Metode expositive.....	68
4. 3. 1. 1. Descrierea.....	69
4. 3. 1. 2. Explicația.....	70
4. 3. 1. 3. Povestirea didactică.....	71
4. 3. 1. 4. Prelegerea.....	71
4. 3. 2. Metode de învățare prin comunicare orală. Metode interrogative.....	73
4. 3. 2. 1. Conversația.....	74
4. 3. 2. 2. Problematizarea.....	80
4. 3. 3. Metode de învățare prin comunicare scrisă.....	83
4. 3. 3. 1. Lectura - studiul textului scris.....	84
4. 3. 4. Metode de învățare prin explorarea realității.....	85
4. 3. 4. 1. Metode de învățare prin explorarea directă a realității.....	85
4. 3. 4. 1. 1. Observarea sistematică.....	86
4. 3. 4. 1. 2. Experimentul.....	87
4. 3. 4. 2. Metode de învățare prin explorarea indirectă a realității.....	90
4. 3. 4. 2. 1. Demonstrația.....	90
4. 3. 4. 2. 2. Modelarea.....	95
4. 3. 5. Metode de învățare bazate pe acțiune.....	99
4. 3. 5. 1. Metode de învățare bazate pe acțiunea reală.....	100
4. 3. 5. 1. 1. Exercițiul.....	100
4. 3. 5. 1. 2. Studiul de caz.....	102
4. 3. 5. 1. 3. Lucrările practice.....	104
4. 3. 5. 1. 4. Proiectul.....	106
4. 3. 5. 2. Metode de învățare bazate pe acțiunea fictivă....	108
4. 3. 5. 2. 1. Învățarea cu simulatoare didactice.....	108
4. 3. 5. 2. 2. Jocul de rol.....	109
4. 3. 6. Metode de raționalizare a învățării și predării.....	111
4. 3. 6. 1. Metoda activității cu fișele.....	111

4. 3. 6. 2 Metode algoritmice de instruire.....	117
4. 3. 6. 3. Instruirea programată.....	119
4. 3. 6. 4. Instruirea asistată de calculator.....	121
 CAPITOLUL 5	
MIJLOACE DE ÎNVĂȚĂMÂNT SPECIFICE DISCIPLINELOR TEHNICE.....	125
5. 1. Importanța și integrarea mijloacelor de învățământ în procesul instructiv – educativ.....	125
5. 2. Funcțiile didactice ale mijloacelor de învățământ.....	127
5. 3. Clasificarea mijloacelor de învățământ. Caracteristici.....	128
5. 4. Mediul de instruire.....	131
5. 5. Cerințe în organizarea mediului de instruire.....	134
5. 6. Instruirea prin video - conferințe, lecții prin satelit, Internet, telefon mobil.....	135
 CAPITOLUL 6	
ORGANIZAREA ȘI DESFĂȘURAREA ACTIVITĂȚILOR DE INSTRUIRE.....	137
6. 1. Forme de organizare a activității didactice. Clasificare. Caracteristici.....	137
6. 2. Forme de desfășurare a activității didactice. Clasificare. Caracteristici.....	141
7. 3. Lecția - forma principală de desfășurare a procesului de învățământ.....	143
7. 3. 1. Definirea lecției.....	143
6. 3. 2. Caracteristicile structurale ale lecției.....	143
6. 3. 3. Evenimentele lecției.....	144
6. 4. Tipuri și variante de lecții.....	145
6. 5. Activități extradidactice.....	188
6. 6. Funcții exercitate de către profesor pe timpul desfășurării activităților instructiv-educative.....	190
 CAPITOLUL 7	
EVALUAREA ÎN PROCESUL DE ÎNVĂȚĂMÂNT.....	193
7. 1. Definire, terminologie și importanța evaluării.....	193
7. 2. Funcțiile evaluării.....	195
7. 3. Formele evaluării. Caracteristici.....	196
7. 4. Metode și instrumente de evaluare. Clasificare.....	199
7. 4. 1. Metode și instrumente tradiționale de evaluare.....	200
7. 4. 1. 1. Evaluarea orală.....	200
7. 4. 1. 2. Evaluarea scrisă.....	202

CUPRINS

7. 4. 1. 3. Evaluarea practică.....	204
7. 4. 2. Metode complementare și alternative de evaluare.....	207
7. 4. 2. 1. Portofoliul.....	207
7. 4. 2. 2. Hărțile conceptuale.....	209
7. 4. 2. 3. Jurnalul reflexiv.....	213
7. 4. 2. 4. Tehnica 3 - 2 - 1.....	213
7. 4. 2. 5. Metoda R. A. I.....	215
7. 4. 2. 6. Studiul de caz.....	215
7. 4. 2. 7. Observarea curentă și sistematică a comportamentului și a activității elevilor.....	216
7. 4. 2. 8. Investigația.....	218
7. 4. 2. 9. Proiectul.....	218
7. 4. 2. 10. Interviu.....	219
7. 4. 2. 11. Înregistrări audio și / sau video și video- conferințele.....	220
7. 4. 2. 12. Autoevaluarea.....	221
7. 4. 2. 13. Fișa pentru activitatea personală a elevului.....	222
7. 4. 2. 14. Prezentrile.....	222
7. 4. 2. 15. Jocul de rol.....	222
7. 4. 2. 16. Chestionarul de opinii.....	223
7. 4. 2. 17. Scalele de atitudini (scările de apreciere).....	223
7. 4. 2. 18. Referatul.....	225
7. 5. Testul docimologic.....	226
7. 5. 1. Tipologia itemilor.....	228
7. 6. Calitățile instrumentelor de evaluare.....	242
7. 7. Procesul de notare. Factorii perturbatori ai aprecierii și notării.....	244
CAPITOLUL 8	
PROIECTAREA DEMERSULUI DIDACTIC.....	247
8. 1. Perspective de definire și abordare a proiectării didactice.....	247
8. 2. Algoritmul proiectării didactice.....	248
8. 3. Studiul programelor școlare.....	250
8. 4. Planificarea calendaristică orientativă.....	250
8. 5. Proiectarea unității de învățare.....	252
8. 6. Proiectarea lecției.....	253
8. 7. Proiectarea demersului didactic – exemplificări.....	257
CAPITOLUL 9	
TEHNICI ȘI METODE PENTRU STIMULAREA CREATIVITĂȚII.....	281
9. 1. Problematica creativității.....	281
9. 2. Metode și tehnici pentru antrenarea creativității.....	285
9. 2. 1. Asocierea consonantă.....	285

DIDACTICA DISCIPLINELOR TEHNICE

9. 2. 2. Analogia și extrapolarea.....	286
9. 2. 3. Inversia.....	286
9. 2. 4. Empatia.....	287
9. 2. 5. Combinarea.....	288
9. 2. 6. Modificarea - ameliorarea – dezvoltarea.....	288
9. 2. 7. Brainstormingul (Metoda Osborn).....	290
9. 2. 8. Sinectica (Metoda Gordon).....	295
9. 2. 9. Metoda Philipps 6-6.....	297
9. 2. 10. Metoda 6 – 3 – 5.....	298
9. 2. 11. Metoda Frisco.....	299
9. 2. 12. Discuția Panel.....	300
9. 2. 13. Metoda matricelor de descoperiri.....	301
Bibliografie.....	303

Cuvânt înainte

La o privire superficială, tehnicul se sustrage umanului și psihologicului. Ingineria presupune o raportare rece, exactă, la lucruri și procese. Când vine vorba despre predarea-învățarea acestei topici, optica se schimbă. Ca orice formă de interacțiune paideică, transferul cunoștințelor sau abilităților specifice presupune numaidecât activarea unor paliere cu substrat psihologic și pedagogic, așa încât, în ultimă instanță, se naște o continuitate și o coeziune între uman și tehnic.

Elaborată cu scopul de a oferi în mod real o bază informațională pentru cei preocupați de cunoașterea, îmbogățirea și aprofundarea conceptelor pedagogice, lucrarea prezintă abordează teme cu problematică didactică, oferind deschideri ample prin explicații teoretice și practice pentru viitorii profesori-ingineri.

Pe parcursul tratării lucrării, cei doi autori, Costică Nițucă și Tudor Stanciu, au căutat să acopere elementele teoretice cu exemple practice concrete, astfel încât valențele formativ-educative ale conceptelor didactice să poată fi puse în valoare cât mai bine. Considerăm că exemplele prezentate pot fi extinse și către alte specializări ale filierei tehnologice, prin transducții inventive, un rol important în această activitate revenindu-i profesorului prin talentul și acțiunea sa creativă la orele de instruire.

Metodica sau didactica specialității, în actul ei educativ, are însemnătate atât pentru practică, cât și pentru raporturile ei cu alte discipline. Privită din alt unghi, orice metodică este indiscutabil legată de istoria constituirii și dezvoltării unei discipline de instruire, respectiv de istoria constituirii întregului ansamblu de cunoștințe, ce pot servi ca obiect de predare-învățare. Fără o îmbinare armonioasă între disciplina de specialitate (disciplina tehnică sau tehnologică) și metodică predării, eficiența învățării este mult diminuată. Profesorul trebuie să fie cel care să găsească pârghiile necesare cu care să acționeze asupra elevului, pentru a-l determina să-și însușească noile cunoștințe. Studiarea metodicii sau didacticii de specialitate are importanță majoră și decisivă pentru persoanele care doresc să urmeze o carieră didactică, fie ea preuniversitară sau universitară. Studiul didacticii de specialitate îi ajută pe studenții și profesorii ingineri să se familiarizeze și să se integreze mult mai ușor în activitatea de la catedră. Totodată, stăpânirea corectă a strategiilor, tehnicilor și mijloacelor didactice specifice disciplinei constituie un atu important pentru cadrul didactic în munca sa la catedră.

Capitolul I stabilește, în cadrul unei relații de incluziune dintre o serie de termeni de specialitate, locul didacticii în cadrul științelor educației. Documentarea a făcut posibilă definirea didacticii în evoluția sa, de la Comenius (1592-1670) la perioada modernă și postmodernă, cu identificarea criteriilor și strategiilor didactice ca elemente ale proceselor educaționale. În cadrul didacticii, abordarea procesului de învățământ este realizată prin definirea și prezentarea funcțiilor și

caracteristicilor sale. Tot în acest capitol, s-a făcut o prezentare sintetică a unor termeni înrudiți a căror înțelegere este strict necesară predării disciplinelor tehnice în învățământul preuniversitar (gimnazial, liceal și postliceal), venind astfel în sprijinul formării de cadre didactice înalt calificate.

Ansamblul experiențelor de învățare, prin care instituția școlară din țara noastră asigură realizarea idealului educațional și a finalităților învățământului în contextul integrării europene, scoate în evidență principalele problematice ale teoriei curriculare. Această teorie cuprinde, în ansamblul său, sistemul documentelor prescriptive și normative în cadrul cărora se desfășoară activitățile de învățare recomandate elevilor prin școală. Din această perspectivă, **capitolul II** al lucrării este de un real ajutor cadrelor didactice, care găsesc aici prezentarea problemelor fundamentale ce conturează curriculumul, concepțiilor despre curriculum ca "ansamblu de acțiuni planificate pentru a susține instrucția", aspectelor curriculare detaliate pe cicluri de învățământ. Sunt prezentate, de asemenea, detalii cu privire la documentele curriculare atât de necesare în activitatea de zi cu zi de la catedră.

În **capitolul III** sunt prezentate obiectivele educaționale ale procesului de instruire cu clasificările acreditate de către literatura de specialitate. Aceste clasificări sunt sistematizate de la un nivel de maximă generalitate (idealul educațional al școlii românești - art. 3 al. 2 din Legea Învățământului nr. 84 din 1995) la obiectivele concrete, particulare, corespunzătoare fiecărei lecții sau activități educative cu exemplificări clare, sugestive pentru fiecare categorie de obiective (cadru, de referință sau operaționale), având ca finalitate obținerea unor "competențe", care reprezintă de fapt scopul procesului de învățământ. Obținerea acestor competențe presupune operaționalizarea obiectivelor educaționale. Prezentarea tehnicilor de operaționalizare se va dovedi utilă în activitatea de la catedră a cadrelor didactice, care găsesc în lucrare exemple specifice domeniului tehnic.

Pentru înțelegerea procesului de instruire, în **capitolul IV**, se definesc conceptele de tehnologie, strategie și metodologie didactică, dar și cele cu privire la metode și procedee de învățământ. La predarea disciplinelor tehnice sunt utilizate acele metode de învățare, prin care se urmăresc atât dobândirea de cunoștințe noi, fixarea și consolidarea acestora, dezvoltarea gândirii tehnice, cât și formarea de priceperi și deprinderi practice. Ținând cont de aceste aspecte, pentru fiecare metodă de instruire se prezintă specificitatea fiecărui traseu metodic, potențialul pedagogic, cerințele și limitele de aplicare, precum și exemplificarea cu diverse secvențe de instruire specifice disciplinelor tehnice.

În cazul predării disciplinelor tehnice, este de mare importanță ca elevii să observe modul de desfășurare a unui proces tehnologic, să vizualizeze diferite fenomene, caracteristici, stări ale obiectelor sau materialelor. Având la dispoziție mijloacele tehnice necesare, elevii vor putea să explice modul de funcționare, să clasifice și să caracterizeze anumite aparate, dispozitive, instalații, scheme cinematice, electrice, hidraulice, pneumatice. În cadrul unei lecții, mijloacele didactice de învățământ alcătuiesc un complex tehnic în care elementele componente se află într-o relație de complementaritate, contribuind prin aceasta la realizarea obiectivelor pedagogice. De aceea, în **capitolul V** sunt prezentate mijloacele de învățământ necesare transmiterii informației. Sunt sugerate, de

asemenea, criteriile de selecție a mijloacelor de învățare, funcțiile acestora, clasificarea și caracteristicile mijloacelor didactice cu exemplificări. Tot aici se subliniază importanța "mediului de instruire" cu prezentarea schimbărilor pe care dezvoltarea și perfecționarea tehnicii le-au impus organizării tradiționale a sălilor de curs. De remarcat este abordarea unor mijloace de învățământ care impun locații de instruire care să permită utilizarea optimă și eficientă a tuturor materialelor și instrumentelor didactice. Din aceasta perspectivă, se recomandă parcurgerea materialului de către toate cadrele didactice, indiferent de disciplina de predare, fapt ce le-ar permite participarea la procesul de organizare a școlii (săli de curs, laboratoare, ateliere). De mare actualitate este subcapitolul care face referire la "un ansamblu de tehnologii educaționale", cuprinzând cele mai moderne mijloace de virtualizare a formării prin video-conferințe, lecții prin satelit, Internet, telefon mobil etc.

Capitolul VI cuprinde un material util pentru cadrele didactice, care găsesc aici reguli eficiente și moderne de organizare și desfășurare a activității de instruire. Sunt prezentate formele de organizare și desfășurare a activității didactice - cu avantajele și limitele fiecăreia, o atenție deosebită acordându-se lecției ca "principală formă de desfășurare a procesului de învățământ". Proiectele de lecție cu care se realizează exemplificările (mixtă, de predare, de fixare și consolidare a cunoștințelor, de formare de priceperi și deprinderi, de evaluare a cunoștințelor) constituie modele de organizare nu numai pentru învățământul tehnic ci a procesului de învățământ în general. Prezentarea, într-un subcapitol aparte, a activităților extrașcolare (cercuri, meditații, consultații, vizite de lucru) ajută la fel de bine cadrele didactice în găsirea celor mai eficiente posibilități de sporire a atractibilității disciplinelor tehnice predate în condițiile dezvoltării cunoașterii, a transformărilor metodologice și structurale din știința contemporană care impun multidisciplinaritate, pluridisciplinaritate, transdisciplinaritate și interdisciplinaritate. Tot în acest capitol sunt prezentate funcțiile exercitate de profesor pe durata desfășurării activității instructiv-educative, subliniindu-se modul în care profesorul interacționează cu elevii săi în atingerea obiectivului principal - acumularea de cunoștințe teoretice și practice.

Deși a fost introdus ca termen care se referă la notarea examenelor, docimologia și-a extins ulterior aria de cuprindere la tot ce ar putea contribui la aprecierea obiectivă a capacității și nivelului de cunoștințe. Această evaluare trebuie privită în dublu sens: atât ca și calitate a predării cât și ca grad de învățare. Privind din această perspectivă, în **capitolul VII**, autorii și-au centrat atenția asupra unei componente importante a procesului instructiv-educativ – evaluarea. Orice absolvent al unei forme de învățământ finalizată cu o notă de absolvire va citi cu interes acest capitol, care prezintă, succint dar profund argumentat, funcțiile evaluării, formele de evaluare, metodele și instrumentele tradiționale de evaluare cu avantajele și limitele proprii. O atenție deosebită se acordă subcapitolului în care sunt aprofundate instrumentele de evaluare alternative și complementare, unde cei puși în poziția de a evalua descoperă specificul portofoliilor, hărților conceptuale, jurnalelor reflexive, studiului de caz, proiectelor, referatelor, interviurilor, autoevaluării ca mijloace mai puțin implementate, dar deosebit de oportune în procesul de cuantificare a rezultatelor reale ale învățământului. Atunci când este

necesară o apreciere obiectivă, cuantificabilă a cunoștințelor într-un anumit domeniu, se prezintă necesitatea utilizării "testului docimologic" ca instrument de evaluare a informațiilor învățate, test însoțit de "barem de notare". Metodele de realizare a unui astfel de test sunt apoi amplu prezentate cu exemplificări sugestive.

Pentru profesorii puși în fața necesității realizării "planificării", **capitolul VIII** face referire la proiectarea demersului didactic. Plecând de la definirea și modul de abordare a unei proiectări didactice, în lucrare se prezintă pașii ce trebuie urmați, astfel încât proiectarea didactică să fie optimă și să-și atingă scopul. Pentru a ușura înțelegerea algoritmului de proiectare, autorii au considerat că este util a se exemplifica plecând de la o programă școlară pentru care s-a realizat planificarea calendaristică semestrială, un proiect de unitate de învățare, și un exemplu de proiect de lecție.

Ultimul capitol (IX) face referire la problema stimulării creativității. Prezentată ca o necesitate pentru societate, autorii arată că stimularea creativității se poate realiza în școală prin asigurarea unui mediu de învățare interactiv și dinamic. Sunt prezentați factorii de personalitate și ambientali implicați în creativitate și creație, subliniindu-se necesitatea ca în activitatea educațională profesorul să stimuleze comportamentul creativ, să furnizeze un climat socio-organizațional de cultivare a creativității atât pentru creativitatea individuală cât și pentru aceea de grup. De asemenea, sunt descrise o suită de metode și tehnici de stimulare a creativității, deosebit de utile în instruirea interactivă și creativă a elevilor, dar și în procesul de creație tehnică al acestora.

S-a căutat ca temele abordate să fie cât mai riguros structurate, să cuprindă informații necesare și suficiente pentru tratarea unui subiect în aproape orice context, finalizarea lor ținând și de interpretările ulterioare la care pot ajunge și beneficiarii acestei lucrări.

Prezenta lucrare se adresează atât studenților de la universitățile cu profil tehnic, care doresc să urmeze o carieră didactică, profesorilor ingineri, cât și cadrelor didactice interesate de propria pregătire metodică. Actuala întreprindere metodică se poate constitui atât ca un important și eficient instrument de lucru pentru persoanele interesate de autoperfecționare, cât și de pregătirea examenelor de definitivat și grade didactice.

Îi felicităm pe autori și dorim ca ideile lor să se regăsească în activitățile viitoare ale generațiilor actuale de studenți.

Prof. univ. dr. Constantin Cucos

Introducere

Lucrarea de față reprezintă o sinteză cuprinzătoare în teoria generală a didacticii, care își propune să ofere studenților politehniști, ce se pregătesc să devină profesori, cunoștințele necesare pentru înțelegerea procesului instructiv-educativ și punerea lui în practică. Totodată, lucrarea se adresează, prin conținutul său, cadrelor didactice din sistemul de învățământ tehnic, tuturor celor care doresc să-și îmbogățească cunoștințele în actul instruirii, dar și celor care se pregătesc pentru examenele de definitivat și grade didactice.

Obiectivul central al acestei cărți îl constituie aprofundarea, gruparea, sistematizarea și explicarea cu exemple practice a aspectelor curriculare, a obiectivelor educaționale, a formelor de organizare și desfășurare ale procesului de instruire, a tehnicilor, metodelor de predare - învățare - evaluare și de stimulare a creativității, precum și a modului în care toate acestea se pot aplica la lecție.

Pentru a nu se abate de la interpretarea conceptelor de bază din segmentul psiho-pedagogic, precum și cel metodic, autorii au considerat că parcurgerea unor surse bibliografice de referință din literatura de specialitate și inserarea lor în conținutul lucrării, așa cum autorii acestora le-au prezentat, vin în sprijinul cititorului, oferindu-i pe această cale informații sistematizate de care are nevoie atât în formarea sa inițială cât și cea continuă. Motivăm aceste aspecte, întrucât în practica predării disciplinelor tehnice s-a observat că atât elementele psiho-pedagogice, cât și cele metodice din actul conceperii și desfășurării procesului de instruire de la definirea unor termeni, larg, dar uneori haotic utilizați, la abordarea unor metode moderne de instruire sunt insuficient percepuți sau înțeleși și chiar greu de pus în practică. De aceea, aceste conținuturi stau la baza conceperii și realizării de exemplificări pe segmentul tehnic.

Pe parcursul celor nouă capitole s-a dorit tratarea unui număr cât mai mare din problemele, cu care s-ar putea confrunta un cadru didactic în complexul proces al predării disciplinelor tehnice. Sperăm ca, prin exemplificările pe care le cuprinde lucrarea, aceasta să vină în sprijinul celor interesați de derularea procesului didactic. De asemenea, exemplele prezentate pot fi extinse și către alte specializări ale filierei tehnologice, un rol important în această acțiune revenindu-i profesorului prin talentul și potențialul său creativ. Pe ansamblu, se dorește ca printr-o aprofundare optimă a prezentei lucrări, să se formeze tineri competenți, creativi, mai bine adaptați vremii lor.

Autorii

Capitolul 1

DIDACTICA - ȘTIINȚĂ A EDUCAȚIEI

1. 1. Didactica - teorie generală a procesului de învățământ

Definirea didacticii

Didactica reprezintă o ramură fundamentală a pedagogiei care s-a constituit pe parcursul istoriei acesteia ca fiind teoria generală a procesului de învățământ în ansamblul său. Termenul de **didactică** provine din setul de cuvinte de origine greacă "*didaskein*" = a învăța; "*didaktikos*" = instruire, instrucție; "*didasko*" = învățare, învățământ; "*didaktike*" = arta învățării, și a fost introdus în sistemul conceptelor pedagogice de către pedagogul ceh Jan Amos Comenius (1592 - 1670), care este considerat primul teoretician al organizării procesului de învățământ pe clase și lecții. În lucrarea sa intitulată "Didactica Magna" (1657), Comenius a consacrat termenul de didactică, ca disciplină pedagogică care să-i învețe pe dascăli "arta de a învăța pe toți totul". În acest sens, didacticii i se atribuie toate sarcinile legate de procesul de învățământ, fiind considerată, în prezent, una din principalele ramuri ale **științelor educației** (termen folosit pentru **prima dată în 1912 de către Eduard Claparede**).

Dicționarele de specialitate, precum și tratatele de pedagogie situează didactica în sfera disciplinelor pedagogice. Filozoful, matematicianul și pedagogul german Johann Friedrich Herbart (1776 - 1841) este cel care pune bazele didacticii ca teorie, considerând didactica un domeniu clar delimitat în cadrul pedagogiei, fapt acceptat și în zilele noastre.

Didactica, ca termen al limbajului pedagogic, a avut mai multe accepțiuni [54]: aceea de **artă** (J. A. Comenius), **educație intelectuală**, **teoria instrucției** (Barth Paul), **teoria cultivării spiritului** (Wilmann Otto), **educația inteligenței**, **teoria educației intelectuale** și în final **teorie care fondează științific procesul de învățământ** (J. F. Herbart).

În literatura modernă [41], didactica este definită ca o ramură complexă a științelor educației care studiază și fundamentează științific analiza, proiectarea,

desfășurarea și evaluarea predării și învățării ca proces de instruire și educare, atât în școli și alte instituții, cât și prin autoinstruire.

Paralel cu didactica generală s-au dezvoltat **didacticile speciale** cunoscute și sub numele de **metodici**. Aceste discipline studiază și orientează practica desfășurării actului de predare - învățare - evaluare, prezentând aspectele specifice pentru fiecare obiect de specialitate în parte.

În Dicționarul Explicativ al Limbii Române [21], metodică este parte a didacticii generale care studiază principiile, metodele și formele de predare adaptate specificului fiecărui obiect de învățământ.

În Dicționarul de Pedagogie [8], metodică reprezintă o ramură a didacticii generale care studiază metodele (inclusiv normele) procesului de predare, pentru profesori și de învățare, pentru elevi, la o anumită materie de învățământ. Tot în Dicționarul de Pedagogie [90], se precizează: metodică predării unui obiect este o ramură a științelor pedagogice care reprezintă o teorie specială a predării sau o didactică specială.

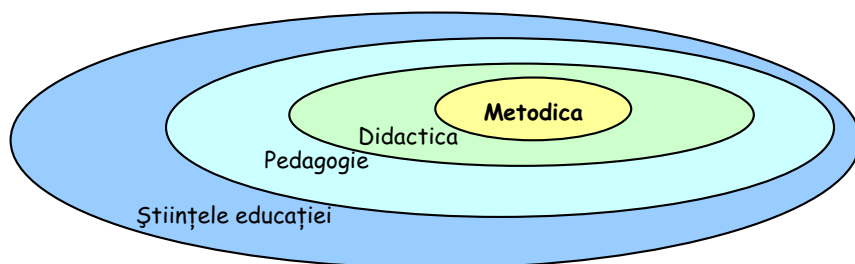


Fig. 1. 1. Relația de incluziune dintre metodică, didactică, pedagogie, științele educației.

O posibilă relaționare de incluziune ca domeniu de acoperire între metodică, didactică, pedagogie și științele educației este prezentată în figura 1. 1. Așadar, metodică este o ramură a didacticii care face parte din aria pedagogică, care la rândul ei constituie una din teoriile științelor educației.

Evoluția didacticii

Din punct de vedere al evoluției, didactica s-a dezvoltat pe parcursul mai multor etape [78]:

- **Didactica tradițională** de tip magistrocentrist cu următoarele caracteristici:
 - centrare pe predare;
 - percepția ca sursă principală de cunoaștere;
 - dirijarea autoritară a învățării.
- **Didactica modernă** de tip psihocentrist cu următoarele caracteristici:
 - valorificarea rezultatelor psihologice și sociologice;
 - accent sporit pe metodele de predare-învățare;

- explicarea dimensiunilor sociologice și psihologice implicate în realizarea funcțiilor instructiv-educative.
- **Didactica postmodernă** de tip curricular cu următoarele caracteristici:
 - procesul de învățământ este interpretat printr-o perspectivă psihosociologică;
 - existența unei interdependențe a celor trei funcții principale ale procesului de învățământ, predarea-învățarea-evaluarea.

Din punct de vedere al orientării (tradițional - modern), în tabelul 1. 1 se prezintă în antiteză caracteristicile strategiilor didactice adoptate în procesul de instruire [89].

Tabel 1. 1

Criterii	Strategii didactice	
	Orientări tradiționale	Orientări moderne
Rolul elevului	Urmărește prelegerea, expunerea, explicația profesorului.	Exprimă puncte de vedere proprii.
	Încearcă să rețină și să reproducă ideile auzite.	Realizează un schimb de idei cu ceilalți.
	Acceptă în mod pasiv ideile transmise.	Argumentează, pune și își pune întrebări cu scopul de a înțelege, de a realiza sensul unor idei.
	Lucrează izolat.	Cooperează în rezolvarea problemelor și a sarcinilor de lucru.
Rolul profesorului	Expune, ține prelegeri.	Facilitează și moderează învățarea.
	Impune puncte de vedere.	Ajută elevii să înțeleagă și să explice punctele de vedere proprii.
	Se consideră și se manifestă ca un părinte.	Este partener în învățare.
Modul de realizare a învățării	Învățarea are loc predominant prin învățare și reproducere de cunoștințe, prin apel doar la exemple clasice, validate.	Învățarea are loc predominant prin formare de competențe și deprinderi practice.
	Învățare conduce la competiție între elevi cu scopul de ierarhizare.	Învățarea se realizează prin cooperare.
Evaluarea	Vizează măsurarea și aprecierea cunoștințelor.	Vizează măsurarea și aprecierea competențelor.
	Pune accent pe aspectul cantitativ.	Pune accent pe elementele de ordin calitativ.
	Vizează clasificarea statică a elevilor.	Vizează progresul în învățare la fiecare elev.

Caracterul didacticii

Didactica, ca teorie a procesului de învățământ, este definită de următoarele caractere [59], [71]:

Caracterul explicativ. Didactica evidențiază și explică componentele procesului de învățământ, specificul lor și natura relațiilor dintre ele.

Caracterul reflexiv. Formulează judecăți de valoare asupra componentelor principale ale procesului de învățământ (mijloace, metode, tehnici de învățare, forme de organizare, procese implicate în desfășurarea acestuia) și asupra modului în care au fost folosite cunoștințele psihologice și sociologice în organizarea și desfășurarea acestui proces.

Caracter normativ. Didactica elaborează norme referitoare la: organizarea și desfășurarea procesului de învățământ, cerințele ce trebuie respectate pentru realizarea obiectivelor stabilite, modalitățile concrete de acțiune și interacțiune în cadrul acestui proces.

1. 2. Obiectul de studiu al didacticii

1. 2. 1. Definirea și caracteristicile procesului de învățământ

Didactica studiază procesul de învățământ din punct de vedere al relației predare - învățare - evaluare căutând să dezvolte personalitatea umană în ansamblul ei și în concordanță cu idealurile educaționale ale școlii românești contemporane.

Principalele probleme de interes ale didacticii sunt date de [58]:

- **Conținutul procesului de învățământ reprezentat de volumul și calitatea cunoștințelor.** În acest sens, didactica se preocupă cu criteriile care stau la baza selectării și ordonării cunoștințelor, cu elaborarea metodologiei pentru întocmirea planurilor de învățământ, precum și a programelor și manualelor școlare.
- **Tehnologia desfășurării procesului de învățământ.** Aceasta scoate în evidență totalitatea metodelor, principiilor, procedeele, mijloacelor și formelor de organizare utilizate pentru transmiterea și asimilarea de cunoștințe.
- **Asigurarea unui echilibru funcțional între predare și învățare.** În acest caz, didactica se concentrează pe rezultatele cercetărilor sociologiei și psihologiei. Ea vizează aspecte privind favorizarea apariției atmosferei coparticipative între profesor și elevi, respectiv între elevii înșiși, având ca rezultat lărgirea gamei tehnicilor pedagogice.

- **Evaluarea randamentului procesului de învățământ.** Didactica se preocupă de aspectul eficienței pedagogice în cadrul procesului de învățământ urmărind o corelație între obiectivele educaționale, strategia aplicată și consecințele asupra dezvoltării personalității educatului intuind în același timp și măsuri pedagogice privind creșterea randamentului acestui proces.
- **Conducerea acțiunii didactice; relația profesor-elevi.** Sunt incluse aspecte cu privire la personalitatea profesorului, la locul și rolul acestuia în procesul educațional. Acestea se centrează în jurul autorității educatorului, care imprimă un anumit sens comunicării didactice. În ceea ce privește relația profesor-elevi, didactica se concentrează pe cunoașterea în detaliu a funcțiilor cu care sunt investiți educatorul și educatul astfel încât să se realizeze o conlucrare între aceștia, precum și un schimb reciproc de idei și mesaje.

Primul lucru pe care și-l propune didactica este de a defini procesul de învățământ [54].

Procesul de învățământ este un ansamblu coerent de activități exercitate în mod conștient, organizat și sistematic de către profesori asupra elevilor, desfășurate într-un cadru instituțional în vederea educării și formării personalității acestora și integrării socio-profesionale a lor. Procesul de învățământ îndeplinește:

- funcția de predare;
- funcția de învățare;
- funcția de evaluare.

Funcția de predare trebuie privită ca o problemă de comunicare pedagogică care are la bază transmiterea de cunoștințe și noțiuni teoretice, dar și formarea de priceperi și deprinderi practice conform programelor școlare în vigoare.

Funcția de învățare nu reprezintă doar o simplă acumulare de cunoștințe care trebuie reproduse la momente de timp oarecare, învățarea trebuie proiectată, realizată și perfecționată ca activitate care să contribuie la schimbarea în bine a comportamentului elevilor.

Funcția de evaluare este o funcție în strânsă legătură cu funcțiile de predare-învățare. Această funcție reprezintă o înlănțuire de operații de măsurare, apreciere și decizie, esențiale pentru determinarea progresului școlar, dar și pentru conducerea managerială a procesului didactic [27].

Operațiile care însoțesc funcția de evaluare pot fi definite astfel:

- **Măsurarea** constă în colectarea și analiza unor date ce reflectă activitatea didactică. În acest sens, măsurătorile reprezintă mărimile utilizate în cadrul măsurării.
- **Aprecierea** constă în emiterea unei judecăți de valoare privind rezultatele măsurării.

- **Decizia** reprezintă alegerea unei variante care rezultă în urma interpretării datelor, precum și măsurile ce se pot lua în vederea corectării rezultatelor.

În accepțiunea didacticii moderne, funcția de predare devine eficientă în momentul când există o interacțiune între funcțiile de predare, învățare și evaluare. Este de consemnat faptul că, fără o participare activă a elevilor la toate funcțiile didactice, procesul de învățământ nu își atinge în totalitate obiectivele propuse.

Caracteristicile generale ale procesului de învățământ

Esența procesului de învățământ este dată de [59], [78], [64]:

Caracterul planificat, organizat și sistematic. Procesul de învățământ se desfășoară pe baza programului orar, a unor documente oficiale (planul de învățământ, programe școlare) și a planificărilor calendaristice elaborate de cadrele didactice, pentru fiecare obiect de studiu, înainte de deschiderea anului școlar. În consecință, procesul de învățământ nu se poate desfășura la întâmplare, ci pe baza unor principii, norme, reguli bine determinate și a unor acțiuni eficiente.

Caracterul informativ-formativ. Procesul de învățământ reprezintă un proces unitar de informare și formare a individului. Informarea (instruirea) constă în transmiterea și însușirea de cunoștințe bine organizate și sistematizate din diverse domenii ale cunoașterii umane. Formarea se bazează pe cunoștințele însușite de elevi pe fondul asimilării și a modului de operare cu acestea.

Caracterul formativ se concretizează în efectele multiple produse în planul dezvoltării psihice a elevilor, de acțiunile educatorului și a celor educați și de cunoștințele însușite de ei. Aceste efecte sunt reprezentate de deprinderi, operații, priceperi, capacități intelectuale, formate în procesul de învățământ sub îndrumarea profesorului. Așadar, aspectul formativ al procesului de învățământ are în vedere valorizarea unor obiective ale educației intelectuale, morale, estetice, fizice.

Caracterul cognitiv. Procesul de învățământ este un proces de cunoaștere prin:

- specificul activității de învățare efectuate de către elevi în cadrul actului educațional, acesta fiind o activitate de cunoaștere, de descoperire (redescoperire) a unor adevăruri;
- unele elemente de conținut (cunoștințe) reprezentând forme subiective de reflectare a realității obiective în conștiința elevilor;
- logica desfășurării sale (etapele lui succesive și coerente).

Caracterul bilateral presupune participarea și interacțiunea profesor-elevi, fiecare având contribuții specifice în vederea realizării obiectivelor educaționale propuse. În cadrul acestei interacțiuni, profesorul are rolul de conducător al activităților instructiv-educative, iar elevul trebuie să fie un participant activ la aceste acțiuni.

Caracterul de autoreglare, provenit din schimbul de informații elevi-profesor, apare pe parcursul procesului didactic și creează posibilitatea corectării sau reorganizării acestui proces în scopul obținerii rezultatelor dorite. Această relație informațională, orientată în sens invers, se realizează prin diferite metode de verificare, corespunde controlului și oferă informații despre rezultatele activității școlare. În consecință, cadrul didactic își reglează, modifică, ajustează comportamentul didactic prin eliminarea acelor strategii care s-au dovedit ineficiente și aplică doar procedeele sau tehnicile eficiente și productive. Profesorul va selecta cunoștințele și datele esențiale printr-o prelucrare și o sistematizare mai riguroasă astfel încât elevii să le înțeleagă și să le însușească cât mai bine.

Caracter deschis, dinamic și complex. Procesul de învățământ realizează un schimb reciproc de valori cu macrosistemul social, evoluând și restructurându-se continuu în funcție de schimbările și evoluțiile care se produc în domeniul social cultural și economic, precum și din multitudinea componentelor și relațiilor dintre ele. Procesul de învățământ este un proces specific și totodată o modalitate de comunicare interumană.

1. 2. 2. Abordarea sistemică a procesului de învățământ

Conceptul de sistem în știința contemporană desemnează un ansamblu organizat de elemente și relațiile ce se stabilesc între ele.

Abordarea sistemică constă în analiza și interpretarea științifică a faptelor, proceselor și fenomenelor educaționale privite ca un întreg format din subsisteme aflate în interacțiune și în interdependență funcțională, structurală și operațională.

Abordarea sistemică a procesului de învățământ implică următoarele operații [71]:

- 1. Analiza și interpretarea procesului de învățământ ca sistem,** ceea ce înseamnă relevarea elementelor sale constitutive și a relațiilor dintre ele.

Componentele procesului de învățământ sunt:

- agenții procesului de învățământ:
 - profesorii;
 - elevii;
- conținutul învățământului:
 - obiectivele / competențele instructiv-educative diferențiate pe niveluri școlare;
 - disciplinele;
 - unitățile de învățare;
 - temele;

- formele de activitate ale cadrelor didactice și ale elevilor:
 - formale:
 - lecția;
 - practica școlară;
 - nonformale:
 - cercurile pe obiecte;
 - taberele școlare;
 - activitățile de perfecționare;
 - activitățile civice;
 - meditațiile și consultațiile organizate în școală;
 - vizitele și excursiile cu caracter didactic;
 - concursurile și olimpiadele școlare;
 - informale:
 - evenimentele cotidiene;
 - participările socio-culturale în comunitate;
- metodele utilizate de agenții procesului:
 - metodele de predare;
 - metodele de învățare;
 - metodele de evaluare;
 - metodele de autoevaluare;
- normele și regulile care fundamentează și orientează activitățile didactice;
- resursele materiale:
 - materialele didactice;
 - mijloacele de învățământ (tradiționale și complementare / alternative);
- relațiile interumane:
 - profesor-elevi;
 - elevi-elevi;
- rezultatele la învățătură și nivelul real de educație al elevilor;
- conexiunea inversă;
- timpul școlar:
 - an școlar;
 - semestru;
 - săptămână;
 - zile de școală;
 - ore de clasă;
- relațiile dintre componentele sistemului:
 - de determinare cauzală;
 - de condiționare;
 - funcționale;
 - de succesiune sau simultaneitate;

- de corespondență;
- de complementaritate;
- de compensare;
- de implicație;
- de ierarhie.

O prezentare schematică a componentelor procesului de învățământ dată prin analize psihopedagogice [41], este arătată în figura 1. 2.

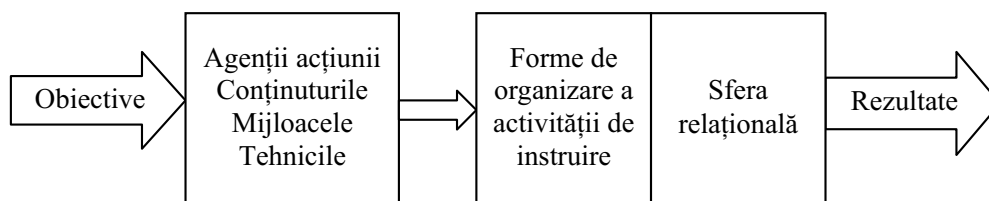


Fig. 1. 2. Reprezentarea schematică a componentelor procesului de învățământ.

Deoarece între componentele procesului de învățământ există relații multiple, rezultatele actului instructiv-educativ sunt consecința efectului cumulativ al interacțiunii diverselor componente.

2. Analiza și interpretarea procesului de învățământ ca subsistem al macrosistemului social în care se integrează și evidențiază raporturile lui funcționale și/sau structurale cu celelalte subsisteme ale acestuia.

Datorită caracterului deschis, componentele procesului de învățământ pot fi grupate în:

- **variabile (fluxuri) de intrare (input)** reprezentate de:
 - resursele umane (cadre didactice, personal auxiliar și administrativ și populația școlară);
 - resursele tehnico-materiale și financiare destinate învățământului;
 - resursele culturale;
 - cadrul juridic.
- **variabile (fluxuri) de ieșire (output)** reprezentate de rezultatele procesului de învățământ, respectiv de absolvenții pregătiți și formați pentru diferite subsisteme sociale (științific, sanitar, politic, juridic, administrativ, economic, militar etc.).

O reprezentare schematică a acestor aspecte este dată în figura 1. 3.



Fig. 1. 3. Caracterizarea schematică a sistemului de învățământ.

Legătura dintre cele două variabile (fluxuri) este asigurată și realizată prin procesele de predare - învățare - evaluare, care facilitează producerea transformărilor urmărite, respectiv obținerea rezultatelor proiectate. Funcționalitatea procesului de învățământ este dată de modul și gradul de transformare a unor segmente din fluxul de intrare în variabile de ieșire.

1. 3. Legătura didacticii cu metodicele predării disciplinelor tehnice

Subordonată didacticii generale - ca teorie a procesului de învățământ - se găsesc **didacticile de specialitate** sau **metodicele de predare** care se ocupă cu problemele specifice desfășurării procesului instructiv-educativ pentru o anumită disciplină. Aceste metodici studiază:

- organizarea și desfășurarea procesului de predare - învățare - evaluare;
- particularitățile și logica modului de transmitere și însușire a cunoștințelor;
- formarea deprinderilor și priceperilor specifice fiecărui obiect de studiu.

Didactica oferă metodicii, pe de o parte, elementele teoretice cu caracter general, pe care metodicele le concretizează și le adaptează funcție de nevoi, în predarea fiecărei discipline cu specificul ei. Pe de altă parte, didactica generală se dezvoltă, își îmbogățește conținutul prin studierea și generalizarea progreselor, a rezultatelor pozitive înregistrate de fiecare didactică specială în perfecționarea metodelor de învățământ și a formelor de organizare a acestora [58].

Metodica sau didactica specialității, în actul ei educativ, are însemnătate atât pentru practică, cât și pentru raporturile ei cu alte discipline. Privită din alt unghi, orice metodică este indiscutabil legată de istoria constituirii și dezvoltării unei discipline de instruire, respectiv de istoria constituirii întregului ansamblu de cunoștințe ce pot servi ca obiect de predare-învățare. În consecință, între didactică și metodici există o strânsă relație, un raport de interdependență de la general la particular. De exemplu, pentru clasele V – VIII, disciplinele tehnologice au la bază ca îndrumar metodic didactica educației tehnologice, iar pentru filiera tehnologică, profilul tehnic, clasele IX – XIII, fiecare disciplină tehnică care intră în componența uneia dintre specializările Electronică și automatizări, Electrotehnică, Telecomunicații, Mecanică, Lucrări Publice - Construcții, Textile - Pielărie au ca îndrumar metodic o didactică specială (metodică de predare specifică). În actul predării pot fi regăsite didactici speciale, precum: didactica predării electronicii, didactica predării electrotehnicii, didactica predării construcțiilor de mașini, didactica predării construcțiilor civile etc.

Fără o îmbinare armonioasă între disciplina de specialitate și metodica predării, eficiența învățării este mult diminuată. Profesorul trebuie să fie cel care să găsească pârgurile necesare cu care să acționeze asupra elevului pentru a-l

determina să-și însușească noile cunoștințe. Studiarea metodicii sau didacticii de specialitate are importanță majoră și decisivă pentru studenții care doresc să urmeze o carieră didactică fie ea preuniversitară sau universitară. Studiul didacticii de specialitate îi ajută pe studenții și profesorii ingineri să se familiarizeze și să se integreze mult mai ușor în activitatea de la catedră. Totodată, stăpânirea corectă a strategiilor, tehnicilor și mijloacelor didactice specifice disciplinei constituie un atu important pentru cadrul didactic în munca sa la catedră.

1. 4. Locul și rolul disciplinelor tehnice în învățământul preuniversitar

Planurile de învățământ din etapa liceală, filiera tehnologică, precum și planurile de învățământ pentru școlile de arte și meserii prevăd în cuprinsul lor discipline tehnice și tehnologice. Ponderea și importanța disciplinelor tehnice și tehnologice este stabilită prin planuri-cadru și programe de învățământ. În acest sens, există un raport optim între disciplinele de cultură generală și cele tehnice și de specialitate.

Disciplinele tehnice și tehnologice au rolul de a forma o serie de competențe profesionale astfel încât la finalizarea unei etape de școlarizare, elevii să poată desfășura activități în domeniul în care a avut loc instruirea.

Instruirea elevilor în sistemul românesc de învățământ este fixată pe mai multe nivele:

- **nivelul gimnazial**, (clasele V-VIII) - se studiază disciplina de cultură generală **Educație tehnologică** ce are ca finalitate orientarea socioprofesională a elevilor;
- **școala de arte și meserii, (SAM)**, (clasele IX – X) – în care se studiază o serie de discipline tehnice, avându-se ca finalitate formarea capacității de analiză a competențelor dobândite prin învățare în scopul orientării spre o anumită carieră profesională;
- **nivelul liceal tehnologic sau de specialitate** care, prin studierea disciplinelor tehnice, are ca finalitate construirea unei imagini pozitive asupra reușitei personale, precum și de luarea unor decizii adecvate în contextul mobilității condițiilor sociale și profesionale. La sfârșitul acestui nivel, elevii vor primi certificate de competență profesională;
- **școala postliceală** prin care se continuă specializarea într-o meserie pe care elevii au avut-o anterior.

Obiectivele generale ale predării disciplinelor tehnice sunt [65]:

- învățarea de către elevi a limbajului tehnic;
- definirea fenomenelor studiate;
- formarea și dezvoltarea gândirii tehnice;
- cunoașterea părților componente ale sistemelor tehnice;

- înțelegerea dependențelor funcționale dintre elementele unui sistem tehnic;
- formarea și dezvoltarea vederii în perspectivă (spațiu) a elementelor și sistemelor tehnice;
- realizarea reprezentărilor schematice;
- formarea priceperilor și deprinderilor de a mânui obiectele tehnice, dispozitivele, aparatele de măsură și control;
- identificarea parametrilor care definesc o operație tehnologică;
- cunoașterea succesiunii operațiilor tehnologice, a materialelor, utilajelor, cu ajutorul cărora se realizează aceste operații;
- formarea abilității de a monta, demonta mecanisme, utilajele, specifice domeniului pentru care se califică.

Metodicile predării disciplinelor tehnice și tehnologice îndeplinesc o serie de sarcini care sunt date de [64]:

- selectarea din cadrul specialității, ca știință, a ideilor științifice, a noțiunilor și problemelor importante ce trebuie să fie asimilate de elevi, cu precizarea importanței educative a acestora;
- coordonarea conținutului disciplinei de specialitate în vederea prezentării acesteia ca un tot unitar și după un anumit algoritm;
- stabilirea legăturii disciplinelor de specialitate cu celelalte obiecte de învățământ;
- întocmirea, analiza și îmbunătățirea programelor școlare;
- prelucrarea științifică a metodelor clasice de predare și sugerarea unor posibilități eficiente de organizare a lecțiilor;
- găsirea unor noi modalități pentru a mări accesibilitatea lecțiilor, pentru activizarea gândirii elevilor, pentru dezvoltarea spiritului critic și a capacității acestora de apreciere și autoevaluare;
- valorificarea conținutului științific al specialității în dezvoltarea calităților intelectuale, morale și a deprinderilor practice necesare elevilor ca viitori cetățeni.

Capitolul 2

CURRICULUMUL ȘCOLAR PENTRU ÎNVĂȚĂMÂNTUL PROFESIONAL ȘI TEHNIC

2. 1. Definiții și concepții despre curriculum. Tipologia curriculară

Definirea curriculumului

La originea conceptului de **curriculum** stă substantivul latin „*curriculum*”, care se traduce prin „*cursă*”, „*alergare*”. În sfera educațională, schimbarea de sens a avut loc în a doua jumătate a secolului al XVI-lea când, sub influența mișcărilor ideologice și sociale din Europa, s-a produs o standardizare a tematicii studiilor universitare. Termenul apare pentru prima dată în documentele Universității din Leiden (1582) și Glasgow (1633) [71].

Dicționarul de pedagogie [90] prezintă termenul de curriculum ca întreg programul activității școlare, selecția conținutului științei pentru organizarea obiectelor de învățământ, conținutul învățământului, metodele de învățământ și scopurile educaționale privity în interacțiune.

În sens larg, **curriculumul** se definește ca un program sau ca un ansamblu de procese decizionale, manageriale sau de monitorizare care preced, însoțesc și urmează proiectarea, elaborarea, implementarea, evaluarea și revizuirea permanentă și dinamică a învățării în școală.

În sens restrâns, **curriculumul** cuprinde sistemul documentelor de tip regulator și normativ, în cadrul cărora se consemnează experiențele de învățare recomandate elevilor prin școală [26].

Vivianne De Landsheere (1992) propune următoarea definiție „un curriculum este un ansamblu de acțiuni planificate pentru a suscita instrucția: ea include definirea obiectivelor învățământului, conținuturile, metodele (inclusiv cele vizând evaluarea), materialele (incluzând și manualele școlare) și dispozitivele referitoare la formarea adecvată a profesorilor” [24].

Prima formulare modernă a teoriei curriculumului realizată de Ralph W. Tyler se axează pe patru probleme fundamentale [78]:

1. Ce obiective fundamentale trebuie să îndeplinească școala ?
2. Care sunt experiențele educative susceptibile să permită atingerea obiectivelor?
3. Cum pot fi aceste experiențe efectiv suscitade ?
4. Cum se poate ști dacă obiectivele au fost atinse ?

După L. D'Hainaut (1991), curriculumul cuprinde [24]:

- obiectivele specifice unui domeniu (nivel de învățământ, profil, disciplină școlară) sau activitate educativă;
- conținuturile informaționale sau educative necesare pentru realizarea obiectivelor stabilite;
- condițiile de realizare (metode, mijloace, activități etc.), programarea și organizarea situațiilor de instruire și educare;
- evaluarea rezultatelor.

Modificările importante din sistemul de învățământ sunt date de către reforma curriculară. În acest sens, se acordă o prioritate importantă actului educațional centrându-se pe formarea și dezvoltarea unor competențe și valori clare a educaților în procesul de integrare a acestora în viața socială.

Concepții despre curriculum

1. **Învățarea sistematică a disciplinelor școlare.** Această concepție are în vedere parcurgerea sistematică a disciplinelor care se studiază în școală de către elevi.

Avantaje ce decurg din învățarea sistematică:

- claritatea obiectivelor;
- precizia conținuturilor.

Dezavantaje:

- minimizarea cunoștințelor;
- atenția redusă acordată elevului.

2. **Curriculum centrat pe elev.** Curriculum oferit trebuie să fie relevant și să se adapteze în funcție de nevoile celui educat.
3. **Curriculum focalizat asupra comprehensiunii și ameliorării societății.** Această perspectivă presupune ca personalitatea formată a celui educat să aibă o integrare rapidă și eficientă la cerințele vieții sociale.
4. **Curriculum development, (dezvoltare curriculară).** Acest concept trimite, în funcție de context, la două sensuri conexe, dar distincte [18]:
 - **În sens larg, curriculum development** denumește un demers relativ riguros de abordare și conducere a schimbării în educație (reforma curriculară). În acest sens, este vorba de un demers managerial-organizatoric de tip fazic.

- **În sens restrâns, curriculum development** desemnează „tehnologia de elaborare”, „ingineria” construirii unui nou curriculum educațional. Cele două sensuri interferează adesea. Totuși, ele nu trebuie confundate și mai ales nu trebuie uitate exigențele impuse de cel dintâi sens.

5. Perspectiva sistemico-holistică asupra curriculumului. Privit prin prisma finalității educaționale, procesul de învățământ prezintă în structura sa o multitudine de componente care au o interacțiune logică bine definită și un caracter dinamic.

Analiza componentelor și a interacțiunilor specifice procesului de învățământ ca sistem se poate realiza din mai multe unghiuri de vedere [78]:

- analiza componentelor și a caracteristicilor acestora;
 - în plan funcțional;
 - în plan structural;
 - în plan operațional.
- analiza relațiilor dintre elementele componente ale sistemului care pot fi:
 - bilaterale;
 - simultane;
 - funcționale;
 - contextuale și de ierarhizare;
 - de diferențiere și asimetrie;
- relațiile dintre sistem și componentele sale;
- relațiile cu societatea;
- conexiunea inversă (feed-back-ul).

Tipologia curriculară

Literatura de specialitate prezintă următoarele derivații conceptuale privind curriculumul [41], [24]:

Core-curriculum (curriculum general). Core-curriculum este o structură de conținuturi centrate pe nevoile comune ale elevilor și selectate din materii de strictă necesitate pentru categorii largi de elevi. Core-curriculumul este constituit din acel trunchi comun de materii, obligatoriu pentru toți elevii, iar ca procentaj ocupă până la 80 % din totalul disciplinelor, restul materiilor fiind selectate circumstanțial, în funcție de nevoile concrete, speciale ale unor categorii de elevi.

Curriculum specializat (sau de profil). Reprezintă acele seturi de cunoștințe și valori specifice, simetrice cu anumite tipuri de conținuturi (științifice, artistice, tehnice etc.), activate la diferite discipline pentru a forma și cultiva anumite competențe în domenii particulare.

Curriculum ascuns (subliminal). Elementele conținutului învățământului sau ale curriculumului nu sunt întotdeauna manifestate și sesizate sau cuantificate. Termenul „conținut ascuns” implică valorile încorporate de elevi și clase de elevi, necuprinse în planificarea curriculară și include influențe informale sau nonformale, datorate structurii socioculturale, familiei, grupurilor stradale, factorilor de personalitate.

Curriculum informal. Este constituit din acele experiențe de învățare captate în afara spațiului școlar (dar grefate sau aflate în complementaritate cu cele ivite în școală), prin mass-media, instituții culturale, religioase, familiale, grupul de prieteni etc.

Curriculum recomandat. Constituie oferta pusă la dispoziție de experți, de specialiști care, în funcție de exigențele și obiectivele școlii (sau societății) la un moment dat, derivă seturi de cunoștințe și valori pe care le propun diferiților utilizatori.

Curriculum scris (prescris). Este acea ipostază a curriculumului explicitat în numeroasele documente ce direcționează procesele de predare-învățare și în care sunt enunțate conținuturile școlare de transmis: planuri de învățământ, programe școlare etc.

Curriculum predat. Se referă la ansamblul experiențelor de învățare și dezvoltare oferite de educatori celor educați în activitățile didactice curente.

Curriculum învățat (realizat). Se referă la ceea ce educații au achiziționat ca urmare a implicării lor în activitățile instructiv-educative. Curriculum învățat poate fi evidențiat și prin evaluare.

Curriculum suport. Constituie ansamblul materialelor curriculare auxiliare: culegeri de probleme, culegeri de texte, îndrumătoare didactice, ghiduri, caiete cu scop didactic, resurse multimedia etc.

Curriculum testat. Se referă la experiențele de învățare și dezvoltare apreciate și evaluate cu ajutorul testelor sau a altor probe de evaluare.

Curriculum general. Sunt acele tipuri de valori propuse tuturor elevilor dintr-un areal geografic și care asigură o integrare și o coerență la nivelul diferitelor paliere sociale.

Curriculum zonal (local). Reprezintă acele oferte educaționale de care beneficiază doar unii elevi dintr-un spațiu geografic pentru care respectivele valori se dovedesc prioritare, fiabile, operaționale, de strictă necesitate.

Curriculum exclus. Reprezintă acele secvențe ale curriculumului care nu au fost ipostaziate în predare din anumite rațiuni (devalorizare subiectivă, uzură morală etc.).

2. 2. Tipologia Curriculumului Național

Curriculumul Național reprezintă ansamblul experiențelor de învățare, prin care instituția școlară din țara noastră asigură realizarea idealului educațional și a finalităților învățământului. Acesta cuprinde sistemul documentelor de tip regulator și normativ în cadrul cărora se desfășoară activitățile de învățare recomandate elevilor prin școală.

Curriculumul Național cuprinde în alcătuirea sa două segmente:

- **Curriculum trunchi comun, TC** - are în alcătuire discipline și un număr de ore obligatorii pentru toate școlile și pentru toți elevii, asigurând prin aceasta egalitatea șanselor de reușită pentru toți elevii de aceeași vârstă din învățământul românesc. TC este unicul sistem de referință pentru evaluări și examinări.
- **Curriculum la decizia școlii, CDS**, vizează zona opțională a Curriculumului Național în care școlile își prezintă propria ofertă educațională. Disciplinele opționale ca parte integrantă a reformei vizează descentralizarea curriculară, oferă posibilități de abordare transdisciplinară, pluridisciplinară a curriculumului, potrivit resurselor umane, materiale de care dispune școala și cerințele sociale.

2. 3. Curriculum la decizia școlii - CDS

Curriculum la decizia școlii (CDS), reprezintă emblema puterii reale a școlii prin dreptul de a lua decizii. Derivată din libertatea de a decide asupra unui segment al Curriculumului Național, această putere dă posibilitatea definirii unor trasee particulare de învățare ale elevilor.

Structura CDS pentru nivelul învățământului obligatoriu este următoarea [89]:

- **Curriculum nucleu aprofundat.** Această structură presupune parcurgerea segmentului obligatoriu din programa unei anumite discipline prin diversificarea activităților de învățare până la acoperirea numărului maxim de ore din plaja orară a disciplinei respective.
- **Curriculum extins.** Acest segment presupune parcurgerea în plus a elementelor neobligatorii din programa școlară. Pentru această situație, elevii manifestă interes pentru anumite discipline, valorificându-se orele alocate în afara trunchiului comun.
- **Curriculum elaborat în școală.** Acest segment implică disciplinele opționale care se pot alege din lista oferită de M.E.C., sau propuse

chiar de cadrele didactice cu respectarea metodologiei de proiectare și abordare.

Disciplinele opționale sunt discipline pe care școala le propune elevilor, cu acordul Inspectoratelor Școlare sau sunt alese din lista oferită de M.E.C. Aceste discipline permit studierea unor parcursuri individuale de către elevi, potrivit intereselor și aptitudinilor lor, asigurând oportunități de alegere a domeniului în care doresc să-și dezvolte deprinderi și capacități.

În cadrul CDS-ului, disciplinele opționale pot fi de mai multe tipuri:

1. **Opționalul de aprofundare.** Este acel tip de CDS derivat dintr-o disciplină studiată în trunchiul comun, care urmărește aprofundarea obiectivelor/competențelor din curriculumul nucleu prin noi unități de conținut.
2. **Opționalul de extindere.** Este acel tip de CDS derivat dintr-o disciplină studiată în trunchiul comun, care urmărește extinderea obiectivelor-cadru/competențelor generale din curriculumul nucleu prin noi obiective de referință/competențe specifice și noi conținuturi.
3. **Opționalul ca disciplină nouă** introduce noi obiecte de studiu, în afara aceloră prevăzute în trunchiul comun la un anumit profil și specializare, sau teme noi, care nu se regăsesc în programele naționale.
4. **Opționalul integrat** introduce ca obiecte de studiu noi discipline structurate în jurul unei teme integratoare pentru o anumită arie curriculară sau pentru mai multe arii curriculare dominante în profil și vehiculând conținuturi ale altor arii curriculare.

Caracteristicile disciplinelor opționalelor pentru nivelul învățământului obligatoriu sunt prezentate sintetic în tabelul 2. 1 [100].

Tabelul 2. 1

Tipul opționalului	Caracteristicile programei
Aprofundare	Programa pentru trunchiul comun în numărul maxim de ore al plăjei orare prevăzute prin planul cadru (în cazuri de recuperare - respectiv pentru elevi care nu au reușit să dobândească achizițiile minimale prevăzute prin programa anilor de studiu anteriori)
Extindere	Obiective de referință notate cu *. Conținuturi notate cu * (se regăsesc în programa de trunchi comun a disciplinei)
Opționalul la nivelul disciplinei	Noi obiective de referință. Noi conținuturi (noutatea este definită față de programa disciplinei de trunchi comun)
Opțional integrat	Noi obiective - complexe. Noi conținuturi - complexe (noutatea este definită față de programele disciplinelor de trunchi comun implicate în integrare)

Caracteristicile disciplinelor opționalelor pentru învățământul liceal sunt prezentate sintetic în tabelul 2. 2 [89].

Tabelul 2. 2

Tipul opționalului	Clasa	Caracteristicile programei
Aprofundare	IX	Aceleași obiective de referință. Noi conținuturi .
	X-XII	Aceleași competențe specifice. Noi conținuturi.
Extindere	IX	Noi obiective de referință corelate cu acelea ale programei de TC. Noi conținuturi corelate cu acelea ale programei de TC.
	X-XII	Noi competențe specifice corelate cu acelea ale programei de TC. Noi conținuturi corelate cu acelea ale programei de TC.
Opțional ca disciplină nouă	IX	Noi obiective de referință diferite de cele ale programei de TC. Noi conținuturi diferite de cele ale programei de TC.
	X-XII	Noi competențe specifice diferite de cele ale programei de TC. Noi conținuturi diferite de cele ale programei de TC.
Opțional integrat	IX	Noi obiective de referință complexe. Noi conținuturi interdisciplinare.
	X-XII	Noi competențe specifice complexe. Noi conținuturi interdisciplinare.

Pentru învățământul liceal, CDS este diferențiat pe profiluri și specialități ale căror ore se adaugă celor de la nivelul TC. Elevii pot opta în fiecare an pentru disciplinele cuprinse în pachetele opționale sau pot continua opționalele alese în anii anteriori. Funcție de posibilitățile școlii, orele de opțional pot fi realizate pe clase sau pe grupe de 10 - 15 elevi. Grupele de studiu pot fi formate din elevi aparținând claselor paralele. De asemenea, la nivelul unei clase, se pot organiza două grupe cu opționale diferite, pentru care pot preda profesori diferiți.

În cazul elaborării programei de opțional la nivelul disciplinei se propune următoarea structură (pe titluri):

I. Pentru clasa a IX-a:

Denumirea opționalului.....	
Tipul de opțional.....	
Clasa.....	
Durata.....	
Numărul de ore pe săptămână...	
Cadrul didactic.....	
Argument.....	
Obiective cadru.....	
Obiective de referință.....	Activități de învățare.....
Lista de conținuturi	
Modalități de evaluare.....	
Bibliografie.....	

Pentru **argument se redactează** ½ - 1 pagină prin care se va motiva cursul propus prin nevoi ale elevilor, ale comunității locale etc.

Pentru **obiective cadru** dacă cursul opțional se organizează pe o durată de cel puțin doi ani școlari.

Obiectivele de referință derivă din cele cadru, nu vor fi reluări ale celor din programa școlară și se vor formula în funcție de opționalul propus într-o manieră generală.

Activitățile de învățare vor fi astfel concepute încât să se aibă în vedere un grad mai mare de implicare a elevilor prin valorificarea înclinațiilor aptitudinilor și interesele acestora.

Pentru **conținuturi** se va elabora lista în conformitate cu tipul de opțional ales atingându-se prin aceasta obiectivele de referință. Vor fi structurate pe capitole, subcapitole, teme, subteme.

Modalitățile de evaluare sunt probele de evaluare (lucrări scrise, practice, referate, portofolii, teste etc.) prin care se verifică atingerea obiectivelor propuse.

La **bibliografie** se vor consemna referințele științifice de care autorul s-a folosit, totodată fiind și o sursă de informare pentru elevi.

II. Pentru clasa a X-a – XII-a:

Denumirea opționalului.....	
Tipul de opțional.....	
Clasa.....	
Durata.....	
Numărul de ore pe săptămână...	
Cadrul didactic.....	
Argument.....	
Competențe generale.....	
Competențe specifice.....	Conținuturi.....
Valori și atitudini.....	
Sugestii metodologice.....	
Bibliografie.....	

Pentru **argument**, se va redacta ½ - 1 pagină motivându-se cursul propus: nevoi ale comunității locale, ale elevilor, formarea unor competențe de transfer etc.

Competențele generale se vor defini dacă opționalul vizează toată perioada liceală. În această situație, fiecărui an școlar îi vor fi atribuite competențe specifice derivate din cele generale.

În cazul **competențelor specifice** proiectarea curriculară variază funcție de opționalul propus.

Conținuturile se aleg în conformitate cu opționalul ales și contribuie la atingerea competențelor specifice vizate.

Sugestiile metodologice vor include tipuri de metode de învățare (care sunt recomandate pentru formarea competențelor), mijloace și materiale didactice,

forme de organizare a activității cu elevii, precum și modalități de evaluare. În acest sens, vor fi vizate tipurile de probe care se potrivesc opționalului propus (probe scrise, probe orale, probe practice, referat, proiect etc.).

În cazul proiectului de opțional va fi inclusă o listă cu **valori și atitudini** preconizate a fi formate în cadrul cursului.

2. 4. Ciclurile curriculare ale învățământului profesional și tehnic

Ciclurile curriculare reprezintă periodizări ale școlarității care au în comun obiective specifice și grupează mai mulți ani de studiu, aparținând uneori de niveluri școlare diferite. Aceste periodizări ale școlarității se suprapun peste structura formală a sistemului de învățământ, cu scopul de a focaliza obiectivul major al fiecărei etape școlare și de a regla procesul de învățământ prin intervenții de natură curriculară [89].

Fiecare ciclu curricular prezintă un set coerent de obiective de învățare, care scoate în evidență ceea ce ar trebui să atingă elevii la sfârșitul unei anumite etape a parcursului lor școlar. Astfel, ciclurile curriculare conferă diferitelor etape ale școlarității o serie de dominante care se reflectă în alcătuirea programelor școlare. O prezentare sintetică a ciclurilor curriculare este dată în tabelul 2. 3.

Tabelul 2. 3

Vârsta	Nivelul	Clasa	Ciclul curricular
19	Liceu teoretic, tehnologic, vocațional, Școala de ucenici	XIII	Specializare
18		XII	
17		XI	Aprofundare
16		X	
15		IX	Observare și orientare
14	Învățământ gimnazial	VIII	
13		VII	
12		VI	Dezvoltare
11		V	
10	Învățământ primar	IV	
9		III	
8		II	Achiziții fundamentale
7		I	
6	Învățământ preșcolar	Anul pregătitor	
5			
4			
3			

Introducerea ciclurilor curriculare are ca scop:

- crearea premiselor necesare extinderii școlarității obligatorii către 6 ani, respectiv 16 ani;
- constituirea unei structuri a învățământului mai bine corelate cu vârsta psihologică a copiilor;
- crearea continuității între treptele de școlarizare.

Absolvenții învățământului general și obligatoriu ar trebui [24]:

- să demonstreze gândire creativă;
- să folosească diverse modalități de comunicare în situații reale;
- să înțeleagă sensul apartenenței la diverse tipuri de comunități;
- să demonstreze capacitatea de adaptare la situații diferite;
- să contribuie la construirea unei vieți de calitate;
- să înțeleagă și să utilizeze tehnologiile în mod adecvat;
- să-și dezvolte capacități de investigare și să-și valorizeze propria experiență;
- să-și construiască un set de valori individuale și sociale și să-și orienteze comportamentul și cariera în funcție de acestea.

Referitor la învățământul preuniversitar, acesta a căpătat deja o nouă orientare odată cu introducerea structurii pe filiere (teoretică, tehnologică, vocațională), profiluri și specializări. Această structură permite o reală diversificare a parcursului școlar, în conformitate cu interesele și aptitudinile elevilor la vârsta adolescenței. În absența acestei diversități, liceul nu ar fi decât o prelungire a învățământului obligatoriu, care oferă preponderent o educație generală, aceeași pentru toți. Conform ultimelor reglementări ale planului-cadru, liceul este structurat pe filiere, profiluri și specializări.

Tabelul 2. 4

Filieră	Profil	Specializare
Tehnologică	Tehnic	Electronică și automatizări
		Electrotehnic
		Telecomunicații
		Mecanic
		Lucrări publice-construcții
		Textile-pielărie
	Resurse naturale și protecția mediului	Chimie industrială
		Protecția mediului
		Silvic și prelucrarea lemnului
		Veterinar
		Agricol și agromontan
		Industria alimentară
	Servicii	Turism și alimentație publică
		Economic, administrativ
		Poștă

Pentru filiera tehnologică, liceul este structurat după cum se poate vedea în tabelul 2. 4 [89].

În ceea ce privește structura formală actuală a liceului, pentru relevanța construirii unui demers didactic centrat pe elev, obiectivele ciclurilor curriculare se prezintă astfel [89]:

- **Ciclul curricular de observare și orientare** ce are ca obiectiv major orientarea în vederea optimizării opțiunii școlare și profesionale ulterioare. El vizează:
 - descoperirea de către elev a propriilor afinități, aspirații și valori în scopul construirii unei imagini de sine pozitive;
 - formarea capacității de analiză a setului de competențe dobândite prin învățare în scopul orientării spre o anumită carieră profesională;
 - dezvoltarea capacității de a comunica, inclusiv prin folosirea diferitelor limbaje specializate;
 - dezvoltarea gândirii autonome și a responsabilității față de integrarea în mediul social.
- **Ciclul curricular de aprofundare** are ca obiectiv major adâncirea studiului în profilul și specializarea aleasă, asigurând, în același timp, o pregătire generală pe baza opțiunilor din celelalte arii curriculare. Acest ciclu vizează:
 - dezvoltarea competențelor cognitive ce permit relaționarea informațiilor din domenii înrudite ale cunoașterii;
 - dezvoltarea competențelor socio-culturale ce permit integrarea activă în diferite grupuri sociale;
 - formarea unei atitudini pozitive și responsabile față de acțiunile personale cu impact asupra mediului social;
 - exersarea imaginației și a creativității ca surse ale unei vieți personale și sociale de calitate.
- **Ciclul curricular de specializare** are ca obiectiv major pregătirea în vederea integrării eficiente în învățământul universitar de profil sau pe piața muncii. El vizează:
 - dobândirea încrederii în sine și construirea unei imagini pozitive asupra reușitei personale;
 - luarea unor decizii adecvate în contextul mobilității condițiilor sociale și profesionale;
 - înțelegerea și utilizarea modelelor de funcționare a societății și de schimbare socială.

2. 5. Documentele școlare

Documentele școlare sunt acte normative care rezultă în urma demersurilor curriculare. Aceste pot fi: planul de învățământ, programele școlare, manualele școlare, planificările calendaristice, proiectele unităților de învățare, proiectele de lecție etc. O parte dintre documentele școlare au un caracter oficial și obligatoriu (planul de învățământ și programele școlare), alte au caracter oficial, dar nu și obligatoriu (manualele școlare), în timp ce unele documente au caracter de sugestie și îndrumare (metodicile de predare, planificările calendaristice, proiectele de lecție).

2. 5. 1. Planul de învățământ

Planul de învățământ este un document școlar normativ obligatoriu emis de către o instituție de învățământ, cu funcția fundamentală de conducere și desfășurare a proceselor instructiv-educative.

Un plan de învățământ stabilește următoarele elemente [18], [24]:

- finalitățile și obiectivele generale ale instruirii;
- competențele finale și standardele pregătirii;
- disciplinele școlare care urmează a fi studiate și succesiunea acestora pe anii școlari;
- numărul săptămânal și anual de ore pentru fiecare obiect, la fiecare an de studiu;
- structura anului școlar, adică succesiunea intervalelor de timp alocate studiilor, vacanțelor, examenelor;
- modalitățile de evaluare a competențelor și standardelor pregătirii pe parcurs și finale.

2. 5. 2. Planul-cadru de învățământ

Planul-cadru de învățământ este documentul ce dirijează resursele de timp ale procesului de predare-învățare. Planul-cadru de învățământ permite școlilor să realizeze planuri orare proprii și să diversifice oferta curriculară conform filierelor, profilelor și specializărilor, elevii având astfel posibilitatea de a alege.

În cadrul liceului, o structură diferențiată pe filiere, profiluri și specializări, precum și existența mai multor planuri-cadru de învățământ conduc la modelarea unor licee cu personalitate proprie, având o ofertă specifică pe piața educațională,

spre deosebire de învățământul general, relativ uniform în structură și omogen în ofertă.

Principiile de generare a planurilor-cadru de învățământ sunt [89]:

1. Principiul selecției și al ierarhizării culturale;
2. Principiul funcționalității;
3. Principiul coerenței;
4. Principiul egalității șanselor;
5. Principiul flexibilității și al parcursului individual;
6. Principiul racordării la social;

1. Principiul selecției și ierarhizării culturale constă în decupajul domeniilor cunoașterii umane și ale culturii - în sens larg - în domenii ale curriculumului școlar. Consecința fundamentală a aplicării acestui principiu la nivelul planului de învățământ o reprezintă stabilirea disciplinelor școlare, precum și gruparea și ierarhizarea acestora în interiorul unor categorii mai largi. Conform acestui principiu, în noul plan s-a optat pentru gruparea obiectelor de studiu pe arii curriculare pentru întreg învățământul preuniversitar (I-XII / XIII).

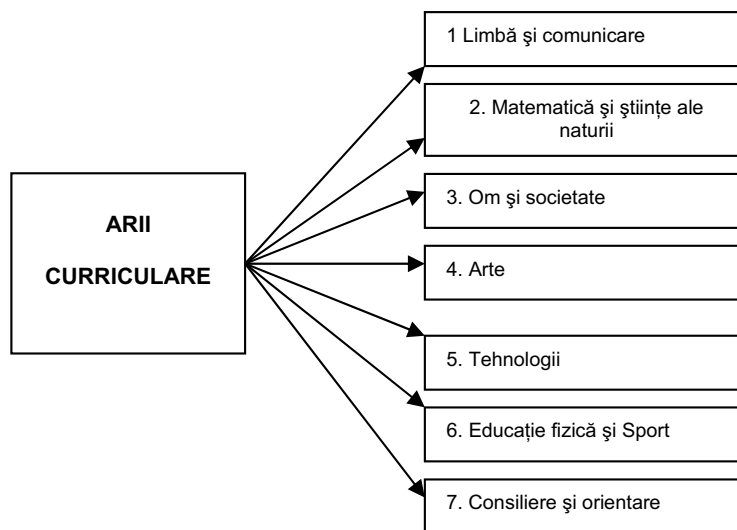


Fig. 2. 1. Reprezentarea schematică a ariilor curriculare.

În planurile-cadru de învățământ disciplinele sunt grupate în șapte arii curriculare a căror reprezentare este dată în fig. 2. 1.

2. Principiul funcționalității vizează racordarea diverselor discipline, dar și a ariilor curriculare la vârstele elevilor și la psihologia acestora, precum și la amplificarea și diversificarea domeniilor cunoașterii.

3. Principiul coerenței vizează caracterul omogen al parcursului școlar, și în esență, raporturile procentuale pe orizontală și pe verticală între ariile curriculare, iar în cadrul ariilor, între discipline.

4. Principiul egalității șanselor are în vedere asigurarea unui sistem care dă dreptul fiecărui elev să descopere și să valorifice la maximum potențialul de care dispune.

5. Principiul flexibilității și al parcursului individual vizează trecerea de la învățământul pentru toți la învățământul pentru fiecare. Acest lucru poate fi realizat prin descentralizarea curriculară, care încurajează parcursurile individuale de învățare, oferind profesorilor o flexibilitate în luarea deciziilor și a acțiunilor.

6. Principiul racordării la social presupune ca planurile să fie astfel concepute încât să favorizeze tipuri variate de ieșiri din sistem către: pregătirea postliceală, universitară sau către piața muncii.

Planurile cadru de învățământ au prevăzute atât ore pentru disciplinele din trunchiul comun (TC) cât și ore pentru disciplinele la alegerea școlii (CDS). Școlile au, în acest sens, libertatea de a-și diversifica oferta educațională în funcție de oferta de pe piața muncii, specificul local, dar și de preferințele elevilor.

Planul cadru de învățământ prevede numărul minim și maxim de ore astfel:

- numărul minim și maxim de ore pe săptămână, pentru fiecare clasă;
- numărul minim și maxim de ore pentru fiecare arie curriculară;
- numărul minim și maxim de ore pentru fiecare disciplină.

2. 5. 3. Programa școlară

Programa școlară este o componentă a Curriculumului Național cu ajutorul căreia se descrie oferta educațională a unei discipline pentru un parcurs școlar determinat, fiind centrată pe elev și având rolul de instrument indispensabil în activitatea cadrelor didactice.

Programele școlare pentru filieră tehnologică sunt elaborate în concordanță cu noile planuri-cadru de învățământ urmărindu-se prin acestea centrarea pe obiective/competențe ce urmează a fi formate la elevi și care să asigure corelarea conținuturilor învățării cu aplicarea cunoștințelor, deprinderilor și priceperilor dobândite în rezolvarea de situații practice.

Pentru segmentul gimnazial și clasa a IX-a

Actualele programe școlare subliniază importanța rolului reglator al obiectivelor, pe cele două niveluri de generalitate: obiective cadru și obiective de referință. Celelalte componente ale programei au ca principal scop realizarea cu succes a obiectivelor de către elevi. Deoarece clasa a IX-a aparține ciclului curricular de observare și orientare (care include și clasele a VII-a și a VIII-a), la această clasă a fost păstrată structura programei de gimnaziu [100]. Aceste programe școlare au structuri diferite în funcție de ciclul curricular și cuprind [89], [100]:

- **nota de prezentare:**
 - descrie parcursul obiectului de studiu;
 - argumentează structura didactică adoptată;
 - sintetizează o serie de recomandări considerate semnificative de către autorii programei.
- **obiective cadru:**
 - obiective cu grad mare de generalitate și complexitate;
 - sunt urmărite pe parcursul a mai multor ani de studiu.
- **obiective de referință:**
 - specifică rezultatele așteptate ale învățării;
 - urmăresc progresia în formarea de capacități și achiziția de cunoștințe ale elevului de la un an de studiu la altul.
- **exemple de activități de învățare:**
 - propun modalități de organizare a activității în clasă.
- **conținuturile:**
 - unitățile de conținut sunt organizate tematic;
 - permit atingerea obiectivelor cadru și de referință.
- **standarde curriculare de performanță:**
 - sunt criteriile de evaluare a calității actului educațional.

Standardele curriculare de performanță sunt standarde naționale, absolut necesare în condițiile introducerii unei filosofii educaționale centrate pe diversitate, concretizate în existența unor planuri-cadru de învățământ, a unor noi programe școlare și a manualelor alternative. Ele reprezintă, pentru toți elevii, un sistem de referință comun și echivalent, vizând sfârșitul unei trepte de școlaritate [100].

Standardele curriculare de performanță sunt criterii de evaluare a calității procesului de învățământ. În mod concret, standardele constituie specificări de performanță vizând cunoștințele, competențele și comportamentele dobândite de elevi prin studiul unei discipline. Standardele permit evidențierea progresului realizat de elevi, la de la o treaptă de școlaritate la alta. Ele sunt exprimate simplu, sintetic și inteligibil pentru toți agenții educaționali și reprezintă baza de plecare pentru elaborarea descriptorilor de performanță, respectiv a criteriilor de notare. Standardele sunt relevante din punctul de vedere al motivării elevului pentru învățare, fiind orientate spre profilul de formare al acestuia la finalizarea parcursului școlar și la intrarea în viața socială. Ele ar trebui, de asemenea, să motiveze elevul pentru învățarea continuă și să conducă la structurarea capacităților proprii învățării active [100].

Pentru clasele a X-a – XII-a

- **nota de prezentare:**
 - descrie parcursul obiectului de studiu;

- argumentează structura didactică adoptată;
- sintetizează o serie de recomandări considerate semnificative.
- **competențe generale:**
 - sunt definite pe obiect de studiu;
 - se formează pe durata învățământului liceal;
 - au grad ridicat de generalitate și complexitate;
 - au rolul de a orienta demersul didactic către achizițiile finale ale elevului.
- **competențe specifice și conținuturi:**
 - competențele specifice sunt derivate din competențele generale, se definesc pe obiect de studiu, se formează pe parcursul unui an școlar și le sunt asociate conținuturi;
- **valorile și atitudinile:**
 - se introduc deoarece anumite atitudini și însușirea unor valori nu pot fi evaluate în mod direct.
- **sugestiile metodologice:**
 - sprijină demersul didactic;
 - cuprind recomandări privind:
 - desfășurarea efectivă a procesului de predare-învățare centrat pe formarea de competențe;
 - identificarea celor mai adecvate metode și activități de învățare;
 - dotări și materiale necesare pentru aplicarea în condiții optime a programei școlare;
 - evaluarea continuă;

În ceea ce privește aplicarea programelor școlare, centrarea pe achizițiile elevilor determină un anumit sens al schimbării în didactica fiecărei discipline.

2. 5. 4. Manualul școlar

Manualul școlar reprezintă un important instrument de lucru atât pentru elevi cât și pentru profesori având o structură tematică dezvoltată după programa școlară, la fiecare disciplină. Manualul școlar trebuie să pună la dispoziția profesorului ansamblul de cunoștințe ce trebuie predate la ore și să fie în același timp un ghid de orientare în pregătirea lecțiilor. În funcție de situație, profesorul poate completa și îmbunătăți manualul școlar și cu alte surse de informații (lucrări de specialitate, alte manuale, reviste, culegeri de exerciții și probleme etc.). Pentru elevi, manualul este principala sursă de informare putând fi folosit atât în activitatea din clasă coordonată de profesor (formativ-informativă) cât și acasă pentru studiu individual (autoinstruire).

Din punct de vedere al activităților învățământului, manualul are trei funcții principale [24]:

1. **Funcția de informare:**

- selecția cunoștințelor se face astfel încât să asigure progresivitatea și să evite supraîncărcarea;
- se vor asigura filtrajul și selecția cunoștințelor prin reduceri, simplificări, reorganizări.

2. **Funcția de structurare a învățării.** Organizarea învățării se poate realiza în mai multe feluri:

- de la experiența practică la teorie;
- de la teorie la aplicații practice, prin controlarea achizițiilor;
- de la exerciții practice la elaborarea teoriei;
- de la expozeu la exemple, ilustrări;
- de la exemple și ilustrări la observație și analiză.

3. **Funcția de ghidare a învățării.** Există alternativele:

- repetiția, memorizarea, imitarea modelelor;
- activitatea deschisă și creativă a elevului, care poate utiliza propriile sale experiențe și observații.

Un manual de bună calitate trebuie să satisfacă, la fiecare temă pe care o abordează, în mod obligatoriu, următoarele criterii de elaborare, dar mai ales de apreciere [71], [65]:

- să fie în conformitate cu programa analitică;
- abordarea conținutului în corelație cu vârsta și nivelul elevilor;
- sarcini de lucru specifice obiectivelor;
- informații clare, explicative și utile necesare actului de învățare;
- sarcini suplimentare de lucru în cazul aprofundării studiului;
- referințe suplimentare pentru completarea cunoștințelor;
- exerciții, teme de autoevaluare sau autoinstruire;
- calitatea prezentării și tehnoredactării;
- calitatea materialelor folosite.

Analiza unui manual are în vedere următoarele componente [65]:

Concordanța cu programa analitică. Manualul trebuie să respecte structura tematică și să acopere în același timp obiectivele care sunt prevăzute în programa școlară.

Conținutul manualului. Manualul școlar va fi prezentat logic trecând de la simplu la complex, cu elemente de legătură astfel încât elevii să poată să-și însușească deprinderi și priceperi noi cât mai ușor. Privitor la activitățile de învățare prevăzute în manuale, acestea trebuie să fie centrate pe rezolvare de probleme și exerciții teoretice și practice, crearea de situații problemă și deducții logice, astfel încât actul educațional să faciliteze învățarea prin căutare și descoperire. Manualul trebuie să fie prevăzut cu exerciții și probleme cu diverse grade de dificultate, astfel încât să permită profesorului lucrul individual și pe grupe cu elevii, realizându-se

prin aceasta o instruire diferențiată în cadrul aceleiași clase. În privința interdisciplinarității, manualul trebuie să abordeze și o serie de teme care să-i determine pe elevi să învețe diferite noțiuni și concepte comune mai multor discipline, evitându-se prin aceasta excesul de distincții între anumite ramuri științifice.

Accesibilitatea manualului. Conținutul științific al manualului să fie ordonat și numerotat sub formă de capitole și subcapitole, noțiunile fiind prezentate în funcție de particularitățile de vârstă ale elevilor, într-o formă grafică care să stârnească curiozitatea și interesul acestora. Limbajul folosit trebuie să fie simplu, specific disciplinei și accesibil în același timp, astfel încât elevul să poată folosi manualul și în activitatea independentă.

Evaluarea cunoștințelor din cadrul manualului. Profesorul va urmări modul în care se realizează evaluarea cunoștințelor în cadrul manualului cât și gradul de dificultate al acestora. Manualul trebuie să prezinte teste și probleme de evaluare adecvate vârstei elevilor, probleme de evaluare diferențiată, itemi formulați clar, astfel încât să permită în același timp și autoevaluarea. De asemenea, este indicat ca probele de evaluare din manual să fie asemănătoare cu cele de la examenele de nivel național.

Calitatea prezentării și tehnoredactării. Manualul trebuie să fie prezentat într-un format de dimensiuni accesibile, textul să fie scris clar cu cerneală de bună calitate care să permită o citire ușoară. Capitolele și subcapitolele manualului să fie scrise cu caractere îngroșate, iar cuvintele din text scoase în evidență prin altă formă de scriere, diferită de cea a textului. În tabelul 2. 5 se prezintă o paralelă dintre manualul tradițional și cel modern [89].

Tabelul 2. 5

Manualul tradițional	Manualul modern
Operează o selecție rigidă a conținuturilor din care rezultă un ansamblu fix de informații vizând o tratare amplă, de tip academic.	Operează o selecție permisivă din care rezultă un ansamblu variabil de informații, în care profesorul și elevul au spațiu de creație.
Informațiile sunt prezentate ca interpretare standardizată, închisă, universal valabilă și auto-suficientă. Informațiile constituie un scop în sine.	Informațiile sunt prezentate astfel încât permit interpretări alternative și deschise. Informațiile constituie un mijloc pentru formarea unor competențe, valori și atitudini.
Oferă un mod de învățare care presupune memorarea și reproducerea.	Oferă un mod de învățare care presupune înțelegerea și explicarea.
Reprezintă un mecanism de formare a unei cunoașteri de tip ideologic.	Reprezintă un mecanism de stimulare a gândirii critice.

Desigur, un anumit manual se regăsește la confluența câtorva dintre delimitările formulate mai sus. Elaborarea manualelor alternative sporesc șansele de respectare a cerințelor susmenționate, profesorul având sarcina de a selecta manualul care corespunde cel mai bine atât propriilor exigențe, cât și nivelului de pregătire al elevilor.

Capitolul 3

OBIECTIVELE EDUCAȚIONALE ÎN PROCESUL DE INSTRUIRE

Obiectivul educațional este un enunț care exprimă anticipativ tipurile de achiziții sau de schimbări programate a se realiza sau descrie un comportament ce se va obține într-un anumit interval de instruire. Altfel spus, obiectivele educaționale sunt enunțuri cu caracter intențional care anticipează o schimbare în personalitatea elevului ca urmare a implicării acestuia într-o activitate instructiv-educativă.

În ultimul timp au existat numeroase cercetări de clarificare a problematicii obiectivelor pedagogice. În pedagogie, clasificările (taxonomiile) au fost făcute după diferite criterii, precum:

- taxonomii bazate pe „intenționalitățile” procesului educațional;
- taxonomii bazate pe nivelul de generalitate și timpul necesar atingerii obiectivelor;
- taxonomii bazate pe tipul de comportament care se formează la elevi (în domeniul cognitiv, afectiv, psihomotor);
- taxonomii globale care includ toate domeniile amintite.

În cele ce urmează este prezentată o clasificare a obiectivelor pedagogice după gradul de generalitate a finalității educaționale, respectiv o clasificare introdusă de Curriculumul Național în programele școlare.

3. 1. Niveluri de definire a obiectivelor educaționale după gradul de generalitate

În funcție de gradul de generalitate sau specificitate, obiectivele educaționale sunt situate și analizate la trei niveluri: nivelul A, nivelul B, nivelul C [71], (Tabelul 3. 1).

Tabelul 3. 1

Nivel	Finalitățile corespunzătoare
Nivelul A Sistemul de învățământ	Idealul educațional
	Obiectivele generale
Nivelul B Etapă și subetape ale sistemului de învățământ	Obiective diferențiate pe cicluri de învățământ, tipuri și profiluri școlare (obiective intermediare sau obiective de generalitate medie)
	Obiective specifice fiecărei discipline de învățământ (obiective de referință)
Nivelul C Activitățile didactice; Lecția	Obiective concrete corespunzătoare fiecărei lecții, fiecărei acțiuni educative concrete, (obiectivele operaționale)

Nivelul A este un nivel de maximă generalitate, care cuprinde două trepte cărora le corespund: **idealul educațional al școlii românești contemporane** și **obiectivele generale**. Acestea reprezintă de fapt intențiile generale și fundamentale ale sistemului de învățământ românesc, prin care se exprimă sintetic funcțiile acestuia, precum și cerințele cele mai generale și importante în ceea ce privește activitatea de formare a individului și a personalității acestuia.

Idealul educațional al școlii românești [art. 3 alin. 2 din Legea Învățământului nr. 84/1995] constă în dezvoltarea liberă, integrală și armonioasă a individualității umane, în formarea personalității autonome și creative. Atingerea acestui obiectiv implică [extras art. 4 - Legea Învățământului nr. 84/1995]:

- însușirea cunoștințelor științifice, a valorilor culturii naționale și universale;
- formarea capacităților intelectuale, a disponibilităților afective și a abilităților practice prin asimilarea de cunoștințe umaniste, științifice, tehnice și estetice;
- asimilarea tehnicilor de muncă intelectuală, necesare instruirii și autoinstruirii pe durata întregii vieți;
- educarea în spiritul respectării drepturilor și libertăților fundamentale ale omului, al demnității și al toleranței, al schimbului liber de opinii;
- cultivarea sensibilității față de problematica umană, față de valorile moral-civice, a respectului pentru natură și mediul înconjurător;
- dezvoltarea armonioasă a individului, prin educație fizică, educație igienico-sanitară și practicarea sportului;
- profesionalizarea tinerei generații pentru desfășurarea unor activități utile, producătoare de bunuri materiale și spirituale.

Obiectivele generale reprezintă țeluri, finalități ce pot fi realizate de către toate cadrele didactice care funcționează în sistemul de învățământ, într-un timp îndelungat. Aceste obiective nu pot fi propuse pentru a fi realizate într-o singură activitate didactică, îndeplinirea lor apărând ca o rezultată a atingerii tuturor

obiectivelor operaționale și specifice. Un obiectiv general care acționează asupra educaților (elevi, studenți) se poate atinge într-o perioadă mare de timp prin efortul cumulat al mai multor cadre didactice.

Exemple:

- ♦ Formarea gândirii creative și critice în domeniul tehnic;
- ♦ Înțelegerea fenomenelor fizice din tehnică.

Nivelul B este un nivel subordonat nivelului A în care sunt cuprinse obiectivele intermediare profilate și diferențiate pe cicluri de învățământ, pe tipuri și profile școlare, precum și pe discipline de învățământ (**obiective intermediare** sau **obiective de generalitate medie**). Acestea au un nivel mediu de generalitate, iar în raport cu cele corespunzătoare sistemului de învățământ sunt mai puțin generale, fiind specifice unei anumite etape din cadrul acestui sistem.

Exemple:

- ♦ Formarea de muncitori calificați pentru domeniul construcțiilor de mașini.
- ♦ Formare de operatori chimiști în domeniul industriei chimice.

Obiectivele de la acest nivel nu pot fi îndeplinite de un singur cadru didactic într-o singură lecție sau unitate de învățare întrucât, realizarea lor apare ca o rezultată a acțiunii directe a tuturor cadrelor didactice din subsistemul educațional considerat.

Nivelul C este un nivel căruia îi corespund obiectivele concrete, particulare, corespunzătoare fiecărei lecții sau activități educative, fiind definite și specificate maximal, (**obiective concrete** sau **obiectivele operaționale**). În particular, aceste obiective sunt rezultatele concrete ale fiecărei lecții și pot fi realizate de profesor într-o singură lecție sau secvență de activitate didactică.

3. 2. Funcțiile obiectivelor educaționale

În rolul de componente ale procesului de învățământ, obiectivele pedagogice răspund unor cerințe sau necesități de funcționare a acestuia, având o influență hotărâtoare asupra celorlalte componente. Obiectivele îndeplinesc următoarele funcții:

- **Funcția de anticipare a rezultatelor școlare.** Din această perspectivă, obiectivele pedagogice anticipează tipuri de comportamente, care urmează a fi realizate într-un interval de timp bine determinat în planul celui educat.

- **Funcția de orientare axiologică a procesului de învățământ.** Obiectivele educației școlare sunt stabilite și ierarhizate în raport cu anumite criterii axiologice, un anumit sistem de valori și model de personalitate prefigurat de idealul educațional [71].
În formularea obiectivelor educaționale, pe lângă factorii enunțați mai sus, intervin și concepția profesorului despre om și societate, convingerile acestuia despre menirea individului și a personalității sale, precum și despre rolul educației și culturii în formarea și dezvoltarea ulterioară a elevilor.
- **Funcția evaluativă.** Obiectivele pedagogice constituie criterii importante în funcție de care este evaluată eficiența activității de instruire. Așadar, obiectivele devin criterii de evaluare și sunt eficiente dacă concordă cu cele anticipate și proiectate de profesor.
- **Funcția de organizare, orientare și reglare a procesului instructiv-educativ.** În conformitate cu obiectivele operaționale formulate la lecție și ținând cont de strategia și de acțiunile educative concrete, profesorul stabilește [71]:
 - condițiile de realizare și ordinea de desfășurare a acestora;
 - modul de desfășurare a activității didactice (frontal, pe grupe, individual);
 - normele orientative și restricțiile de care trebuie să se țină seama în executarea acțiunilor și realizarea sarcinilor de învățare.

Obiectivele educaționale îl orientează pe profesor în stabilirea strategiilor de predare-învățare. Raportând rezultatele obținute de elevi la obiectivele formulate, profesorul poate aprecia funcționalitatea și eficiența strategiei alese în procesul instructiv-educativ prin menținerea acesteia, sau dacă s-a dovedit inefficientă, prin introducerea unor corecții sau schimbări ale comportamentului didactic, respectiv ale stilului de predare.

Nerealizarea uneia dintre funcțiile obiectivelor enumerate mai sus va afecta acțiunea celorlalte și implicit funcționalitatea procesului de învățământ, în ansamblul său. Rezultă că funcțiile obiectivelor educaționale sunt complementare.

3. 3. Obiective cadru, obiective de referință, obiective operaționale

Obiectivele cadru și de referință sunt introduse în programa școlară prin Curriculumul Național. Obiectivele cadru se realizează la finele unui ciclu școlar în timp ce obiectivele de referință exprimă finalități de cel mult un an școlar.

Obiectivele cadru sunt obiective cu grad mare de generalitate și complexitate. Acestea se referă la formarea unor capacități și atitudini generate de

specificul disciplinei fiind urmărite pe parcursul mai multor ani de studiu, respectiv la sfârșitul unui ciclu școlar. Aceste obiective se regăsesc în conținutul programelor școlare.

Exemplu:

În Programa școlară nr. 4740 / 25.08.2003 de **Educație Tehnologică** pentru clasele a VII-a - a VIII-a, **obiectivele cadru** sunt:

1. Înțelegerea dezvoltării tehnicii și a implicațiilor ei asupra mediului și societății;
2. Dezvoltarea capacității de proiectare, executare, evaluare și utilizare a produselor;
3. Valorificarea termenilor de specialitate în comunicare;
4. Dezvoltarea capacității de cooperare în scopul realizării unui produs.

Obiectivele de referință se referă la rezultatele așteptate ale învățării de către elevi la finalul unui an de studiu și urmăresc progresia în formarea de capacități și achiziția de cunoștințe de la un an la altul.

Exemple:

În cadrul Modulului - **Tehnologii și materiale metalice** - (Programa școlară nr. 4740/ 25.08.2003, **Educație Tehnologică** pentru clasele a VII-a - a VIII-a), pentru primul **obiectiv cadru** enunțat în exemplul de mai sus, **obiectivele de referință** sunt:

Obiectiv cadru	Obiective de referință
Înțelegerea dezvoltării tehnicii și a implicațiilor ei asupra mediului și societății	<i>La sfârșitul clasei a VII-a elevul va fi capabil:</i>
	1.1. să identifice principalele etape în dezvoltarea tehnicii de prelucrare a materialelor metalice;
	1.2. să descrie operațiile tehnologice de pregătire și de prelucrare a materialelor metalice
	1.3. să evidențieze avantajele utilizării tehnologiilor noi, neconvenționale de prelucrare a materialelor metalice
	1.4. să identifice efecte ale tehnologiilor de prelucrare a metalelor asupra mediului înconjurător

Formularea acestor obiective este mai puțin generală ca în cazul obiectivelor cadru. Pentru atingerea obiectivului cadru „**Înțelegerea dezvoltării tehnicii și a implicațiilor ei asupra mediului și societății**”, prezentat în exemplul anterior, sunt prevăzute patru obiective de referință a căror enunțuri sunt prezentate în exemplul de mai sus. Pentru atingerea acestora vor trebui parcurse anumite activități de instruire. Astfel, pentru obiectivul de referință 1. 1, programa școlară recomandă un set de activități ce sunt prezentate în exemplul următor:

Exemplu:

În cadrul Modulului - **Tehnologii și materiale metalice** - (Programa școlară nr. 4740/ 25.08.2003, **Educație Tehnologică** pentru clasele a VII-a - a VIII-a), pentru primul **obiectiv de referință**, **activitățile** didactice recomandate sunt:

Obiectiv de referință	Pe parcursul clasei a VII-a se recomandă următoarele activități :
1.1. Să identifice principalele etape în dezvoltarea tehnicii de prelucrare a materialelor metalice;	• Analiza unor ilustrații, texte de specialitate, diapozitive, albume etc. • Identificarea inovațiilor, descoperirilor din domeniul tehnicii populare, prezentate în ilustrate, albume, diapozitive etc.

Obiectivele operaționale reprezintă rezultatele concrete ale instruirii ce pot fi realizate de către profesor într-o singură lecție.

Dacă la nivelul programei școlare se folosesc obiective generale - obiective cadru și obiective de referință - la nivelul lecției profesorul va stabili obiectivele operaționale pentru fiecare lecție prin care va indica rezultate concrete și imediate ce vor fi obținute de elevi.

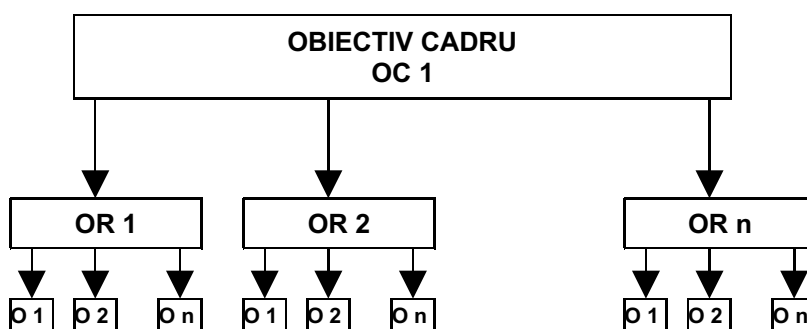


Fig. 3. 1. Reprezentarea schematică a relației dintre obiectivul cadru OC 1, obiectivele de referință OR și obiectivele operaționale O_n.

Între obiectivele cadru, de referință și cele operaționale există o relație arborescentă de forma celei prezentate în fig. 3. 1 [65], unde OC reprezintă obiectivul cadru, OR 1, OR 2, ..., OR n sunt obiectivele de referință, iar O 1, O 2, ..., O n sunt obiective operaționale ce derivă din obiectivele de referință.

Așadar, obiectivul cadru este un obiectiv cu un nivel de maximă generalitate în timp ce obiectivele operaționale sunt mult mai particulare și corespund unei etape educaționale din lecție.

3. 4. Competențe generale, competențe specifice, conținuturi

Competența reprezintă capacitatea unui individ de a realiza corect și eficient un lucru, atingând prin aceasta un anumit nivel de performanță.

Competențele reprezintă ansambluri structurate de cunoștințe și deprinderi dobândite prin învățare. Acestea permit identificarea și rezolvarea în contexte diverse a unor probleme caracteristice unui anumit domeniu. Competențele pot fi:

- generale;
- specifice.

Competențele generale se definesc pe obiect de studiu și se formează pe durata parcurgerii mai multor ani de studiu. Acestea au un grad ridicat de generalitate și complexitate, având totodată rolul de a orienta demersul didactic către achizițiile finale ale elevului.

Exemple:

1) În Programa școlară nr. 5314/08.12.2000 de **Electronică analogică** pentru clasele a XI-a - a XIII-a, Specializarea Electronică și automatizări, (pentru clasa a XI-a), **competențele generale** sunt:

1. Citirea și interpretarea dispozitivelor și schemelor electronice specifice;
2. Verificarea funcționalității dispozitivelor și circuitelor electronice;
3. Utilizarea dispozitivelor electronice pentru realizarea de circuite specifice echipamentelor electronice;
4. Aprecierea calității și fiabilității circuitelor specifice realizate.

2) În Programa școlară nr. 5229/28.11.2000 de **Tehnologia elaborării și prelucrării semifabricatelor** pentru clasa a XI-a - a XII-a, Specializarea Mecanică **competențele generale** sunt:

1. Planificarea și urmărirea proceselor de elaborare și prelucrare a semifabricatelor.
2. Realizarea unor analize tehnico-economice ale procesului tehnologic.

Competențele specifice sunt derivate din competențele generale fiind structurate pe ani de studiu, corespunzând astfel nivelului de dezvoltare și de pregătire al elevilor. Competențelor specifice li se asociază prin programă unități de conținut. Competențele specifice și conținuturile reprezintă componenta fundamentală a programei școlare.

Pentru ca elevii să dobândească până la sfârșitul anului școlar setul de competențe fixate prin programa școlară, trebuie să-și însușească o serie de cunoștințe de specialitate, să-și formeze priceperi și deprinderi practice. Aceste competențe sunt formate dintr-o serie de rezultate parțiale, care reprezintă obiectivele operaționale ce vor fi urmărite la lecții, de către profesor.

Exemple:

1) Pentru prima **competență generală** prezentată prin programa școlară de **Electronică analogică** nr. 5314/08.12.2000, în exemplul de mai sus sunt fixate mai multe **competențe specifice**, definite astfel:

Competența generală	Competențe specifice
1. Citirea și interpretarea dispozitivelor și schemelor electronice specifice.	1. Recunoașterea componentelor și dispozitivelor electronice după simbol, aspect fizic și marcaj
	2. Explicarea rolului funcțional al componentelor și dispozitivelor electronice
	3. Identificarea schemelor electronice specifice și analiza principalelor probleme de realizare

2) Pentru prima **competență generală** prezentată prin programa școlară de **Tehnologia elaborării și prelucrării semifabricatelor** nr. 5229/28.11.2000, în exemplul de mai sus sunt fixate mai multe **competențe specifice**, definite astfel:

Competența generală	Competențe specifice
1. Planificarea urmărirea proceselor elaborare și prelucrare a semifabricatelor.	1. Operarea cu noțiuni specifice obținerii semifabricatelor
	2. Definirea proprietăților specifice materialelor utilizate pentru elaborarea semifabricatelor
	3. Identificarea modalităților de elaborare a materialelor metalice.
	4. Alegerea tehnologiei de elaborare a semifabricatelor în funcție de caracteristicile piesei
	5. Proiectarea procesului tehnologic de realizare a unei piese finite prin operații de lăcătușerie
	6. Respectarea normelor de protecția muncii și PSI în procesele de elaborare și prelucrare a semifabricatelor

Conținuturile sunt mijloace prin care se urmărește atingerea obiectivelor cadru/competențelor generale, respectiv obiectivelor de referință/competențelor specifice propuse. Conținuturile sunt organizate în concordanță cu fiecare competență, dar în același timp, pot fi și mijloace pentru realizarea altor competențe specifice. De asemenea, conținuturile sunt deduse din competențele generale și se formează pe parcursul fiecărui an de studiu. Realizarea competențelor specifice reprezintă finalitatea programei, asigurând progresul în învățare - ca scop final al oricărui demers didactic.

Unitățile de conținut sunt organizate fie tematic, fie în conformitate cu domeniile constitutive ale diferitelor obiecte de studiu.

Pentru ca elevii să dobândească setul de competențe specifice, stabilite prin programele școlare vor trebui parcurse anumite conținuturi. De exemplu, pentru competența specifică 1 prezentată mai sus, programa școlară recomandă un set de conținuturi ce sunt prezentate în cele ce urmează.

Exemple:

1)

Competența specifică	Conținuturi
1. Recunoașterea componentelor și dispozitivelor electronice după simbol, aspect fizic și marcaj	1.1. Diode semiconductoare: • Diode redresoare; • Diode stabilizatoare de tensiune; • Diode detectoare; • Diode VARICAP. 1.2. Tranzistoare bipolare; 1.3. Dispozitive optoelectronice; 1.4. Tranzistoare unipolare: • TEC-J; • TEC-MOS. 1.5. Dispozitive multijoncțiune;

2)

Competența specifică	Conținuturi
Operarea cu noțiuni specifice obținerii semifabricatelor	C1. Etapele obținerii produselor industriale. Noțiunea de semifabricat. Tipuri de semifabricate.

Privitor la demersul de stabilire a competențelor s-a considerat că soluția se află la intersecția dintre domeniul didactic, domeniul socio-economic și domeniul de cunoaștere concretizat în școală printr-un obiect de studiu. Pentru a asigura o marjă cât mai largă de acoperire a obiectelor de studiu, s-a pornit de la o diferențiere cât mai fină a etapelor unui proces de învățare. Astfel, s-au avut în vedere următoarele șase etape vizând structurarea operațiilor mentale: percepție, interiorizare, construire de structuri mentale, transpunere în limbaj, acomodare internă, adaptare externă. Acestea le corespund categoriei de competențe organizate în jurul câtorva verbe definitorii, ce exprimă complexe de operații mentale [100]:

1. **Receptare**, care poate fi concretizată 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.

2. **Prelucrarea primară** (a datelor), care poate fi concretizată 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.

3. **Algoritmizare**, care poate fi concretizată 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.

4. **Exprimarea**, care poate fi concretizată prin următoarele concepte operaționale:

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

5. **Prelucrarea secundară** (a rezultatelor), care poate fi concretizată 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.

6. **Transferul**, care poate fi concretizat 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.

3. 5. Metodologia operaționalizării obiectivelor educaționale. Tehnici de operaționalizare

Obiectivele operaționale sunt obiective cu rezultate concrete. Ele specifică ce se așteaptă de la elevi, urmăresc modificări în comportamentul acestora atât în plan cognitiv cât și în plan psihomotor.

A operaționaliza un obiectiv înseamnă a formula în termeni comportamentali, ceea ce trebuie să facă sau să realizeze elevul la sfârșitul unei secvențe de instruire.

Operaționalizarea presupune formularea obiectivelor educaționale în termeni de comportamente observabile și posibil măsurabile. La orice activitate de proiectare didactică (lecție), obiectivele operaționale indică nu numai ceea ce trebuie să știe elevii ci și ceea ce vor fi capabili să definească, să descrie, să rezolve, să aplice, să elaboreze, să reproducă, să analizeze să proiecteze, să realizeze practic etc. Wiles și Bondi [22] precizează că obiectivele operaționale sunt utile deoarece respectă regula ABCD care precizează: A (*Audience*) - audiența obiectivului (subiectul); B (*Behavior*) - comportamentul care trebuie demonstrat, C (*Context*) - contextul în care se realizează comportamentul (sarcini, activități, resurse); D (*Degree*) - gradul de reușită (criteriile de evaluare a comportamentului).

Pentru obținerea de rezultate educaționale pozitive, cadrul didactic trebuie să elaboreze cât mai precis, la nivelul fiecărei activități didactice, ce rezultate dorește să obțină de la elevi. Obiectivele operaționale mai sunt numite și obiective terminale sau finale.

Confuzii în formularea obiectivelor operaționale [65]:

a) **Confuzia dintre obiectivul operațional și conținutul învățării.**

Un obiectiv operațional nu trebuie confundat cu conținutul învățării, tema, subiectul lecției sau cu titlul ei, deoarece un obiectiv operațional nu precizează ce va trata o lecție ci urmărește ce efecte va avea lecția asupra elevilor. Pentru obținerea unor obiective educaționale pozitive, conținutul se va distribui pe mai multe lecții, fiecare lecție urmând a avea obiectivele operaționale precise și concrete. Întrucât, în programele școlare se prezintă obiectivele de referință, profesorul trebuie să elaboreze obiectivele operaționale la fiecare lecție în concordanță cu obiectivele din programă.

Exemplu:

Este greșit să formulăm un obiectiv operațional sub forma:

- *Osciloscopul catodic și utilizarea sa în procesul de măsurare a unor semnale sinusoidale.*

Acest exemplu poate fi considerat un conținut de învățare, iar pentru obținerea unor obiective educaționale pozitive, conținutul se va distribui pe mai

multe lecții, fiecare lecție urmând a avea obiectivele operaționale precise și concrete.

- b) **Confuzia dintre obiectivul operațional și scop.** Pentru a evita această confuzie, este necesar să se cunoască cu exactitate semnificația termenilor utilizați. Astfel, **scopul** reprezintă sarcini generale, care se realizează pe perioade mari de timp și vizează conținuturi ample și variate. Din punct de vedere al instruirii didactice, scopul indică, în mare, ce se va realiza până la sfârșitul lecției.

Exemplu:

Este greșit să definim obiectivele operaționale sub forma:

- ♦ *Formarea și dezvoltarea gândirii tehnice la elevi.*
- ♦ *Dezvoltarea creativității la elevi.*
- ♦ *Înțelegerea fenomenelor electrice.*

Desigur că, exemplul de mai sus prezintă în linii mari tot niște obiective dar mult mai generale care nu pot fi realizate de către profesor într-o singură lecție.

- c) **Confuzia dintre obiectivul operațional și evenimentele instruirii.** Evenimentele instruirii reprezintă activitățile, acțiunile, etapele desfășurate de cadrul didactic, într-o anumită succesiune, pentru a-l determina pe elev să învețe. Este greșit de a fixa ca obiective operaționale o secvență din etapele instruirii.

Exemplu:

Este greșit să definim un obiectiv operațional sub forma:

- ♦ *Transmiterea de cunoștințe despre determinarea experimentală a rezistenței electrice prin metoda voltmetrului și ampermetrului în montaj amonte.*

Literatura de specialitate prezintă folosirea a trei instrumente științifice:

- I.** Taxonomia de obiective;
- II.** O procedură de operaționalizare;
- III.** Inventarul verbelor care definesc comportamente măsurabile.

I. Taxonomia de obiective [18], [78] [79].

A. În anul 1951, Bloom indica șase clase de comportament pentru **domeniul cognitiv**:

- 1.** Achiziții de informații sau cunoașterea:
 - 1.1. Cunoașterea datelor particulare;
 - 1.2. Cunoașterea mijloacelor care permit utilizarea datelor particulare;

- 1.3. Cunoașterea reprezentărilor abstracte.
2. Comprehensiunea sau înțelegerea informațiilor:
 - 2.1. Transformarea;
 - 2.2. Interpretarea;
 - 2.3. Extrapolarea.
3. Aplicarea;
4. Sinteza sau capacitatea de a identifica părți componente cu principii de organizare:
 - 4.1. Cercetarea elementelor;
 - 4.2. Cercetarea relațiilor;
 - 4.3. Cercetarea principiilor de organizare.
5. Sinteza sau capacitatea de a produce noul:
 - 5.1. Elaborarea unei lucrări personale;
 - 5.2. Elaborarea unui plan de acțiune;
 - 5.3. Derivarea dintr-un ansamblu de relații abstracte.
6. Evaluarea sau capacitatea de a judeca critic:
 - 6.1. Critici interne;
 - 6.2. Critici externe.

Referitor la taxonomia lui Bloom literatura de specialitate [78] prezintă unele aprecieri, respectiv critici:

Aprecieri	Critici
• A fost prima taxonomie elaborată; • Realizează o ordonare ierarhică a proceselor; • Se impun considerațiile „pedagogico-logico-psihologice” (Bloom); • Încercări de proiectare a lecției după ierarhia proceselor implicate; • A stimulat conștientizarea asupra locului important pe care îl acordă învățământul simplei memorări și mai puțin formării intelectuale.	• Validitate reală dar limitată; • Lipsa fidelității; • Utilitate redusă pentru întocmirea programelor școlare; • Un ansamblu rău echilibrat; • Nu este utilă fără referiri la trecutul comportamental al individului.

B. În anul 1970, David Krathwohl a descris taxonomia obiectivelor din **domeniul afectiv**, pe cinci clase de comportament:

1. Receptarea, (prezența):
 - 1.1. Conștiința;
 - 1.2. Voința de a recepta;
 - 1.3. Atenția dirijată sau preferențială.
2. Răspunsul:
 - 2.1. Asentimentul;
 - 2.2. Voința de a răspunde;
 - 2.3. Satisfacția de a răspunde.
3. Valorizarea:
 - 3.1. Acceptarea unei valori;

- 3.2. Preferința pentru o valoare;
- 3.3. Angajarea.
4. Organizarea și conceptualizarea unui sistem de valori.
5. Caracterizarea printr-o valoare sau un sistem de valori:
 - 5.1. Dispoziția generalizată;
 - 5.2. Concepția despre lume (caracterizarea).

Referitor la taxonomia lui Krathwohl, literatura de specialitate [78] prezintă unele aprecieri, respectiv critici:

Aprecieri	Critici
•Principiul interiorizării este folosit pentru a explica clasificarea legată de acest domeniu; •S-a propus un paralelism între domeniile cognitiv și afectiv; •Se cunosc și încercări de operaționalizare (N. Mestfessel s. a.).	•Caracterul său abstract, general; •Conceptul de interiorizare nu este deloc operaționalizat; •Nu constituie un instrument concret pentru educatori.

C. În anul 1972, Harrow a descris taxonomia obiectivelor din **domeniul psihomotor**, identificând șase clase de comportament:

1. Mișcări reflexive:
 - 1.1. Reflexe segmentare;
 - 1.2. Reflexe intersegmentare (intervin într-un segment final);
 - 1.3. Reflexe suprasegmentare (implică activitatea creierului).
2. Mișcări fundamentale:
 - 2.1. Mișcările locomotorii;
 - 2.2. Mișcările specifice muncii industriale;
 - 2.3. Mișcările de manipulare.
3. Capacități perceptibile:
 - 3.1. Discriminare kinestezică;
 - 3.2. Discriminarea vizuală;
 - 3.3. Discriminare auditivă;
 - 3.4. Discriminarea tactilă;
 - 3.5. Aptitudini coordonate.
4. Capacități fizice:
 - 4.1. Rezistența, forța, suplețea, agilitatea, schimbarea direcției, opriri și porniri, timpul de reacție, dexteritatea.
5. Abilități motrice:
 - 5.1. Mișcarea adaptivă simplă;
 - 5.2. Mișcarea adaptivă compusă;
 - 5.3. Mișcarea adaptivă complexă.
6. Mișcări expresive:
 - 6.1. Mișcarea expresivă;
 - 6.2. Mișcarea interpretativă.

Referitor la taxonomia lui Harrow, literatura de specialitate [78] prezintă unele aprecieri, respectiv critici:

Aprecieri	Critici
•Cuprinde o descriere completă; •Claritatea nivelurilor și subcategoriilor; •Prezintă interes pentru profesorii de educație fizică și alte discipline de învățământ ce presupun competențe psihomotorii (discipline tehnice); •Interdependența planurilor cognitiv și psihomotor.	•Nu predomină un criteriu general precis; •Subcategoriile nu se exclud; •Nivelurile 3 și 4 se situează pe un continuum; •Are în vedere numai grupele musculare implicate, nu și patterns-urile motorii (Guilford).

II. Proceduri standard de operaționalizare

Pe baza criteriului comportamental, s-au elaborat tehnici de operaționalizare, cele mai cunoscute fiind tehnicile lui D'Hainaut, R. Mager, De Landsheere.

A. Tehnica lui D'Hainaut

După tehnica lui D'Hainaut a specifica un obiectiv în termeni operaționali implică și cuprinde definirea unei situații sau, mai curând, a unei categorii de situații, în care cel ce învață exersează să stăpânească o deprindere sau un comportament sau și mai bine, face dovada că a atins această stăpânire [66].

Pentru domeniul cognitiv, tehnica de operaționalizare a lui D'Hainaut cuprinde cinci componente [66] [79]:

1. Activitățile cognitive ale elevului:

- reproducerea (repetarea), conceptualizarea, aplicarea;
- explorarea;
- mobilizarea și asocierea;
- activități complexe și rezolvarea problemei.

2. Materia (obiecte, produse):

- elementele, grupele, relațiile, operațiile și operatorii;
- structurile.

3. Gradul de integrare:

- dimensiuni:
 - reținerea;
 - transferul.

4. Circumstanțele:

- legate de obiect, de produs, de operație;
- legate de cel care învață.

5. Criteriile de succes:

- criterii de performanță individuală;
- criterii de performanță globală.

Tehnica de operaționalizare a lui D'Hainaut pare a fi cea mai completă în activitatea de predare-învățare, dar și mai greu de stăpânit. Sesizând dificultățile de mânăuire, specialiștii în domeniu au gândit și alte tehnici, care să acopere cerințele actului educațional.

B. Tehnica lui De Landsheere

După tehnica lui Gilbert de Landsheere formularea unui obiectiv operațional presupune utilizarea a cinci componente [18]:

- 1. Subiectul care va produce comportamentul;**
- 2. Comportamentul observabil care se va obține / care este așteptat (capacitatea formată);**
- 3. Performanța care se realizează cu ajutorul comportamentului;**
- 4. Condițiile (interne și externe) de învățare în care se va produce comportamentul;**
- 5. Nivelul performanței standard (sau criteriile de reușită minimă acceptabilă);**

Literatura de specialitate [18], [79] face unele precizări privind elementele procedurii de operaționalizare a lui De Landsheere.

1. Subiectul. Subiectul procesului de învățământ este întotdeauna elevul, nu profesorul, de aceea obiectivele pedagogice trebuie exprimate în funcție de comportamentul elevului și nu de cel al profesorului. De asemenea, se precizează necesitatea ca obiectivul stabilit trebuie să fie atins de către toți elevii, pentru a putea determina eficacitatea generală a instruirii.

2. Descrierea comportamentului final. Se are în vedere un comportament observabil, exprimat prin verbe care să pună în evidență aceste schimbări: să rezolve, să repare, să construiască, să clasifice, să enumere etc.

3. Descrierea produsului sau a performanței. Această condiție scoate în evidență dorința de a centra educația pe elev, comportamentul observabil fiind corelat cu un produs: rezolvarea unui sistem de ecuații, realizarea practică a unei scheme electrice etc.

4. Condițiile includ:

- elemente de ordin material (instrumente utilizate, eventualul ajutor, locul). Precizarea lor începe cu cuvintele: fiind dat, cu ajutorul, pus în situația de , urmând etc.
- condiții psihologice:
 - stimulii adecvați;
 - învățările anterioare.

5. Criteriile de reușită - evaluare cuprind:

- criteriile calitative ce exprimă reușita sau eșecul prin aprecieri absolute: totul sau nimic;
- criterii cantitative precizate prin:

- numărul de răspunsuri corecte;
- limita de timp;
- numărul de principii ce trebuie aplicate;
- proporția sau procentul de reușite pretinse (individual sau colectiv).

Exemple:**A)**

1. Elevul
2. să realizeze practic
3. un etaj stabilizator de tensiune
4. după o schemă dată, alegând singur elementele componente din mai multe seturi de piese puse la dispoziție.
5. Etajul stabilizator trebuie să furnizeze tensiuni continue în gama 1 - 24 V / 1 A. Are la dispoziție 40 minute.

B)

1. Elevul
2. să clasifice
3. desenele tehnice
4. după domeniul de folosire, modul de reprezentare, modul de întocmire, gradul de detaliere, destinație, valoare ca document
5. având la dispoziție 20 minute, fiind admise 5 omisiuni.

Performanța pune în lumină ce trebuie să facă elevul / elevii, pentru a dovedi atingerea obiectivelor. Aceasta se definește prin verbe care exprimă acțiuni concrete și măsurabile. În consecință, se recomandă evitarea utilizării unor verbe ce prezintă un grad mare de abstractizare, a unor formulări vagi, care nu indică concret ce vor reuși să facă elevii la sfârșitul unei lecții.

Literatura de specialitate mai prezintă formularea obiectivelor educaționale și pe **nivele de performanță** (L. Vlăsceanu 1988, D. Potolea 1988, I. Jinga, I. Negreț, 1995). În acest sens, este vorba despre **performanța standard minimal acceptabilă, performanța standard maximal acceptabilă și performanța standard optimală**. Problema stabilirii nivelului performanței ("criteriul de optimalitate") este esențială căci implică responsabilitatea pedagogică. Aceasta vizează decizia referitoare la "cât de puțin se poate admite că poate învăța un elev, fără ca progresul său instrucțional ulterior să nu fie în nici un fel afectat" (I. Jinga, I. Negreț, 1995) [99]. Din acest punct de vedere, este evident că performanța standard minimală este nivelul la care ne raportăm, pentru a aprecia reușita tuturor elevilor; totodată ea va permite evaluarea lor în raport cu aceleași criterii de reușită; în plus, o astfel de evaluare își asigură obiectivitatea. Standardele minimal fixate se vor referi la: numărul minim de răspunsuri corecte pretinse / așteptate, numărul minim de principii ce trebuie aplicate, limita de timp minimă, limita spațială minim (barem minimal) etc. Standardele vor fi mai simplu de stabilit în cazul obiectivelor comportamentale "de stăpânire" a materiei / informației (Gagné, De

Landsheere) decât în cazul celor "de transfer" și a celor care se referă la „un univers comportamental care nu este strict delimitat” [99].

C. Tehnica lui Mager

Tehnica lui Robert Mager pare a fi cea mai simplă procedură de operaționalizare. Pentru ca un obiectiv operațional să fie corect formulat trebuie să se precizeze:

- 1. Denumirea comportamentului observabil;**
 - 2. Definirea condițiilor în care trebuie să se producă comportamentul;**
 - 3. Criteriul de reușită (ca "nivel de performanță acceptabilă").**
- 1.** Comportamentul reprezintă capacitatea unui elev de a realiza o sarcină de învățare. Capacitatea se exprimă prin verbe adecvate, și va trebui să fie ușor măsurabilă și observabilă;
 - 2.** Enunțarea condițiilor în care se va exercita și se va demonstra atingerea comportamentului preconizat în prima specificație. Condițiile se vor formula cu expresii, precum „folosindu-se relațiile”, „având la dispoziție planșa”, „folosind metoda de calcul” etc.
 - 3.** Criteriul de reușită presupune la ce nivel trebuie să se situeze cunoștințele sau deprinderile elevilor ca nivel de performanță acceptabilă.

Tabelul 3. 2.

Criteriul de reușită		Exemple:
Cantitativ Prin cifre sau procente	Numărul minim de răspunsuri corecte pretinse	Să numească trei proprietăți fizice Să specifice două caracteristici ale fenomenului
	Proporția de reușită acceptată	Să sublinieze circa 80 % din cuvintele cheie folosite în limbajul de programare ...
	Limitele de timp	Să rezolve problema în 15 minute Să identifice piesele în 3 minute
	Limitele de spațiu	Să elaboreze răspunsul în patru fraze pentru
Calitativ	Exprimat prin cuvinte și expresii: "corect", "teoretic și practic", "concis", "într-un limbaj științific", etc.	Să prezinte avantajele teoretice și practice ale utilizării metodei de lucru

Modalitățile de exprimare a obiectivelor operaționale, în funcție de criteriul cantitativ și calitativ, sunt date de tabelul 3. 2 [65].

Condițiile concrete în care vor fi puși elevii pot să rezulte și din strategia didactică pe care profesorul o va utiliza în alcătuirea proiectului didactic. În ceea ce

privește criteriile de performanță, acestea vor fi puse în vedere la momentul elaborării probelor de evaluare.

Exemple:		
1)		
Comportamentul urmărit	Condițiile de realizare a comportamentului	Criteriul de reușită
Elevul să identifice elementele constructive ale transformatorului monofazat...	... având la dispoziție planșa cu „Transformatorul monofazat”.	Se acceptă cinci omisiuni.
2)		
Comportamentul urmărit	Condițiile de realizare a comportamentului	Criteriul de reușită
Elevul să identifice S.D.V. - urile folosite la operația de găurire...	... având la dispoziție „fișa de lucru”.	Nu se acceptă greșeli de identificare.

În exemplul de mai sus se prezintă procedeul de formulare a obiectivelor operaționale după tehnica lui Robert Mager.

III. Verbe care definesc comportamente observabile și măsurabile

Există multe verbe pe care le folosim în viața de zi cu zi pentru o comunicare interumană eficientă, însă pentru obiectivele operaționale (comportamentale) aceste verbe sunt adesea generale și vagi. Verbe precum „a ști”, „a înțelege”, „a cunoaște”, „a fi conștient de”, „a se familiariza cu”, „a aprecia”, pot avea mai multe înțelesuri și sunt verbe imprecise pentru a putea fi utilizate la formularea obiectivelor operaționale.

Tabelul 3. 3

Tipul obiectivului	Verbe admise	Verbe „interzise”
Cognitiv	a clasifica, a generaliza, a alege, a identifica, a selecta, a aplica, a defini, a distinge, a reproduce, a comenta a numi, a reda, a recunoaște, a elabora, a reformula, a analiza, a rezolva, a descrie, a enunța, a calcula, a găsi, a descoperi, a cerceta, a determina, a estima	a ști, a înțelege, a-și însuși, a cunoaște, a aprecia
Psihomotor	a monta, a demonta, a executa, a proiecta, a construi, a produce, a realiza practic, a experimenta etc.	
Afectiv	nu se operaționalizează	

În tabelul 3. 3 sunt prezentate câteva exemple de verbe admise, respectiv interzise la formularea obiectivelor operaționale [65]. Aceste verbe definesc comportamente observabile și măsurabile pentru fiecare clasă de comportament din taxonomia de obiective. Verbele admise la formularea obiectivelor operaționale sunt precise și indică ceea ce elevul va face în momentul când va trebui să demonstreze că a dobândit cunoștințele și îndemânările necesare.

Literatura de specialitate [18] consideră că la formularea unui obiectiv operațional trebuie să se înceapă cu următoarea expresie: "La sfârșitul activității didactice toți elevii vor fi capabili:".

În cazul în care, în clasă, există unul sau doi copii cu probleme speciale, stabilite prin diagnostic medical, profesorul va defini obiectivele operaționale în mod diferențiat ținând cont de particularitățile elevilor din clasă.

Precizări cu privire la criteriile operaționalizării:

- În cadrul procesului didactic subiectul este întotdeauna elevul, nu profesorul, de aceea obiectivele pedagogice trebuie exprimate în funcție de comportamentul elevului și nu cel al profesorului. În consecință, această precizare atrage atenția asupra necesității ca obiectivul să fie atins de toți elevii, pentru a putea determina eficacitatea generală a actului educațional.
- Un obiectiv corect operaționalizat impune o cerință expresă în utilizarea obligatorie a unui verb de acțiune care să definească un comportament observabil. Dacă un comportament este observabil atunci el va putea fi o condiție suficientă pentru a putea evalua precis, fără echivoc, rezultatele instruirii [18]. Așadar, verbele de acțiune trebuie alese astfel încât să desemneze doar acțiuni, acte, operații observabile nu procese psihice interne care nu pot fi observate direct și implicit, nu pot fi evaluate.
- Specificarea condițiilor de învățare presupune indicarea facilităților / restricțiilor specifice realizării comportamentului și relevării atingerii obiectivului. Aceste condiții se referă la materialul didactic; informații, instrucțiuni, mijloace tehnice (instrumente, aparate, planșe, substanțe etc.).
- Este important să se specifice condițiile de manifestare a comportamentului cognitiv, psihomotor, astfel încât elevii să poată fi puși în situații egale de acțiune, exersare și verificare.
- Criteriul de reușită / de evaluare vizează nivelul performanței, atât din punct de vedere cantitativ cât și calitativ indicând cât de eficient trebuie să fie comportamentul, la ce nivel trebuie să se situeze cunoștințele, deprinderile etc. [99].

În concluzie, obiectivele operaționale vor fi elaborate în termeni cât mai clari, concreți, lipsiți de ambiguitate, utilizând pentru aceasta verbe de preferat la modul conjunctiv, care să exprime cu exactitate un comportament sau o performanță.

Capitolul 4

METODE DE ÎNVĂȚĂMÂNT

4. 1. Definirea conceptelor tehnologie didactică, strategie didactică, metodologie didactică, metode de învățământ, procedee didactice

În cadrul procesului de învățământ, **tehnologia didactică**, reprezintă ansamblul metodelor, formelor de organizare, mijloacelor de învățământ - din punctul de vedere al interacțiunii profesor-elevi - corelate cu obiectivele pedagogice și conținuturile de predare - învățare - evaluare.

Tehnologia didactică vizează câteva obiective precise [71]:

- asigurarea unui mediu favorabil pentru învățare;
- secvențierea și organizarea conținuturilor predate în așa mod încât acestea să poată fi asimilate de elevi și transformate în structurile lor cognitive.
- alegerea strategiilor optime de predare;
- integrarea mijloacelor de instruire în procesul predării și învățării.

Conceptul de **strategie didactică** prezintă două înțelesuri [59], [71]:

- **într-un sens mai larg**, acesta definește și exprimă un anumit mod de concepere, organizare și realizare a unui set de acțiuni de predare-învățare prin parcurgerea cărora se ating, în condiții de maximă eficacitate și eficiență, obiectivele activității educaționale.
- **în sens restrâns, strategia didactică este echivalentă cu metoda de învățământ**, fiind înțeleasă și definită ca un ansamblu de procedee prin care se realizează conlucrarea dintre profesori și elevi în vederea predării și învățării unui volum de informații, a formării unor priceperi și deprinderi, a dezvoltării personalității umane.

Metodologia didactică desemnează știința care studiază natura, funcțiile, statutul și clasificarea metodelor de învățământ, evidențiind principiile de utilizare eficientă a acestora în organizarea și desfășurarea procesului de predare, învățare și evaluare [59].

Metodologia procesului didactic cuprinde totalitatea procedeelor de predare - învățare – evaluare care îl ajută pe profesor să aleagă căile cele mai adecvate, astfel încât să valorifice potențialul de care dispune fiecare elev, atingând în același timp și obiectivele educaționale specificate în programele școlare.

Metoda de învățământ. Termenul de metodă provine din cuvintele de origine greacă *odos=cale, drum* și *metha=către, spre*, și înseamnă calea sau drumul ce trebuie urmat pentru atingerea unor scopuri determinate.

Metodele de învățământ sunt căi, modalități de acțiune sau de lucru utilizate de profesori și elevi, de care aceștia se folosesc pentru asigurarea procesului de instruire.

Metodele de învățământ au un caracter instrumental, reprezentând maniera concretă de lucru, modalități practice de desfășurare și realizare a activității de predare, învățare și evaluare, de utilizare a mijloacelor didactice și a unor tehnici specifice învățământului [71].

Procedeul este un element component, un detaliu sau o particularizare a metodei de învățământ, fiind o tehnică cu acțiune limitată. Între metodă și procedeu există o relație cu un caracter dinamic sau reversibil. În acest sens, există situații când o metodă servește ca procedeu în cadrul altei metode, dar și situații când un procedeu devine o metodă.

Conceptul de metodă de învățământ și cel de procedeu didactic sunt subordonate unui concept nou - **mod de învățare**. Acesta este definit drept un grupaj de metode sau procedee care operează într-o anumită situație de învățare și / sau în asociere cu o nouă modalitate de realizare a învățării [71].

4. 2. Clasificarea metodelor de învățământ utilizate la predarea disciplinelor tehnice

La predarea disciplinelor tehnice sunt utilizate metode de învățământ specifice, prin care se urmăresc dobândirea de cunoștințe noi, fixarea și consolidarea acestora, dezvoltarea gândirii tehnice, dar și formarea de priceperi și deprinderi practice.

Literatura de specialitate [18], [24], [41], [54], [58], [65], [71] prezintă diverse clasificări a metodelor de învățământ a căror sinteză este prezentată în continuare:

1. Metode de învățare prin comunicare orală:

- Metode de învățare expozitive:
 - Descrierea;
 - Explicația;
 - Povestirea didactică;
 - Prelegerea.

- Metode de învățare interogative:
 - Conversația;
 - Problematizarea.

2. Metode de învățare prin comunicare scrisă:

- Metode de învățare prin lecturare:
 - Lectura explicativă;
 - Lectura independentă.

3. Metode de învățare prin explorare a realității:

- Metode de învățare prin explorarea directă a realității:
 - Observarea sistemică;
 - Experimentul;
- Metode de învățare prin explorarea indirectă a realității:
 - Demonstrația;
 - Modelarea.

4. Metode de învățare bazate pe acțiune:

- Metode de învățare bazate pe acțiunea reală:
 - Exercițiul;
 - Studiul de caz;
 - Proiectul;
 - Lucrările practice, de atelier și de laborator.
- Metode de învățare bazate pe acțiunea fictivă (pe simulare):
 - Învățarea cu simulatoare;
 - Jocul de rol.

5. Metode de raționalizare a învățării:

- Metoda activității cu fișele;
- Metode algoritmice de instruire;
- Instruirea programată;
- Instruirea asistată de calculator.

4. 3. Prezentarea metodelor de învățământ

4. 3. 1. Metode de învățare prin comunicare orală. Metode expozitive

Metodele de învățare expozitive sunt metode de transmitere pe cale verbală a unui conținut informațional, printr-o organizare logică, fiind caracterizate prin densitate, pregnanță și fluentă. Aceste metode se utilizează în situațiile când este de transmis un volum mare de cunoștințe ce prezintă un înalt grad de noutate sau dificultate neputând fi însușite de elevi prin activități proprii.

Potențialul pedagogic al metodelor expozitive:

- se transmite un volum mare de informații într-un interval de timp relativ scurt;
- se asigură un ritm planificat al procesului de instruire prin prezentarea logică, sistematizată a conținutului și clarificarea imediată a noțiunilor de bază;
- instruirea se poate face în același timp pentru o colectivitate mare;
- se utilizează în mod adecvat termenii de specialitate;
- se solicită în același timp atât gândirea cât și imaginația celor care participă la instruire;
- constituie un cadru corespunzător de argumentare științifică [73];
- sporește motivația de participare a elevilor în situația când profesorul se bucură de prestigiu [73];
- permite adaptarea discursului verbal influențând atitudinile, convingerile și opiniile elevilor;

Cerințe de aplicare:

- stabilirea clară și precisă a obiectivelor;
- sistematizare și prezentare logică a conținuturilor;
- un control al privirii, vocii;
- prezentarea celor mai semnificative exemple, aplicații;
- prezentarea planului de idei sau a temei pe tablă;
- formularea unor teme de interes împreună cu elevii / studenții;
- prezentarea conținutului într-un limbaj științific accesibil elevilor / studenților;
- folosirea judicioasă a comunicării verbale cu cea paraverbală (ritm, accent, intonație) și nonverbală (mimică, gestică);
- utilizarea de mijloace audio-vizuale, multimedia;
- prezentarea de întrebări, dezbateri și crearea unor situații problemă pe parcursul expunerii;
- combinarea cu alte metode de învățământ.

Limite:

- comunicarea cunoștințelor se realizează în sens unic de la profesor către elevi / studenți;

- activitatea este centrată pe profesor;
- elevii devin pasivi;
- participarea elevilor la elaborarea cunoștințelor este foarte redusă;
- gradul de gândire al elevilor nu este solicitat;
- nu este asigurat în mod eficient feed-back-ul;
- prezentarea este bazată pe reproducere.

4. 3. 1. 1. Descrierea

Descrierea este o metodă de comunicare orală care constă în:

- descrierea părților componente sau caracteristicile unui aparat, dispozitiv sau fenomen;
- poate fi utilizată ca etapă premergătoare explicației.

În vederea măririi gradului de participare și antrenare a elevilor la lecție, descrierea va fi însoțită de aparatul sau dispozitivul descris. În acest fel, valoarea formativă a metodei folosite va crește considerabil.

Exemplu:

Disciplina: Educație tehnologică

Modulul: Tehnologii și materiale textile și de pielărie / Clasa a VI-a

Titlul lecției: Caracteristicile îmbrăcăminte și ale încălțămintei în diferite zone geografice ale României.

În cadrul lecției, la o anumită secvență didactică, profesorul va descrie portul popular din diferite zone geografice ale Olteniei, folosindu-se de Planșa - Portul popular din județele Dolj, Gorj și Mehedinți.



Portul popular din județele Dolj, Gorj și Mehedinți

4. 3. 1. 2. Explicația

Explicația este o metodă de expunere verbală, o prezentare logică de scurtă durată a unui adevăr științific, bazat pe argumente raționale, prin care se urmărește clarificarea unui fenomen, a unui principiu, a unei legi, dintr-un domeniu tehnic, astfel încât să devină inteligibil pentru elevi, dezvoltându-le în același timp memoria și gândirea tehnică.

Explicația poate lua forma unui **demers inductiv** (un fapt particular poate fi explicat prin trimitere la general) sau forma unui **demers deductiv** (se poate pleca de la o lege, un fenomen, pentru care se analizează cauzele, consecințele, aplicațiile). La realizarea explicației, profesorul poate folosi și integra diverse tipuri de mijloace de învățământ.

Exemplu:

Disciplina: Tehnologia elaborării și prelucrării semifabricatelor

Clasa: a XII - a

Titlul lecției: Prelucrarea cu fascicul de electroni

La o anumită secvență organizatorică, profesorul prezintă fenomenul prelucrării semifabricatelor cu fascicul de electroni.

... Prelucrarea cu fascicul de electroni se bazează pe efectul termic generat în zona de impact cu semifabricatul, de către un fascicul de electroni de înaltă energie, dirijat și focalizat spre această zonă, cu ajutorul unor sisteme electromagnetice sau electrostatice.

Modul de generare al unui fascicul de electroni pleacă de la fenomenele care au loc într-un tub electronic de tip triodă. Încălzirea unui filament cu rol de catod asigură condiții pentru punerea în libertate a unui număr de electroni (fenomen denumit emisie termo - electronică), deci pentru apariția așa-numitului nor electronic.

Fasciculul de electroni este orientat, în general, spre semifabricat, întrucât există și unele procedee de metalizare, în cazul cărora fasciculul de electroni determină vaporizarea materialului unei așa-numite „ținte”, urmând ca, în continuare, vaporii formați să se depună pe suprafața accesibilă a unui semifabricat propriu-zis. ...

4. 3. 1. 3. Povestirea didactică

În cazul povestirii didactice se prezintă verbal istoricul unei cercetări, a unor invenții, descoperiri științifice. Tot cu ajutorul acestei metode de comunicare, se pot povesti și aspectele legate de activitatea oamenilor de știință.

Exemplu:

Disciplina: Educație tehnologică

Clasa: a VIII - a

Titlul lecției: Mijloace de transport aeriene

La secvența de prezentare a evoluției aparatelor de zbor, pentru a capta interesul elevilor, profesorul propune acestora povestirea un moment din pionieratul aeronautic românesc:

... Printre marii inventatori ai vremii (1900 - 1910), în materie de aeronautică, se numără Traian Vuia, Aurel Vlaicu, Henri Coandă. Priumul zbor al unui aparat mai greu decât aerul, cu mijloace proprii la bord, precum și primul avion propulsat cu ajutorul unui motor cu reacție sunt rodul inventatorilor români.

În ziua de 18 martie 1906, aparatul numit VUIA No. 1, pilotat și construit de inginerul român Traian Vuia, a parcurs în zbor o distanță de 12 m, la o înălțime față de sol de aproximativ un metru.

În august 1906, Vuia a îmbunătățit primul aparat numindu-l VUIA No. 1 bis. Ulterior, la acest aparat au fost aduse diverse noutăți, rezultând un aparat de zbor numit VUIA No 2 și care prezenta calități de zbor mai performante. Cu acest aparat, la 17 iulie 1907, Vuia a străbătut distanța de 70 m. ...

4. 3. 1. 4. Prelegerea

Prelegerea este o formă de expunere verbală, prin care cadrul didactic transmite un volum mare de cunoștințe, selectate, sistematizate și organizate în jurul unei teme sau a unui plan de idei.

Prelegerea poate fi **introduktivă**, atunci când profesorul comunică cu anticipație conținutul ce va fi predat la clasă, sau poate fi **prelegere de sinteză**, când profesorul face o sintetiză asupra unui material ce a fost deja transmis.

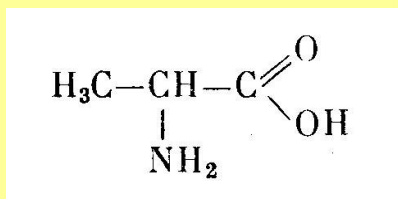
Prelegerea poate fi însoțită de prezentarea de ilustrații (planșe, albume, fotografii), aplicații practice (machete, mostre) și poate fi facilitată de utilizarea unor manipulatori educaționali sau materiale ajutătoare (aparatură audio-video, video-conferințe, satelit), care transmit mesajul verbal, demonstrația intuitivă și experiențele didactice, folosind și mijloace de învățământ.

Prelegerea poate fi combinată cu dezbateri, obținându-se varianta de **“prelegere-dezbateri”**. Un anumit volum de cunoștințe expus în prealabil de profesor constituie punctul de plecare al unor dezbateri, acestea axându-se pe comentarea și interpretarea celor transmise [58].

Exemplu:**Disciplina:** Chimie**Clasa:** a XII - a**Titlul lecției:** Structura compușilor organici

.... Structura chimică a unei molecule reprezintă aspectul său cel mai caracteristic și mai definitoriu, deoarece ea determină proprietățile sale generale; orice modificări aduse structurii chimice provoacă modificări corespunzătoare ale proprietăților.

De exemplu, acidul α - aminopropionic (α - alanina) are următoarea structură:



și proprietăți: stare de agregare solidă, punct de topire 295°C , solubilitate în apă, însușiri de aminoacid, activitate optică etc.

Utilizarea prelegerii oferă cadrului didactic posibilitatea de a prezenta o anumită temă din conținutul unei discipline într-un mod sistematic, rațional și fără abateri de la proiectul didactic stabilit, influențând atitudinile, convingerile, sentimentele și opiniile elevilor. Cu toate acestea, la un moment dat, prelegerea poate deveni monotonă, inefficientă, îndepărtându-se de un contact direct cu realitatea. Pentru a evita aceste aspecte este indicat ca profesorul să introducă în timpul prelegerii următoarele elemente caracteristice:

- pregătirea de materiale ajutătoare;
- explicarea;
- dinamismul / entuziasmul;
- folosirea mijloacelor audiovizuale;
- diversificarea activităților;
- compararea, folosirea studiilor de caz, exemplificarea;
- concluzionarea.

Centrarea activității didactice doar pe activitatea profesorului poate duce la o pasivitate din partea elevilor, precum și o inhibiție intelectuală a acestora. Din acest motiv, prelegerea este folosită în transmiterea unui conținut științific

important cu precădere în ultimele clase de liceu, în învățământul superior și în formarea continuă.

Prezentarea unui conținut cu ajutorul prelegerii implică anumite **reguli**:

- specificarea clară a obiectivelor;
- anunțarea planului temei;
- cantitatea și calitatea conținutului să fie adaptat vârstei școlare;
- succesiunea logică a conținutului;
- utilizarea întrebărilor retorice;
- îmbinarea cu alte metode;
- folosirea tehnicii informaționale.

4. 3. 2. Metode de învățare prin comunicare orală. Metode interogative

Metodele interogative sunt metode de transmitere pe cale orală a unor cunoștințe ce se realizează pe baza unor conversații organizate și coordonate de către profesor. Prin aceste metode, profesorul adresează întrebări asupra unor conținuturi, la care elevii reflectă și răspund.

Potențialul pedagogic al metodelor interogative:

- înlesnesc perfecționarea relației profesor - elevi;
- stimulează efortul elevilor pentru exprimări clare și răspunsuri concrete [73];
- stimulează potențialul intelectual al elevilor, curiozitatea și gândirea critică independentă;
- formează la elevi un stil de muncă activ;
- pune în valoare aptitudinile elevilor și dezvoltă motivarea acestora la învățătură.

Cerințe de aplicare:

- să se bazeze pe cunoștințe, experiențe și observații anterioare sau pe materiale intuitive [73];
- să vizeze un singur răspuns la o întrebare [73];
- combinarea cu alte metode de învățământ;
- să li se ofere elevilor posibilitatea de căutare și verificare a răspunsurilor sau a soluțiilor;
- răspunsurile să aibă o formulare corectă, clară și precisă, să probeze înțelegerea fenomenului, aparatului, dispozitivului sau a fluxului tehnologic într-o instalație, sau realizarea unei piese;

Limite:

- nu se asigură o suficientă sistematizare a cunoștințelor;
- participarea la conversații este condiționată de interesul elevilor față de o anumită temă sau de cunoștințe;

- participarea efectivă la conversații revine doar unui grup de elevi dintr-o clasă [73];
- nu se asigură o continuitate a activităților individuale ale elevilor;
- se poate depăși timpul alocat unei teme.

4. 3. 2. 1. Conversația

Conversația este o metodă de comunicare orală pentru care predarea unui conținut are loc în baza unui dialog, ce se desfășoară între profesor și elevi, cu rol de dirijare și stimulare a activității de învățare. Dialogul poate fi realizat între profesor-elevi, elevi-profesor sau elevi-elevi.

Exemplu:

Disciplina: Elemente de comandă și control pentru acționări și sisteme de reglare automată

Clasa: a XI - a

Titlul lecției: Funcționarea mașinii de curent continuu ca generator

În timpul prezentării de noi conținuturi, profesorul poate stimula participarea elevilor la lecție prin adresarea de întrebări, care să aibă ca rezultat un dialog bazat pe logică, gândire și sistematizare a noțiunilor cunoscute, dar și de descoperire a celor noi.

(Î) Care sunt mărimile ce caracterizează funcționarea generatorului de curent continuu ?

(R) Mărimile care caracterizează funcționarea generatorului de curent continuu sunt: tensiunea la borne, curentul debitat în rețea, turația și curentul de excitație.

(Î) Ce informații ne dă caracteristica de funcționare în gol la mașinile de curent continuu ?

(R) Caracteristica de funcționare în gol dă o imagine asupra gradului de saturație a circuitului magnetic al mașinii și a posibilităților de reglare a tensiunii.

(Î) Cunoscând formula t. e. m. indusă în calea de curent $E = k_e \Phi n$, când va produce generatorul de curent continuu o tensiune la borne ?

(R) Generatorul de curent continuu va produce la borne o tensiune numai dacă este excitat pentru a produce fluxul în întrefier și dacă rotorul este antrenat din exterior la o turație n .

Conversația prezintă două forme fundamentale:

- conversația catehetică;
- conversația euristică.

Conversația catehetică (conversație de verificare) reprezintă dialogul bazat pe simpla reproducere a noțiunilor acumulate de elevi în etapele anterioare în vederea fixării și consolidării.

Conversația euristică (conversație socratică) reprezintă dialogul de tip productiv, bazat pe logică, gândire, raționament, sistematizarea noțiunilor cunoscute, învățare, astfel încât discuțiile să ducă la descoperirea adevărului, interpretări sau exprimări de opinii personale bazate pe argumente științifice.

Privind întrebările, se cunosc încercări de tipologizare a lor [79:]

- mnemotehnice (Ce este? Ce ați avut?);
- reproductiv - cognitive (Care este? Ce? Cine?);
- productiv-cognitive (În ce scop? Pentru ce? Cum? De ce?);
- cauzale, relaționale (De ce? Cum?);
- ipotetice (Dacă ... atunci?);
- de descoperire (trecerea de la cum? la de ce?);
- convergente (analize, sinteze, generalizări);
- divergente (de tip creativ);
- de evaluare.

Ținând cont de funcția didactică pe care o poate îndeplini conversația, aceasta poate avea mai multe variante [58]:

- conversația introductivă;
- conversația de comunicare;
- conversația de repetare și sistematizare;
- conversația de fixare și consolidare;
- conversația de verificare și apreciere;
- conversația finală.

Conversația introductivă se folosește pentru pregătirea psihologică a elevilor, în vederea predării de noi cunoștințe. În acest scop, pregătirea face referire la mobilizarea atenției, la stimularea interesului și a curiozității, la reactualizarea cunoștințelor.

Exemplu:

Disciplina: Desen tehnic

Clasa: a X - a

Titlul lecției: Cotarea în desenul tehnic

(Î) Care credeți că este rolul cotării în desenul tehnic ?

(R) Rolul cotării este de a indica pe desenul tehnic toate dimensiunile unei piese.

Conversația de comunicare se utilizează în scopul transmiterii de noi cunoștințe. Acest tip de conversație poate fi folosit și în situații diverse cum ar fi: pregătirea materialului didactic, efectuarea de experimente, comentarea diverselor exemple sau situații etc.

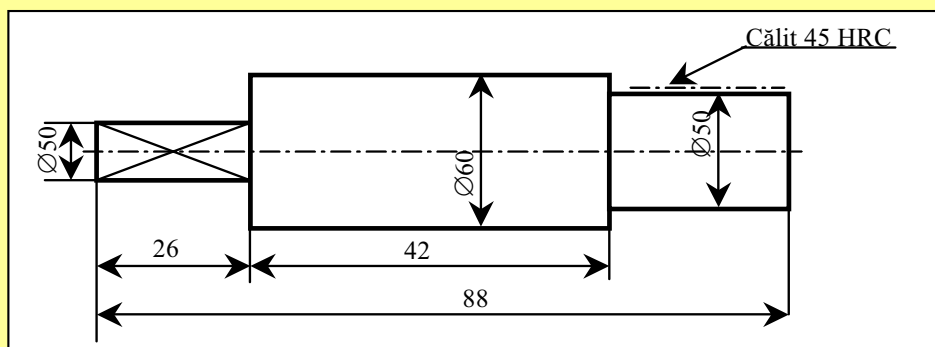
Exemplu:

Disciplina: Desen tehnic

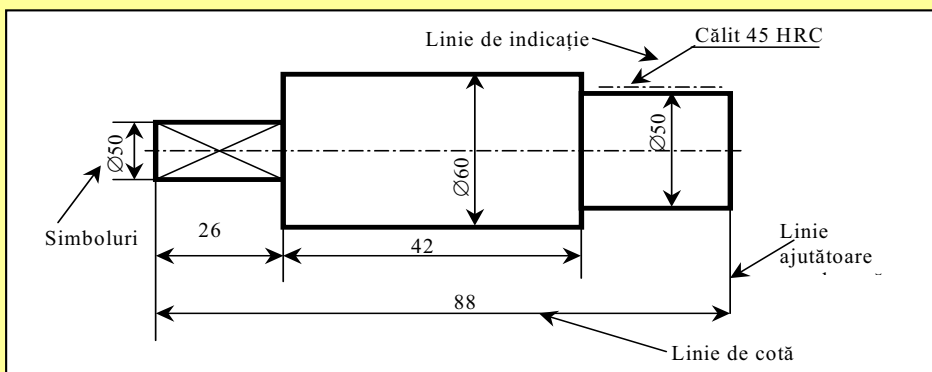
Clasa: a X - a

Titlul lecției: Cotarea în desenul tehnic

(Î) Elementele cotării sunt: cota, linia de cotă, extremitățile liniei de cotă, liniile ajutătoare de cotă și liniile de indicație. Încercați să identificați în desenul de mai jos aceste elemente ?



(R) În figura de mai jos se disting următoarele elemente principale ale cotării:



Conversația de repetare și sistematizare se utilizează în cazul reluării și repetării noțiunilor, în cazul desprinderii unor concluzii parțiale sau finale, precum și în cazul integrării noțiunilor anterioare în structurile logice noi și concretizarea acestora în diverse situații.

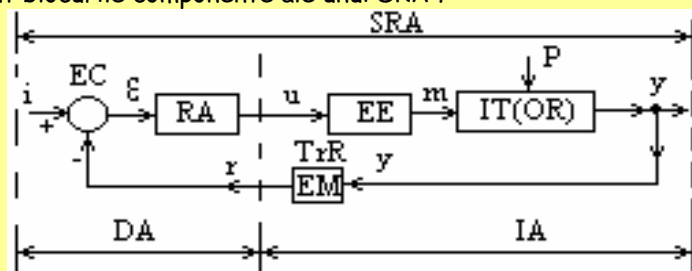
Exemplu:**Disciplina:** Bazele automatizării**Clasa:** a XII - a**Titlul lecției:** Elemente componente ale reglatoarelor automate

După prezentarea noilor cunoștințe, cu ajutorul conversației însoțită de planșe și notațiile de pe tablă, profesorul va repeta și sistematiza materia predată.

(Î) Ce este un regulator automat și ce determină el într-un sistem de reglare automată ?

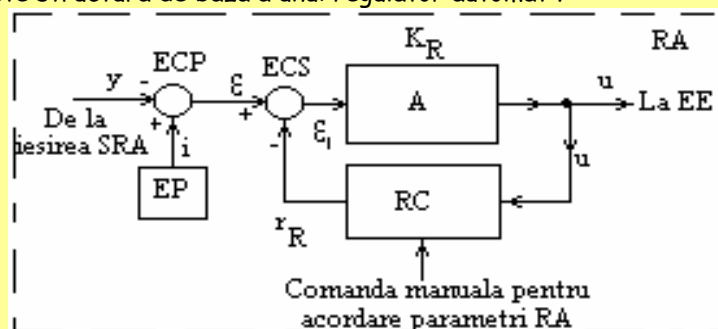
(R) Într-un sistem de reglare automată (SRA), dispozitivul de automatizare se numește regulator automat. Regulatorul (RA) este acel element de automatizare la intrarea căruia se aplică o mărime numită eroare (sau abatere) (ε) și la a cărei ieșire rezultă mărimea de comandă (u), care determină acționarea elementului de execuție (EE).

(Î) Care sunt blocurile componente ale unui SRA ?



(R) Blocurile componente ale unui SRA sunt: EC - elementul de comparație prin diferență; RA - regulator automat; EE - element de execuție; IT(OR) - instalația tehnologică (obiectul reglat) EM (TrR) - element de măsurare (Traductor de reacție); DA - dispozitivul de automatizare; IA - instalație automatizată; SRA - sistem de reglare automată.

(Î) Care este structura de bază a unui regulator automat ?



(R) În structura de bază a unui RA avem: A - amplificatorul; RC - rețeaua de corecție; EP - elementul de prescriere a consemnului (referinței); ECP - element de comparație principal; ECS - element de comparație secundar.

Conversația de fixare și consolidare se aplică în mod curent la lecție, în vederea fixării ideilor importante ce rezultă din noțiunile predate.

Exemplu:

Disciplina: Solicitări și măsurări tehnice

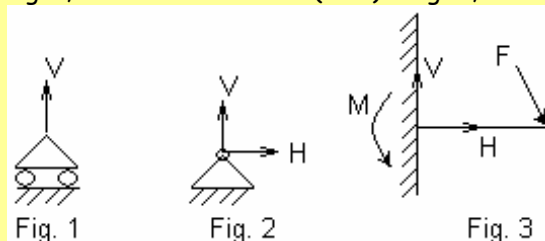
Clasa: a X - a

Titlul lecției: Tipuri de reazeme

După prezentarea noilor cunoștințe, cu ajutorul conversației însoțită de notațiile de pe tablă, profesorul va fixa și consolida materia predată.

.... (Î) Ce tipuri de reazeme se întâlnesc la calculul grinzilor ?

(R) La calculul grinzilor se întâlnesc următoarele tipuri de reazeme: reazeme simple (mobile) - fig. 1, reazeme articulate (fixe) - fig. 2, încastrări - fig. 3.



Conversația de verificare și apreciere vizează gradul de înțelegere a noțiunilor predate, precum și capacitatea de reproducere, de explicare și aplicare a cunoștințelor dobândite la lecție.

Exemplu:

Disciplina: Tehnologia elaborării și prelucrării semifabricatelor

Clasa: a XII - a

Titlul lecției: Clasificarea metodelor neconvenționale de prelucrare a semifabricatelor

La verificarea și aprecierea cunoștințelor elevilor, profesorul adresează întrebări, precum:

(Î) Care sunt metodele neconvenționale de prelucrare a semifabricatelor în funcție de fenomenul aflat la baza lor ?

(R) Principalele metode neconvenționale sunt: metode de prelucrare, ce folosesc descărcările electrice; metode chimice și electrochimice; metode de prelucrare cu ajutorul ultrasunetelor; cu ajutorul plamei sau al fasciculului de ioni; cu ajutorul fasciculului laser; cu ajutorul câmpului magnetic; metode de prelucrare cu fluide în mișcare.

Conversația finală se utilizează pentru desprinderea concluziilor, după efectuarea unor excursii, vizite, observații independente, dar și după finalizarea unui conținut științific.

Exemplu:

Disciplina: Educație tehnologică

Clasa: a VII - a

Titlul lecției: Finisarea suprafețelor pieselor metalice

În urma finalizării unor piese în atelierul de lăcătușerie, elevilor li se adresează întrebarea:

(Î) Care sunt operațiile de finisare a suprafețelor pieselor prelucrate?

(R) Operațiile de finisare a pieselor care s-au executat în atelierul de lăcătușărie sunt: răzuirea cu răzuitorul, pilirea de finisare, lustruirea mecanică și rodarea.

Întrebările care stau la baza acestor metode interogative presupun o serie de **cerințe** și anume:

- să fie accesibile elevilor;
- să fie simple și corect formulate din punct de vedere gramatical și logic;
- să fie adresate întregii colectivități din clasă;
- să fie precise, concise, variate;
- să stimuleze gândirea elevilor declanșând prin aceasta o activitate intelectuală cât mai intensă;
- să fie urmate de timpul necesar gândirii răspunsului corect;

De asemenea, **răspunsurile** trebuie să îndeplinească o serie de **cerințe**, și anume:

- să fie corecte din punct de vedere gramatical și logic;
- să fie date individual nu colectiv;
- să acopere sfera întrebării;
- să fie corecte, complete, motivate și argumentate științific.

În vederea **optimizării conversației**, sunt prezentate o serie de direcții de care profesorul trebuie să țină seama [79]:

- multirelațională (nu numai între cadrul didactic și elevi, ci și între aceștia din urmă);
- elevii să-și pună întrebări;
- îmbinarea cu alte metode, procedee și mijloace;
- înțelegerea punctelor de vedere ale celorlalți (printr-o stare de empatie);
- asigurarea unui climat socio-afectiv favorabil;

- număr rezonabil de întrebări (15 - 20);
- profesorul să nu-și impună punctul de vedere;
- tratarea unitară a tuturor problemelor;
- pregătirea minuțioasă a profesorilor (mai ales a celor începători);
- întărirea răspunsurilor;
- promovarea unei conversații mai puțin dirijate;
- folosirea unor întrebări mai cuprinzătoare, deschise;
- folosirea cu precădere a întrebărilor convergente, divergente și de evaluare.

4. 3. 2. 2. Problematizarea

Problematizarea reprezintă o metodă de învățare, care urmărește să dezvolte la elevi gândirea independentă și productivă prin crearea unei „stări conflictuale” între cunoștințele anterioare, de care dispun elevii și elementele de noutate în fața cărora experiențele vechi se dovedesc a fi insuficiente pentru a se ajunge la o explicație sau o rezolvare.

Altfel spus, **problematizarea** presupune o suită de procedee și tehnici prin care se urmărește crearea unor „**situații - problemă**” în mintea elevilor care antrenează și oferă acestora posibilitatea să surprindă diferite relații între obiecte și fenomenele realității, între cunoștințele anterioare și noile cunoștințe prin soluțiile pe care ei înșiși, sub îndrumarea profesorului, le elaborează.

„**Situația - problemă**” este definită ca un conflict ce se declanșează între datele vechi și datele noi pe care le primește elevul și care par să le contrazică pe primele [9]. Această stare de conflict poate fi:

- creată de profesor și rezolvată de elevi împreună cu profesorul;
- creată de profesor și rezolvată de elevi prin activități independente;
- formulată și rezolvată de către elevi

Pentru rezolvarea de către elevi a unei „situații problemă” se disting mai multe **etape**:

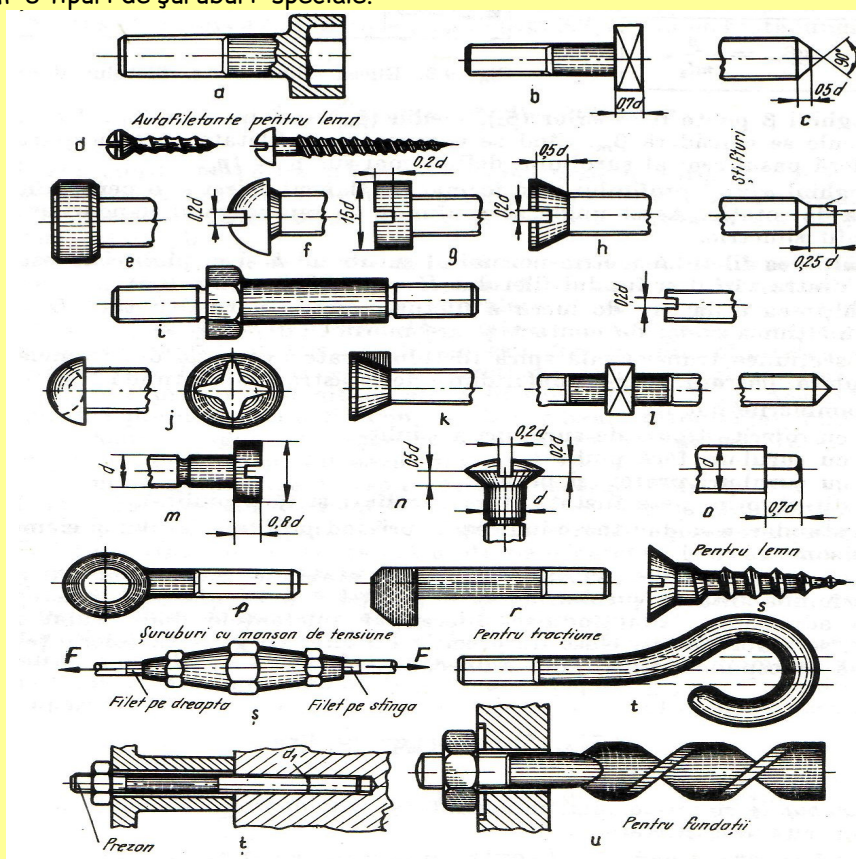
1. perceperea „situației problemă” (profesorul prezintă o „situație problemă” prin explicarea unui principiu, fenomen, dispozitiv, iar elevii conștientizează „situația problemă” încercând să o rezolve);
2. aprofundarea și înțelegerea problemei, respectiv selectarea datelor (elevii vor desfășura activități independente);
3. căutarea de soluții sau rezolvări la problema dată;
4. obținerea rezultatului final și evaluarea acestuia prin confruntarea cu diferite variante.

Situațiile problemă sunt de mai multe **tipuri** [65]:

Exemplu:

Clasa: a XI- a

Elevilor li se prezintă o planșă (PL 1) ce conține diferite forme constructive de șuruburi. Folosindu-se de această planșă elevii trebuie să identifice minim 8 tipuri de șuruburi speciale.



Planşa PL 1

Șuruburile speciale sunt: d - șuruburi autofiletante cu cap bombat pentru lemn; i - șurub special dublu filetat dreapta-stânga și cu guler hexagonal; l - șurub special articulată dublu filetat și cu guler pătrat; r - șurub pentru tracțiune cu cap pătrat excentric; s - șurub autofiletant pentru lemn cu cap înecat obișnuit; ș - șurub cu manșon de tensiune; t - șurub cu inel de tracțiune; u - șurub pentru fundații cu tijă dreptunghiulară răscuită.

II. Elevii trebuie să coreleze reprezentările schematice cu funcționarea aparatelor;

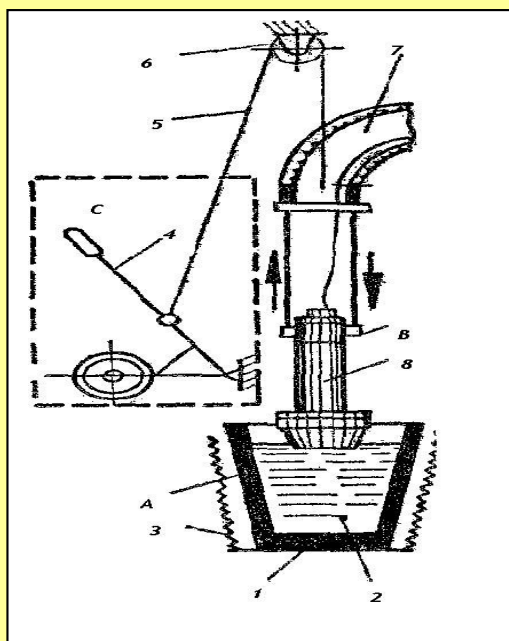
Exemplu:

Disciplina: Tehnologia elaborării și prelucrării semifabricatelor

Clasa: a XII- a

Titlul lecției: Forme permanente pentru turnarea pieselor

Pentru a explica procedeul de turnare prin aspirație, profesorul prezintă schema instalației pentru turnare și explică rolul elementelor componente, precum și principiul de obținere a pieselor turnate. Elevii vor observa din schemă, dinamica funcționării instalației pentru turnare prin aspirație.



Schema instalației pentru turnare prin aspirație

- A - creuzet de topire;
- B - cristalizator;
- C - mecanism pentru ridicarea și coborârea cristalizatorului;
- 1 - creuzet;
- 2 - metal topit;
- 3 - sistem de încălzire;
- 4 - pârghie;
- 5 - cablu;
- 6 - rolă;
- 7 - tub cu apă;
- 8 - cap inelar.

Răspuns:

Instalația de turnare prin aspirație se compune din următoarele părți principale: creuzetul de topire A, cristalizatorul B și mecanismul C pentru ridicarea și coborârea cristalizatorului. Instalația mai cuprinde un dispozitiv hidraulic pentru răcirea cristalizatorului și un sistem de formare a vidului. Piesele turnate se obțin astfel: cristalizatorul cu pereți subțiri B răcit cu apa din tubul 7 se introduce, cu ajutorul mecanismului C și prin intermediul unui cap inelar 8 din material refractar, în baia cu metal lichid din creuzet. Creuzetul 1 se află în interiorul unui sistem de încălzire 3. Prin formarea vidului în cristalizator, metalul topit 2 din creuzet este aspirat în cavitatea formei. Aliajul cedează căldura pereților cristalizatorului și se răcește. Prin acest procedeu se obține un produs sub formă de bară compactă sau un produs tubular. După solidificare, cristalizatorul se ridică din creuzet cu ajutorul pârgheii 4 și al cablului 5, trecut peste rola 6, se extrage prin piesa turnată, iar cristalizatorul se introduce din nou în creuzet pentru piesa următoare.

III. Elevii trebuie să aplice cunoștințele teoretice în condiții practice noi;**Exemplu:****Disciplina:** Educație tehnologică**Clasa:** a V- a**Titlul lecției:** Metode de combatere a poluării

Studiind metodele de combatere a poluării, elevilor li se adresează următoarea întrebare:

Ce pot face copiii pentru protejarea mediului înconjurător ?

Răspuns:

Poluarea este rezultatul activităților umane și are ca efect degradarea mediului înconjurător. Pentru prevenirea poluării copiii trebuie să învețe să iubească și să ocrotească natura. ...

O "situație-problemă" de mare dimensiune poate fi alcătuită dintr-un șir de "situații-problemă" care trec din una în alta printr-o rezolvare algoritmică, ceea ce va conduce la rezolvarea situației problemă.

Problematizarea prezintă importante valențe formativ-educative: pune în valoare aptitudinile elevilor, formează un stil activ de muncă, dezvoltă motivația învățării și imaginația, îmbogățește experiența, stimulează dezvoltarea gândirii.

4. 3. 3. Metode de învățare prin comunicare scrisă

Instruirea elevilor prin comunicare scrisă presupune organizarea de către profesor a activităților de învățare, pe baza prezentării unor documente scrise, elaborate în mod special pentru o astfel de tehnică de învățare. De asemenea, profesorul poate comunica o listă cu referințele bibliografice, unde pot fi găsite informațiile necesare pregătirii activității de instruire.

Potențialul pedagogic:

- dezvoltă la elevi capacități individuale de planificare, organizare și sistematizare a cunoștințelor;
- stimulează spiritul de inițiativă și încrederea în forțele proprii [73];
- formează algoritmi și tehnici de lucru proprii.

Cerințe de aplicare:

- materialele elaborate sau sugerate spre consultare vor fi specifice vârstei școlare, respectiv temei de interes;
- autoinformarea se va realiza prin primirea de informații punctuale sau prin prelucrarea de informații
- instruirea se va realiza prin elaborarea de planuri, rezumate, scheme, fișe, clasificări.

Limite:

- favorizează decalajul în pregătirea elevilor [73];
- solicită un timp mai mare de lucru atât din partea profesorului cât și din partea elevilor;
- favorizează lipsa de interes a gândirii și a abordării creative a temei de lucru.

4. 3. 3. 1. Lectura - studiul textului scris

Lectura sau studiul textului scris presupune formarea la elevi a deprinderilor de a aborda un text scris indiferent de natura lui. Această metodă valorifică prin învățare textul scris sub forma manualelor școlare, revistelor, enciclopediilor, lucrărilor de specialitate etc.

La abordarea unui text se urmăresc mai multe **etape**:

- captarea atenției;
- lectura integrală a textului;
- lectura independentă a fiecărui fragment;
- discutarea fiecărui fragment și extragerea ideilor principale;
- trecerea la următorul fragment;
- conturarea unor concluzii prin fixarea de noțiuni;

Exemplu:

Disciplina: Educație tehnologică

Clasa a VIII - a

Titlul lecției: Centrale electrice

Având la dispoziție manualul, după o lectură atentă, elevii vor întocmi pe caietele de notițe o clasificare a centralelor electrice după tipul de sursă de energie primară folosită.

După sursa primară de energie folosită, centralele electrice se clasifică astfel:

Centrale hidroelectrice (folosesc energia apei);

Centrale termoelectrice (folosesc combustibili fosili);

Centrale nucleare (folosesc combustibil nuclear);

Centrale eoliene (folosesc energia cinetică a vântului);

Centrale solare (folosesc energia radiației solare);

Centrale mareo-motrice (folosesc energia cinetică a mareelor și a valurilor);

Centrale ce folosesc biogazul (descompunerea biomasei);

Centrale geotermice (folosesc căldura din interiorul scoarței terestre).

Lectura textului scris presupune folosirea unor tehnici de muncă intelectuală, care urmăresc stocarea și valorificarea informațiilor din textul scris, prin tehnica ideilor principale, tehnica elaborării de rezumate, tehnica sintetizării, tehnica organizării grafice, conspecte, referate, fișe.

4. 3. 4. Metode de învățare prin explorarea realității

4. 3. 4. 1. Metode de învățare prin explorarea directă a realității

Metodele de învățare prin explorarea directă a realității vizează instruirea elevilor prin organizarea și desfășurarea unor activități de învățare, precum: observarea independentă, observarea dirijată, efectuarea de încercări, de experimente. Aceste metode presupun formarea de capacități și deprinderi specifice cercetării științifice. Profesorul va prezenta tema de lucru, materialele și dispozitivele de observat sau experimentat și va cere elevilor să precizeze ce se urmărește prin aplicarea metodei.

Potențialul pedagogic [73]:

- asigură însușirea unei metodologii de descoperire a cunoștințelor prin investigație;
- dezvoltă spiritul de observație, gândire logică și creativă;
- creează spiritul analitic;
- asigură posibilitatea elevilor să surprindă legăturile cauzale dintre fenomene;
- stimulează observația;
- favorizează formarea priceperilor și deprinderilor practice;

Cerințe de aplicare [73]:

- proiectarea procesului de învățământ trebuie să se facă în raport cu elementele caracteristice acestor metode;
- pentru realizarea sarcinilor didactice, elevii trebuie să parcurgă etapele:
 1. confruntarea cu problema ;
 2. declanșarea procesului de explorare;
 3. sesizarea relațiilor anterioare și formularea rezultatelor;
- reproducerea realității prin demonstrație să asigure cunoașterea fenomenelor;
- materialul demonstrativ să fie selecționat și pregătit temeinic pentru a corespunde scopului urmărit;
- consemnarea riguroasă a observațiilor și concluziilor în caietele de notițe, fișe de lucru.

Limite:

- prezintă timp mare de lucru în rezolvarea temei propuse;

- instruirea își atinge obiectivele dacă mijloacele de învățământ prezintă design, caracter ergonomic și funcțional;
- asigurarea conexiunii inverse pentru toți elevii este mai greoaie, întrucât comunicarea informațiilor este asigurată într-un singur sens, de la profesor către elevi.

4. 3. 4. 1. 1. Observarea sistematică

Observarea sistematică constă în urmărirea atentă de către elevi, sub îndrumarea profesorului, a unor obiecte, aparate, dispozitive și fenomene aflate în condiții naturale de manifestare. Observarea poate fi de scurtă durată sau de lungă durată, individuală sau în grup.

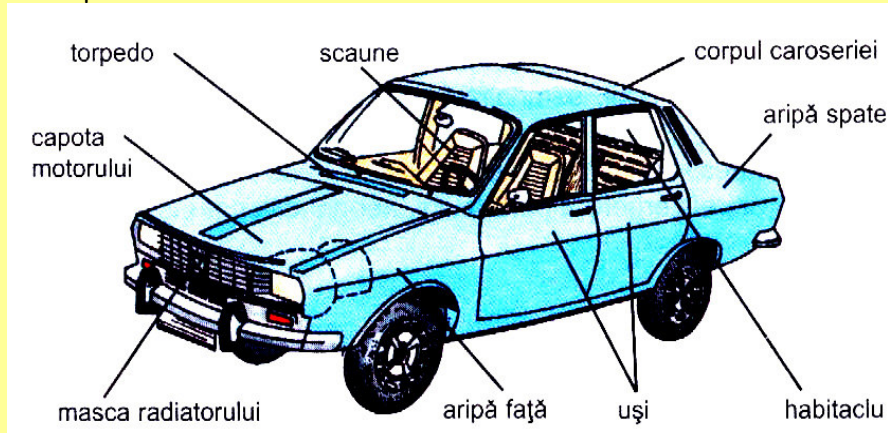
Exemplu:

Disciplina: Educație tehnologică

Clasa: a VII - a

Titlul lecției: Componentele caroseriei automobilului

În timp ce profesorul prezintă caroseria unui automobil, elevii vor observa părțile componente.



Observarea prevede mai multe **etape**:

- stabilirea unor sarcini și obiective concrete;
- precizarea unor indicatori sau criterii de observare;
- intuirea obiectului în ansamblul său;
- observarea fiecărei părți componente a dispozitivului în parte;
- consemnarea datelor, observațiilor în caiete de observații, fișe de observare;
- prelucrarea și interpretarea datelor;
- elaborarea de raționamente;

- verificarea și valorificarea datelor în activități ulterioare.

Observarea sistematică prezintă importante valențe formative, prin dezvoltarea gândirii, a spiritului de observație, dar contribuie și la formarea unor calități comportamentale, precum: răbdarea, perseverența, perspicacitatea și imaginația.

4. 3. 4. 1. 2. Experimentul

Experimentul constă în efectuarea de către elevi, sub îndrumarea și supravegherea cadrului didactic, a unor acțiuni de căutare, de încercare, de observare a unui fenomen, cu scopul acumulării de informații științifice, verificării unor ipoteze, observării comportamentului sau al concretizării adevărilor transmise. Efectuarea unui experiment presupune existența unui spațiu școlar adecvat (atelierul școlar, laboratorul școlar, cabinet școlar), și a mijloacelor de învățământ aferente (aparatură, instalații, ustensile, truse, scule, dispozitive diverse, instrumente de măsură și control, substanțe chimice etc.).

Din punct de vedere **organizatoric**, experimentele pot fi:

Experimente frontale. Toți elevii efectuează în același timp și în același ritm, pe același subiect, sub îndrumarea directă a cadrului didactic, în condițiile în care se pot asigura mijloace de învățământ pentru fiecare elev în parte.

Exemplu:

Disciplina: Tehnici de laborator

Clasa: a XI - a

Titlul lecției: Combinații chimice

Sub îndrumarea directă a cadrului didactic, elevii vor efectua în același timp un experiment de punere în evidență a reacțiilor chimice.

Profesorul va sublinia faptul că atunci când două substanțe (elemente sau combinații) se combină, adică atunci când are loc o *reacție chimică* între ele, proprietățile substanțelor inițiale (ale reactanților) dispar și apar proprietățile substanțelor noi formate (ale produsului sau ale produșilor).

Toți elevii vor avea pe masa de laborator două eprubete cu un amestec de pilitură de fier și pulbere de sulf (sub forma unui praf cenușiu).

Elevilor li se va cere să apropie un magnet de una din eprubete și să observe că acesta atrage fierul separându-l de pulberea de sulf.

Cea de a doua eprubetă se va încălzi în flacăra unui bec de gaz. În punctul încălzit începe o reacție care se recunoaște prin degajarea intensă de căldură până ce amestecul devine incandescent. După răcire, se sparge eprubeta și se obține o substanță neagră-brună.

Elevilor li se va cere să constate că noua substanță (sulfura de fier) nu mai are proprietățile reactanților (nu mai este atrasă de magnet).

Experimente pe grupe. Se efectuează atunci când nu se dispune de suficiente mijloace didactice, sau când se intenționează deprinderea cu munca în echipă a elevilor. Grupele de elevi pot efectua experimente pe aceeași temă sau fiecărei grupe i se repartizează sarcini diferite.

Exemplu:

Disciplina: Educație tehnologică

Clasa: a V - a

Titlul lecției: Proiect final. Temă practică

La întocmirea proiectelor participă grupele de elevi stabilite de profesor. Sub îndrumarea cadrului didactic, grupele de elevi vor încerca să realizeze obiecte simple utilizând resursele materiale din atelier. Grupele își vor alege o temă de lucru, precum: fotografii suspendate, coșuleț din placaj, clădire din bețișoare de la înghețată, ouă surpriză, felicitare, panou decorativ, sala de clasă etc.

Profesorul va urmări ca toți elevii să fie antrenați în activitățile grupurilor.

Experimente individuale. În cazul unui experiment individual, fiecare elev îndeplinește o anumită sarcină concretă, diferită de a celorlalți colegi, prin utilizarea de mijloace didactice adecvate.

Exemplu:

Disciplina: Educație tehnologică

Clasa: a V - a

Titlul lecției: Camera mea

Sub îndrumarea cadrului didactic, elevii vor încerca să reproducă individual interiorul camerei sale, folosindu-se de materialele din atelierul școlar (cutii goale de pantofi, care reprezintă camera în miniatură, carton, polistiren, resturi de materiale textile, materiale auto-colante, lipici, foarfeci etc.

Elevilor li se va cere să păstreze proporțiile și unitatea cromatică a interiorului camerei.

Din punct de vedere al **finalităților**, experimentele pot fi grupate astfel:

A. Experimente demonstrative - sunt realizate de cadrul didactic în fața clasei.

Acest tip de experiment prezintă următoarele **etape** [65]:

1. **Asigurarea unei pregătiri teoretice.** Profesorul reamintește elevilor formulele matematice, fizice, chimice, care vor fi utilizate pe parcursul experimentului sau la prelucrarea datelor și stabilirea concluziilor.
2. **Cunoașterea aparatului de către elevi.** Profesorul descrie aparatul, instalația, montajul, elementele componente, astfel

încât, ori de câte ori elevul va vedea acel montaj, să-l identifice și să-l denumească în mod corect.

3. **Executarea lucrării experimentale.** Se realizează de către profesor care orientează atenția elevilor spre aspectele pe care dorește să le demonstreze.
4. **Elaborarea concluziilor.** Profesorul încurajează elevii să tragă concluziile, realizându-se în acest fel și conexiunea inversă.

B. Experimente de cercetare se aseamănă cel mai mult cu experimentul ca metodă de cercetare și parcurge aproximativ etapele unei investigații experimentale autentice:

1. delimitarea unei probleme
2. emiterea de ipoteze;
3. organizarea de situații experimentale;
4. desfășurarea propriu-zisă a experimentului;
5. prelucrarea și interpretarea datelor;
6. confirmarea sau infirmarea ipotezei.

C. Experimentul aplicativ urmărește confirmarea în practică a unor cunoștințe științifice anterior dobândite. **Etapale** de parcurs sunt următoarele:

1. prezentarea / actualizarea cunoștințelor teoretice;
2. prezentarea sarcinilor de lucru;
3. organizarea activității elevilor, pe grupe sau individual, repartizarea truselor;
4. executarea activității experimentale de către elevi, sub îndrumarea profesorului;
5. consemnarea rezultatelor;
6. comentarea rezultatelor și stabilirea concluziilor.

Cerințe metodice privind desfășurarea experimentului [65]:

- experimentul se realizează atunci când o cere conținutul, nu mai repede și nici după parcurgerea noțiunilor teoretice corespunzătoare;
- necesită o pregătire prealabilă a profesorului, care verifică instalația, montajul, elementele componente, astfel încât, demonstrarea fenomenului, legii, modului de funcționare, să decurgă fără incidente;
- se va asigura vizibilitatea pe masa de lucru de către toți elevii clasei;
- demonstrația experimentală se va face cu voce tare, se va comenta desfășurarea fenomenelor, profesorul explicând toate demersurile pe care le face, acțiunile și etapele pe care le întreprinde, orientând astfel atenția elevilor pe tot parcursul experimentului;

- lucrarea trebuie să fie cât mai intuitivă și mai explicită, astfel încât concluziile să poată fi trase logic, ca o consecință firească a celor observate;

4. 3. 4. 2. Metode de învățare prin explorarea indirectă a realității

Metode de învățare prin explorarea indirectă a realității vizează instruirea elevilor prin organizarea și desfășurarea unor activități de învățare, precum demonstrarea și modelarea.

Potențialul pedagogic:

- stimulează observația;
- formează la elevi baza cunoașterii fenomenelor și elementelor de ordin practic, a structurii și principiilor de funcționare ale dispozitivelor și aparatelor tehnice;
- stimulează funcțiile creative ale gândirii;
- oferă elevilor posibilitatea de a aplica cunoștințele teoretice în contexte noi, practice;
- formează și exersează deprinderi practice.

Cerințe de aplicare:

- elementele sau fenomenele supuse observării să fie accesibile elevilor;
- reproducerea realității prin explorare indirectă să asigure cunoașterea fenomenelor;
- materialul demonstrativ și cel supus modelării să fie bine selecționat și pregătit astfel încât să corespundă obiectivelor pedagogice.

Limite:

- schemele electrice, cinematice, pneumatice, hidraulice, aparatele, dispozitivele, precum și fenomenele fizice demonstrate sau modelate depind de calitatea și starea tehnică a mijloacelor didactice;

4. 3. 4. 2. 1. Demonstrația

Demonstrația constă în prezentarea în fața elevilor a unor obiecte sau fenomene reale sau a unor substitute ale acestora în vederea dobândirii și însușirii temeinice de noi cunoștințe.

Scopul urmărit prin metoda demonstrației este de a forma elevilor un bogat suport de imagini și reprezentări concrete, care vor facilita cunoașterea unor

aspecte ale realității, sau identificarea reproducerilor care stau la baza unor comportamente (tehnologii, instalații) de ordin practic.

La predarea disciplinelor tehnice metoda demonstrației folosește mai multe forme [65]:

Demonstrația cu ajutorul obiectelor tehnice. Metoda este folosită pentru a facilita înțelegerea elementelor componente, structurii, principiului de funcționare și de utilizare a anumitor aparate, dispozitivelor etc.

Exemplu:

Disciplina: Solicități și măsurări tehnice

Clasa a X - a

Titlul lecției: Măsurarea presiunii

La o anumită secvență de lecție, profesorul va realiza măsurarea presiunii și totodată va prezenta un manometru însoțind demonstrația practică de anumite explicații tehnice.



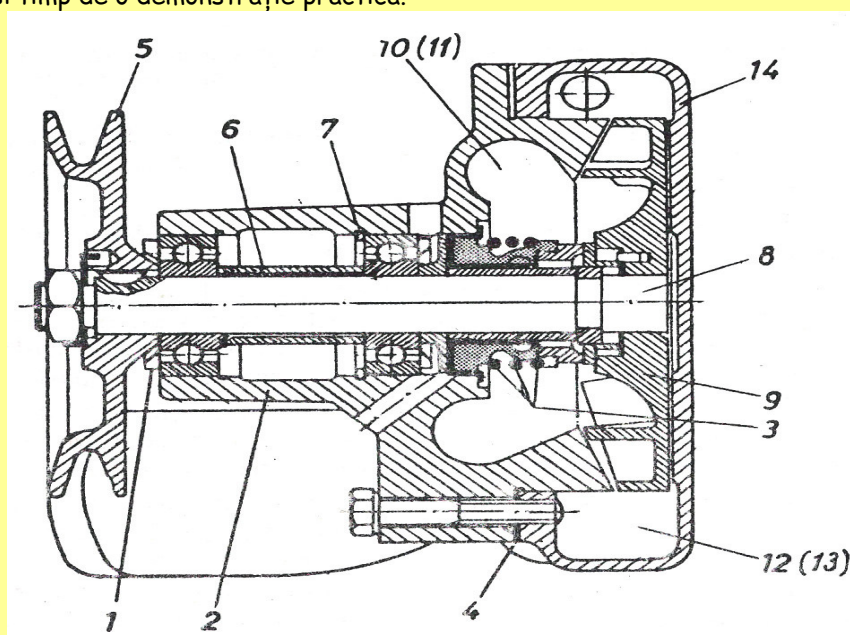
Pentru măsurarea presiunii în diferite instalații industriale se utilizează manometrele. Un exemplu de manometru este cel prezentat. Domeniul de măsurare este cuprins între 0 - 10 bar. Manometrul este cu tub Burdon din alamă și carcasă din oțel. Diametrul exterior al carcasei este de 40 mm, iar clasa de precizie este $\pm 1,6\%$

Demonstrația cu ajutorul planșelor. Planșele sunt materiale didactice grafice de diferite dimensiuni, care pot reda schițe, aparate tehnice, dispozitive, diagrame, grafice, scheme de instalații, faze ale unor procese tehnologice, care permit elevilor înțelegerea unor fenomene.

Pentru a fi identificate ușor, atât planșele cât și alte mijloace de învățământ pot fi codificate cu un sistem format din litere sau combinații de litere și cifre plecând de la denumirea prescurtată a mijlocului de învățământ, o prescurtare internațională sau de la o clasificare agreată de profesor pentru o organizare mai eficientă a lecțiilor.

Exemplu:**Disciplina:** Organe de mașini**Clasa a X - a****Titlul lecției:** Pompa de apă

La o anumită secvență de lecție, profesorul va însoți explicațiile teoretice privind părțile componente ale unui subansamblu (pompa de apă) de prezentarea acestora cu ajutorul unei planșe PL 1. Secvența organizatorică este însoțită în același timp de o demonstrație practică.



PL 1

1 - inel de etanșare rulmenți; 2 - carcasa pompei (partea de absorbție); 3 - sistemul de etanșare a axului pompei; 4 - garnitură de etanșare; 5 - folie; 6 - manșon de distanțare; 7 - inel de siguranță; 8 - axul rotorului pompei; 9 - rotorul pompei; 10 - spațiul de aspirație; 11 - conductă de aspirație; 12 - spațiul de refulare; 13 - conductă de refulare; 14 - carcasa pompei (partea de refulare).

Demonstrarea cu ajutorul desenului pe tablă. De obicei, demonstrarea cu ajutorul desenului pe tablă este însoțită cu expunerea orală a cunoștințelor, a experimentelor, cu scopul înțelegerii acestora mult mai bine de către elevi. Se va avea în permanență grijă ca prin demonstrația la tablă să nu se piardă contactul vizual cu clasa, întrucât lipsa acestuia va duce în cele din urmă la scăderea interesului pentru subiectul demonstrat.

Cerințele principale ale unui desen realizat pe tablă de către profesor sunt:

- corectitudine din punct de vedere tehnic și științific;
- simplitate;

- expresivitate;
- respectarea unei anumite ordini în prezentarea elementelor componente;
- numerotarea și denumirea elementelor componente prin scrierea lor pe tablă;
- utilizarea simbolurilor și semnelor convenționale cunoscute;
- anumite elemente și trasee importante din desen vor fi marcate cu cretă colorată;
- bună vizibilitate de către toți elevii clasei;
- alocarea unui buget de timp suficient pentru realizarea desenului în caiete și eventual corectarea acestuia.

Exemplu:

Disciplina: Chimie

Clasa a XII - a

Titlul lecției: Procesul tehnologic de nitrare a benzenului

Profesorul va demonstra funcționarea schemei parțiale a unei instalații de nitrare discontinuă a benzenului cu ajutorul desenului la tablă.

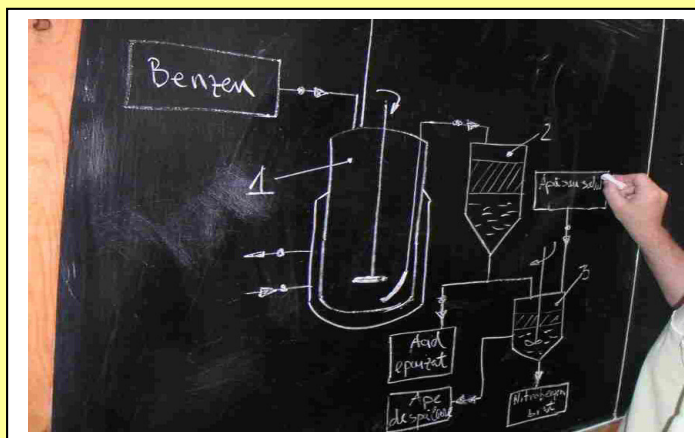


Fig. 1.

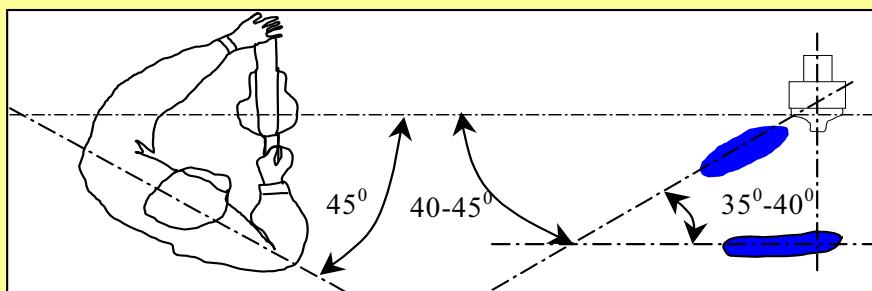
Schema
instalației de
nitrare a
benzenului

1 - reactorul de nitrare; 2 - vas cu amestec sulfonitric diluat; 3 - vas de spălare prevăzut cu agitator.

Demonstrarea acțiunilor de executat. Această metodă se aplică în cazul în care se urmărește formarea deprinderi. În acest sens, acțiunea se execută integral într-un ritm corespunzător, apoi se prezintă pe părți componente sau operații și la sfârșit, acțiunea se va demonstra din nou integral. Iterațiile pot continua până se ajunge la nivelul de performanță cerut.

Exemplu:**Disciplina:** Educație tehnologică**Clasa** a VII - a**Titlul lecției:** Operații tehnologice de prelucrare a materialelor metalice

Pentru obținerea de deprinderi practice la elevi, profesorul va demonstra operația de prelucrare a materialelor metalice prin pilire manuală.



PL 1

Piesa ce urmează a fi prelucrată prin pilire se fixează în menghină, astfel încât suprafața ce urmează a fi pilită să fie deasupra bacurilor de prindere a menghinei cu 5-10 mm. Profesorul va indica poziția corectă de lucru, așa cum este figurată în planșa PL 1. Mânerul pilei va fi strâns în mâna dreaptă astfel încât capătul său extrem să se sprijine în palmă, iar degetul mare să se afle deasupra și să fie îndreptat în lungul mânerului. Mâna stângă trebuie ținută pe capătul pilei, iar degetele să fie întinse drept. La mișcarea „înapoi”, pila nu trebuie apăsată întrucât dinții pilei prind metalul numai la mișcarea „înainte”....

Demonstrația cu ajutorul mijloacelor audio-video moderne.

Această metodă valorifică virtuțile imaginii îmbinate cu sunetul și cuvântul și se utilizează în situațiile când nu există posibilitatea prezentării, observării anumitor fenomene sau obiecte tehnice la clasă. Pentru aceasta, obiectele tehnice sau fenomenele fizice sunt prezentate cu ajutorul diapozitivelor, diafilmelor, filmelor, coloanelor sonore. Metoda este sugestivă și convingătoare și prezintă un caracter ilustrativ. Multe societăți de televiziune și Internet concep și dezvoltă programe educaționale care folosesc echipament audio-video dedicat.

Pentru formele demonstrative prezentate mai sus trebuie atinse câteva **cerințe** comune importante [65]:

- alegerea unui material demonstrativ reprezentativ și accesibil;
- asigurarea unei atitudini active a elevilor pe parcursul demonstrației prin:
 - stimularea curiozității elevilor;
 - actualizarea unor cunoștințe, însușite anterior demonstrației propriu-zise;

- indicarea unor sarcini de urmărit pe parcursul demonstrației;
- îmbinarea demonstrației cu explicația și conversația.

Exemplu:

Disciplina: Educație tehnologică

Clasa a VIII - a

Titlul lecției: Mijloace tehnice ale tehnologiei informației. Televizorul

La o lecție introductivă, despre evoluția televiziunii și înțelegerea rolului televizorului, profesorul va pune în discuție istoricul televiziunii, precum și experiențele elevilor privind vizionările TV. Pentru aceasta se vor folosi mijloacele de învățământ: casete video relevante, televizor, video, DVD, monitoare (standard sau cu plasma) etc.



a) casetă video;



b) televizor

4. 3. 4. 2. 2. Modelarea

Modelarea constă în prezentarea de către profesor în fața elevilor a unor substitute ale realității care să permită înțelegerea mai rapidă a proprietăților, caracteristicilor esențiale ale obiectelor, proceselor, interacțiunii sistemelor și a fenomenelor fizice. Modelarea are la bază modelul, care este rezultatul unei construcții artificiale și caută să reproducă pe cât posibil caracteristicile obiectului, sistemului sau fenomenului original. Situația reală pe care modelul tinde să o reproducă este mult mai complicată și complexă, în timp ce modelul tinde către o simplificare, o aproximare a realității. Utilizarea modelării va conduce la înțelegerea mult mai bună a fenomenelor dificile de urmărit în realitate, va stimula cunoașterea euristică, va dezvolta raționamentul prin analogie.

Modelarea îndeplinește mai multe **funcții** [71]:

- **funcția cognitivă** - constituie un izvor de cunoștințe pe care elevul / studentul urmează să le descopere;
- **funcția ilustrativă** - modelarea confirmă și concretizează cunoștințele teoretice transmise pe alte căi;

- **funcția formativă** - concretizată în formarea unor operații intelectuale prin acțiunea efectivă a elevului / studentului cu diferite modele didactice.

În predarea disciplinelor tehnice sunt utilizate următoarele cazuri:

Modele didactice figurative. Sunt modelele care reproduc un obiect, un proces, un fenomen cu ajutorul unor imagini (scheme, desene, schițe, organigrame). Aceste modele surprind relațiile funcționale dintre obiecte și fenomenele reale, concretizând o teoremă, un principiu, o lege.

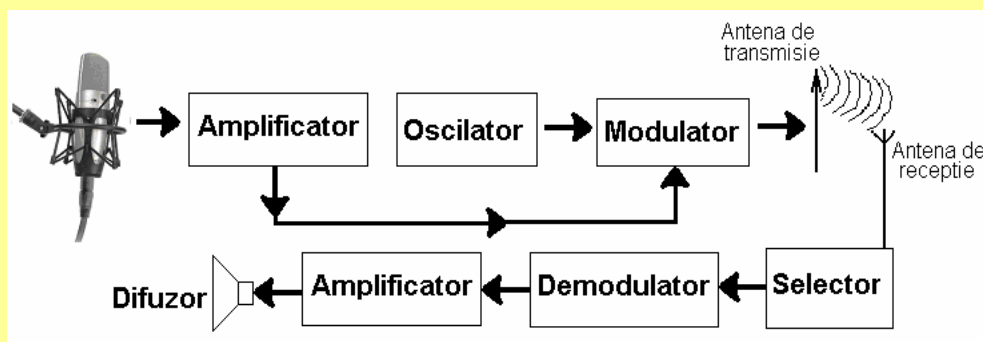
Exemplu:

Disciplina: Educație tehnologică

Clasa a VII - a

Titlul lecției: Aparate audio-video

La o lecție de prezentare de noi conținuturi, profesorul va expune fenomenul de transmisie a undelor electromagnetice modulate în frecvență și în amplitudine, exemplificând procesul de emisie - recepție radio. Într-un mod similar se va explica funcționarea transmisiei TV, unde există o dublă codificare atât a sunetului cât și a imaginii.



Schema de emisie- recepție radio

Conform schemei de emisie - recepție radio din figura de mai sus, modul de funcționare al radioului presupune existența unui emițător de sunet (voce, instrumente muzicale) ale căror semnale sunt captate de un microfon. Rolul microfonului este de a transforma semnalele sonore în curent electric cu valori variabile, valori care sunt transferate unor unde produse de un oscilator. Unda emisă în atmosferă și purtând caracteristicile impuse de modulator este apoi recepționată cu ajutorul unui selector care alege din spectrul de unde pe aceea care are frecvența postului de radio dorit. După decodificare (în demodulator) semnalul electric este amplificat și transmis către un difuzor a cărui rol este de a transforma curentul electric în semnal sonor.

Modele didactice obiectuale. Din această categorie fac parte toate acele modele care reproduc sub formă materială la o scară mult mai mică diverse obiecte tehnice, instalații, aparate, (machete, piese secționate, panoplii, prototipuri).

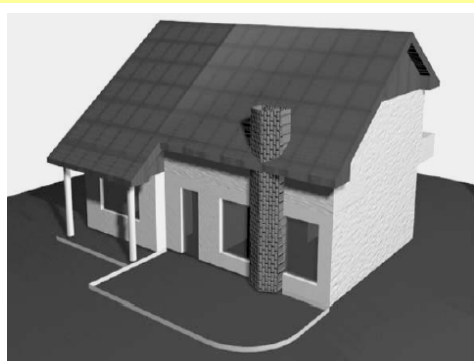
Modelele obiectuale reproduc întocmai originalul atât din punct de vedere al elementelor componente dar și al formei exterioare.

Exemplu:

Disciplina: Educație tehnologică

Clasa a V - a

Titlul lecției: Elemente de construcții. Locuința.



.... Construcția spațiilor de locuit este concepută de specialiști (arhitecți, urbanisti, constructori). La început specialiștii execută un proiect. În cazul în care construcția este acceptată de administrația orașului, se trece la executarea unei machete a clădirii (model în miniatură)....

Modele didactice simbolice. În această categorie intră modelele care reproduc originalul cu ajutorul semnelor convenționale, (formule logico-matematice, ecuații chimice). Ele surprind fenomene, procese de interacțiune, dintre două sau mai multe obiecte).

Exemplu:

Disciplina: Chimie

Clasa a XII - a

Titlul lecției: Izomeria optică

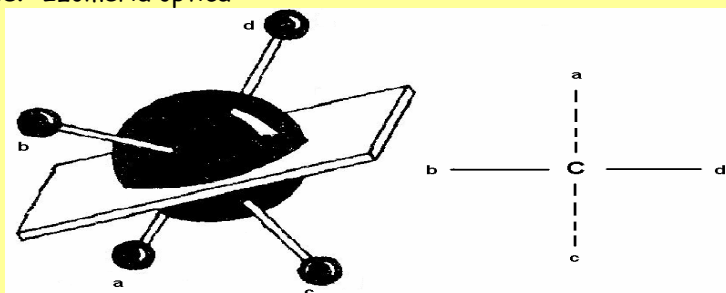


Fig. 1

Fig. 2

Proiectarea în plan a structurii spațiale de tip tetraedru

Redarea relației de enantiomorfism se face de obicei cu ajutorul modelelor structurale și se reprezintă grafic prin intermediul formulelor sterice sau al formulelor de proiecție (plane). Trecerea de la modelul structural la formula de proiecție rezultă din proiectarea în plan (fig. 2), după anumite reguli (convenția de proiecție Fischer) a modelului spațial (fig. 1).

Modelarea prin simulare. Prin această metodă se imită fenomene, procese, acțiuni sau comportamente ale diferitelor aparate sau instalații tehnice. **Simularea** are la bază un model matematic simplificat în baza căruia, cu ajutorul tehnicii de calcul avansate, se pot reda aproape de realitate funcționarea, dinamica mișcării, acțiunilor, precum și evoluția spațială și temporală a parametrilor obiectului sau fenomenului studiat.

Exemplu:

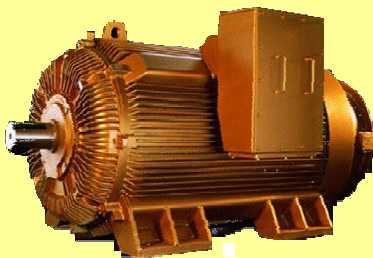
Disciplina: Elemente de comandă și control pentru acționări și sisteme de reglare automată

Clasa a XI - a

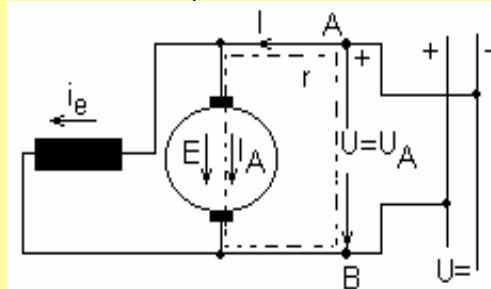
Titlul lecției: Caracteristicile mecanice ale motorului de curent continuu

Motorul de curent continuu

1. Modelul fizic



2. Modelul fizic simplificat, (schema electrică)



3. Modelul și relațiile matematice de interacțiune:

$$E = R_A I_A + \Delta U_p - U_A, \quad E = \frac{pNn}{a} \Phi = K_e n \Phi, \quad K_e = \frac{pN}{a}, \quad I_A = \frac{M}{K_m \Phi},$$

$$P = M\Omega = EI_A = \frac{p}{a} N\Phi I_A n, \quad M = \frac{p}{2\pi a} N\Phi I_A = K_m \Phi I_A, \quad K_m = \frac{pN}{2\pi a},$$

$$n = \frac{U}{K_e \Phi} - \frac{R}{K_e K_m \Phi^2} M = n_0 - kM$$

4. Soft adecvat;

5. Pachet de date specifice modelului fizic real.

S-au folosit notațiile: E - tensiunea electromotoare, U_A - tensiunea la borne, ΔU_p - căderea de tensiune la perii, R_A - rezistența indusului, p - numărul de perechi de poli, N - numărul total de conductoare din creștături, n - turația în rotații pe secundă, Φ - fluxul de excitație, P - puterea electromagnetică, M - cuplul electromagnetic.

Având la dispoziție cele cinci puncte prezentate mai sus se poate simula, spre exemplu, variația turației în funcție de cuplu $n = f(M)$ (caracteristicile artificiale) pentru un motor de curent continuu cu excitație separată așa cum se observă în fig. 1:

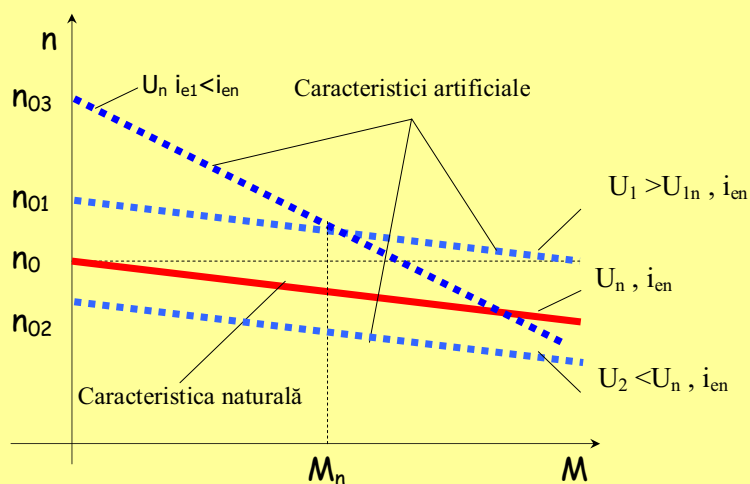


Fig. 1. Caracteristicile artificiale ale motoarelor de c.c. cu excitație separată

4. 3. 5. Metode de învățare bazate pe acțiune

Metodele de învățare bazate pe acțiune presupun instruirea elevilor prin organizarea și desfășurarea unor activități de învățare, precum: exercițiile, lucrările practice și de laborator, studiul de caz, algoritmi de rezolvare.

Potențialul pedagogic al metodelor:

- sunt fixate și consolidate cunoștințele teoretice prin desfășurarea de acțiuni practice;
- se formează priceperi și deprinderi de lucru corecte;
- sporește caracterul creativ al elevilor;
- oferă posibilitatea de autocontrol.

Cerințe de aplicare:

- problemele supuse învățării trebuie să corespundă vârstei școlare și nivelului de pregătire al elevilor;
- desfășurarea activităților de instruire trebuie să se facă într-o anumită ordine;
- existența unui mediu de învățare dotat cu cele necesare instruirii.

Limite:

- aplicarea repetată poate duce la monotonie;

4. 3. 5. 1. Metode de învățare bazate pe acțiunea reală

4. 3. 5. 1. 1. Exercițiul

Exercițiul este o metodă de învățare, care constă în efectuarea conștientă, sistematică și repetată a unor acțiuni, operații sau procedee, cu scopul transformării lor în deprinderi, dar și formarea și dezvoltarea unor capacități sau aptitudini tehnice.

După funcția pe care o îndeplinesc, exercițiile pot fi de mai multe tipuri:

- introductive;
- de observație;
- de bază;
- aplicative;
- de consolidare;
- de creație;
- de evaluare.

După aspectul participării elevilor la acțiunile exercițiului, se disting:

- exerciții individuale;
- exerciții de echipă,
- exerciții colective;
- exerciții mixte.

În funcție de gradul de determinare a activității există următoarele tipuri de exerciții:

- exerciții algoritmice (în întregime dirijate);
- exerciții semialgoritmice (semidirijate);
- exerciții libere (autodirijate);
- exerciții cu diferite grade de complexitate.

Exercițiul, ca metodă de învățare, trebuie să îndeplinească anumite **cerințe**:

- o pregătire teoretică și motivațională a elevilor în vederea cunoașterii elementelor, care asigură executarea conștientă și corectă a activității respective; este indicat ca profesorul, în prealabil, să le explice elevilor cunoștințele teoretice pe care se bazează acțiunea și să le arate modul de execuție a acesteia;
- acțiunile să fie executate într-o anumită ordine, cu complicarea lor treptată și o gradare a complexității și dificultății în timp; în acest fel, fiecare deprindere nouă se va integra în sistemul deprinderilor anterior formate;
- exercițiile să fie cât mai variate, sub aspectul conținutului și formei lor de desfășurare; prin aceasta se asigură menținerea atenției și

- interesului din partea elevilor pe timpul desfășurării acțiunilor, formându-se totodată deprinderi multiple și variate;
- creșterea progresivă a gradului de independență al elevilor pe parcursul acțiunilor ce se execută;
 - continuitatea și durata potrivită a exercițiilor; în faza de început, de maximă achiziție, se impune o mai mare concentrare a exercițiilor, după care ele se pot distanța în timp;
 - îmbinarea controlului cu autocontrolul; cunoașterea de către elevi a rezultatelor exercițiilor, precum și analiza și identificarea cauzelor, greșelilor constituie o condiție primordială pentru elaborarea și perfecționarea deprinderilor.

Exemplu:**Disciplina:** Solicitări și măsurări tehnice**Clasa** a X - a**Titlul lecției:** Măsurarea presiunii

Unități de presiune
1 Pa = 1 N/m ² = 10 ⁻⁵ bar = 1,019 × 10 ⁻⁵ atm
1 bar = 10 ⁵ N/m ² = 1,019 at = 0.987 atm
1 atm = 760 torr (sau mmHg) = 1,01325 bar
1 torr = 1,31579 × 10 ⁻³ atm = 133,332 N/m ²

Având la dispoziție un tabel cu unitățile de presiune, elevii vor realiza exerciții de transformări:

12 Pa =? N/m² =? bar =? atm
 25 atm =? torr (sau mmHg) =? bar

Rezolvare:

12 Pa = 12 N/m² = 12 × 10⁻⁵ bar = 12,228 × 10⁻⁵ atm
 25 atm = 19000 torr (sau mmHg) = 19251,75 bar

Exercițiile se pot desfășura și cu ajutorul fișelor de lucru, care pot fi elaborate de către profesor.

Fișele de lucru vor conține sarcini de lucru, pe care elevii trebuie să le rezolve individual. Fișele de lucru pot fi folosite la aplicarea cunoștințelor prin rezolvarea de exerciții și probleme, la realizarea feed-back-ului, la testarea diferențiată, precum și la evaluarea rezultatelor elevilor.

4. 3. 5. 1. 2. Studiul de caz

Studiul de caz este o metodă de cercetare și de învățare activă, ce constă în analiza unor situații tipice, reale sau imaginare, cu scopul desprinderii unor concluzii.

Cazul ales va avea următoarele **caracteristici**:

- centrat pe obiective clare;
- reprezentativ pentru tema, fenomenul sau dispozitivul ales;
- gradul de dificultate adecvat vârstei grupului de elevi / studenți cu care se lucrează;
- să aibă valoare instructivă și caracter stimulator.

Etapele pe care le parcurge un studiu de caz sunt:

- 1. prezentarea** cazului în fața elevilor / studenților;
- 2. culegerea informațiilor** în legătură cu cazul;
- 3. discutarea, analiza și sistematizarea materialului** pentru cazul ales (acțiune desfășurată sub îndrumarea profesorului);
- 4. dezbateri asupra informațiilor culese și stabilirea variantelor de soluționare** a cazului (se pot desfășura activități de grup, brainstorming, Phillips 6. 6., etc.);
- 5. alegerea soluției optime și argumentarea ei;**

Cazul poate fi studiat și soluționat în trei modalități [71]:

- 1. individual** când, în prima fază, fiecare membru al grupului analizează și încearcă să soluționeze cazul în mod independent, fără a se consulta cu ceilalți; în faza a doua, profesorul sintetizează soluțiile propuse și le prezintă colectivului spre examinare și evaluare;
- 2. pe subgrupe** când o subgrupă discută, analizează și soluționează cazul iar altă subgrupă examinează critic și evaluează soluțiile propuse;
- 3. în colectiv** cu participarea tuturor elevilor la discutarea, analiza și soluționarea cazului, cu confruntarea opiniilor, sugestiilor, punctelor de vedere și soluțiilor propuse.

Studiului de caz are importante valențe formative [41] , [79]:

- constituie o modalitate de apropiere a școlii de problemele vieții și pe care viitorii adulți vor trebui să le rezolve;
- elevii își formează capacități de sesizare în viața reală a unor cazuri tipice, de analiză a acestora;
- dezvoltă gândirea de tip convergent în vederea găsirii mai multor alternative de rezolvare a unei anumite situații;
- sunt puși în situația de a lua decizii, cântărind avantajele și dezavantajele fiecărei variante de soluționare a unui anumit caz;

- permite promovarea unui învățământ de tip activ-participativ prin implicarea elevilor în discutarea și rezolvarea situației respective;
- contribuie la dezvoltarea gândirii critice la elevi;
- favorizează dezvoltarea capacității de anticipare a evoluției fenomenelor, și pe această bază, de luare de decizii în cunoștință de cauză, inclusiv implicându-se în rezolvarea acestor situații.

Exemplu:

Disciplina: Construcții și lucrări publice

Clasa a XI - a

Titlul lecției: Drumuri și căi ferate

La prezentarea exploatării unui sector de cale ferată, profesorul prezintă un caz:

1. **Prezentarea cazului.** Deformarea căii ferate datorită temperaturii mediului ambiant pe tronsonul X - Y. Măsurile de combatere a deformărilor.
2. **Culegerea informațiilor.** În rapoartele SNCFR se prezintă abateri ale căii de rulare de la ecartamentul normal al acesteia atât în perioada de vară cât și în perioada de iarnă.
Din manuale și diverse documente, se vor nota aspectele cu privire la deformarea materialelor la variații de temperatură.
În ziare, se prezintă diverse știri cu privire la deformarea căilor ferate, precum și evenimentele ce au loc datorită acestui fenomen.
Informațiile și datele tehnice culese sunt prezentate în clasă; elevii le notează, sau le completează în caietele de notițe.
3. **Discutarea și analiza cazului.** Profesorul va pune în discuție informațiile culese, dar va analiza și alți factori colaterali, care contribuie la acest fenomen de deformare fizică a căii ferate.
Se cunoaște faptul că transportul pe calea ferată are o mare importanță, în mediul economic cât și cel social. De starea tehnică a căii de rulare depinde, în mare măsură, siguranța deplasării. Unul din factorii, care acționează asupra stării tehnice a căii ferate, este mediul înconjurător, de care trebuie să se țină seama la proiectarea și construcția căilor ferate. Pe lângă temperatura mediului ambiant mai intervin: temperatura și umiditatea aerului, presiunea atmosferică, poluarea atmosferei cu agenți chimici, acțiunea mișcărilor de aer (vânt, furtuni, vijelii), precipitațiile atmosferice.
La construcția și întreținerea căii ferate, trebuie să se țină seama de toate prescripțiile pe care le face proiectantul, astfel încât starea tehnică a căii ferate să nu aibă de suferit.
Elevii intervin cu diverse comentarii și propuneri de soluționare a acestei probleme.

4. **Stabilirea variantelor de soluționare.** În urma acestor dezbateri și analize, s-au elaborat o serie de propuneri printre care amintim: consolidarea terenului de fundație pe care este dispusă calea ferată, înlocuirea traverselor din lemn cu cele din beton precomprimat, folosirea unor aparate moderne de compensare a deformațiilor căii ferate atât în plan orizontal cât și în lungul liniei ferate, montarea unor opritoare la capetele traverselor din beton, plasarea unor instalații de semnalizare pentru a preveni accidente, asigurarea unor șanțuri de evacuare a apei din apropierea căii ferate, eliminarea sudurii dintre tronsoanele de cale ferată. Pentru rigidizarea tronsoanelor de cale ferată, se vor utiliza eclise sau joante, asigurând în acest fel și continuitatea electrică a șinei, menținerea unui spațiu liber între tronsoanele de cale ferată pentru a asigura dilatarea, dar și comprimarea acestora.
Se pare că soluțiile propuse de elevi sunt din cele mai bune și reale.
5. **Alegerea soluției optime.** Astfel, profesorul va evidenția în colectiv soluțiile cele mai bune și va argumenta stabilirea lor. Va asigura, de asemenea, o confruntare a opiniilor, sugestiilor și punctelor de vedere privitoare la soluțiile propuse de către elevi.

4. 3. 5. 1. 3. Lucrările practice

Lucrările practice constau în executarea de către elevi, sub îndrumarea profesorului, a unor sarcini, în vederea utilizării cunoștințelor teoretice la soluționarea unor probleme practice, tehnice, productive pentru formarea unor deprinderi motorii necesare pentru viață, pentru activitatea profesională.

Lucrările practice se desfășoară într-un spațiu școlar specific (atelier, laborator) care este dotat cu mijloace și echipamente tehnice adecvate. Elevii pot efectua lucrări practice individual sau în grup.

Lucrările practice se execută prin parcurgerea următoarelor etape:

1. **instructajul privind NTSM și PSI**, realizat de către profesor, la începutul fiecărei perioade de instruire;
2. **planificarea individuală a muncii** prin prezentarea obiectivelor lecției și distribuirea sarcinilor și a responsabilităților; cunoașterea de către elevi a scopului lucrării, a produsului sau a instalației ce urmează a fi realizată și a pașilor ce urmează a fi parcurși;
3. **efectuarea propriu-zisă a lucrării**; în mod conștient și independent, elevii își aleg materialele și mijloacele potrivite scopului propus, în condiții corespunzătoare de muncă;
4. **controlul și autocontrolul execuției propriu-zise a lucrării** avându-se grijă să se corecteze eventualele greșeli.

Exemplu:**Disciplina:** Instruire practică**Clasa a IX - a** (anul I SAM)**Titlul lecției:** Trasare și punctarea

.....

În prima etapă se vor prezenta NTSM la operația de trasare și punctare.

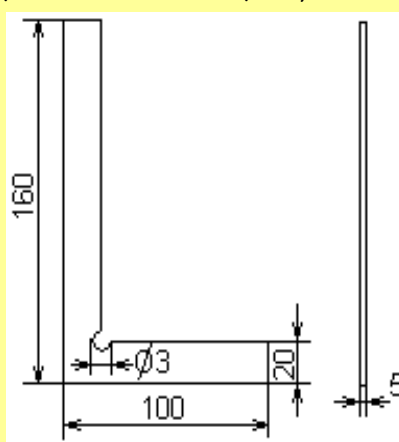


Fig. 1.

La **etapa a doua** (planificarea individuală a muncii), va fi expus scopul lucrării practice, se va specifica dacă lucrarea este individuală sau pe grupe, se va prezenta și explica schița de lucru (fig. 1) și se vor prezenta operațiile ce urmează a fi efectuate.

La **etapa a treia** (efectuarea propriu-zisă a lucrării), profesorul va urmări și îndruma elevii în realizarea operației de trasare și de punctare a unui echer de 90°, respectând următorii pași de lucru:

1. Pregătirea materialului;
2. Îndreptarea materialului pe bancul de lucru;
3. Verificarea îndreptării;
4. Vopsirea suprafețelor cu emulsie de cretă în vederea trasării;
5. Trasarea axelor de simetrie cu ajutorul acului de trasat și a riglei gradate pentru determinarea centrului găurii.
6. Trasarea conturului echerului de 90°;
7. Marcarea cu ajutorul punctatorului și a ciocanului.

La **etapa a patra** elevii vor confrunta cotele de pe desen sau de pe fișa tehnologică cu cele trasate pe semifabricat folosind aceleași SDV-uri ca la trasare. Controlul dimensional.

4. 3. 5. 1. 4. Proiectul

Proiectul sau tema de cercetare-acțiune, presupune derularea atât a acțiunii de cercetare cât și a acțiunii practice, prin îndeplinirea unor sarcini concrete de instruire. Proiectul are în vedere realizarea unor acțiuni, de cercetare teoretică, aplicație practică și de confruntare cu probleme reale. De asemenea, proiectul include un segment de activitate creativă, ce va avea o finalitate reală. Proiectul are un caracter interdisciplinar, pluridisciplinar și transdisciplinar și poate fi realizat pe o temă impusă sau aleasă.

Proiectul este o metodă de învățare prin acțiune reală, fiind una din metodele moderne de predare-învățare-evaluare. În tabelul 4. 1 este prezentat o comparație între învățarea tradițională și cea organizată prin proiect [79]:

Tabel 4. 1.

Învățarea prin proiect	Învățarea tradițională
Elevii și cadrele didactice își fixează prin negociere obiectivele;	Obiectivele și strategiile sunt fixate de către cadre didactice;
Aspectele teoretice și cele practice se completează reciproc;	Consultațiile și negocierile sunt foarte puțin prezente;
Conținuturile învățării sunt rezultatul unui efort personal de investigație;	Conținuturile învățării rezultă dintr-o construcție sistematică a disciplinelor izolate;
Obiectivele educaționale se ating în cadrul unui proces complex și de durată;	Procesele învățării au un caracter izolat;
Rezultatele activității sunt palpabile (proiectul se finalizează printr-un produs).	Valorizarea învățării se face prin calificative sau note.

Desfășurarea proiectului se poate realiza în mod independent, individual sau în grup, se poate derula pe un interval de timp mai îndelungat și presupune un efort de documentare, informare, proiectare și elaborare. La final, proiectul se prezintă ca un produs finit și poate fi un referat, un model, un dispozitiv, un aparat etc. Organizarea învățării, prin proiect, presupune parcurgerea mai multor **etape**:

- 1. Alegerea temei.** Formularea și propunerea temelor de proiect se face printr-un dialog între elevi și profesor. Profesorul propune mai multe teme la alegere, după care, temele propuse pot fi reformulate împreună cu elevii, sau aceștia din urmă, pot propune teme noi care să se încadreze în programa școlară.
- 2. Formularea obiectivelor.** Stabilirea obiectivelor constituie etapa la care elevii trebuie să conștientizeze importanța finalizării proiectului.
- 3. Planificarea desfășurării proiectului.** Orice conținut al unui proiect presupune stabilirea etapelor de desfășurare, și termenul de finalizare al acestuia.

4. **Realizarea proiectului.** Este etapa când profesorul îndrumă și acordă sprijin concret elevilor. Proiectul se poate realiza individual sau în grup, în clasă sau în afara clasei sau a școlii.
5. **Prezentarea proiectului.** Proiectul se poate prezenta în funcție de mijloacele tehnice existente, natura și tema proiectului, de disciplina de învățământ, particularitățile clasei etc.
6. **Dezbaterea proiectului.** După prezentarea proiectului au loc dezbateri pe marginea temei. Este etapa când colectivul de elevi, împreună cu profesorul, prezintă puncte de vedere despre conținutul și finalitatea proiectului.

Exemplu:

Disciplina: Tehnologia elaborării și prelucrării semifabricatelor

Clasa: a X-a

Titlul lecției: Clasificarea îmbinărilor sudate

Profesorul va împărți elevii pe grupe.

Alegerea temei. Fiecare grupă va primi o temă de proiect de tipul: *Realizați o sculptură sudată cu o tematică la alegere.*

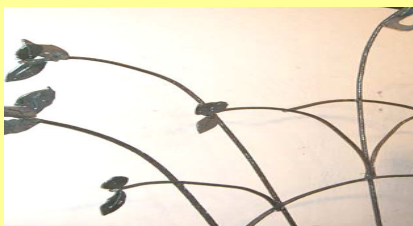
Formularea obiectivelor. În prezentarea sculpturii, grupul de elevi va trebui să pună în evidență tipurile de îmbinări sudate folosite (clasificare după secțiunea transversală a cordonului de sudură, după pozițiile principale ale cusăturii, după clasa de execuție, după poziția relativă a pieselor ce se assemblează, după forma suprafeței exterioare a cordonului de sudură, după poziția cordoanelor de sudură față de direcția sarcinii, după continuitatea îmbinărilor).

Planificarea desfășurării proiectului. Elevii vor avea acces prin rotație la echipamentele din atelierul școlii pentru a realiza tema aleasă (graficul de tip Gantt a planificărilor va fi afișat într-un loc accesibil tuturor elevilor clasei). Proiectul va fi finalizat practic în două săptămâni.

Realizarea proiectului. În această etapă, elevii vor realiza partea teoretică și practică a lucrării propuse.

Prezentarea proiectului. La prezentarea lucrării teoretice și a aplicației practice vor fi folosite mijloace de prezentare specificate de profesor încă de la formularea obiectivelor (calculator personal, retroproiector, planșe, fișe etc.).

Dezbaterea proiectului. În această etapă vor fi puse în discuție atât aspectele teoretice cât și realizările practice ale fiecărei echipe.



Sculpturi cu îmbinări sudate prin topire

4. 3. 5. 2. Metode de învățare bazate pe acțiunea fictivă

4. 3. 5. 2. 1. Învățarea cu simulatoare didactice

Distingem două concepte privind învățarea cu simulatoare didactice:

1. Simulatoarele didactice ca mijloace de învățământ;
2. Simularea didactică ca metodă de instruire și în același timp - metodă de evaluare.

Simulatoarele didactice sunt sisteme sau modele tehnice analoage cu cele reale, prezentate la o anumită scară, care permit înțelegerea unei structuri, a unui fenomen, observarea reacției sistemului dat la anumiți parametri interiori sau exteriori etc.

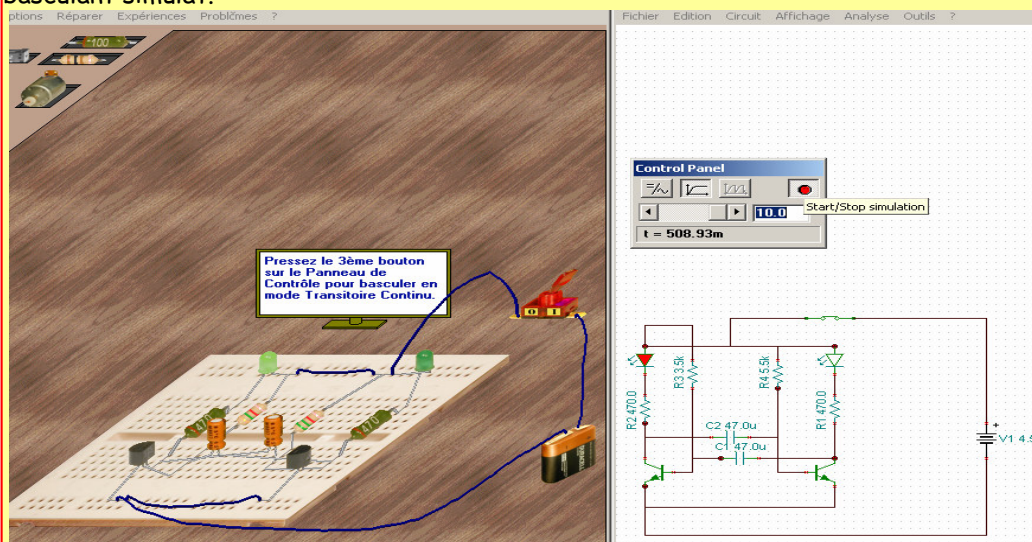
Exemplu:

Disciplina: Tehnologii asistate de calculator

Clasa: a VII- a

Titlul lecției: Circuite electronice simple

Înainte de a trece la realizarea practică a montajelor electrice cu diverse elemente de circuit, profesorul va permite elevilor să simuleze pe calculator cu ajutorul unui soft educațional circuite electronice formate din sursă de tensiune, întrerupător, rezistoare, condensatoare, diode LED, tranzistori bipolari de tip npn, conductori electrici. Elevii vor avea ocazia să observe cum se realizează un circuit electronic și ce se întâmplă în cazul modificării condensatoarelor, respectiv a rezistoarelor din circuitul basculant simulat.



Simulare folosind softul educațional

Simularea didactică reprezintă experimentarea prin observarea comportamentului „unui model” la modificările unor parametri; rezultatele simulării

pot fi comparate cu cele ale modelului real. Cu această metodă se caută reproducerea realității, printr-o modelare a comportamentului sistemului, aparatului, echipamentului care urmează a fi cercetat.

Tehnicile de simulare sunt utilizate când:

- nu există posibilitatea de a recurge la o experimentare directă;
- nu se dispune de baze materiale sau teoretice solide.

Simularea permite elevului o participare activă și o învățare eficientă a conținuturilor prezentate la lecție.

De o mare importanță și eficiență sunt calculatoarele personale cu care se realizează simulările diferitelor procese, evenimente, legi, fenomene etc.

Simularea presupune următoarele elemente:

- un model fizic simplificat;
- un model matematic și relațiile de interacțiune descrise de principalele variabile ale modelului fizic considerat;
- echipamente tehnice și un soft adecvat;
- un pachet de date specifice modelului real.

Un rol important, în învățarea cu simulatoare didactice, îl constituie soft-urile educaționale. Acestea sunt create cu scopul de a veni în sprijinul profesorului și al elevilor, dar și ca mijloc de evaluare în cadrul procesului de instruire.

4. 3. 5. 2. 2. Jocul de rol

Jocul de rol constă în plasarea elevilor în diferite roluri cu scopul formării de atitudini, abilități, convingeri, comportamente, competențe.

În desfășurarea jocului de rol se urmăresc mai multe obiective [79]:

- facilitarea inserției sociale;
- formarea și modelarea comportamentului social;
- dezvoltarea capacității empatice;
- dezvoltarea capacității de a înțelege și evalua orientările valorice ale celor din jur;
- dezvoltarea capacității de a rezolva situații conflictuale;
- verificarea corectitudinii comportamentelor formate;
- învățarea unor roluri sociale.

Utilizarea acestei metode implică mai multe **etape** metodice:

1. stabilirea situației ce se va simula;
2. analiza și proiectarea scenariului;
3. stabilirea elevilor și instruirea acestora;
4. desfășurarea scenariului;
5. analiza și dezbateră modulului de desfășurare a jocului de rol;
6. formularea unor concluzii.

Exemplu:**Disciplina:** Educație tehnologică**Clasa:** a VI- a**Titlul lecției:** Aranjarea și decorarea mesei

La această lecție, având ca exemplu masa aranjată pentru diverse ocazii festive, elevii vor aplica practic cunoștințele acumulate printr-un joc în care fiecărui elev i se va atribui un rol.

De exemplu, elevii vor juca rolul ospătarilor dintr-un restaurant. Unii elevi vor aranja masa, alții vor juca rolul clienților, iar alții vor juca rolul ospătarilor care servesc. Deși este un simplu joc, profesorul va putea observa și nota aplicarea corectă a cunoștințelor acumulate de elevi, modul de comunicare, lucrul în echipă, aptitudini de a soluționa conflicte etc.

La sfârșitul jocului, vor exista dezbateri pe tema propusă, în care vor fi subliniate aspectele pozitive și corectate cele negative.

Jocul de rol - deși este o metodă de învățare simplă - este preferată atât de către elevii din clasele mici (I - VIII), cât și de către cei din clasele mari, deoarece motivează foarte mult și duc la o învățare plăcută și eficientă.



Aranjarea și decorarea meselor festive

4. 3. 6. Metode de raționalizare a învățării și predării

4. 3. 6. 1. Metoda activității cu fișele

Metoda activității cu fișele presupune o organizare sistematică a activității de instruire plecând de la:

- analiza conținutului informațional și a dificultăților pe care acesta le prezintă;
- împărțirea pe etape de învățare, care cuprind una sau mai multe sarcini de rezolvat de către elevi;
- realizare de secvențe de învățare specifice vârstei și nivelului intelectual al clasei.

Fișele de lucru pot fi:

- **Fișele de cunoștințe sau de instruire** destinate dobândirii de noi cunoștințe sau deprinderi prin mobilizarea individuală sau colectivă a elevilor în procesul amplu de cunoaștere.

Exemplu:

Disciplina: Elemente de comandă și control pentru acționări și sisteme de reglare automată

Clasa a XI - a

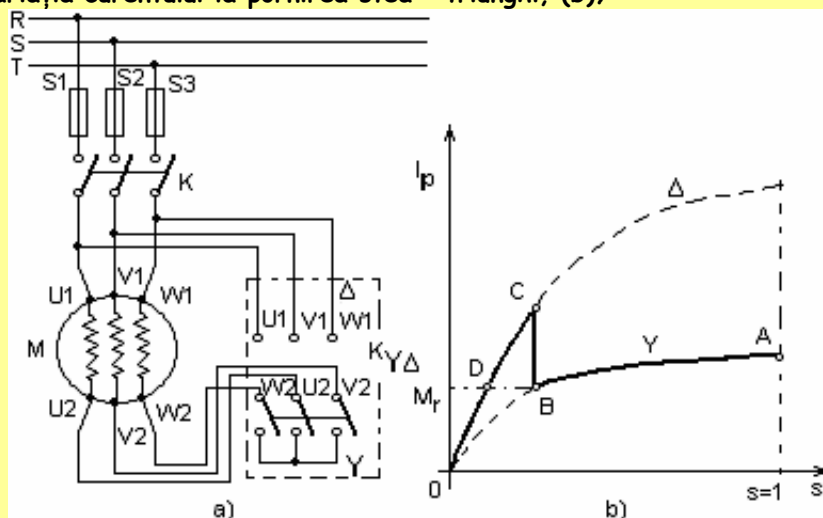
Titlul lecției: Pornirea stea-triunghi

În cadrul unei lecții de dobândire de noi cunoștințe, instruirea elevilor se poate face cu ajutorul fișelor de instruire.

Fișă de predare de noi cunoștințe

PORNIREA STEA - TRIUNGHI

1. Schema de montaj pentru pornirea stea - triunghi, (a);
2. Variația curentului la pornirea stea - triunghi, (b);



3. Condiții în care poate fi aplicată pornirea stea-triunghi la motoarelor asincrone:

- la motoarele cu rotorul în scurtcircuit;
- la motoarele care au scoase la cutia cu borne cele șase capete ale înfășurării statorice;
- motoarele care pot funcționa în conexiune triunghi la tensiunea rețelei electrice trifazate la care sunt legate;
- motoarele care pornesc în gol sau cu sarcină redusă;
- cuplul de pornire al motorului în conexiunea stea să fie mai mare decât cuplul rezistent aplicat la arbore.

4. Principiul de funcționare:

- Comutatorul stea - triunghi $K_{Y\Delta}$ va fi în poziția Y;
- Se cuplează comutatorul K la rețeaua electrică trifazată RST;
- În momentul pornirii în conexiune stea, (punctul A de pe caracteristica

$$I_p = f(s) \text{) curentul de linie este: } I_{pY} = \frac{U_{1f}}{Z_k} = \frac{U_1}{\sqrt{3}Z_k}.$$

- Când I_{pY} ajunge în punctul B, comutatorul $K_{Y\Delta}$ se trece pe poziția Δ , iar punctul de funcționare trece în C după care se stabilește în D, ceea ce corespunde cuplului M_r .

5. Observații:

- Dacă pornirea se face direct în triunghi, atunci curentul de linie ar fi:

$$I_{p\Delta} = \sqrt{3}I_{pY} = \sqrt{3}\left(\frac{U_1}{Z_k}\right) = 3I_{pY},$$

adică de trei ori mai mare decât la pornirea în stea.

- **Fișele de exerciții** cu grad progresiv de dificultate având ca scop consolidarea și verificarea cunoștințelor prezentate prin fișele de instruire, dezvoltarea deprinderilor de muncă intelectuală sau practică etc.

Exemplu:**Disciplina:** Materiale electrotehnice și electronice**Clasa a IX - a****Titlul lecției:** Materiale conductoare**Fișă de exerciții**

Rezolvați transformările:

(Î) Rezistivitatea electrică a aluminiului $\rho_{Al} = 0,027 \Omega mm^2 / m$ (la $20^\circ C$). Să se exprime rezistivitatea aluminiului în Ωcm și în Ωm .

$$\rho_{Al} = 0,027 \Omega mm^2 / m = \underline{\hspace{2cm}} \Omega cm = \underline{\hspace{2cm}} \Omega m$$

$$(R) \rho_{Al} = 0,027 \Omega mm^2 / m = 0,027 \cdot 10^{-2} \Omega cm = 0,027 \cdot 10^{-6} \Omega m$$

(Î) Rezistivitatea electrică a cuprului $\rho_{Cu} = 0,01724 \cdot 10^{-6} \Omega m$ (la $20^\circ C$). Să se exprime rezistivitatea cuprului în Ωcm și în $\Omega mm^2 / m$.

$$\rho_{Cu} = 0,01784 \cdot 10^{-6} \Omega m = \underline{\hspace{2cm}} \Omega cm = \underline{\hspace{2cm}} \Omega mm^2 / m$$

$$(R) \rho_{Cu} = 0,01784 \cdot 10^{-6} \Omega m = 0,01784 \cdot 10^{-2} \Omega cm = 0,01784 \Omega mm^2 / m$$

- **Fișele de recuperare** urmăresc corectarea greșelilor și ameliorarea capacității intelectuale a elevilor.

Exemplu:**Disciplina:** Elemente de comandă și control pentru acționări și sisteme de reglare automată**Clasa a XII - a****Titlul lecției:** Solicitățile aparatelor electrice în timpul exploatarei**Fișă de recuperare****Activitatea de învățare.** Solicitățile aparatelor electrice în timpul exploatarei**Aspecte teoretice***Solicitățile cele mai frecvente ale aparatelor electrice sunt:*

- solicitări electrice;
- solicitări termice;

- solicitări mecanice;
- solicitări fizico-chimice;
- solicitările provocate de acțiunea combinată a factorilor de mediu.

Solicitarea electrică este cea la care este supus un izolan electric, atunci când două regiuni ale sale se află la potențiale diferite. Solicitățile electrice pot provoca:

- tensiunile de serviciu;
- supratensiunile de comutație;
- supratensiunile temporare.

Solicitățile electrice cele mai intense sunt suportate de izolație. Simptomele principale prin care se determină gradul de deteriorare al izolației sunt:

- micșorarea rigidității dielectrice;
- înrăutățirea caracteristicilor mecanice;
- micșorarea rezistenței de izolație;
- modificări de aspect, compoziție chimică etc.

Solicitățile termice ale aparatelor electrice sunt solicitări provocate de variații de temperatură. Încălzirea aparatelor este consecința pierderilor de energie:

- prin efect Joule-Lenz în căile de curent;
- prin magnetizarea miezurilor din materiale feromagnetice;
- prin efect pelicular;
- în dielectrici aflați în câmpuri electrice;
- în mecanismele în care au loc frecări, sau sunt supuse la șocuri sau tensionări.

Solicitățile mecanice datorate forțelor electrodinamice în regim normal de funcționare a aparatelor la curenți nominali sunt mici.

În cazuri de accidente, în instalații pot să apară curenți de scurtcircuit de mii și zeci de mii de amperi. În această situație asupra căilor de curent ale aparatelor electrice se exercită forțe de atracție sau de respingere de mii sau chiar de zeci de mii de newtoni, care solicită mecanic întregul aparat și îndeosebi căile de curent și izolația de susținere a acestora.

....

- **Fișele de control** utilizate cu precădere în etapele de fixare și de verificare a noțiunilor asimilate.

Exemplu:

Disciplina: Educație tehnologică

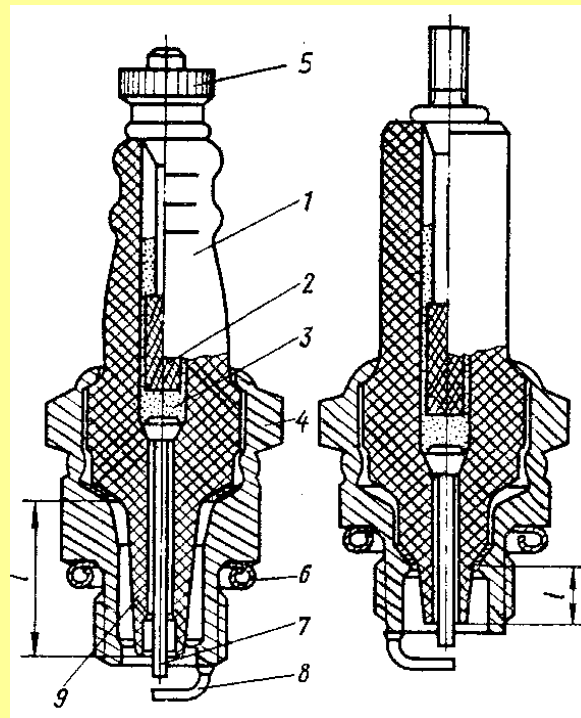
Clasa: a IX - a (SAM)

Titlul lecției: Instalația de aprindere la motoarele cu ardere internă

Numele și prenumele elevului _____

Fișă de control

Având la dispoziție fișa de mai jos precizați ce tip de bujii sunt prezentate, precum și elementele lor componente:



a) _____

b) _____

1. _____ 2. _____ 3. _____

4. _____ 5. _____ 6. _____

7. _____ 8. _____ 9. _____

- **Fișele de dezvoltare sau de progres** sunt utilizate de către elevii care au aptitudini speciale și prezintă interes pentru disciplina în cauză în vederea perfecționării cunoștințelor și îmbogățirii culturii tehnice a acestora.

Exemplu:

Disciplina: Educație tehnologică

Clasa: a VII - a

Titlul lecției: Mijloace de transport spațiale

Având la dispoziție diverse materiale bibliografice, precum și Internetul, elevii, la propunerea profesorului, vor realiza o fișă de progres despre tipurile de motoare care ar putea echipa rachetele cosmice.

Fișă de progres
Motoare ale viitorului

Pentru a asigura zboruri spațiale pe durate de timp mult mai mari, oamenii de știință caută diverse soluții, pentru a înlocui motoarele rachetelor actuale. Astfel, s-au propus soluții precum: motoare rachetă electric-ionice, motoare rachetă cu plasmă, motoare rachetă fotonice.

Motorul rachetă electric - ionic (idee a lui K.B. Tsiolkovski), se află în acest moment în faza de testare, și are ca scop asigurarea zborului cosmic prelungit, prin navigarea în zone lipsite de rezistență. Acest motor este un accelerator de particule, în care procesul de accelerare se desfășoară sub acțiunea unui câmp electric exterior. Jetul de reacție este un flux de particule încărcate iar sursa de energie este o sursă electrică. În fig. 1 se prezintă schematic un asemenea motor.

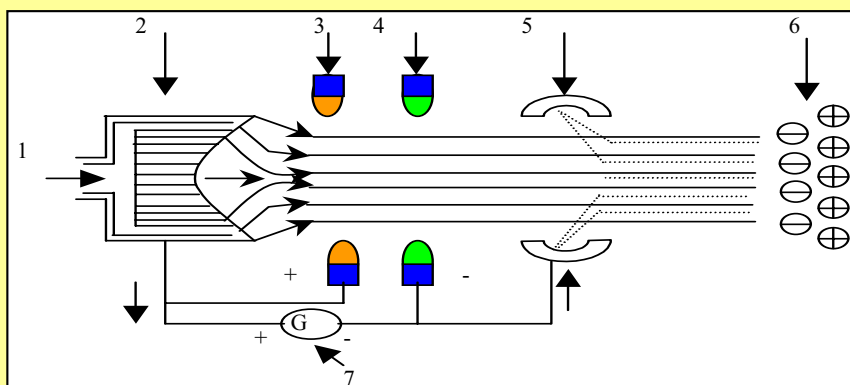


Fig. 1.
Motorul
rachetă
electric -
ionic

Un motor rachetă electric ionic este alcătuit din : propergol 1, sursa de ioni 2, câmp electric de focalizare 3, câmp electric de accelerare 4, câmp electric de neutralizare 5, propulsant accelerat 6, generatorul electric 7.

Motorul rachetă electric - ionic oferă parametri funcționali ridicați prin folosirea plamei propulsive din vapori de mercur. ...

4. 3. 6. 2. Metode algoritmice de instruire

Un algoritm este o suită, un șir finit sau un sistem de operații structurate și efectuate, într-o anumită succesiune univocă, de secvențe care conduc întotdeauna spre același rezultat.

Algoritmii se prezintă sub diferite forme [18]:

- algoritmi pentru descrierea obiectivelor;
- algoritmi de conținut;
- algoritmi de identificare;
- algoritmi de rezolvare;
- algoritmi de execuție;
- algoritmi de instruire sau didactici;
- algoritmi de predare;
- algoritmi de învățare;
- algoritmi de control sau evaluare etc.

Metoda algoritmizării constă în elaborarea și aplicarea unor scheme constituite dintr-o succesiune univocă de secvențe sau operații, în vederea rezolvării unor probleme tipice și a asimilării pe această bază a cunoștințelor, concomitent cu formarea capacităților operaționale corespunzătoare [58]. În acest sens, această metodă prevede două nivele complementare:

1. elaborarea algoritmilor;
2. aplicarea algoritmilor în vederea rezolvării de situații tipice.

Ținând cont de variabilele care definesc procesul de învățământ, construcția unui algoritm didactic, privit din punct de vedere metodologic, presupune realizarea mai multor pași succesivi:

- definirea sarcinii de lucru;
- definirea interacțiunii subiecților cu sarcina de lucru;
- definirea obiectivelor;
- declanșarea acțiunii și punerea în valoare a capacităților intelectuale individuale și ale clasei;
- definirea controlului sau a autocontrolului.

Forma de prezentare a algoritmului poate fi:

- simbolică;
- grafică - algoritmică;
- metasimboluri;
- operații.

Dacă se ia în considerare predarea și învățarea, algoritmii pot fi de două categorii:

- algoritmi didactici;
- algoritmi ai învățării.

Algoritmii didactici caracterizează activitatea profesorului la ore putând fi realizați dintr-o succesiune de etape, parcurgerea acestora având loc ori de câte ori urmează să se desfășoare diverse sarcini de lucru.

Algoritmii învățării sunt secvențe ale înlănțuirii și ordonării cunoștințelor după criterii logice.

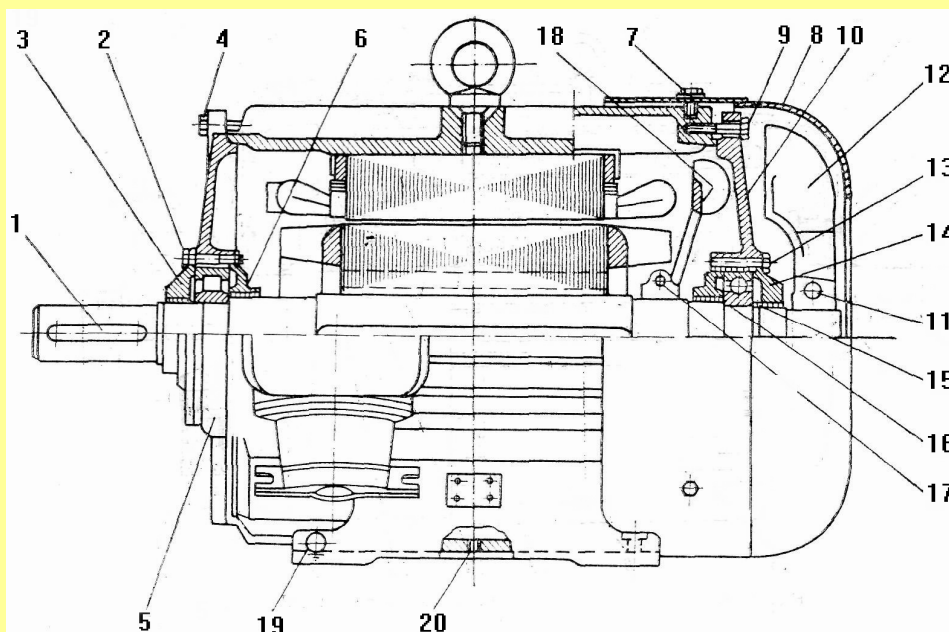
Exemplu:

Disciplina: Tehnologii în electrotehnică

Clasa a XII - a

Titlul lecției: Demontarea motoarelor electrice

În cazul demontării unui motor asincron trifazat cu rotorul în scurt circuit pentru reparare se va urmări următoarea succesiune a operațiilor (PL 1):



Pl. 1.

- se scoate pana 1 din locașul de la capătul arborelui;
- se deșurubează șuruburile 2 și se scoate căpăcelul exterior 3;
- se deșurubează șuruburile 4, apoi se scoate scutul 5 de la capătul de acționare, împreună cu inelul exterior al rulmentului 6;
- se scoate inelul exterior al rulmentului cu role, bătându-se ușor cu ciocanul de jur împrejur, prin intermediul unei piese de cupru sau bronz, pe suprafața laterală;
- se scoate inelul interior al rulmentului împreună cu căpăcelul interior, cu ajutorul unei piese pentru extragerea rulmentului de pe arbore;

- se desfac șuruburile 7 și se scoate capota ventilatorului 8;
- se deșurubează șuruburile 9 și se scoate scutul 10 de pe scaunul său, prin batere de jur împrejur;
- se scoate din stator rotorul împreună cu scutul, ventilatorul exterior, și cel interior și se pun pe o capră din lemn;
- se desface șurubul 11 și se scoate ventilatorul exterior 12;
- se desfac șuruburile 13 și se extrage căpăcelul exterior 14;
- se scoate scutul 10 prin batere de jur împrejur cu un ciocan prin intermediul unei piese de metal moale;
- se scoate inelul de siguranță 15;
- se demontează rulmentul cu bile cu ajutorul preseii;
- se scoate căpăcelul interior 16;
- se desface șurubul 17 și se scoate ventilatorul interior 18.

4. 3. 6. 3. Instruirea programată

Instruirea programată reprezintă o aplicare a principiilor ciberneticii la procesul de învățământ. Vorbind despre acest proces se menționează că, în sens cibernetic, acesta este un sistem dinamic complex, constituit dintr-un ansamblu de elemente și interrelații [58].

Potențialul pedagogic [73]:

- activează și individualizează maximal instruirea;
- dezvoltă un stil eficient de muncă individuală;
- manifestă un puternic caracter formativ;
- poate fi aplicat la colectivul de elevi cu pregătire eterogenă;
- realizează conexiunea inversă la cel mai înalt grad;
- conținutul secvențelor poate fi adaptat pentru: revederea de cunoștințe, informații noi, exemplificări, exerciții, sinteze etc.

Limite:

- intervine la elevi o oboseală imediată;
- este accentuată partea de instruire în detrimentul celei educative;
- apar decalaje în ritmul de învățare al elevilor;
- sunt necesare cadre specializate în elaborarea testelor programate;
- aplicarea instruirii programate implică costuri ridicate.

Punerea în aplicare a instruirii programate are la bază mai multe principii [18], [19], [24], [79]:

- **principiul pașilor mici și al progresului gradat**, ceea ce determină analiza și fracționarea cu rigurozitate a materiei de învățat într-o serie de unități didactice, elementare, simple, accesibile logic și organic înlănțuite;

- **principiul participării active**, ceea ce presupune o solicitare din partea elevului, care trebuie să lucreze cu fiecare unitate a informației, pentru care el trebuie să dea un răspuns sau să rezolve o sarcină;
- **principiul verificării imediate și directe** a corectitudinii răspunsului la fiecare sarcină de lucru; elevul avansează pas cu pas, dar în același timp este controlată pas cu pas eficacitatea efortului său de învățare;
- **principiul ritmului propriu de studiu (al individualizării învățării)** presupune că fiecare elev progresează în ritmul său specific, corespunzător posibilităților lui reale, fără îngrădiri prelabile în privința timpului de parcurs, pentru a răspunde corect la sarcinile primite;
- **principiul reușitei**, pe baza validării indispensabile a programei.

Se cunosc două tipuri de instruire prin programare:

1. **Programare lineară** (sau a răspunsurilor construite, inițiată de B. F. Skinner) a cărui principiu are la bază o programă cu răspuns construit de către elevi, parcurgerea secvențelor având o singură înălțuire într-o ordine firească. O prezentare grafică a acestui tip de programare este dată în figura 4. 1.

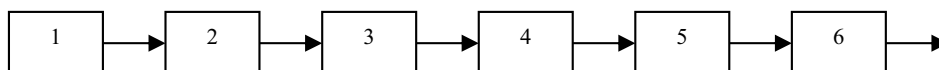


Fig. 4. 1. Reprezentarea grafică a unei programări lineare.

Fiecare secvență cuprinde în principiu următoarele momente:

- prezentarea informației;
- întrebarea sau sarcina de rezolvat;
- identificarea și rezolvarea răspunsului;
- compararea răspunsului dat cu cel corect.

2. **Programarea ramificată** (inițiată de N. Crowder) are la bază o programă cu răspuns la alegere. În acest sens, elevului îi sunt prezentate mai multe răspunsuri, din care el trebuie să aleagă răspunsul pe care îl consideră corect. Dacă a ales un răspuns greșit, programul îl dirijează pe elev să parcurgă mai multe secvențe, în care se prezintă diverse informații, cu rolul de a corecta greșeala comisă, urmând apoi să fie retrimis la secvența principală sau la secvența următoare. O reprezentare grafică a programării ramificate este dată în fig. 4. 2.

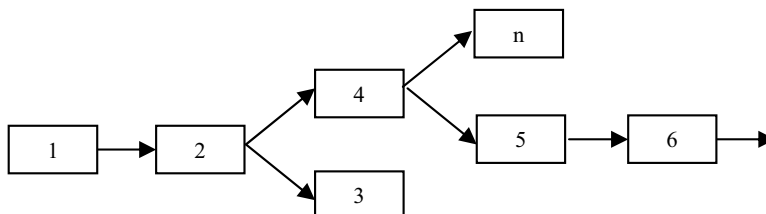


Fig. 4. 2. Reprezentarea grafică a unei programări ramificate.

Instruirea programată prezintă o serie de avantaje și dezavantaje.

Printre **avantaje** menționăm:

- creșterea randamentului activității de instruire;
- economia de timp în însușirea corectă a informațiilor;
- crearea unui ritm individual de muncă, ceea ce duce la optimizarea procesului de învățământ;
- calitatea și promptitudinea autocontrolului și controlului sarcinilor didactice.

Dintre **dezavantaje** menționăm:

- segmentarea și divizarea exagerată a materiei;
- eliminarea gândirii independente și creatoare a elevului.

Ca mijloace de prezentare a instruirii programate avem:

Mașinile de instruit sunt dispozitive mecanice, electrice, electromecanice sau electronice care funcționează în baza unui program elaborat după aceleași principii de instruire programată.

4. 3. 6. 4. Instruirea asistată de calculator

Pătrunderea tehnicii moderne (calculatoarele personale) în procesul de instruire al elevilor aduce o serie întreagă de facilități, precum prezentarea informațiilor și a cunoștințelor, organizarea și dirijarea învățării, cercetarea și experimentarea științifică etc.

Instruirea asistată de calculator (IAC) poate fi definită ca o aplicație a sistemelor de calcul în procesul de instruire, în care cei ce învață comunică interactiv cu sistemul de calcul, în baza unor programe destinate învățării și instruirii.

Pe lângă faptul că instruirea asistată de calculator este o metodă de predare-învățarea-evaluare, aceasta este constituită și ca o disciplină de sine stătătoare, prin care cei interesați pot asimila cunoștințe, pe care mai apoi pot să le evalueze în baza unor sisteme de programe.

Folosirea sistemului IAC ca metodă de învățare va stimula elevii la receptarea noului, la dezvoltarea imaginației și gândirii logice, la o învățare rapidă și eficientă, și la sporirea șanselor de reușită în acțiunea de integrare socio-profesională. Sistemul IAC reprezintă un mediu integrat de hardware-software destinat interacțiunii

Sistemul IAC este un mediu integrat hardware-software destinat asimilării active de cunoștințe, dar și la formarea de priceperi și deprinderi practice. În acest scop, calculatorul are nevoie de un soft educațional.

Softul educațional este un produs (program special) proiectat pentru a fi utilizat în procesul de instruire al elevilor.

Caracteristicile generale ale softului educațional:

- este conceput pentru instruire (învățare);

- asigură o interacțiune flexibilă elev-calculator sau calculator-profesor;
- procesul de instruire poate fi reglat continuu;
- tratarea cunoștințelor la clasă se poate face și diferențiat, în funcție de capacitățile intelectuale ale elevilor;
- reduce timpul de studiu;
- se poate adapta nevoilor individuale ale utilizatorului.

Softul educațional poate fi folosit la:

- prezentarea interactivă de noi cunoștințe;
- exersarea priceperilor și deprinderilor;
- verificarea noțiunilor învățate;
- modelarea, simularea și analiza fenomenelor fizice greu realizabile cu ajutorul sau în lipsa mijloacelor didactice clasice;

După sarcina didactică, lecțiile asistate de calculator pot fi:

- lecții de comunicare de noi cunoștințe;
- lecții de formare de priceperi și deprinderi (activitatea independentă);
- lecții de aplicare, consolidare, sistematizare a noilor cunoștințe;
- lecții de verificare automată a unei lecții sau a unui grup de lecții;

În realizarea instruirii asistate de calculator la disciplinele tehnice, prin utilizarea programelor specifice, sunt implicați următorii factori:

- **cadrul didactic** – coordonează elevii în procesului de instruire;
- **elevul** – își formează competențe de utilizare și exploatare a calculatorului în urma procesului de instruire;
- **calculatorul** – folosit ca mijloc didactic de instruire;
- **lecțiile** – forme de bază în organizarea instruirii prin care elevii își formează competențele fixate de programa școlară.

Raportat la procesul de învățare, calculatorul personal, prezintă o serie de **caracteristici** printre care enumerăm [71]:

- este un obiect cultural nou, capabil să genereze o adevărată revoluție în domeniu;
- este un obiect interactiv care permite nu numai o instruire și formare personalizată, dar și relații de cooperare cu ceilalți membri ai grupului;
- oferă reprezentări multiple și dinamice ale fenomenelor, inclusiv modelări ale proceselor de nivel macroscopic și microscopic, care nu sunt accesibile în mod nemijlocit subiectului cunoscător;
- îndeplinește funcții intelectuale, contribuind la valorificarea potențialului intelectual al indivizilor;
- soft-urile complexe asigură contexte semnificative pentru promovarea unor tipuri de învățări personalizate;
- modifică rolurile profesorului și ale formatorului în procesul de educare și formare personalizată;

Calculatorul personal îl ajută pe profesor să predea, pe elev să învețe, dar nu poate suplini în totalitate efortul acestora în procesul de instruire și de cunoaștere.

Instruirea asistată de calculator reprezintă o metodă modernă de învățământ, care valorifică pe deplin tehnicile de modelare și analiză cibernetică în contextul noilor tehnologii informatice și de comunicații, asigurând organizarea, gestionarea, documentarea și integrarea informațiilor în procesul de cunoaștere.

Instruirea asistată de calculator are o serie de **avantaje** și **dezavantaje** ușor **complementare** [18]:

- avantajul unei mari economii de timp - creșterea costurilor din învățământ;
- realizarea obiectivelor de timp cognitiv în detrimentul celor de tip practic și psihomotor;
- facilități de simulare a producerii și manifestării unor fenomene sau procese - nu poate fi înlocuită cu experimentele de cercetare și de laborator sau cu activitățile practice;
- realizarea unei relații calculator utilizator - izolare față de colegi, profesor.

Sugestii și recomandări în procesul de instruire cu ajutorul calculatorului:

- locul de desfășurare al instruirii asistate de calculator se recomandă a fi în cadrul unui laborator dotat cu echipamente de calcul specifice;
- numărul de stații de lucru (calculatoare personale) să fie egal cu numărul elevilor din clasă;
- toate stațiile de lucru să fie conectate în rețea și cu conexiuni la Internet;
- analiza unor lucrări, referate, studii de caz, proiecte se va realiza cu ajutorul video-proiectorului;
- la predarea noilor cunoștințe se vor utiliza metode de învățare activ-participative;
- evaluarea elevilor folosind calculatorul personal trebuie realizată ținând cont de criteriile de performanță precizate în Standardele de Pregătire Profesională.

Exemplu:**Disciplina:** Tehnologii asistate de calculator**Clasa** a XII - a**Titlul lecției:** Instrumente de măsură

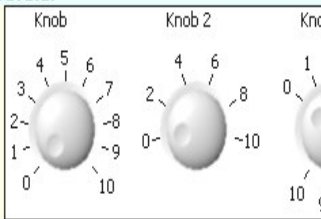
La prezentarea instrumentelor de măsură, profesorul poate utiliza soft-uri educaționale (de tipul LabView), prin care elevii sunt puși în situația de a învăța, prin intermediul calculatorului, construcția și funcționarea unor aparate de măsură și control. În imaginea de mai jos, sunt prezentate instrucțiunile pentru modificarea scalei unui instrument de măsură a temperaturii.

http://www.labsmn.pub.ro/Academic/LabVIEW/L3/10%20Modificare%20scala%20si%20cursor.htm

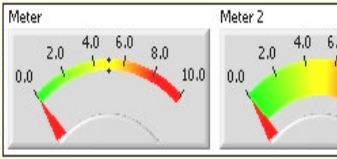
CLUB >>> Tutorial >>> Meniu_design [PREVIOUS](#) [INAPOI](#)

Modificarea scalei sau cursorului

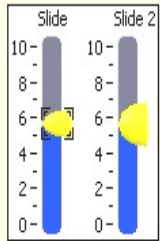
Dacă se poziționează cursorul mouse-ului **deasupra unei limite a scalei** unui element de control sau indicator de tipul unui potentiometru circular (**Knob** sau **Dial**), se apasă butonul stâng al mouse-ului și se deplasează mouse-ul ținând butonul apăsător, efectul obținut este acela de **modificare a unghiului la centru** pe care scala este dispusă. Atunci când cursorul mouse-ului este poziționat nu deasupra unei limite ci **deasupra unei gradatii intermediare** de pe scala, efectul obținut este acela de **rotire a scalei în jurul centrului** elementului.



Dacă se poziționează cursorul mouse-ului **în apropierea mijlocului scalei** unui element de control sau indicator de tip **Meter**, iar după apariția la mijlocul scalei a două simboluri **+** se apasă butonul stâng al mouse-ului și se deplasează mouse-ul ținând butonul apăsător, efectul obținut este acela de **modificare a lățimii benzii colorate** (rampa) a scalei.



Cursorul unui element de control sau indicator de tip potentiometru poate fi dimensionat dacă se poziționează cursorul mouse-ului deasupra unuia din colțurile sale, iar după apariția la colțuri a unor simboluri "echer" se apasă butonul stâng al mouse-ului și se deplasează mouse-ul ținând butonul apăsător.



EXERCITIU

Dispuneți pe panoul programului elemente de control și indicatoare de genul celor menționate mai sus și exersați modificările de design prezentate.

Capitolul 5

MIJLOACE DE ÎNVĂȚĂMÂNT SPECIFICE DISCIPLINELOR TEHNICE

5. 1. Importanța și integrarea mijloacelor de învățământ în procesul instructiv - educativ

Mijloacele de învățământ reprezintă un ansamblu de materiale, obiecte, dispozitive, aparate, instrumente, cu ajutorul cărora se realizează transmiterea și asimilarea cunoștințelor, precum și reținerea și evaluarea rezultatelor obținute.

Mijloacele de învățământ sunt instrumente auxiliare, care facilitează transmiterea informației ca act al predării, sprijinind și stimulând, în același timp, activitatea de învățare. Fiind instrumente auxiliare și produse ale tehnicii înseamnă că integrarea mijloacelor didactice în procesul de învățământ trebuie să răspundă unei finalități pedagogice. Numai în acest fel un obiect material sau un dispozitiv tehnic devine mijloc de învățământ [58].

Mijloacele de învățământ au nu numai o funcție pur informativă, de facilitare a transmiterii unor cunoștințe, dar dețin și virtuți formative, familiarizându-i pe elevi cu mănuierea, selectarea și semnificația unor instrumente indispensabile pentru descrierea și înțelegerea de noi aspecte sau dimensiuni ale realității. Mijloacele de învățământ solicită și sprijină operațiile gândirii, stimulează căutarea și cercetarea, afectează pozitiv imaginația și creativitatea elevilor [23], [25].

În cazul predării disciplinelor tehnice, este de mare importanță, ca elevii să observe modul de desfășurare a unui proces tehnologic, să vizualizeze diferite fenomene, caracteristici, stări ale obiectelor sau materialelor. Având la dispoziție mijloacele tehnice necesare, elevii vor putea să explice modul de funcționare, să clasifice și să caracterizeze anumite aparate, dispozitive, instalații, scheme cinematice, electrice, hidraulice, pneumatice.

În cadrul unei lecții, mijloacele didactice de învățământ alcătuiesc un complex tehnic care se află într-o relație de complementaritate, contribuind prin aceasta la realizarea obiectivelor pedagogice.

Selectarea mijloacelor de învățământ, pentru proiectarea și desfășurarea activității instructiv-educative, se realizează după anumite criterii [65]:

- conținutul disciplinei;
- obiectivele operaționale ale lecției;
- particularitățile de vârstă, de grup și intelectuale ale elevilor;
- locul și forma de desfășurare a activității didactice;
- timpul școlar disponibil;
- dotarea cu echipament tehnic de specialitate a școlii.

Un rol important în utilizarea eficientă a mijloacelor didactice la desfășurarea lecției îl deține și modul de grupare a elevilor. Astfel:

- **în activitatea frontală**, mijloacele didactice sunt utilizate și manevrate de către profesor, în timp ce elevii observă și recepționează informațiile prezentate de către acesta;
- **în activitatea pe grupe**, mijloacele didactice sunt manevrate de către elevi, iar profesorul coordonează și observă buna desfășurare a lecției;
- **în activitatea individuală**, elevii folosesc mijloacele didactice în mod independent, în concordanță cu sarcinile primite, în timp ce profesorul supraveghează și discută cu aceștia despre aspectele conținutului teoretic sau practic al activității de instruire.

Nu este de neglijat faptul că, pe lângă competențele pedagogice, profesorii trebuie să dea dovadă și de competențe tehnice necesare manevrării mijloacelor didactice, specifice disciplinelor tehnice. Astfel, profesorii trebuie să cunoască principiul de funcționare al fiecărui aparat sau dispozitiv, să manevreze, să utilizeze, să construiască și să repare, împreună cu personalul specializat, dacă este nevoie, instalațiile, dispozitivele, aparatele și echipamentele de laborator necesare activităților didactice de experimentare.

Rolul profesorului, privind mijloacele de învățământ, este acela de a le integra în lecție și a le utiliza cât mai judicios și eficient, în transmiterea și asimilarea cunoștințelor de către elevi. Utilizarea mijloacelor de învățământ duce la o serie de rezultate, printre care amintim:

- posibilități crescute pentru elevi ca aceștia să se instruiască și să se dezvolte într-un mediu de studiu atractiv și organizat.
- facilitează procesul de predare - învățare - evaluare în funcție de necesitățile elevului;
- sporește lucrul individual și motivat al elevului.

Tabelul 5. 1

Învățarea prin	Gradul de retenție a informației (%)
Simpla lecturare a lecției	5
Citit (de către altcineva)	10
Folosirea audio-vizualului (tehnologii educaționale)	20
Demonstrație (altcineva demonstrează)	30
Discuții de grup	50
Practica prin "a face"	75
Predă/Învăță pe alții	90

O cercetare efectuată în anul 1980, în Statele Unite ale Americii, arată că utilizarea mijloacelor tehnice de învățământ poate duce la o creștere a gradului de reținere a informației prezentate de profesor cu 15 %, față de o simplă lecturare a textului. Acest lucru este evidențiat în „piramida învățării” prezentată în tabelul 5.1 [92].

O altă statistică privind gradul de retenție al elevului (Roger Muchielli - 1982) este diferențiat și se prezintă astfel [41]:

- Din ceea ce citește (10%);
- Din ceea ce aude (20%);
- Din ceea ce vede (30%);
- Din ceea ce vede și aude în același timp (50%);
- Din ceea ce spune (80%);
- Din ceea ce spune și face în același timp (90%).

5. 2. Funcțiile didactice ale mijloacelor de învățământ

În activitatea didactică mijloacele de învățământ îndeplinesc următoarele funcții [79]:

- **Funcția informativă.** Mijloacele de învățământ asigură învățării o bază perceptivă și documentară de calitate, servind la transmiterea de informații noi, la exemplificarea sau ilustrarea noțiunilor sau a fenomenelor fizice, la concretizarea ideilor.
- **Funcția formativă.** Mijloacele de învățământ au un rol important în dezvoltarea unor procese, abilități și calități intelectuale, contribuind la accentuarea caracterului formativ al procesului de învățământ.
- **Funcția educativă** permite mijloacelor de învățământ să determine la elevi angajări ale acestora în procesul de cunoaștere.
- **Funcția motivațională.** Această funcție este legată de capacitatea mijloacelor de învățământ de a determina și a asigura „energia” necesară desfășurării procesului de cunoaștere.
- **Funcția de școlarizare substitutivă** permite și asigură accesul elevilor la educație în sistemul învățământului deschis la distanță, cu ajutorul radioului, televiziunii și a calculatoarelor personale conectate la Internet.

5. 3. Clasificarea mijloacelor de învățământ. Caracteristici

Mijloacele de învățământ, utilizate la predarea disciplinelor tehnice și tehnologice, sunt concepute și realizate, pentru a înlesni transmiterea și asimilarea informațiilor, cât mai eficient.

La conceperea și realizarea mijloacelor de învățământ trebuie să se țină cont de unele cerințe psiho-pedagogice, tehnico-economice și ergonomice [64]:

- să fie realizate în concordanță cu programele școlare;
- să analizeze cât mai mulți analizori pentru o percepție bogată;
- să stimuleze inventivitatea și capacitatea de cercetare;
- să permită formarea de deprinderi în utilizarea aparaturii;
- să diminueze efortul necesar învățării;
- să posede caracteristici tehnico-funcționale ridicate;
- să prezinte fiabilitate în funcționare;
- să fie ușor de folosit de către elevi și profesori;
- să permită integrarea în lecție în scurt timp și fără efort;
- să aibă gabarit redus, aspect plăcut, culori ergonomic selectate;
- să fie accesibile din punct de vedere al costurilor.

Clasificarea mijloacelor didactice

O clasificare a mijloacelor de învățământ și o exemplificare a acestora este prezentată în tabelul 5. 2 [65]:

Tabelul 5. 2.

Mijloace de învățământ		Exemple
1		2
1. Mijloace didactice informativ – demonstrative (de transmitere a informațiilor)	Obiecte reale sau originale	Mașini unelte, aparate, instrumente, scule, aparate de măsură, calculatorul personal.
	Obiecte substitutive	Machete, piese în secțiune, truse de piese demontabile.
	Mijloace figurative	Planșe, fotografii, desene, schițe, tabele
	Reprezentări simbolice	Formule chimice, matematice, fizice, simboluri.
2. Mijloace de exersare și formare a priceperilor și deprinderilor	Aparate de experimentare, truse de laborator	Instrumente și dispozitive pentru mecanică, electrotehnică, electronică, folosite în activitatea individuală de elevi.
	Aparate, instrumente, instalații de laborator	Balanțe analitice, voltmetre, ampermetre, pH – metre etc.
	Echipamentele tehnice din atelierul școlar	Șublere, micrometre, pile, menghine.
	Jocuri de construcții tehnice, truse de piese demontabile, simulatoare	Piese de construit aparate electronice, trusa profesorului etc.

1		2
3. Mijloace de raționalizare a timpului la lecție	Calculatoare personale, șabloane	Șabloane pentru desen tehnic, copiatoare, fișe de lucru.
	Teste, seturi de teste, calculator	Teste standardizate.
4. Mijloace de evaluare a rezultatelor învățării	Diapozitive	Cu imagini ce reprezintă utilaje, instalații, piese, ce nu pot fi aduse în fața elevilor.
	Diafilme	Diafilme cu imagini ce reprezintă procese tehnologice.
	Filme didactice	Filme cu aspecte din industrie, filme pentru protecția muncii și PSI, filme ce reprezintă desfășurarea unui fenomen fizic sau chimic.
	Foliile singulare si cumulative pentru retroproiector	Folii cu desene, schițe, scheme electrice, electronice, cinematice ale unor aparate, instalații sau dispozitive, aspecte teoretice prezentate sintetic.
	Calculatorul	Video conferințele, lecțiile prin satelit etc.

Spre exemplu, la predarea disciplinelor în specialitatea mecanică, sunt folosite mijloace specifice de învățământ, după cum se poate observa în tabelul 5.3.

Tabelul 5. 3.

Specializarea	Mijloace de învățământ specifice
Mecanică, Construcții de mașini	Strunguri, freze, raboteze, alezoare, polizoare, mașini de găurit, burghie, tarozi, mașini de prelucrat cu comandă numerică, mașini de prelucrat prin electroeroziune, cu fascicul laser, cu plasmă-ionice, S.D.V. – uri, microscopae, dispozitive pentru identificarea solicitărilor mecanice, aparat de fotografiat, dispozitive pentru verificat rulmenți, dispozitive pentru încercat bujii, balanțe, șublere, rigle, rulete, micrometre, comparatoare, rugozimetru, motoare termice, mașini de șlefuit, nituri, șuruburi, pene, arbori, lagăre, cuplaje, ciocane, ambreaje, arcuri, roți, curele de transmisie, biele, pistoane, volanți, chei, electrozi, pile, cuțite de așchiere, truse (de sudură, de lăcătușărie, de tâmplărie), camere fonice, mașini de ascuțit, mostre (metale, structuri minerale, aliaje, materiale plastice), utilaje (pentru forjat, turnat, presat, transportat, ridicat) etc.

Caracteristicile mijloacelor didactice

Cele mai importante caracteristici ale mijloacelor tehnice de instruire, care le conferă valoare pedagogică sunt [28]:

- **Flexibilitatea si adaptabilitatea.** În funcție de necesitățile de moment, pot fi folosite diferite mijloace tehnice, cu care pot lucra atât profesorii cât și elevii (retroproiector, calculator etc.).

- **Generalitatea.** Este proprietatea prin care informația este codificată în diferite forme înainte de a fi transmisă receptorului uman.
- **Paralelismul.** Pot fi folosite în mai multe scopuri didactice (asimilare de cunoștințe, instruire, evaluare).
- **Accesibilitatea.** Această proprietate este determinată de ușurința de exploatare.
- **Siguranța în funcționare** este o caracteristică care ține de fiabilitate și siguranță în exploatare.

În prezent, conform O. M. nr. 5033/08.12.1999, există un barem minim de dotare a cabinetelor specializate pentru disciplina Educație tehnologică la clasele V-VIII. Mai jos este prezentat un exemplu de barem minimal de dotare pentru clasa a VI-a la disciplina „Tehnologii și materiale textile și de pielărie”.

Exemplu:

Planșe:

-îmbrăcăminte, încălțăminte specifice diferitelor sezoane, vârste, persoane, utilizări;

-colaje cu imagini care să prezinte articole de îmbrăcăminte și încălțăminte tradițională.

Mape:

-fișe de lucru pentru verificarea modului de utilizare a cunoștințelor dobândite în cadrul modulului.

Tipărituri:

-reviste de moda, albume, reclame, afișe;

-pliante ale diferitelor firme producătoare de încălțăminte și îmbrăcăminte;

-normative cu simboluri și semne grafice specifice.

Modele:

-mostre de fire, materiale textile, piele și blană;

-mostre din fire textile și pielărie executate manual;

-obiecte din fire textile, pielărie executate manual.

Aparate, truse, echipamente, jocuri didactice:

-instrumente specifice prelucrării manuale a firelor;

-instrumente specifice prelucrării manuale a materialelor textile;

-instrumente specifice prelucrării manuale a materialelor de pielărie.

Mijloacele de învățământ prezintă o serie de avantaje și dezavantaje [23]:

Avantaje:

- suplimentează explicațiile verbale;
- sensibilizează elevii pentru diverse teme;
- permit vizualizarea unor fenomene și experiențe demonstrative;
- consolidează cunoștințe și abilități;

- pot constitui instrumente eficiente în cadrul evaluării;
- eficientizează folosirea timpului de instruire.

Dezavantaje:

- predispun la o anumită standardizare;
- îmbie la receptare pasivă;
- produc uneori exagerări la fenomenelor relatate;
- contribuie la formarea unor imagini artificiale despre orizontul existențial;
- tendință spre o anumită superficialitate.

5. 4. Mediul de instruire

Parcursul disciplinelor tehnice și tehnologice, în cadrul desfășurării procesului instructiv-educativ, presupune formarea la elevi de competențe, care nu pot fi dobândite decât într-un mediu adecvat de instruire și formare dotat cu mijloace de învățământ specifice.

Cabinetul, laboratorul și atelierul școlar reprezintă mediul de instruire în care elevii, sub îndrumarea profesorului inginer, desfășoară activități educaționale care vizează:

- demonstrarea noțiunilor teoretice;
- aplicarea noțiunilor teoretice în practică;
- simularea de fenomene fizice, chimice etc.;
- exersarea priceperilor și deprinderilor practice;
- realizarea practică de obiecte, dispozitive, aparate, produse etc.;
- asigurarea activităților de muncă independentă și creativă.

Dezvoltarea și perfecționarea tehnicii au determinat importante schimbări în organizarea tradițională a sălii de curs, dar și în construcția mijloacelor didactice. Astfel, au fost abordate noi mijloace de învățământ (calculatorul personal, soft-uri educaționale, video-proiectorul, microscopul electronic), iar cele vechi au fost înlocuite sau perfecționate (retroproiectorul, diascolul, diacul).

Locațiile de instruire ale unei unități școlare sunt astfel construite și organizate încât să permită o utilizare optimă și eficientă a tuturor materialelor și instrumentelor didactice de învățământ în concordanță cu specificul și conținutul fiecărei discipline. Cabinetele, laboratoarele și atelierul școlar trebuie să asigure o funcționalitate a tuturor mijloacelor didactice pentru a asigura în acest fel atingerea obiectivelor educaționale.

Cabinetul școlar este locul de instruire al elevilor, prevăzut cu aparatură și instalații specifice, prin care se urmărește însușirea de noi cunoștințe și formare de priceperi și deprinderi. De asemenea, în cabinetul școlar se pot desfășura activități de muncă independentă, cercuri științifice, activități de cercetare sau metodice.

În cadrul cabinetului școlar, activitățile didactice cu elevii se pot organiza pe grupe sau individual abordându-se metode de învățare prin descoperire, prin explorarea directă a realității, sau bazate pe acțiune. Prin utilizarea tipologiilor variate de lecții, profesorul va coordona, supraveghea și controla mult mai eficient modul în care elevii își vor însuși noi priceperi și deprinderi practice de lucru.

Cabinetul de specialitate va fi prevăzut cu mijloace didactice specifice predării disciplinelor tehnice și tehnologice, precum: aparate, dispozitive, instrumente și scule de lucru, aparate de măsură și control, planșe, piese, mașini unelte, retroproiector, video-proiector, calculatoare personale, ecrane de proiecție etc. Tot în cadrul cabinetului școlar de specialitate trebuie să existe o minibibliotecă cu documente tehnice și literatură de specialitate cu ajutorul căroră, profesorul va aborda lecții de cercetare și va crea condiții optime pentru desfășurarea eficientă a lecției.

Laboratorul școlar reprezintă mediul de instruire unde elevii, sub coordonarea, supravegherea și controlul profesorului, vor experimenta, verifica și observa fenomene, legi, principii de funcționare ale unor aparate sau dispozitive, și vor desfășura activități de cercetare științifică.

Activitatea didactică se poate organiza pe grupe sau individual în funcție de materialul didactic existent în dotarea laboratorului. Lecțiile vor avea un caracter complex proiectându-se cu precădere cele de formare de priceperi și deprinderi practice, unde elevii vor fi antrenați să utilizeze aparatura de laborator, să experimenteze, să analizeze și să elaboreze concluzii făcând dovada însușirii noțiunilor teoretice predate.

Laboratorul școlar trebuie prevăzut cu mobilier adecvat, aparatură și instalații specifice disciplinei de specialitate sau înrudite cu aceasta, astfel încât aceste mijloace didactice să contribuie la atingerea obiectivelor pedagogice. Astfel, pentru disciplinele tehnice, laboratoarele școlare vor fi dotate cu aparate de măsură și control, aparate pentru verificarea legilor și fenomenelor fizice, instalații și standuri experimentale, mașini și echipamente reale sau la scară, truse, scule dispozitive de verificare și control, rețele de calculatoare personale, ampermetre, voltmetre, ohmmetre, osciloscoape, generatoare de semnale, surse de alimentare, cabluri și conductoare de legătură, termometre, balanțe, șublere, eprubete, cuve, dispozitive și echipamente din sticlă specială, microscopie, etuve, cuptoare, pH-metre, epruvete din diverse materiale, caracterograme etc.

Este indicat ca la începutul fiecărui an școlar, profesorul să prezinte laboratorul și echipamentul specific al acestuia, precum și lucrările de laborator care se vor desfășura.

În timpul desfășurării activităților de laborator, profesorul inginer va repartiza elevilor sarcini concrete, va orienta atenția elevilor asupra surprinderii anumitor etape, fenomene sau aspecte aflate în derularea experimentului, va supraveghea, coordona și controla activitatea elevilor, va analiza concluziile elevilor privitoare la experimentul efectuat.

Este de remarcat faptul că, mijloacele didactice din dotarea laboratorului școlar pot fi folosite atât pentru predare-învățare cât și pentru evaluarea cunoștințelor elevilor.

Atelierul școlar reprezintă mediul de instruire unde elevii, organizați pe grupe, sub supravegherea, coordonarea și evaluarea profesorului inginer, vor desfășura activități de proiectare, execuție și realizare practică a diferitelor produse. Atelierul școlar trebuie să fie dotat cu bancuri de lucru, mobilier adecvat, mașini unelte, scule și dispozitive verificatoare, magazie cu materiale pentru procesul de producție etc. Lecțiile vor avea un caracter practic, predominând cele de formare a priceperilor și deprinderilor practice unde, fiecare elev va realiza sarcini concrete. Ca și în cazul laboratoarelor, profesorul trebuie să prezinte în prima lecție dotarea atelierului școlar, precum și lucrările practice ce vor urma să se execute.

Este indicat ca la activitățile didactice ce se organizează în cabinete, laboratoare și ateliere școlare să se prezinte și să se realizeze instruirea de protecția muncii specifice fiecărei specialități, precum și normele pentru prevenirea și stingerea incendiilor.

În cazul disciplinelor tehnice și tehnologice este importantă organizarea procesului de învățământ în cabinete, laboratoare și ateliere școlare. Astfel, activitatea din clasă, de tip tradițional, se îmbină cu activitatea din cabinete, laboratoare sau ateliere școlare rezultând un sistem mixt cu mai multă suplețe, flexibilitate și cu un caracter diferențiat. Organizarea activităților mixte se poate realiza în funcție de profilul școlii, disciplina de învățământ sau particularitățile de vârstă ale elevilor. Acest sistem mixt prezintă unele **avantaje**, precum:

- posibilitatea transmiterii unei cantități mai mari de informații, prin utilizarea diferitelor mijloace tehnice moderne;
- prezența instalațiilor, mașinilor, dispozitivelor, aparatelor cu care sunt înzestrate cabinetele, laboratoarele și atelierele școlare stimulează și dezvoltă la elevi interesul, dorința de cunoaștere și curiozitate științifică;
- creează condiții optime pentru individualizarea procesului de învățare;
- familiarizează elevii cu tehnica modernă, cu tehnicile și metodele de cercetare științifică;
- dezvoltă aptitudini și capacități creatoare asigurând prin aceasta premisa unei orientări școlare și profesionale ulterioare.

Nu este de neglijat faptul că instruirea elevilor se poate realiza și în afara școlii, în societăți comerciale și firme private. Aceste unități comerciale sunt dotate cu echipamente și utilaje specifice domeniului, în care elevii se pregătesc în timpul orelor din cadrul școlii.

5. 5. Cerințe în organizarea mediului de instruire

Cabinetul, laboratorul și atelierul școlar trebuie să îndeplinească anumite cerințe:

- spațiul destinat acestor locații să prevadă, pe lângă mediul de instruire, și un spațiu anex;
- să fie prevăzut cu scaune, mese și bancuri de lucru, dulapuri, echipamente de comunicare didactică (retroproiector, videoproiector, calculator personal, legături la rețeaua Internet), aparatură tehnică;
- spațiul anex trebuie să asigure depozitarea materialelor și a mijloacelor de învățământ, grupate pe teme specifice programelor școlare, ușurând folosirea lor la lecțiile de specialitate;
- spațiul anex poate fi utilizat de către profesor la: pregătirea lecțiilor de laborator, verificări și reparații ale mijloacelor didactice, consultanță de specialitate și metodică;
- să asigure climatul optim de desfășurare a activităților didactice, specifice disciplinelor tehnice;
- să permită asimilarea noțiunilor tehnice de către elevi;
- să permită formarea de priceperi și deprinderi practice de execuție a unor procese tehnologice;
- să dezvolte la elevi capacități de investigare și cercetare științifică;
- să permită o perfecționare continuă a lecțiilor.

Ținând cont de factorii ergonomici, mediul de instruire trebuie să îndeplinească și să respecte o serie de norme [64], [73]:

- iluminatul să se realizeze în primul rând natural, apoi mixt și în cele din urmă artificial;
- temperatura trebuie menținută constantă (18 - 20 °C), pentru desfășurarea normală a activității, evitându-se supraîncălzirea sau temperaturile foarte joase, ce influențează atât starea de sănătate a elevilor cât și buna funcționare a aparaturii;
- viteza aerului 0,3 - 0,6 m/s; curenții mai mari de aer pot antrena o serie de resturi provenite de la prelucrările materialelor și pot avea repercusiuni asupra aparatelor și asupra stării de sănătate a elevilor;
- bancurile de lucru sau mașinile unelte să fie așezate corespunzător astfel încât lumina să cadă din partea stângă;
- să fie bine izolate fonic încăperile în care se organizează ateliere de prelucrări mecanice sau lăcătușerie;
- umiditatea aerului este un factor important, situându-se între 40–60%;
- cromatică mediului de instruire va fi aleasă astfel încât să creeze o stare de confort psihic, care stimulează intelectul; se recomandă culori calde, deschise, care reflectă lumina și creează bună dispoziție;

- se vor respecta normele de protecția muncii și prevenirea și stingerea incendiilor, în funcție de specificul fiecărui cabinet.

5. 6. Instruirea prin video-conferințe, lecții prin satelit, Internet, telefon mobil

Progresul tehnologic a făcut posibil ca prin video-conferințe, transmisii prin satelit și Internet, web streaming, precum și prin telefonul mobil (m - learning), persoane sau grupuri de persoane aflate în locații diferite să se „întâlnească” și să schimbe informații în timp real, permițând totodată, utilizarea interactivă a mijloacelor de învățământ tradiționale (date, documente, folii retroproiector, casete video sau audio, diapozitive etc.).

Pentru a scoate în evidență aspectele mai importante ale progresului tehnologic în procesul de instruire vom defini echipamentele și mijloacele tehnice enumerate mai sus ca fiind un **ansamblu de tehnologii educaționale**.

Procesul de instruire cu ajutorul tehnologiilor educaționale poate fi la fel de eficient precum cel tradițional. Activitatea de instruire este mai mult decât o lecție de predare televizată, sau o conversație curentă. Profesorii pot să utilizeze mijloacele multimedia în mod dinamic și interactiv indiferent de distanța la care se află utilizatorii. Ceea ce este important în acest caz nu este folosirea tehnologiei cât rezultatele ce pot fi obținute cu noul mediu educațional.

În funcție de modul în care educatorii și educații reușesc să se folosească de echipamentul și tehnologia disponibilă, calitatea și eficiența actului educațional poate să dea rezultate semnificative. Este foarte important să fim conștienți de facilitățile pe care le oferă folosirea echipamentului tehnologic pentru a eficientiza procesul educațional.

Toate mijloacele de instruire, care sunt utilizate în mod curent de către profesor în procesul de predare-învățare (calculatorul, retroproiectorul, video-casetofonul, video-proiectorul, Internetul, tabla de scris, graficele, planșele, camerele video precum și alte tehnologii multimedia), pot fi utilizate la fel de eficient în acest nou mediu educațional, cum sunt utilizate ele în mediul de instruire tradițional. Diferențele constau, în principal, în faptul că trebuie acordată o atenție sporită în accesarea diferitelor elemente, deoarece o parte a clasei este „situată” în altă locație, ceea ce duce la o creștere simțitoare a timpului de pregătire al lecțiilor. Acest ultim aspect ține de experiența și competențele celui care le utilizează. Mai mult, există posibilități, care nu sunt accesibile în sistemul de învățare tradițional.

De exemplu, majoritatea școlilor nu-și pot permite să invite experți de talie mondială dintr-un anumit domeniu sau autori celebri care să aibă discuții libere cu studenții sau elevii. Acest fapt devine posibil prin folosirea strategiilor educaționale amintite mai sus.

La fel ca și în sistemul de învățare tradițional, educatorii trebuie să înțeleagă că prin folosirea tehnologiei educaționale nu trebuie să negligeze elementele esențiale ale învățării: elevii / studenții vor privi, asculta, scrie, întreba, participa și prezenta. Educatorii trebuie să facă efortul de a stimula participarea clasei. Simplele dictări sau prezentări fără participarea activă a clasei s-au dovedit ineficiente.

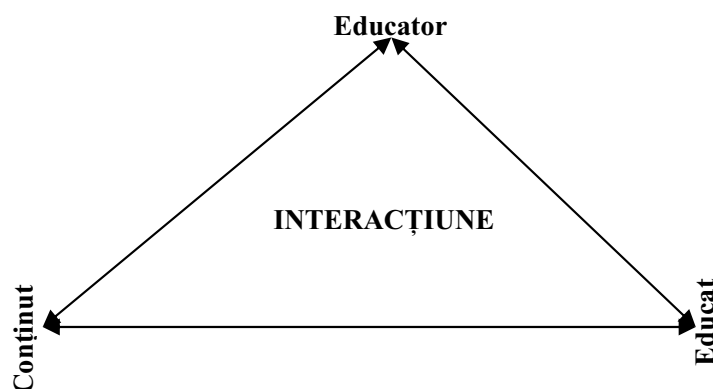


Fig. 5. 1. Model de interacțiune între participanții la instruire.

În figura 5. 1 se prezintă un model de interacțiune între participanții la instruire [88].

Interacțiunea dintre studenți / elevi și profesori este mai importantă decât simpla prezență fizică în clasă. O lecție bine structurată și coordonată, în care se folosesc diferite medii tehnologice educaționale și unde elevii/studenții se află în diferite locații geografice, poate avea rezultate mult mai bune decât o lecție tradițională, în care toți participanții la instruire se află în clasă.

Capitolul 6

ORGANIZAREA ȘI DESFĂȘURAREA ACTIVITĂȚILOR DE INSTRUIRE

6. 1. Forme de organizare a activității didactice. Clasificare. Caracteristici

Forma de organizare a activității didactice reprezintă cadrul, modul sau maniera de desfășurare a procesului de învățământ, în care se realizează legătura profesor-elevi. În altă formulare, modul de organizare a activității didactice reprezintă o activitate cu durată variabilă și o structură specifică, prin care se urmărește îndeplinirea obiectivelor educaționale, prin implicarea și abordarea sistemică a tuturor elementelor procesului instructiv-educativ. Reamintim că o abordare sistemică vizează interpretarea științifică a faptelor, proceselor și fenomenelor educaționale, privite ca un întreg, format din subsisteme aflate în interdependență.

Formele de instruire și educare pot fi **clasificate** astfel:

I. Din punctul de vedere al numărului de participanți și al modului în care se desfășoară relația profesor-elevi în procesul educativ:

- activități frontale;
- activități pe grupe;
- activități individuale.

Activitatea frontală presupune o relație a profesorului cu întreg colectivul clasei. În această situație se lucrează în același timp cu toți elevii angajați în aceeași activitate, profesorul având rolul de coordonator.

Avantajul acestei forme de organizare constă în faptul că, din punct de vedere intelectual, se realizează o omogenizare a colectivului de elevi cu care se lucrează (conținutul științific și metodele de instruire vor fi adecvate particularităților tuturor elevilor din clasa respectivă).

Dezavantajele activității frontale sunt:

- dificultatea cunoașterii elevilor;
- posibilitatea redusă de dezvoltare a aptitudinilor individuale și de motivare;

- dificultăți de realizare a relațiilor de colaborare între elevii cu posibilități / performanțe diferite;
- apariția tendințelor de dezvoltare unilateral-intelectuală.

Cele mai utilizate forme de organizare frontală a activității instructiv-educative sunt:

- lecția;
- activitatea în laborator;
- activitatea în cabinetele de specialitate;
- vizita sau excursia de documentare;

Activitatea pe grupe presupune împărțirea colectivului clasei în subgrupe de 2-6 elevi, în funcție de anumite criterii (stabilite în principiu de profesor). În organizarea activităților pe grupe, elevii vor desfășura:

- activități unitare (elevilor li se propun aceleași sarcini de învățare teoretice / practice, indiferent cărui grup îi aparțin);
- activități diferențiate (grupele de elevi pot fi organizate temporar sau permanent, dar de fiecare dată, acestea vor primi sarcini diferențiate);

Din punct de vedere al particularităților pe anumite criterii, grupele pot fi:

- omogene;
- eterogene.

Activitățile pe grupe pot fi utilizate în:

- lucrările de laborator;
- lucrările practice;
- exercițiile independente;
- consultații;
- meditațiile recuperatorii;
- vizitele de documentare în grupuri mici;
- cercurile de elevi;
- întâlnirile cu specialiștii și oameni de știință;
- sesiunile de referate și comunicări științifice;
- redactarea revistelor școlare;
- dezbaterile pe teme de specialitate.

Avantajele activității pe grupe sunt:

- activează elevii în mai mare măsură;
- stimulează motivația învățării;
- transformă elevul în subiect al educației;
- permite valorificarea aptitudinilor și capacităților individuale;
- formează și dezvoltă spiritul de cooperare și deschidere spre interacțiune.

Dezavantaje activității pe grupe sunt:

- necesită mai mult timp decât activitatea frontală;

- există pericolul participării numai a elevilor buni, ceilalți așteptând rezolvarea sarcinilor.

Activitatea individuală presupune rezolvarea unor sarcini de învățare de către fiecare elev în parte. Activitatea individuală poate fi:

- cu teme comune pentru toți elevii clasei;
- cu teme diferențiate pe grupe de elevi;
- cu teme individuale pentru fiecare elev.

Cele mai des întâlnite **forme de activitate individuală** sunt:

- munca independentă și studiul individual;
- efectuarea temelor pentru acasă;
- elaborarea de lucrări scrise / practice;
- realizarea de lucrări de laborator;
- rezolvarea de exerciții și probleme;
- lectura de completare și lectura suplimentară;
- studiul în bibliotecă;
- întocmirea referatelor;
- elaborarea de proiecte sau miniproiecte;
- pregătirea și susținerea de lucrări științifice;
- pregătirea pentru examen;
- elaborarea materialului didactic.

Avantajele activității individuale:

- duc la existența unui contact nemijlocit al profesorului cu elevul;
- creează posibilitatea ameliorării și dezvoltării nivelului de învățare individual;
- dezvoltă capacitatea de activitate / învățare individuală;
- dezvoltă capacitatea de acțiune independentă;
- dezvoltă capacitatea de formare a manierelor autoinstruative.

Activitatea individuală are în schimb și unele **limite**: lipsa totală a colectivului de elevi ca factor educativ și neeconomicitatea lui, profesorul consumând timp și energie pentru fiecare elev în parte [64].

O prezentare sistematizată a noțiunilor de mai sus este dată în tabelul 6. 1 [65].

Tabelul 6. 1

Forme de organizare	Tipuri de activități educaționale (formale, nonformale și informale)	Caracteristici
1	2	3
Activități frontale	Lecția; Seminarul; Activitatea de laborator și din cabinetele de specialitate; Vizita, excursia științifică, vizionarea de documentare tehnice.	Cadrul didactic își desfășoară activitatea educativă cu întreaga clasă de elevi/studenti; Îndrumarea pas cu pas a elevilor îi dezobisnuiește să gândească singuri; Toți elevii vor desfășura același experiment.

1	2	3
Activități pe grupe	Activitățile din laboratoare și ateliere școlare; Consultațiile; Meditațiile; Cercul de elevi; Sesiunile de referate și comunicări științifice; Redactarea revistelor școlare; Dezbaterile pe teme tehnice.	Clasa este împărțită în grupe de 2-6 elevi; Fiecare grup de elevi va efectua lucrări și experiențe de laborator diferite; Grupele pot fi realizate cu elevi de nivel intelectual omogen sau cu elevi de nivel intelectual diferit; Este o activitate care necesită un timp de lucru mult mai mult decât activitatea frontală; Sunt activi doar elevii buni, ceilalți mai slabi așteptând rezolvarea sarcinilor de lucru.
Activități individuale	Munca independentă; Studiul individual; Elaborarea de proiecte individuale; Efectuarea de schițe, desene, scheme; Lucrări practice; Lecturi de completare și suplimentare; Pregătirea și susținerea unei lucrări, pregătirea pentru examene și concursuri; Elaborarea de material didactic.	Rezolvarea de exerciții și probleme; Fiecare elev asimilează noile cunoștințe după propriul stil de muncă; Rezolvarea sarcinilor primite se realizează independent de către fiecare elev; Permite diferențierea instruirii, putându-se desfășura pe baza fișelor.

II. După gradul de intervenție al profesorului:

- **activități dirijate;** profesorul stabilește etapele de lucru, urmărește și coordonează activitatea clasei oferind acesteia informații.
- **activități semidirijate;** profesorul acordă lămuriri pe parcursul activității, orientează, sugerează și ghidează elevii prin conversație sau cu ajutorul fișelor de lucru;
- **activități independente;** elevii vor desfășura instruirea fără intervenția profesorului.

III. După tipul de sarcină:

- **sarcini frontale;** toți elevii clasei ascultă expunerea, prelegerea, rezolvă aceleași exerciții sau probleme sau urmăresc demonstrația unei lucrări practice de către profesor;
- **sarcini diferențiate după gradul de dificultate;** elevii primesc sarcini cu grade de dificultate diferite, ce pot fi rezolvate individual sau în grup,
- **sarcini diferențiate după activitatea desfășurată;** elevii desfășoară lucrări practice, experimente diferite;
- **sarcini individualizate;** activitățile didactice vor fi în funcție de potențialul intelectual al fiecărui elev.

În tabelul 6. 2 se prezintă o corelare dintre tipul sarcinii, participarea elevilor și gradul de intervenție al profesorului [65].

Tabelul 6. 2

Tipul de sarcină	Participarea elevilor	Gradul de intervenție al profesorului
Frontală	Colectivă	Dirijat
		Semidirijat
		Independent
Diferențiată	Pe grupe	Semidirijat
		Independent
	Individuală	Dirijat
		Semidirijat
		Independent

6. 2. Forme de desfășurare a activității didactice. Clasificare. Caracteristici

În funcție de **locul de desfășurare**, activitățile instructiv-educative se pot desfășura în școală sau în afara școlii.

- **Activitățile didactice ce se desfășoară în școală** (fie în clasă, fie în afara clasei) includ:
 - lecția;
 - meditațiile și consultațiile;
 - studiul individual;
 - activitățile de instruire din cabinete/laboratoare/ateliere;
 - activitățile independente;
 - cercurile pe obiecte de învățământ;
 - învățarea independentă în biblioteca școlii;
 - teme pentru acasă.
- **Activitățile didactice ce se desfășoară în afara școlii** (extrașcolare sau conexe) sunt destinate să completeze ceea ce se face în școală, să utilizeze în mod benefic și plăcut timpul din afara orarului școlar. Activitățile extrașcolare pot fi:
 - parașcolare (desfășurate în mediul socioprofesional - spre exemplu, practica în unitățile de profil, stagiul de practică efectuat în vederea calificării, vizite la unități economice, vizite științifice etc.);
 - perișcolare (desfășurate în mediul sociocultural - excursii, drumeții, turism, vizionări de spectacole).

Pentru desfășurarea de activități perișcolare, profesorul trebuie să realizeze o instruire specifică activității pe care o va desfășura, să încheie protocoalele necesare, să primească acordul conducerii școlii și a inspectoratului școlar.

O prezentare sistematizată a noțiunilor de mai sus este dată în tabelul 6.3 [65].

Tabelul 6. 3.

Locul de desfășurare	Tipuri de activități	Caracteristici
Activități ce au loc în școală	Lecția	Formă principală de organizare și desfășurare a activității didactice.
	Meditațiile	Se organizează pentru sprijinirea elevilor, care întâmpină dificultăți la învățătură; Se organizează individual sau pe grupe.
	Consultațiile	Sunt acordate lămuriri suplimentare asupra unor probleme ridicate de elevi.
	Cercurile pe obiecte	Sunt aprofundate cunoștințele într-un anumit domeniu; Rezultatele sunt valorificate prin participarea la sesiuni de comunicări, publicarea în reviste școlare.
	Activitățile de atelier și laborator	Se urmărește pregătirea teoretică și practică a elevilor; Elevii vor efectua experimente, vor verifica experimental modul de manifestare al unor legi; Predomină lecția de formare de priceperi și deprinderi practice.
Activități ce au loc în afara școlii	Excursiile, vizitele școlare și activitățile parașcolare	Se organizează în instituții economice și industriale, muzee expoziții, târguri tematice pentru a atinge obiective specifice anumitor teme; Excursii și vizite introductive organizate înaintea predării unei teme, rezultatele valorificându-se ulterior la lecție; Excursii și vizite pentru comunicarea de noi cunoștințe – profesorul transmite cunoștințele din programă; Excursii și vizite finale se organizează la sfârșitul unei teme, semestru, urmărindu-se consolidarea și sistematizarea cunoștințelor; Practica profesională a elevilor în unitățile industriale și economice de profil.

6. 3. Lecția - formă principală de desfășurare a procesului de învățământ

6. 3. 1. Definirea lecției

Termenul de „**lecție**” provine din cuvântul de origine latină „*lectico*” care înseamnă „*a citi*”, „*a audia*”, „*a lectura*”, „*a medita*”.

Lecția reprezintă o formă de desfășurare a activității elevilor, sub îndrumarea profesorului, în vederea asimilării cunoștințelor și formării deprinderilor prevăzute de o temă din programa școlară, într-un timp determinat.

Majoritatea definițiilor din literatura de specialitate sunt structurate pe criteriul organizatoric, lecția fiind forma de activitate care se desfășoară în clasă, sub conducerea unui cadru didactic, într-un interval de timp precis determinat, pe baza cerințelor cuprinse în programă și în conformitate cu orarul școlar.

Din punct de vedere al conținutului, lecția este un sistem de idei articulate logic și didactic conform cerințelor psihopedagogice, referitoare la predarea, aplicarea și evaluarea rezultatelor [40].

6. 3. 2. Caracteristicile structurale ale lecției

Lecția este o unitate sistemică formată dintr-un complex de variabile și anume:

- scopul și obiectivele instructiv-educative prestabilite;
- activitatea comună a agenților (profesor-elevi);
- conținutul științific;
- strategia de instruire (metodele de predare-învățare-evaluare, materialele și mijloacele didactice, formele de organizare a activității didactice);
- modalitățile de grupare a elevilor;
- timpul disponibil;
- rezultate obținute;
- locul de desfășurare.

Practica și cercetarea pedagogică au contribuit la optimizarea lecției, însă cu toate modificările survenite s-au păstrat - în general - caracteristicile de bază, validate de experiență. În raport cu alte forme de organizare, lecția prezintă o serie de avantaje, dar și disfuncții [79]:

Avantaje:

- asigură învățarea sistematică a disciplinelor de învățământ;
- permite atingerea obiectivelor pedagogice;
- asigură însușirea temeinică a cunoștințelor, formarea priceperilor și deprinderilor etc.;
- pune în valoare structurile intelectuale ale individului;

- permite elevului să-și formeze deprinderi de muncă intelectuală;
- constituie un cadru favorabil modelării personalității prin integrarea elevilor în activitatea de grup, prin respectarea programului și a normelor de conduită și activitate stabilite;
- permite dezvoltarea unui cadru relațional pozitiv între educatori-elevi, pe de o parte, și între elevi, pe de altă parte;

Disfuncții:

- teoria despre lecție nu a înregistrat schimbări de esență, în concordanță cu dinamica lumii în care trăim;
- predarea deține o pondere prea mare în economia timpului lecției;
- predomină, de cele mai multe ori, metode de tip expozitiv;
- predomină activitatea frontală;
- diferențierea și individualizarea se realizează anevoios;
- se folosesc puține modalități de feed-back în vederea reglării desfășurării eficiente a lecției;
- nu se folosesc tipurile și variantele de lecții cunoscute, activitatea cadrelor didactice fiind amenințată de rutina "șabloane".

6. 3. 3. Evenimentele lecției

Sarcinile didactice se constituie în etape ale lecției fiind numite și evenimente ale instruirii. O lecție este caracterizată, în principiu, de următoarele componente structurale - "evenimente":

- captarea și păstrarea atenției (ceea ce semnifică trezirea interesului și sensibilizarea pentru activitatea de instruire);
- comunicarea obiectivelor ce se urmăresc a se realiza la lecție;
- reactualizarea elementelor învățate anterior;
- prezentarea noilor cunoștințe;
- dirijarea învățării (ceea ce presupune generalizarea - formarea operațiilor/noțiunilor - obținerea performanțelor preconizate în obiective);
- verificarea rezultatelor învățării și evaluarea lor;
- fixarea și stabilizarea performanței (prin repetiție, exerciții, discuții, enumerarea de exemple);
- aplicarea în practică;
- asigurarea feed back-ului (spre exemplu - enunțarea temelor pentru acasă, teste, conversații, chestionare, întrebări).

"Pași" enumerați mai sus nu sunt standarde obligatorii pentru toate lecțiile. Orice aplicare mecanică a acestei structuri poate conduce la formalism și evident, la eșec în activitatea educațională.

În tabelul 6. 4 se prezintă caracteristicile principale ale etapelor instruirii în cadrul unei lecții [65].

Tabelul 6. 4

Evenimentele instruirii	Caracteristici
Captarea atenției	Este o condiție fundamentală a învățării; Se realizează prin procedee variate: sublinierea noutății temei, utilității practice a celor învățate, varietății materialului didactic.
Anunțarea obiectivelor lecției	Motivează elevii și îi transformă în coparticipanți la activitățile didactice.
Reactualizarea elementelor învățate anterior	Se reactualizează acele capacități considerate indispensabile pentru noua învățare; Se realizează prin conversație, observație, rezolvarea de probleme, cu antrenarea unui număr cât mai mare de elevi.
Prezentarea conținutului și dirijarea învățării	Noul conținut poate fi prezentat prin comunicare verbală sau cu ajutorul unor imagini, demonstrații, experimente; Dirijarea învățării se face prin solicitări adresate elevilor: să observe, să compare, să explice, să demonstreze, să rezolve.
Obținerea performanței	Marchează momentul în care elevii au dobândit capacitatea vizată și o pot proba, exemplifica, explica.
Asigurarea conexiunii inverse	Se realizează o dată sau de mai multe ori pe parcursul lecției.
Evaluarea performanței	Se realizează cu ajutorul probelor de evaluare, prin raportarea la obiectivele propuse.
Asigurarea retenției și a transferului celor învățate	Prin fixare, recapitulare efectuate de aplicații practice, teme pentru acasă.

6. 4. Tipuri si variante de lecții

În cadrul lecției, profesorul își asumă o serie de atribuții sau sarcini didactice pe care le realizează în timpul desfășurării actului instructiv-educativ. Sarcinile didactice asumate sunt:

- transmiterea noilor cunoștințe;
- formarea deprinderilor la elevi;
- recapitularea, sistematizarea formarea și consolidarea deprinderilor practice;
- verificarea cunoștințelor și capacităților elevilor.

Ținând cont de aceste sarcini, lecțiile pot fi clasificate astfel:

- lecție de transmitere de noi cunoștințe;
- lecție de formare de priceperi și deprinderi;
- lecție de recapitulare;
- lecție de evaluare.

Dacă într-o lecție se urmăresc toate sarcinile didactice, lecția se numește **lecție mixtă**.

A. Lecția mixtă (lecția de predare-învățare)

Lecția mixtă este lecția care parcurge toate etapele, antrenând toate verigile procesului instructiv-educativ (verificare, comunicare, fixarea și consolidarea cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor). Lecția mixtă răspunde particularităților de vârstă și individuale ale elevilor cu privire la capacitatea de concentrare a atenției, rezistența la efortul fizic și intelectual, formarea de interese și aspirații. Acest tip de lecție are următoarea structură:

1. Organizarea clasei pentru lecție (1 - 2 minute) constă în:

- așezarea elevilor la locurile lor astfel încât lecția să nu înceapă în dezordine;
- pregătirea pentru activitatea didactică (se pregătesc cărțile, caietele, mijloacele didactice care vor fi utilizate la lecție);
- notarea absențelor în catalogul clasei;
- crearea atmosferei afectiv-motivațională necesare pentru etapa următoare.

2. Verificarea temelor și a cunoștințelor anterioare (5 - 10 minute):

- se verifică din punct de vedere cantitativ și calitativ realizarea temei, iar în același timp restul clasei va realiza o sarcină de muncă independentă pentru a nu perturba liniștea clasei;
- se vor pune în evidență eventualele dificultăți întâmpinate de elevi la realizarea temelor și a sarcinilor independente și se vor clarifica toate neajunsurile;
- controlul sau ascultarea lecției se realizează în funcție de vârsta elevilor, de disciplina respectivă, prin modalități diferite: controlul caietelor, verificarea unei teme la tablă, întrebări adresate întregii clase sau unor elevi, lucrări de control;

3. Captarea atenției (1 - 5 minute):

- prin procedee diferite va trebui stimulată motivația și interesul elevilor pentru subiectul noii lecții;
- se reactualizează cunoștințele din lecțiile anterioare necesare abordării noilor conținuturi.

4. Anunțarea lecției noi și a obiectivelor operaționale (1 - 2 minute):

- aceasta etapa se pregătește printr-o conversație cu elevii, menită să trezească fondul perceptiv de cunoștințe, dar în același timp se adresează și unele întrebări, la care elevii nu știu să răspundă, care să le stimuleze interesul pentru lecția nouă. Astfel, profesorul anunță lecția nouă, încadrată într-un sistem de lecții, într-un capitol din programa școlară, iar titlul lecției îl va scrie pe tablă;
- profesorul va comunica obiectivele operaționale ale lecției pe înțelesul elevilor.

5. Transmiterea noilor cunoștințe, comunicarea de cunoștințe sau predarea propriu-zisă (20 - 25 de minute):

- reprezintă partea principală a lecției, în care profesorul expune și explică noul conținut de cunoștințe, în funcție de proiectul de lecție realizat anterior, dar și în funcție de elementele surpriză care pot să apară în realizarea directă a lecției;
- profesorul comunică și analizează fapte noi, generalizează cunoștințele, îmbinând metodele și mijloacele didactice: expunerea, demonstrația, lucrul cu manualul, cu tabla, stimulând și antrenând elevii în descoperirea, înțelegerea, organizarea cunoștințelor;
- Se vor îmbina activitățile frontale cu cele pe grupe și individuale asigurând un climat afectiv-stimulativ învățării;
- Conținutul de cunoștințe predat trebuie să corespundă programei școlare, să aibă un caracter științific bine determinat, să fie sistematizat și accesibil elevilor.

6. Fixarea și consolidarea noilor cunoștințe se realizează cu ajutorul conversației dintre profesor și elevi, (5 - 7 minute):

- această etapă constituie o modalitate de verificare a gradului de înțelegere a noțiunilor, de integrare a lor într-un sistem de cunoștințe, de pregătire a trecerii cunoștințelor din memoria de scurtă durată în memoria de lungă durată;
- fixarea și consolidarea cunoștințelor se poate realiza prin procedee diferite în funcție de disciplina respectiva și vârsta elevilor, prin exerciții, comparații, prin aplicarea noilor cunoștințe la situații noi; pentru a fi eficientă și a-i stimula pe elevi, în această etapă, este necesar ca profesorul să reproducă ideile fundamentale, definițiile, legile, principiile care vor fi însoțite de exemplificări și concretizări adecvate din partea elevilor, acestea fiind un indiciu în înțelegerea noțiunilor.

7. Indicarea temei pentru acasă (3 - 5 minute):

- reprezintă etapa ce educă coștiinciozitatea elevilor, îi pregătește pentru munca independentă și pentru efort, le dezvoltă capacitățile intelectuale complexe, le formează priceperile și deprinderile de aplicare a cunoștințelor;
- se vor avea în vedere aspectele privind volumul și dificultatea temei;
- se vor da indicații cu privire la realizarea temei.

8. Evaluarea finală (1 - 3 minute):

- se fac aprecieri generale și individuale cu privire la participarea elevilor la lecție;
- se trec note în catalogul clasei, justificându-le.

B. Lecția de comunicare de noi cunoștințe (de predare)

Lecția de predare se caracterizează prin aceea că predomină în mod categoric comunicarea cunoștințelor noi. Având ponderea cea mai mare, acestei activități îi este consacrată cea mai mare parte din timpul afectat întregii lecții (aproximativ 40 - 45 minute). Acest tip de lecție se poate desfășura în mai multe variante:

- lecție introductivă;
- lecție prelegere;
- lecție seminar;
- lecție de problematizare;
- lecție de descoperire de adevăruri științifice;
- lecție bazată pe material demonstrativ și mijloace tehnice de instruire;
- lecție bazată pe IAC.

Evenimentele lecției sunt:

1. Momentul organizatoric, (2 - 3 minute);
2. Reactualizarea cunoștințelor, (3 - 4 minute);
- 3. Comunicarea noilor cunoștințe, (40 de minute);**
 - Captarea atenției;
 - Comunicarea titlului lecției și a obiectivelor operaționale;
 - Reactualizarea cunoștințelor anterioare;
 - Obținerea performanței;
 - Asigurarea conexiunii inverse.
4. Fixarea noilor cunoștințe și realizarea feed-back-ului, (4 - 5 minute);
5. Tema pentru acasă, (2 - 3 minute).

C. Lecția de recapitulare, sistematizare și sinteză a cunoștințelor (Lecția de fixare și consolidare a cunoștințelor):

Acest tip de lecție se proiectează după parcurgerea unei teme, unități de învățare, semestru, sistem de capitole ale disciplinei de învățământ, precum și la sfârșitul disciplinei respective. Obiectivul central urmărit este fixarea și consolidarea cunoștințelor prin stabilirea de noi legături între noțiunile predate, prin elaborarea de generalizări, prezentarea unor structuri logice între diverse cunoștințe. Recapitularea și sistematizarea cunoștințelor presupune reorganizarea cunoștințelor predate în jurul unei idei centrale.

Este indicat ca, în activitatea de recapitulare și sistematizare a cunoștințelor, să se vină în sprijinul elevilor prin anunțarea planului de recapitulare ce va fi ulterior dezvoltat și completat treptat sub îndrumarea cadrului didactic.

Evenimentele lecției sunt:

1. Moment organizatoric, (2 - 3 minute);

2. Recapitularea, sistematizarea și sinteza cunoștințelor, (40 minute):

- Captarea atenției;
 - Comunicarea obiectivelor operaționale;
 - Reamintirea planului de recapitulare;
 - Abordarea treptată a tuturor punctelor din planul de recapitulare și sistematizare prin utilizarea unor strategii didactice variate;
 - Se vor realiza conexiuni inter și transdisciplinare;
3. Concluzii și realizarea feed-back-ului, (5 - 6 minute);
4. Tema pentru acasă, (2 - 3 minute).

În esență, lecția de fixare și consolidare a cunoștințelor este centrată pe elaborarea unui plan, pe baza căruia se desfășoară recapitularea, sistematizarea și sinteza propriu-zisă a cunoștințelor. La abordarea lecției, se va pune accent pe prezentarea, demonstrarea, argumentarea și explicarea noțiunilor fundamentale. Sarcinile de rezolvat vor fi abordate în mod gradat, în funcție de situație, se vor realiza și extinderi de cunoștințe. Pornind de la acest tip, pot fi organizate diferite variante de lecții:

- lecții de sinteză;
- lecții de recapitulare și sistematizare cu ajutorul fișelor;
- lecții de recapitulare și sistematizare pe bază de referat;
- lecții de recapitulare și sistematizare pe bază de activități practice;
- lecții de recapitulare cu ajutorul calculatorului.

D. Lecția de formare de priceperi și deprinderi

Prin acest tip de lecție se urmărește familiarizarea elevilor cu diferite tehnici de muncă intelectuală, obișnuirea lor cu organizarea și desfășurarea de activități independente, dar și cu organizarea și desfășurarea unor activități practice care să pună în evidență cunoștințele teoretice pe care elevii le dețin.

Evenimentele lecției sunt:

1. Momentul organizatoric, (2 - 3 minute);

2. Formarea priceperilor și deprinderilor, (40 de minute);

- Captarea atenției;
- Comunicarea titlului activității și a obiectivelor operaționale;
- Reactualizarea cunoștințelor teoretice necesare formării deprinderilor;
- Demonstrarea de către profesor a modului în care elevii vor desfășura activități independente;
- Desfășurarea activității independente a elevilor (cu ajutorul fișelor de lucru, a instalațiilor și aparaturii de laborator, elevii fiind organizați individual sau pe grupe).

3. Analiza rezultatelor activității, concluzii și realizarea feed - back - ului, (5 - 6 minute);

4. Tema pentru acasă, (2 - 3 minute).

Lecția de formare a priceperilor și deprinderilor prezintă mai multe variante:

- lecția bazată pe rezolvarea de exerciții și probleme;
- lecția bazată pe instruirea asistată de calculator;
- lecția de activitate independentă diferențiată;
- lecția de lucrări practice, experimentale, în laborator sau în atelierul - școală, după caz.

E. Lecția de evaluare a cunoștințelor

Scopul acestei lecții este de control și evaluare a randamentului școlar. Se va urmări, pe de o parte, verificarea noțiunilor asimilate concomitent cu capacitatea de aprofundare, înțelegere și operare cu aceste informații, iar pe de altă parte se vor măsura și evalua cele constatate.

Evenimentele lecției sunt:

1. Momentul organizatoric, (2 - 3 minute);
2. **Verificarea cunoștințelor elevilor, (35 - 40 minute);**
3. Notarea elevilor, justificarea notelor, concluzii și realizarea feed-back-ului, (5 - 6 minute);
4. Tema pentru acasă, (2 - 3 minute).

Ținând cont de tematica supusă verificării, particularitățile de vârstă ale elevilor, formele de verificare adoptate, lecțiile de evaluare pot fi concepute și organizate în mai multe variante:

- lecții de verificare prin chestionare orală;
- lecții de verificare prin lucrări sau teme scrise;
- lecții de verificare/evaluare prin lucrări practice;
- lecții de verificare/evaluare bazate pe IAC;
- lecții de verificare/evaluare cu ajutorul testelor de cunoștințe;
- lecții de verificare/evaluare cu ajutorul testelor docimologice.

Din tipurile de lecții și variantele prezentate anterior, se poate deduce că acestea au o funcție orientativă și nu sunt nici pe departe scheme fixe, rigide sau tipare.

În cele ce urmează, autorii propun un exemplu pentru fiecare tip de lecție, acestea putând fi completate sau îmbunătățite, în funcție de situația concretă de la clasă, respectiv conținutul științific ce urmează a fi predat elevilor.

A. Lecția mixtă (lecția de predare-învățare)**Exemplu:**

UNITATEA ȘCOLARĂ "....."

PROFESOR.....

DISCIPLINA: Măsurări speciale în telecomunicații

CLASA: Clasa a XII-a /NR. ORE SĂPT. 3 ore

PROGRAMA ȘCOLARĂ nr. 5230/28.11.2000

SPECIALIZAREA: Telecomunicații

ANUL ȘCOLAR: 200...- 200...

Proiect de lecție**Unitatea de învățare:** OSCILOSCOPUL CATODIC**Lecția:** Tubul catodic**Tipul lecției:** Lecție mixtă**Durata lecției:** 50 minute**Locul de desfășurare:** Laboratorul de electrotehnică**Competența specifică:** Analizarea semnalelor electrice cu ajutorul osciloscopului catodic**Obiectivele operaționale** (după tehnica de operaționalizare R. Mager):

Cod	Comportamentul	Criteriul de reușită	Condițiile de realizare a comportamentului
O 1	Elevii să identifice	cel puțin 6 elemente componente ale tubului catodic	având la dispoziție macheta din laborator.
O 2	Elevii să enumere	toate elementele componente ale dispozitivului de focalizare al tubului catodic	având la dispoziție folia F1.
O 3	Elevii să prezinte	funcționarea dispozitivului de emisie și focalizare al tubului catodic	folosindu-se de macheta din laborator.
O 4	Elevii să prezinte	formarea imaginii pe ecranul tubului catodic	folosindu-se de folia F 2.

Conținutul activităților de instruire:

Cod	Arii de conținut	Sub-arii de conținut
C 1	1. Dispozitivul de emisie și focalizare al tubului catodic	1. 1. Catodul
		1. 2. Electrocul de comandă
		1. 3. Anodul de focalizare
		1. 4. Anodul de accelerare
C 2	2. Dispozitivul de deflexie. Ecranul	2. 1. Elementele constructive ale dispozitivului de deflexie
		2. 2. Deviația fascicului de electroni
		2. 2. Ecranul
		2. 3. Formarea imaginii pe ecranul tubului catodic

Diagrama obiective-conținut:

Obiective/Conținut	C 1	C 2
O1	x	
O2	x	
O3		x
O4		x

Metode și procedee de instruire:

Conversația, explicația, demonstrația, exercițiul

Mijloace de învățământ de uz general:

Flip chart (FC), markere (MK), tablă ecologică (TE), pixuri, creioane colorate, caiete de notițe

Mijloace de învățământ specifice:

Cod	Denumirea resursei materiale
M	Manual
R	Retroproiector
F	Folii retroproiector: F1 (cu tubul catodic), F2 (cu deviația fasciculului de electroni)
PL 1	Planșă cu schema bloc a osciloscopului
MTC	Machetă tub catodic
OC	Osciloscop catodic
CT	Carte tehnică pentru osciloscopul catodic

Evaluare:

Observare curentă, evaluare orală, evaluare practică.

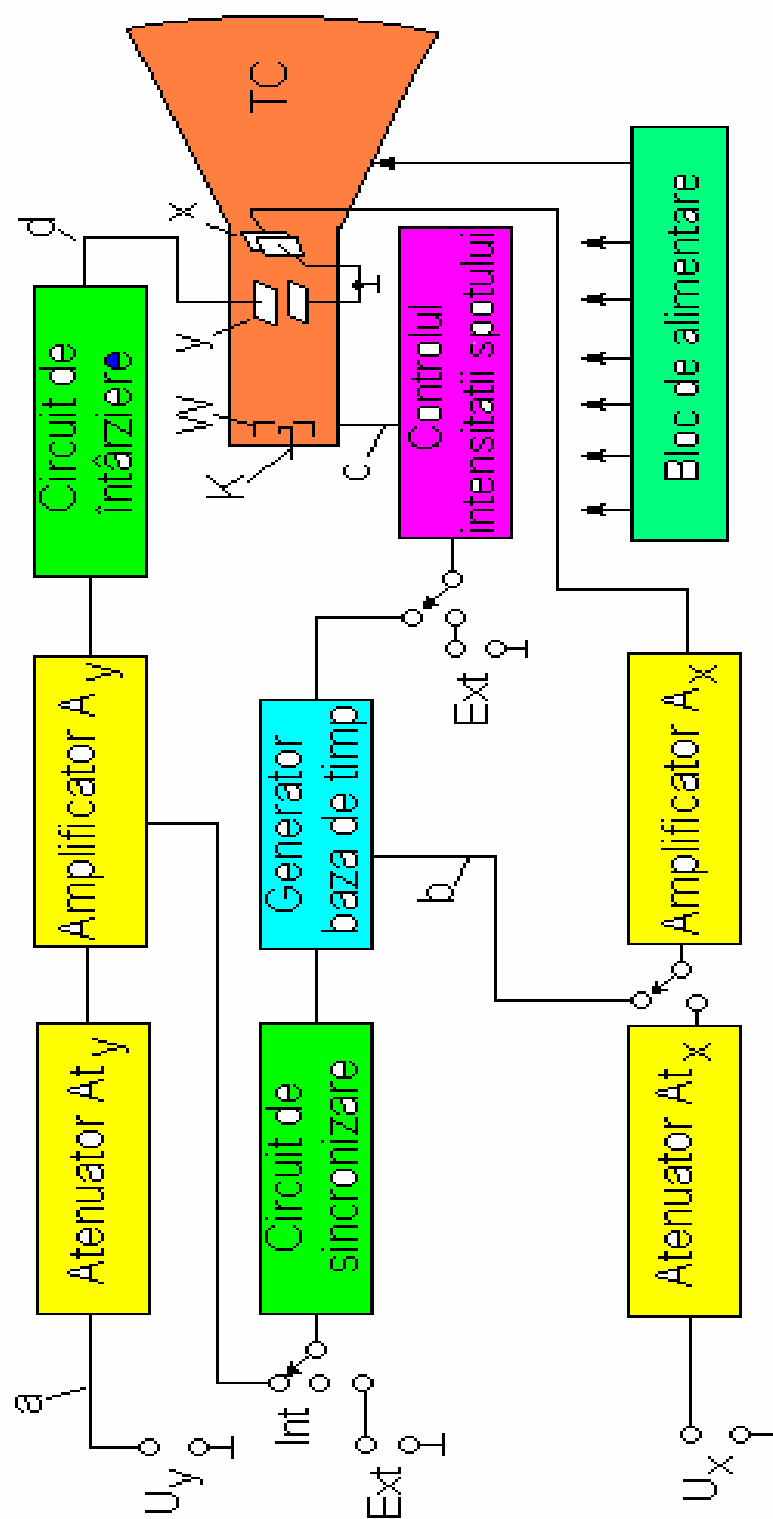
Desfășurarea lecției:

Evenimentele instruirii.	Timp	Activitatea profesorului	Activitatea elevilor	Strategii didactice			Evaluare
				Metode de învățământ	Mijloace de învățământ	Forme de organizare a activității	
1	2	3	4	5	6	7	8
Secvența organizatorică	1	Face prezența elevilor, notează absențele în catalogul clasei; face observații și recomandări, dacă este cazul.	Răspund la întrebările puse de profesor, își însușesc observațiile și recomandările primite.	Conversația	Catalog, pixuri, TE, MK	Frontală	-
Verificarea temelor	4	Prin sondaj, solicită caietele de teme. Face aprecieri, corectări, unde este cazul.	Cei solicitați prezintă caietele de teme. Ceilalți elevi ascultă aprecierile și eventual își corectează răspunsurile în caietele de teme.	Conversația Explicația	Caietele de teme, pixuri colorate	Individuală Frontală	Evaluare orală
Verificarea și aprecierea nivelului de cunoștințe	5	Adresează întrebări privind: - definiția osciloscopului catodic; - proprietățile și principiul de funcționare; - schema și rolul funcțional al fiecărui bloc al osciloscopului catodic; - funcționarea cu baza de timp declanșată; - diagramele tensiunilor în diferite puncte ale schemei osciloscopului. Intervine, dacă este cazul, și corectează răspunsurile greșite.	Cei vizați răspund la întrebări privind: definiția, proprietățile și principiul de funcționare al osciloscopului catodic; schema bloc, rolul funcțional al acestora, funcționarea cu baza de timp declanșată, precum și diagramele tensiunilor în diferite puncte ale schemei bloc a osciloscopului catodic. Clasa este atentă la răspunsuri și intervine unde este cazul.	Conversația Explicația, Demonstrația	TE, MK, PL 1, OC	Frontală Individuală	Evaluare orală

1	2	3	4	5	6	7	8
Transmiterea noilor cunoștințe Dirijarea învățării C 1 – O 1, O 2, O 3	10	Propune elevilor o nouă situație (lecție): Tubul catodic. Prezintă obiectivele lecției. Prezintă planșa PL 1 cu schema bloc a osciloscopului arătând rolul funcțional al tubului catodic. Cu ajutorul foliei transparente F 1 prezintă schema tubului catodic și elementele componente ale acestuia. Prezintă dispozitivul de emisie și focalizare, arătând rolul elementelor sale componente, precum și funcționarea acestora. Utilizează macheta tubului catodic (MTC) identificând împreună cu elevii elementele componente	Ascultă și devin interesați de propunerea făcută. Privesc pe ecran proiecția schemei osciloscopului și urmăresc cu atenție explicațiile date. Observă schema tubului catodic și înțeleg rolul fiecărui element. Observă tubul catodic pe care s-au făcut explicații. Își notează în caietele de notițe explicațiile primite.	Expunerea Observația Conversația	PL 1, R F 1, MTC Caiete de notițe, pix.	Frontală	-
Obținerea performanței	4	Solicită elevilor să realizeze la tablă schema tubului catodic, în lipsa foliei transparente F 1. Solicită alți elevi să explice rolul dispozitivului de emisie și focalizare din interiorul tubului catodic, rolul tubului catodic și să identifice elementele componente ale acestuia pe macheta MTC din laborator.	Elevii solicitați realizează la tablă schema cerută, prezintă elementele componente, explică rolul dispozitivului de emisie și focalizare, recunosc pe machetă elementele prezentate pe folie.	Conversația Demonstrația	Tablă, cretă, burete, PL 1, MTC	Frontală Individuală	Observare curentă, Evaluare orală, Evaluare practică
Asigurarea FEED-BACK-ului	2	Subliniază la tablă noțiunile cele mai importante. Confirmă și apreciază răspunsurile corecte ale elevilor. Face observații și corecții, dacă este cazul.	Rețin aprecierile și explicațiile suplimentare.	Explicația	PL 1, MTC	Frontală Individuală	Observare curentă

1	2	3	4	5	6	7	8
Dirijarea învățării C 2 – O 4	10	Folosind proiecția foliei transparente F 2 prezintă dispozitivul de deflexie. Aceeași folie prezintă formarea imaginii pe ecranului tubului catodic. Explică modul de vizualizare pe ecranul tubului catodic a unui spot luminos, respectiv a unei curbe.	Observă schema dispozitivului de deflexie, precum și modul de deviație al fasciculului de electroni. Își însușesc explicațiile primite notând în caietele de notițe noile cunoștințe.	Expunerea Dem. Observația Conversația Exercițiul	R, F 2, TC, Caiete de notițe, pixuri	Frontală	Observare curentă,
Obținerea performanței	4	Solicită elevilor să-și verifice reciproc schema deviației fasciculului de electroni notată în caietele de notițe și să se consulte asupra corectitudinii realizării ei. Câțiva elevi sunt solicitați să prezinte la tablă și să explice funcționarea dispozitivului de deflexie, precum și formarea imaginii pe ecran. Solicită celorlalți elevi să facă observații, dacă este cazul, pe marginea răspunsurilor date de colegii lor.	Elevii își confruntă lucrările. Elevii solicitați prezintă în fața clasei schemele cerute și le explică. Cei solicitați suplimentar comentează și apreciază răspunsurile colegilor verificați.	Conversația Exercițiul Dem.	TE, MK, Caiete de notițe, pixuri	Frontală Individuală	Observare curentă, Evaluare orală
Asigurarea FEED-BACK-ului	2	Prezintă din nou folia F 2, subliniind noțiunile cele mai importante. Subliniază pe folia F2 noțiunile cele mai importante, antrenând clasa de elevi. În același timp oferă elevilor posibilitatea să-și corecteze schema realizată. Apreciază răspunsurile corecte. Dacă este cazul, prezintă explicații suplimentare.	Își corectează, dacă este cazul schema realizată pe caiete. Rețin aprecierile și explicațiile suplimentare.	Conversația Explicația	F 2	Frontală Individuală	Observare curentă

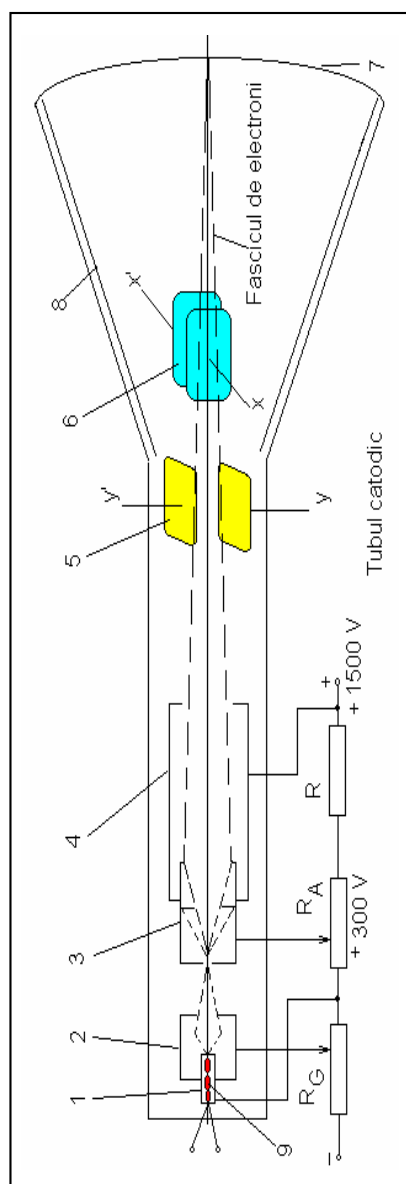
1	2	3	4	5	6	7	8
Fixarea și consolidarea noilor cunoștințe.	4	Prezintă, pe scurt, noțiunile predate, punând accent pe noțiunile mai dificile și reprojectând foliile F1 și F2. Adresează întrebări referitoare la elementele componente ale tubului catodic, dar și despre formarea imaginii pe ecranul tubului catodic. Corectează, dacă este cazul, răspunsurile greșite.	Elevii își fixează mai bine noțiunile predate. Elevii solicitați, prin sondaj, răspund la întrebări. Rețin explicațiile suplimentare.	Conversația Exercițiul	R, F1, F2, OC, TC, PL 1 Caiete de notițe, pixuri	Frontală Individuală	Observare curentă, Evaluare orală
Evaluarea performanței							
Secvență finală.							
Aprecierea desfășurării lecției și a asimilării cunoștințelor	2	Formulează aprecieri, observații și recomandări.	Rețin aprecierile, observațiile și recomandările.	Conversația	Caiete de notițe, pixuri, Catalog	Frontală Individuală	-
Prezentarea temei pentru acasă	2	Prezintă conținutul a trei întrebări.	Notează problemele de rezolvat; rețin precizările profesorului.	Explicația, Conversația	Caietul de teme	Frontală, Individuală	-



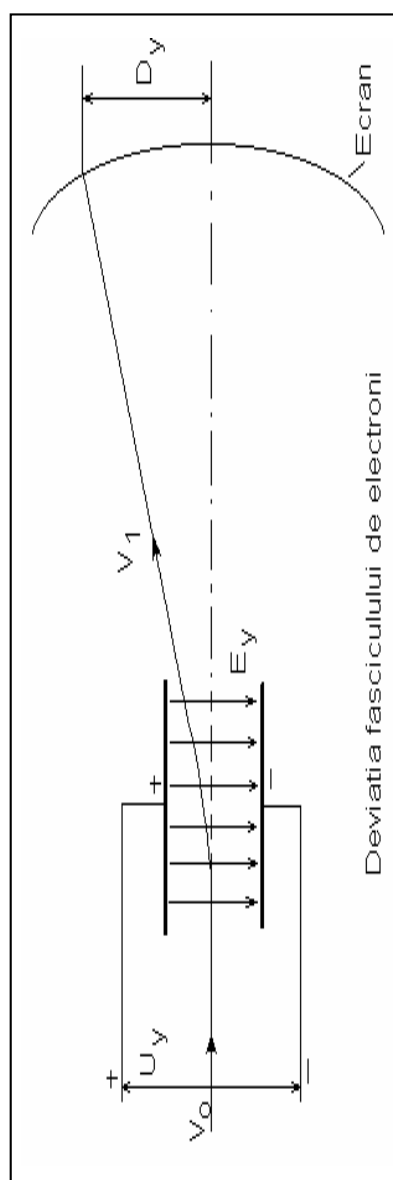
Schema bloc a unui osciloscop catodic

Planșa PL 1

Folia F 1



Folia F 2



Temă**Întrebări:**

1. Care este rolul electrodului de comandă ?
2. Care sunt reglajele de care depind calitatea imaginii pe ecran ?
3. Care este rolul anodului de accelerare ?

Barem de evaluare – notare:

Subiectul 1	3 puncte
Subiectul 2	3 puncte
Subiectul 3	3 puncte
Din Oficiu	1 punct
Total	10 puncte
Nota	10 (zece)

Răspunsuri:

1. Rolul electrodului de comandă este de a regla luminozitatea spotului de pe ecran.
2. Pentru a avea o imagine clară se acționează asupra anodului de focalizare prin intermediul unui potențiomtru de focalizare. Variind potențialul electric pe anodul de focalizare se reglează distanța focală a lentilei electronice, astfel încât focarul ei să cadă pe ecran. Când reglajul este corect, imaginea de pe ecran are claritate maximă.
3. Anodul de accelerare are rolul de a accelera mișcarea electronilor, determinând viteza cu care aceștia se îndreaptă spre ecran.

B. Lecția de comunicare de noi cunoștințe (lecția de predare)

UNITATEA ȘCOLARĂ "....."
 PROFESOR.....
 DISCIPLINA: Organe de mașini și mecanisme
 CLASA: Clasa a XI - a / NR. ORE SĂPT. 3 ore
 PROGRAMĂ ȘCOLARĂ nr. 5229/28.11.2000; 3915/31.05.2001
 SPECIALIZAREA: Mecanică
 ANUL ȘCOLAR: 200... - 200...

Proiect de lecție

Unitatea de învățare: Asamblări și organe de asamblare

Lecția: Șuruburi, piulițe și șaibe

Tipul lecției: Comunicare de noi cunoștințe

Durata lecției: 50 minute

Locul de desfășurare: Laboratorul de mecanică

Competența specifică: . Identificarea și descrierea tipurilor de organe de mașini

Obiectivele operaționale (după tehnica de operaționalizare R. Mager):

Cod	Comportamentul	Criteriul de reușită	Condițiile de realizare a comportamentului
O 1	Elevii să clasifice	tipurile de șuruburi prin identificarea a cel puțin 5 criterii de clasificare	având la dispoziție planșa PL 1.
O 2	Elevii să enumere	cel puțin 6 materiale utilizate pentru execuția șuruburilor	având la dispoziție două minute.
O 3	Elevii să clasifice	tipurile de piulițe și șaibe	folosindu-se planșa PL 2.

Conținutul activităților de instruire:

Cod	Arii de conținut	Sub-arrii de conținut
C 1	1. Șuruburi	1. 1. Clasificarea șuruburilor
		1. 2. Materiale utilizate pentru execuția șuruburilor
C 2	2. Piulițe. Șaibe	2. 1. Clasificarea piulițelor și a șaibelor

Diagrama obiective-conținut:

Obiective/Conținut	C 1	C 2
O1	x	
O2	x	
O3		x

Metode și procedee de instruire:

Conversația, explicația, demonstrația.

Mijloace de învățământ de uz general:

Flip chart (FC), markere (MK), tablă ecologică (TE), pixuri, creioane colorate, caiete de notițe.

Mijloace de învățământ specifice:

Cod	Denumirea resursei materiale
M	Manual casa a XI -a Organe de mașini și mecanisme
PL 1	Planșa PL 1. Clasificarea șuruburilor
PL 2	Planșa PL 2. Clasificarea piulițelor și șaibelor
PAN	Panou cu șuruburi, piulițe și șaibe din diverse materiale

Evaluare:

Observare curentă, evaluare orală

B. Desfășurarea lecției:

Evenimentele instruirii. Obiective/ Conținuturi	Durată	Activitatea profesorului	Activitatea elevilor	Strategie didactică			Evaluare
				Metode de învățământ	Mijloace de învățământ	Forme de organizare a activității	
1	2	3	4	5	6	7	8
Secvența organizatorică	2	Face prezența elevilor, notează elevii absenți; face observații și recomandări, dacă este cazul.	Răspund la întrebările puse de profesor, își însușesc observațiile și recomandările primite.	Conversația	Catalog, pixuri	Frontală	-
Verificarea temelor	4	Prin sondaj, solicită caietele de teme. Face aprecieri, corectări, unde este cazul.	Cei solicitați prezintă caietele de teme. Ceilalți elevi ascultă aprecierile și eventual își corectează răspunsurile în caietele de teme.	Conversația Explicația	Caietele de teme, pixuri colorate	Individuală, Frontală	Evaluare Orală
Reactualizarea cunoștințelor	3	Antrenează elevii la reactualizarea cunoștințelor. Propune elevilor o nouă situație (lecție) făcând apel la cunoștințele anterioare:	Devin atenți și conversează liber cu profesorul	Conversația	-	Frontală, Individuală	Observare curentă
Transmiterea noilor cunoștințe	15	Șuruburi, piulițe și șaibe. Scrie pe TE titlul lecției și prezintă obiectivele lecției. Prezintă planșa PL 1 care conține clasificarea șuruburilor. Explică clasificarea după cele opt criterii de clasificare. Prezintă materialele din care se execută șuruburile folosind PAN.	Ascultă și devin interesați de propunerea făcută. Privesc cu atenție planșa PL 1. Ascultă și notează explicațiile primite. Observă individual panoul PAN	Expunerea, Observația, Conversația	PL 1, PAN Caiete de notițe, pix.	Frontală, Individuală	-
Dirijarea învățării C 1 – O 1, O 2							

1	2	3	4	5	6	7	8
Obținerea performanței Asigurarea FEED-BACK-ului	4	Adresează clasei întrebări privind clasificarea șuruburilor. Solicită prin sondaj elevilor să deseneze la tablă diferite tipuri de șuruburi și să identifice materialele folosite la executarea șuruburilor prezentate în PAN. Confirmă și apreciază răspunsurile elevilor. Face observații și corecții, dacă este cazul.	Elevii solicitați răspund la întrebările adresate și desenează la tablă diferitele tipuri de șuruburi. Elevii din bancă privesc cu atenție execuția desenului la tablă și intervin unde este cazul. Rețin aprecierile și explicațiile suplimentare.	Conversația Explicația	TE, MK	Frontală, Individuală	Observare curentă, Probă orală
Transmiterea noilor cunoștințe. Dirijarea învățării C 2 – O 3	15	Prezintă planșa PL 2 - Clasificarea piulițelor și șabelor. Reia pe scurt criteriile de clasificare. Prezintă materialele din care se execută șabele și piulițele de pe panoul PAN	Privesc cu atenție planșa PL 2, ascultă și notează explicațiile primite. Observă individual panoul PAN	Expunerea Observația Conversația	PL 2, PAN Caiete de notițe, pix.	Frontală, Individuală	-
Obținerea performanței Asigurarea FEED-BACK-ului	4	Adresează clasei întrebări privind clasificarea șabelor și piulițelor. Solicită prin sondaj elevilor să deseneze la TE diferite tipuri de șabe și piulițe. Solicită identificarea materialelor folosite la executarea șabelor și piulițelor prezentate în PAN. Confirmă și apreciază răspunsurile corecte ale elevilor. Face observații și corecții, dacă este cazul.	Elevii solicitați răspund la întrebările adresate și desenează la tablă diferitele tipuri de șabe și piulițe. Elevii din bancă privesc cu atenție execuția desenelor la tablă și intervin unde este cazul. Rețin aprecierile și explicațiile suplimentare	Conversația Explicația	TE, MK	Frontală, Individuală	Observare curentă, Probă orală

1	2	3	4	5	6	7	8
Secvență finală. Aprecierii desfășurării lecției și a asimilării cunoștințelor	1	Formulează aprecieri, observații și recomandări.	Rețin aprecierile, observațiile și recomandările.	Conversația	Caiete de notițe, pixuri	Frontală, Individuală	-
Prezentarea temei pentru acasă	2	Prezintă și explică conținutul unui test pentru rezolvarea de acasă.	Notează problemele de rezolvat: rețin precizările profesorului cu privire la tema pentru acasă.	Explicația, Conversația	Caietul de teme	Frontală, Individuală	-

Tema pentru acasă

Stabiliți prin săgeți corespondența dintre afirmațiile din coloana A și răspunsurile din coloana B:

Coloana A		Coloana B	Evaluare
După rolul funcțional șuruburile sunt		Șurubul autofiletant	1pct.
După forma în secțiunea profilului șuruburile sunt		Hexagonal	1pct.
După sensul de înfășurare al spiralei șuruburile sunt		Cu pas fin	1pct.
După numărul de începuturi șuruburile sunt		Cu filet metric	1pct.
După pas șuruburile sunt		De fixare	1pct.
După unghiul profilului șuruburile sunt		Cu mai multe începuturi	1pct.
Un exemplu de șurub special este		Pătrată	1pct.
După configurarea capului șurubului acestea sunt cu cap		Cu sens pe dreapta	1pct.
Din oficiu	2 pct.		
Total	10 puncte = Nota 10 (zece)		

Răspuns:

Coloana A		Coloana B	Evaluare
După rolul funcțional șuruburile sunt		Cu sens pe dreapta	1pct.
După forma în secțiunea profilului șuruburile sunt cu formă		Hexagonal	1pct.
După sensul de înfășurare al spiralei șuruburile sunt		Cu pas fin	1pct.
După numărul de începuturi șuruburile sunt		Cu filet metric	1pct.
După pas șuruburile sunt		De fixare	1pct.
După unghiul profilului șuruburile sunt		Cu mai multe începuturi	1pct.
Un exemplu de șurub special este		Pătrată	1pct.
După configurarea capului șurubului acestea sunt cu cap		Șurubul autofiletant	1pct.
Din oficiu:	2 pct.		
Total:	10 puncte = Nota 10 (zece)		

C. Lecția de recapitulare, sistematizare și sinteză a cunoștințelor (Lecția de fixare și consolidare a cunoștințelor)

GRUP ȘCOLAR "....."

PROFESOR.....

DISCIPLINA: Educație tehnologică

CLASA: Clasa a VII-a / NR. ORE SĂPT: 2 ore

PROGRAMA ȘCOLARĂ NR. 4740 / 25.08.2003.

ANUL ȘCOLAR: 200... - 200...

Proiect de lecție

Unitatea de învățare: Mijloace de transport aerospațiale

Lecția: Transportul aerian și spațial

Tipul lecției: Lecție de recapitulare

Durata lecției: 50 minute

Locul de desfășurare: sala de clasă

Scopul lecției: Fixarea și consolidarea noțiunilor generale din transportul aerian și spațial

Obiectivele operaționale: La sfârșitul lecției elevii vor fi capabili:

O 1	Să definească și să clasifice tipurile de aeroporturi
O 2	Să definească rolul radarului în transportul aerian
O 3	Să prezinte etapele zborului cu avionul
O 4	Să identifice principalele tipuri de avioane de pasageri și alte tipuri de aparate de zbor
O 5	Să descrie principalele tipuri de motoare folosite pentru propulsia mijloacelor de transport aeriene
O 6	Să recunoască principalele părți componente ale elicopterului
O 7	Să precizeze principalele materiale utilizate în construcția fuselajelor aparatelor de zbor aeriene
O 8	Să numească principalele tipuri de mijloace de transport spațial
O 9	Să enumere fazele misiunii de zbor la rachetele spațiale
O 10	Să identifice principalele componente ale unei rachete cu trei trepte

Conținutul activităților de recapitulare (Planul de recapitulare):

Cod	Arii de conținut	Sub-arrii de conținut
C 1	1. Aeroporturile	1. 1. Definiții și clasificarea aeroporturilor 1. 2. Controlul radar
C 2	2. Mijloacele de transport aeriene	2. 1. Avionul 2. 2. Etape ale zborului cu avionul 2. 2. 1. Părți componente ale avionului 2. 3. Elicopterul. Soluții constructive 2. 3. 1. Părțile componente ale elicopterului
C 3	3. Mijloacele de transport spațiale	3. 1. Tipuri de mijloace de transport spațial 3. 2. Fazele misiunii de zbor la rachetele spațiale 3. 2. Racheta cu trei trepte. Elemente componente

Diagrama obiective-conținut:

Obiective/Conținut	C 1	C 2	C 3
O 1	x		
O 2	x		
O 3		x	
O 4		x	
O 5		x	x
O 6		x	
O 7			x
O 8			x
O 9			x
O 10		x	x

Metode și procedee de instruire:

Conversația, explicația, demonstrația.

Mijloace de învățământ de uz general:

Flip-chart (FC), markere (MK), tablă ecologică (TE), Planșe (PL), Machete (MAC), pixuri, creioane colorate, caiete de notițe.

Mijloace de învățământ specifice:

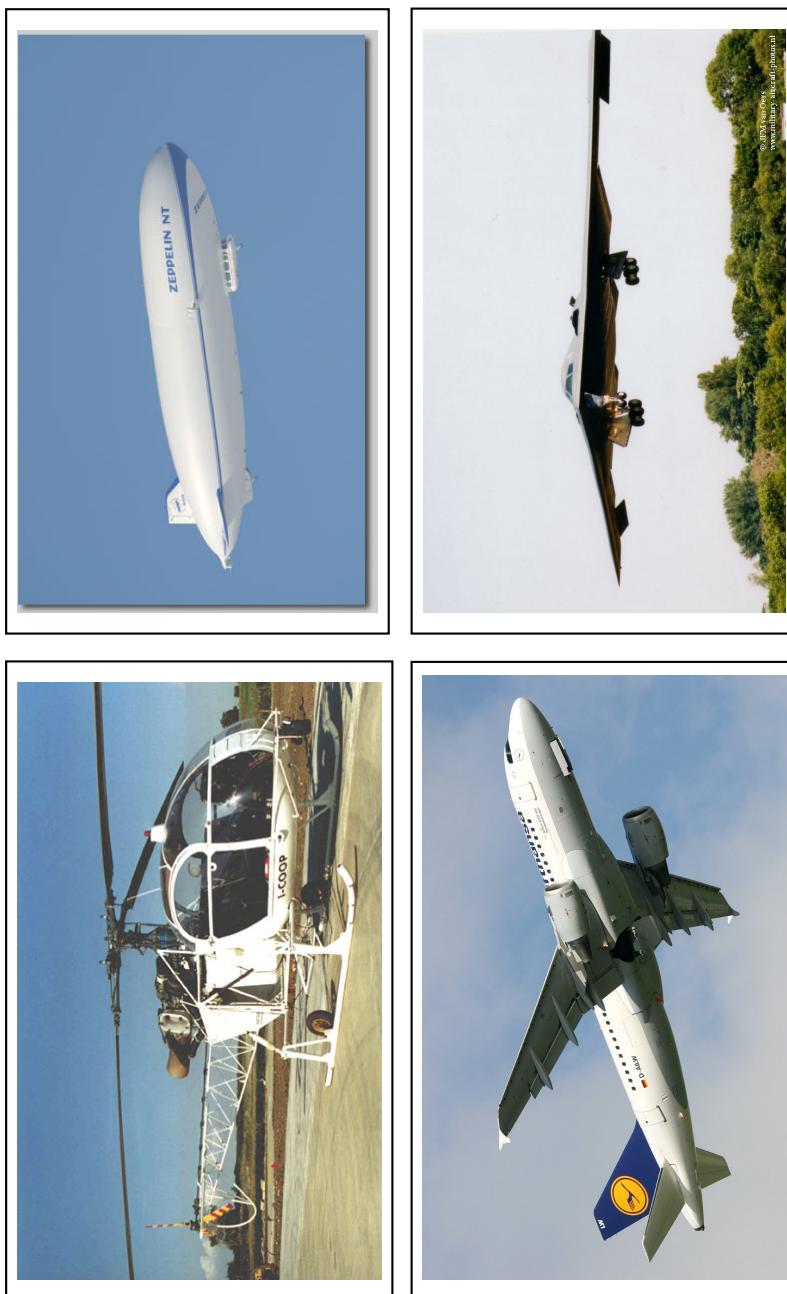
Cod	Denumirea resursei materiale
M	Manual clasa a VII - a
PL 1	Planșa PL 1. Elementele componente ale unei rachete cu trei trepte
	Diverse albume cu aparate de zbor

B. Desfășurarea lecției:

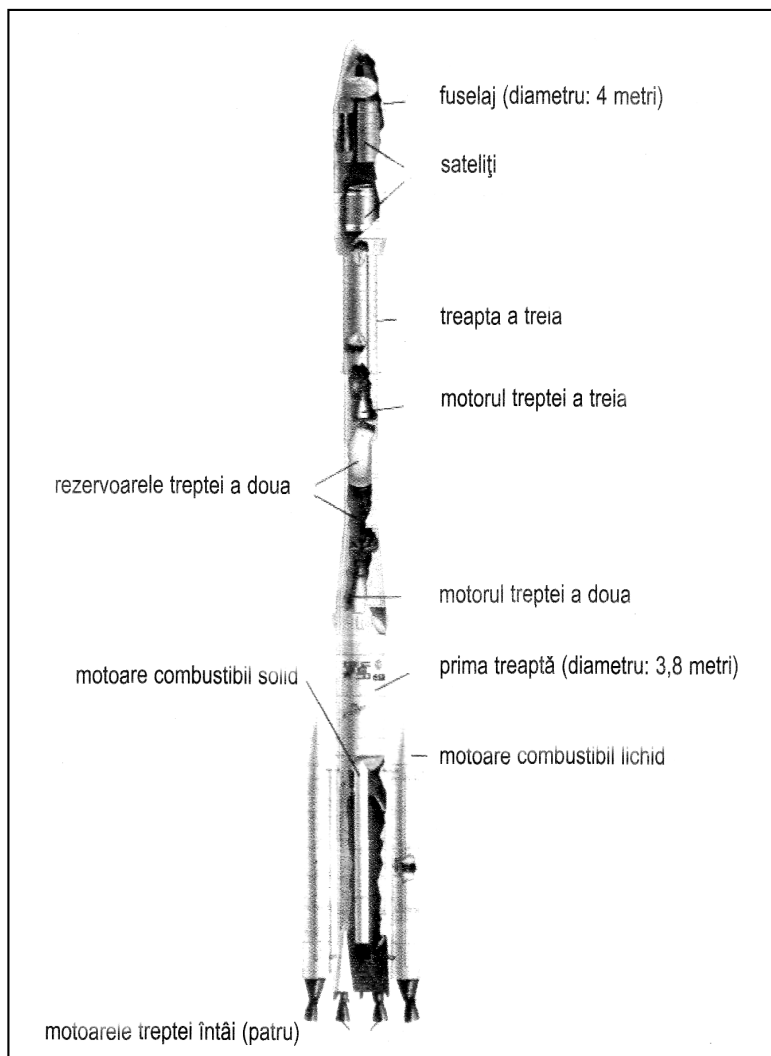
Evenimentele instruirii. Obiective/ Conținuturi	Timp	Activitatea profesorului	Activitatea elevilor	Strategie didactică			Evaluare
				Metode de învățământ	Mijloace de învățământ	Forme de organizare	
1	2	3	4	5	6	7	8
Secvența organizatorică	2	Face prezența elevilor, notează absențele; face observații și recomandări, dacă este cazul.	Răspund la întrebările puse de profesor, își însușesc observațiile și recomandările primite.	Conversația	Catalog, pixuri	Frontală	-
Verificarea temelor	3	Prin sondaj, solicită caietele de teme. Face aprecieri, respectiv corectări unde este cazul.	Cei solicitați prezintă caietele de teme. Cei alți elevi ascultă aprecierile și eventual își corectează răspunsurile din caiete.	Conversația Explicația	Caietele de teme, pixuri colorate	Individuală , Frontală	Verificare orală
Recapitularea, sistematizarea și sinteza cunoștințelor	10	Printr-o scurtă introducere propune elevilor lecția de recapitulare. Scrie pe TE titlul și planul de recapitulare al lecției. Prezintă obiectivele lecției. Adresează clasei întrebările: Care este definiția aeroportului ? Clasificați aeroporturile după volumul traficului ? Care este rolul controlului radar ? Face corectările necesare, dacă este cazul. În același timp notează pe TE noțiunile esențiale.	Ascultă și devin interesați de propunerea făcută. Își notează în caietele de notițe planul de recapitulare. Clasa devine atentă și încearcă să formuleze răspunsurile la întrebări. Elevii vizază răspund la solicitarea profesorului. Clasa este atentă și intervine dacă este cazul cu diverse corectări sau completări. Notează în caiete precizările și sinteza prezentată de profesor la tablă.	Explicația, Conversația	Caiete de notițe, pix.	Frontală, Individuală	Observare curentă Probă orală
C 1 – O 1, O 2							

1	2	3	4	5	6	7	8
C 2 – 0 3, 0 4, 0 5, 0 6, 0 7	30	Prezintă figura 5 pag. 100 din manual și solicită un elev să precizeze etapele de zbor ale unui avion. Adresează clasei întrebările: • Ce tipuri de avioane de pasageri cunoașteți ? • Ce alte tipuri de aparate de zbor mai cunoașteți ? • Care sunt elementele componente ale elicopterului ? • Din ce materiale se construiesc fuselajele aparatelor de zbor ? Având la dispoziție macheta unui motor de avion cu reacție numește un elev care să prezinte elementele componente. Prezintă din diverse albume și plante cu o serie de avioane pe care elevii le-au precizat, sau nu sunt prezentate în manual. Face precizările și corectările necesare, dacă este cazul. În timpul cât elevii solicitanți prezintă noțiunile cerute, profesorul notează pe TE o sinteză a cunoștințelor recapitulate. Adresează clasei întrebările: • Ce mijloace de transport spațial cunoașteți ? • Care sunt fazele misiunii de zbor? Prezintă planșa PL 1 și solicită un elev să precizeze elementele componente ale unei rachete cu trei trepte. Face corectările necesare, dacă este cazul. În același timp notează pe TE o sinteză a cunoștințelor recapitulate.	Elevul solicitat răspunde la întrebarea primită. Clasa devine atentă și încearcă să formuleze răspunsurile la întrebări. Elevii vizajă răspund la solicitările profesorului. Elevul solicitat privește cu atenție macheta motorului cu reacție, precizează elementele principale pe care le și identifică. Clasa este atentă și intervine dacă este cazul cu diverse corectări sau completări. Notează în caiete precizările și sinteza prezentată de profesor la tablă. Clasa devine atentă și încearcă să formuleze răspunsurile la întrebări. Elevii vizajă răspund la solicitarea profesorului. Elevul solicitat privește cu atenție planșa „Racheta în trei trepte”, și precizează elementele componente. Clasa este atentă și intervine dacă este cazul cu diverse corectări sau completări. Notează în caiete precizările și sinteza prezentată de profesor la tablă.	Conversația, Explicația	Albume, Plante, Machetă avion PL 1	Frontală, Individuală	Observare curentă, Probă orală
C 3 - 0 8, 0 9, 0 10							

1	2	3	4	5	6	7	8
Concluzii și realizarea feed-back-ului	3	Reia pe scurt elementele esențiale ale lecției. Prezintă concluzii cu privire la mijloacele de transport aero-spațiale. Apreciază prin note, puncte sau calificative elevii evaluați.	Ascultă, fixându-și mai bine noțiunile recapitulate.	Expunerea	TE	Frontală,	-
Tema pentru acasă	2	Propune ca temă de reflecție pentru acasă „Poluarea mediului înconjurător și transporturile”	Devin interesați, își notează tema în caietele de notițe.	Conversația	-	Frontală	-



Secvențe din albume



Planșa 1. Elemente componente ale unei rachete cu trei trepte

D. Lecția de formare a priceperilor și deprinderilor**Exemplu:**

UNITATEA ȘCOLARĂ "....."

PROFESOR.....

DISCIPLINA: Tehnologie chimică

CLASA: Clasa a XII-a

PROGRAMA ȘCOLARĂ nr. 5228 din 28.11.2000

NR. ORE SĂPT. 3 ore

SPECIALIZAREA: Chimie industrială

ANUL ȘCOLAR: 200...- 200...

Proiect de lecție**Unitatea de învățare:** Procese unitare. Reacții ale compușilor organici și aplicațiile lor tehnologice**Lecția:** Reacția de nitrare. Aplicații**Tipul lecției:** Lecție de formare de priceperi și deprinderi**Durata lecției:** 50 minute**Locul de desfășurare:** Laboratorul de chimie**Competența specifică:** Stabilirea domeniilor de utilizare a produselor obținute**Obiectivele operaționale** (după tehnica de operaționalizare R. Mager):

Cod	Comportamentul urmărit	Criteriul de reușită	Condițiile de realizare a comportamentului
O 1	Elevii să precizeze	toți factorii de care trebuie să se țină seama	în cazul reacției de nitrare a benzenului
O 2	Elevii să enumere	cel puțin trei întrebări ale nitrobenzenului	în timp de două minute
O 3	Elevii să identifice	toată sticlăria de laborator de care este nevoie	în cazul reacției de sinteză a nitrobenzenului în condiții de laborator
O 4	Elevii să selecteze	corect compușii chimici	care participă la reacția de sinteză a nitrobenzenului
O 5	Elevii să enumere	toate etapele experimentului de sinteză a nitrobenzenului	în condiții de laborator

Conținutul activităților de instruire:

Cod	Arii de conținut	Sub-arrii de conținut
C 1	1. Aplicații ale reacției de nitrare	1. 1. Nitrarea benzenului. Aspecte teoretice
		1. 2. Nitrarea benzenului. Activitate experimentală

Diagrama obiective-conținut:

Obiective/Conținut	C 1
O 1	x
O 2	x
O 3	x
O 4	x
O 5	x

Metode și procedee de instruire:

Conversația, explicația, demonstrația

Mijloace de învățământ de uz general:

Flip chart (FC), markere (MK), tablă ecologică (TE), pixuri, creioane colorate, caiete de notițe

Mijloace de învățământ specifice:**Sticlărie de laborator:**

balon din sticlă de 50 - 100 ml capacitate, cu fundul rotund;
pahar din sticlă;
pâlnie de separare;
instalație de răcire cu apă;

Compuși chimici :

3 ml acid azotic concentrat,
4 ml acid sulfuric concentrat;
2 ml benzen;
25 ml apă rece;
clorură de calciu anhidră.

Evaluare:

Observare curentă, evaluare orală, evaluare practică.

Desfășurarea lecției:

Evenimentele instruirii. Obiective/ Conținuturi	Timp	Activitatea profesorului	Activitatea elevilor	Strategie didactică			Evaluare
				Metode de învățământ	Mijloace de învățământ	Forme de organizare a activității	
1	2	3	4	5	6	7	8
Secvența organizatorică	2	Face prezența elevilor, notează elevii absenți în catalog; face observații și recomandări, dacă este cazul.	Răspund la întrebările puse de profesor, își însușesc observațiile și recomandările primite.	Conversația	Catalog, pixuri, TE, MK	Frontală	-
Verificarea temelor	5	Prin sondaj, solicită caietele de teme. Face aprecieri, corectări, unde este cazul.	Cei solicitați prezintă caietele de teme. Ceilalți elevi ascultă aprecierile și eventual își corectează răspunsurile în caietele de teme.	Conversația Explicația	Caietele de teme, pixuri colorate	Individuală Frontală	Probă orală
Formarea de priceperi și deprinderi. Dirijarea învățării C 1 – O 1, O 2, O 3, O 4, O 5	40	Propune elevilor o nouă situație: Reacția de nitrare. Aplicații Prezintă obiectivele lecției. Reamintește pe scurt NTSM și PSI specifice laboratorului de chimie. Reactualizează cunoștințele teoretice necesare formării de priceperi și deprinderi prin adresarea de întrebări și notare a elementelor esențiale pe TE. Asigură materialele necesare efectuării activității experimentale de către fiecare elev.	Ascultă și devin interesați de propunerea făcută. Își însușesc normele NTSM și PSI. Elevii vizati și clasa participă împreună cu profesorul la reactualizarea cunoștințelor teoretice.	Conversația Explicația,	TE, MK, ustensile de laborator, substanțe chimice	Frontală Individuală	Observare curentă

1	2	3	4	5	6	7	8
Formarea de priceperi și deprinderi.		Va demonstra modul în care elevii își vor desfășura activitățile practice independente, notând în același timp pe TE elementele și etapele lucrării: 1. Într-un balon de 50 – 100 ml capacitate, cu fundul rotund, se introduc 3 ml acid azotic concentrat ($\rho = 1,42 \text{ g/cm}^3$) peste 4 ml acid sulfuric concentrat ($\rho = 1,84 \text{ g/cm}^3$). Amestecul se încălzește de la sine și de aceea trebuie răcit cu apă. 2. După răcire la temperatura camerei se adaugă, în picături, 2 ml benzen agitând și răcind continui. Reacția este intens exotermă și de aceea trebuie asigurată o bună răcire și agitare. 3. După ce toată cantitatea de benzen s-a adăugat se continuă agitarea și răcirea încă 3 - 5 minute. 4. După răcire amestecul de reacție este turnat într-un pahar ce conține 25 ml apă rece. Nitrobenzeul se separă sub forma unui ulei greu, slab gălbui, tulbure din cauza picăturilor de apă. 5. Se separă cu o pâlnie de separare și se lasă să stea apoi pe clorură de calciu anhidră pentru uscare.	Vor urmări demonstrația experimentală făcută de profesor, după care vor nota în caietele de notițe elementele esențiale, precum și etapele de desfășurare ale lucrării de laborator.	Expunerea Observația Demonstrația Conversația	Caiete de notițe, pix, sticlărie de laborator, compuși chimici, TE. MK	Frontală	-
Dirijarea învățării C 1 – O 1, O 2, O 3, O 4, O 5							

1	2	3	4	5	6	7	8
Obținerea performanței	2	Solicită elevilor să precizeze ustensilele de laborator, substanțele chimice de care au nevoie la activitatea experimentală, precum și etapele de desfășurare a activității de instruire.	Elevii solicitați răspund la întrebările profesorului	Conversația	TE, MK	Frontală Individuală	Observare curentă
Asigurarea FEED-BACK-ului	1	Confirmă și apreciază răspunsurile corecte ale elevilor. Face observații și corecții, dacă este cazul.	Rețin aprecierile și explicațiile suplimentare	Explicația	TE, MK	Frontală Individuală	Observare curentă
Formarea de priceperi și deprinderi. C 1 – O 1, O 2, O 3, O 4, O 5		Solicită elevilor să realizeze reacția de sinteză a nitrobenzenului. Supraveghează activitățile independente ale elevilor și respectarea etapelor cerute, intervenind când este nevoie sau când este solicitat.	Își desfășoară experimentul de sinteză a nitrobenzenului, după recomandările primite	Demonstrația Conversația	Ustensilele și substanțe chimice din laborator	Individuală	Observare curentă, Evaluare practică
Analiza rezultatelor activității.	5	După finalizarea experimentului solicită elevilor să prezinte și să analizeze aspectele observate în timpul lucrării. Solicită formulare de concluzii cu privire la reacția de sinteză a nitrobenzenului	Elevii solicitați prezintă rezultatele experimentului și le explică. De asemenea, formulează concluziile aferente lucrării pe care tocmai au efectuat-o.	Conversația	TE, MK, de Caiete notițe, pixuri	Frontală Individuală	Observare curentă, Evaluare orală
Asigurarea FEED-BACK-ului	3	Prezintă pe scurt elementele esențiale ale lucrării, apreciază rezultatele și răspunsurile corecte. Offeră, dacă este cazul, explicații suplimentare.	Elevii își însușesc aspectele experimentului, fixându-le mai bine. Rețin aprecierile și explicațiile suplimentare.	Conversația Explicația	TE	Frontală Individuală	Observare curentă

1	2	3	4	5	6	7	8
Secvență finală. Aprecierea desfășurării lecției și a formării de priceperi și deprinderi	3	Formulează aprecieri, observații și recomandări cu privire la formarea de priceperi și deprinderi corecte de identificare a ustensilelor din sticlă, de întreținere a compuşilor chimici din cadrul laboratorului, de interpretare a rezultatelor, de implementare în practică a cunoștințelor învățate.	Rețin aprecierile, observațiile și recomandările.	Conversația	Caiete de notițe, pixuri, Catalog	Frontală Individuală	-
Prezentarea temei pentru acasă	3	Prezintă conținutul unei probleme.	Notează problema de rezolvat; rețin precizările profesorului.	Explicația, Conversația	Caietul de teme	Frontală, Individuală	-

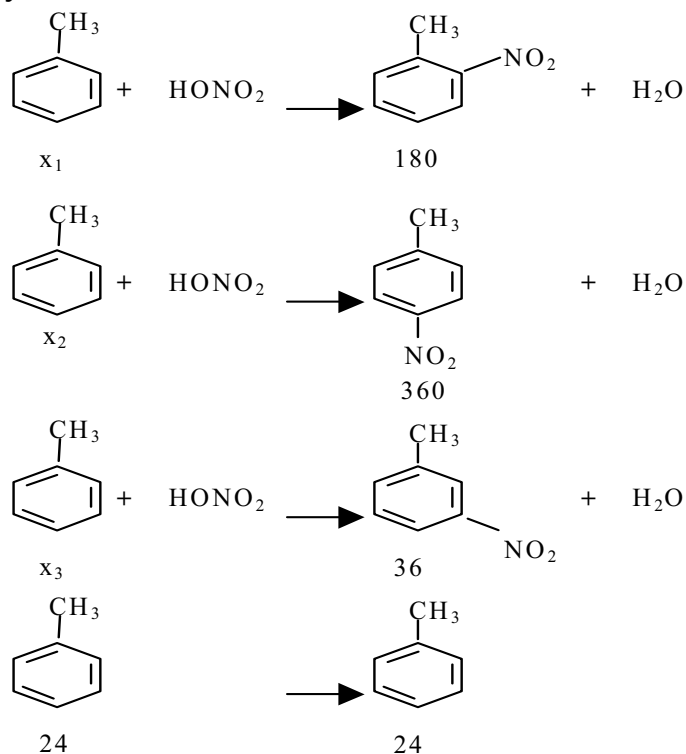
Tema pentru acasă

La nitrarea toluenului, se obține, după îndepărtarea amestecului nitrat, un amestec cu ($\rho = 1,2 \text{ g/cm}^3$), care conține 30 % derivat orto-, 60 % para-, 6 % meta- și 4 % toluen nereacționat.

- Ce volum de toluen ($\rho = 0,9 \text{ g/cm}^3$) a fost luat în lucru pentru a obține 500 litri amestec cu compoziția de mai sus ?
- Calculați C_u , C_t și randamentul acestui proces.

Rezolvare:

Amestecul final conține 180 kg orto-, 360 kg para-, 36 kg meta- și 245 kg toluen nereacționat. S-au luat în lucru:



$$X_1 + X_2 + X_3 + 24 = 410,8 \text{ kg toluen};$$

$$V = 456,45 \text{ litri};$$

$$C_u = \frac{X_2}{410,8} \cdot 100 = 58,85 \text{ } \%;$$

$$C_t = \frac{X_1 + X_2 + X_3}{410,8} \cdot 100 = 94,16 \text{ } \% \text{ produs util para-nitrotoluen};$$

$$\eta = \frac{C_u}{C_t} \cdot 100 = 62,5 \text{ } \%.$$

E. Lecția de evaluare a cunoștințelor**Exemplu:**

UNITATEA ȘCOLARĂ "....."

PROFESOR.....

DISCIPLINA: Tehnologii textile

CLASA: Clasa a XII-a

PROGRAMA ȘCOLARĂ nr. 5214 din 24.11.2000

NR. ORE SĂPT. 4 ore

SPECIALIZAREA: Textile

ANUL ȘCOLAR: 200...- 200...

Proiect de lecție**Unitatea de învățare:** Tehnologii de obținere a tricoturilor**Lecția:** Procesul și organele de formare a ochiurilor**Tipul lecției:** Lecție de evaluare**Durata lecției:** 50 minute**Locul de desfășurare:** Laboratorul de textile**Competența specifică:** Recunoașterea organelor producătoare de ochiuri și a modului lor de acționare**Obiectivele operaționale** (după tehnica de operaționalizare R. Mager):

Cod	Comportamentul urmărit	Criteriul de reușită	Condițiile de realizare a comportamentului
O 1	Elevii să identifice	toate elementele componente ale organelor de formare a ochiurilor la mașinile cu ace cu cârlig	având la dispoziție reprezentarea schematică a acestora.
O 2	Elevii să identifice	toate organele de formare a ochiurilor la mașinile cu ace speciale	având la dispoziție reprezentarea schematică a acestora.
O 3	Elevii să enumere	corect fazele care se succed	în procesul de formare a unui rând de ochiuri.

Conținutul activităților de instruire:

Cod	Arii de conținut	Sub-arii de conținut
C 1	1. Organele de formare a ochiurilor la mașinile cu ace cu cârlig	Acele cu cârlig. Pasetele. Platinile. Presele
C 2	2. Organele de formare a ochiurilor la mașinile cu ace speciale	Acele. Tijele de închidere. Pasetele. Platinile
C 3	3. Procesul de formare a ochiurilor	Închiderea. Depunerea firului. Introducerea firului sub cârligul acului. Presarea cârligului. Trecerea ochiului pe cârligul acului. Aruncarea ochiului vechi peste cârligul acului. Buclarea și formarea.

Diagrama obiective-conținut:

Obiective/Conținut	C 1	C 2	C 3
O 1	x		
O 2		x	
O 3			x

Metode și procedee de instruire:

Conversația, explicația.

Mijloace de învățământ de uz general:

Markere (MK), tablă ecologică (TE), pixuri, creioane colorate, caiete de notițe.

Mijloace de învățământ specifice:

Manual, Fișă de evaluare.

Evaluare:

Evaluare scrisă.

Desfășurarea lecției:

Evenimentele instruirii. Obiective/ Conținuturi	Timp	Activitatea profesorului	Activitatea elevilor	Strategie didactică			Evaluare
				Metode de învățământ	Mijloace de învățământ	Forme de organizare a activității	
1	2	3	4	5	6	7	8
Secvența organizatorică	2	Face prezența elevilor, notează elevii absenți în catalog. Face observații și recomandări, dacă este cazul.	Răspund la întrebările, își însușesc observațiile și recomandările primite.	Conversația	Catalog, pixuri, TE, MK	Frontală	-
Verificarea temelor	5	Prin sondaj, solicită caietele de teme. Face aprecieri, corectări, unde este cazul.	Elevii solicitați prezintă caietele de teme. Restul clasei ascultă aprecierile și eventual își corectează temele.	Conversația Explicația	Caietele de teme, pixuri colorate	Individuală Frontală	Probă orală
Verificarea cunoștințelor. C 1, C 2, C 3 – O 1, O 2, O 3	40	Propune elevilor lucrarea de control ce a fost anunțată de ora trecută. Prezintă obiectivele lecției. Prezintă conținutul unei fișe de evaluare și explică modul de rezolvare a cerințelor din fișă.	Ascultă și devin interesați de propunerea făcută. Își însușesc recomandările și explicațiile la subiectele ce urmează a le rezolva. Se concentrează, citesc cu atenție și răspund în scris la subiectele din fișa de evaluare.	Conversația Explicația,	TE, Mk, Fișă de evaluare	Frontală Individuală	Evaluare scrisă
Asigurarea FEED-BACK-ului	1	Prezintă răspunsurile corecte din fișa de evaluare. Pune în discuție câteva fișe de evaluare cu subiectele rezolvate de elevi. Confirmă și apreciază răspunsurile corecte. Face observații și corecții, dacă este cazul	Rețin modul de rezolvare a subiectelor și prin comparație cu ceea ce au rezolvat în fișă, se pot autoevalua.	Explicația, conversația	TE. MK, Fișă de evaluare	Frontală Individuală	-

1	2	3	4	5	6	7	8
Secvență finală. Aprecieria desfășurării lecției de evaluare	3	Formulează aprecieri, observații recomandări, dar și câteva concluzii cu privire la capacitatea de aprofundare, înțelegere și operare cu noțiunile asimilate.	Rețin aprecierile, observațiile recomandările și concluziile.	Conversația	Caiete de notițe, pixuri, Catalog	Frontală Individuală	-
Prezentarea temei pentru acasă	3	Propune ca temă de reflecție pentru acasă „Ce caracteristici tehnice trebuie să aibă mașinile de tricatat”.	Notează problema de rezolvat; rețin precizările profesorului.	Explicația, Conversația	Caietul de teme	Frontală, Individuală	-

Fișă de evaluare

Numele și prenumele elevului _____

Clasa a XII – a. **Data** _____

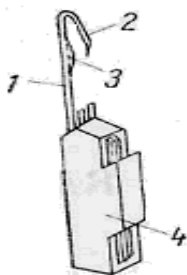
Disciplina: Tehnologii textile. **Specializarea:** Textile

Competența specifică: Recunoașterea organelor producătoare de ochiuri și a modului lor de acționare

Subiecte

I). Identificați organele de formare a ochiurilor la mașinile cu ace cu cârlig având la dispoziție reprezentările schematice alăturate **(38 puncte)**:

Fig. a). Ace cu cârlig



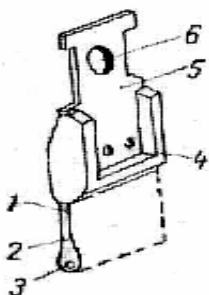
1). _____ 2 puncte

2). _____ 2 puncte

3). _____ 2 puncte

4). _____ 2 puncte

Fig. b). Pasete



1). _____ 2 puncte

2). _____ 2 puncte

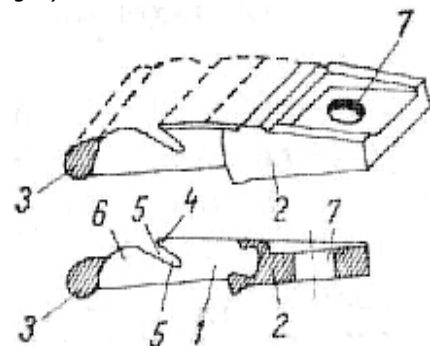
3). _____ 2 puncte

4). _____ 2 puncte

5). _____ 2 puncte

6). _____ 2 puncte

Fig. c). Platine



1). _____ 2 puncte

2). _____ 2 puncte

3). _____ 2 puncte

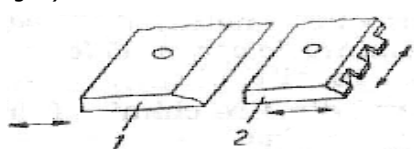
4). _____ 2 puncte

5). _____ 2 puncte

6). _____ 2 puncte

7). _____ 2 puncte

Fig. d). Prese

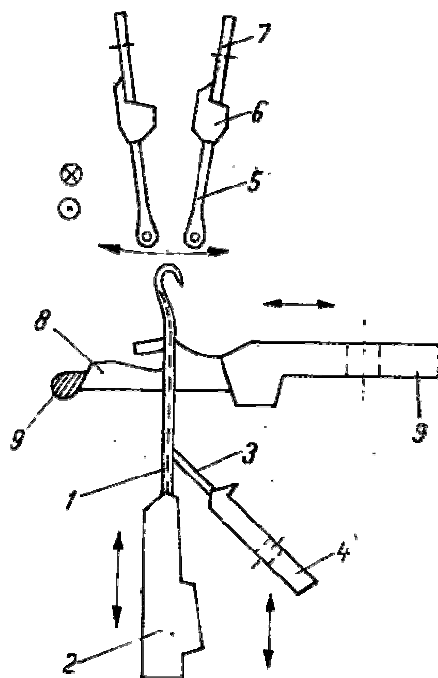


1). _____ 2 puncte

2). _____ 2 puncte

II). Identificați organele de formare a ochiurilor la mașinile cu ace speciale având la dispoziție reprezentarea schematică alăturată **(27 puncte)**:

Fig. e). Organele de formare a ochiurilor la mașinile cu ace speciale



1). _____ 3 puncte

2). _____ 3 puncte

3). _____ 3 puncte

4). _____ 3 puncte

5). _____ 3 puncte

6). _____ 3 puncte

7). _____ 3 puncte

8). _____ 3 puncte

9). _____ 3 puncte

III). Enumerați succesiunea fazelor în procesul de formare a ochiurilor (25 puncte):

1). _____ 3 puncte

2). _____ 3 puncte

3). _____ 4 puncte

4). _____ 4 puncte

5). _____ 4 puncte

6). _____ 4 puncte

7). _____ 3 puncte

Din oficiu _____ 10 puncte

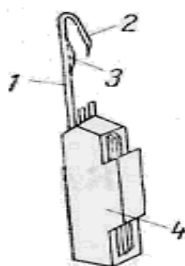
Total _____ 100 puncte

100 puncte = nota 10 (zece).

Rezolvare

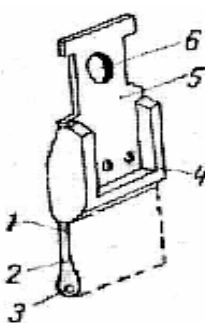
Fișă de evaluare**Numele și prenumele elevului** _____**Clasa** a XII – a. **Data** _____**Disciplina:** Tehnologii textile. **Specializarea:** Textile**Competența specifică:** Recunoașterea organelor producătoare de ochiuri și a modului lor de acționare**Subiecte****I).** Identificați organele de formare a ochiurilor la mașinile cu ace cu cârlig având la dispoziție reprezentările schematice alăturate **(38 puncte):**

Fig. a). Ace cu cârlig



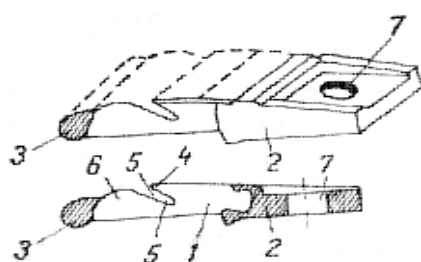
- | | |
|--------------------|----------|
| 1). Tijă | 2 puncte |
| 2). Cârlig | 2 puncte |
| 3). Șănțuleț | 2 puncte |
| 4). Plăci de plumb | 2 puncte |

Fig. b). Pasete



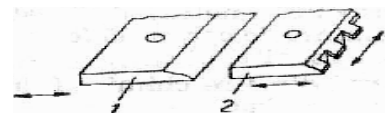
- | | |
|---|----------|
| 1). Lamă de oțel | 2 puncte |
| 2). Extremitatea lăjită a lamei de oțel | 2 puncte |
| 3). Orificiu | 2 puncte |
| 4). Plăci de plumb | 2 puncte |
| 5). Lamă de oțel | 2 puncte |
| 6). Orificiu | 2 puncte |

Fig. c). Platine



- | | |
|------------------------|----------|
| 1). Lamă de oțel | 2 puncte |
| 2). Plăci de plumb | 2 puncte |
| 3). Plăci de plumb | 2 puncte |
| 4). Nas | 2 puncte |
| 5). Gât | 2 puncte |
| 6). Bărbie | 2 puncte |
| 7). Orificiu de fixare | 2 puncte |

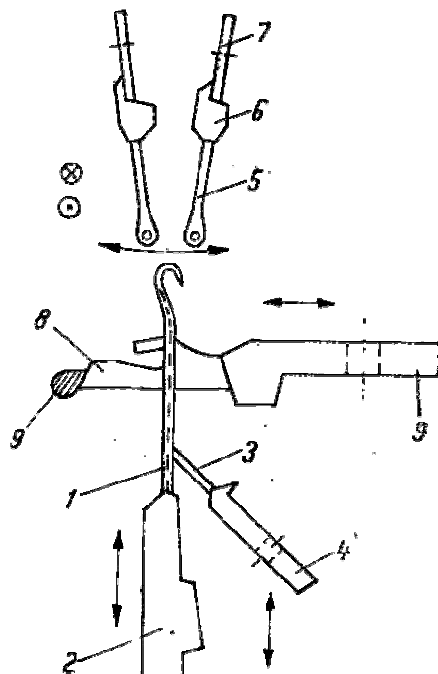
Fig. d). Prese



- | | |
|-------------------|----------|
| 1). Presă simplă | 2 puncte |
| 2). Presă frezată | 2 puncte |

II). Identificați organele de formare a ochiurilor la mașinile cu ace speciale având la dispoziție reprezentarea schematică alăturată **(27 puncte):**

Fig. e). Organele de formare a ochiurilor la mașinile cu ace speciale



- | | |
|-------------------------|----------|
| 1). Ace | 3 puncte |
| 2). Plăci de plumb | 3 puncte |
| 3). Tijele de închidere | 3 puncte |
| 4). Plăci de plumb | 3 puncte |
| 5). Pasetele | 3 puncte |
| 6). Plăcuțe de plumb | 3 puncte |
| 7). Plăci de oțel | 3 puncte |
| 8). Platinele | 3 puncte |
| 9). Plăci de plumb | 3 puncte |

III). Enumerați succesiunea fazelor în procesul de formare a ochiurilor (25 puncte):

- | | |
|---|----------|
| 1). Închiderea | 3 puncte |
| 2). Depunerea firului pe cârligul acului | 3 puncte |
| 3). Introducerea firului sub cârligul acului | 4 puncte |
| 4). Presarea cârligului | 4 puncte |
| 5). Trecerea ochiului pe cârligul acului | 4 puncte |
| 6). Aruncarea ochiului vechi peste capul acului | 4 puncte |
| 7). Buclarea și formarea | 3 puncte |

Din oficiu 10 puncte

Total 100 puncte

100 puncte = nota 10 (zece).

6. 5. Activități extradidactice

Activitățile extradidactice sunt activitățile educative, care se desfășoară sub îndrumarea profesorului, dar nu sunt prevăzute în planurile de învățământ sau programele școlare. Acestea au un rol complementar față de activitățile didactice propriu-zise, având ca scop aprofundarea cunoștințelor tehnice, dezvoltarea aptitudinilor și deprinderilor practice, permițând o organizare judicioasă și atractivă a timpului liber al elevilor.

Participarea elevilor la aceste activități extradidactice este facultativă, profesorul putând interveni prin dirijarea sugestivă pentru antrenarea elevilor la unele din aceste activități. Conținutul se fixează în funcție de dorințele și preferințele elevilor, de condițiile și posibilitățile de realizare [58].

Formele de organizare sunt mult mai flexibile și prezintă un caracter recreativ, elevii având câmp deschis liberei inițiative. În ceea ce privește modul de evaluare, acesta poate fi realizat prin participarea la manifestări și simpozioane științifice, concursuri, expoziții, aprobări prin laude. Cele mai reprezentative activități extradidactice sunt:

- cercurile pe materii;
- consultațiile;
- meditațiile;
- vizitele de lucru.

Cercurile pe materii sunt organizate în vederea aprofundării pregătirii elevilor într-un anumit domeniu, în dezvoltarea priceperilor și deprinderilor practice aptitudinilor și a spiritului creativ. Activitatea în cercurile de elevi, se desfășoară după un orar propriu, în baza unei programe școlare specifice. Conținutul noțiunilor este în funcție de disciplinele predate la școală, interesul elevilor, condițiile geografice în care funcționează școala. În ceea ce privește partea tehnică a activităților extradidactice se disting:

- **cercuri științifice** (fizică, chimie, matematică, astronomie);
- **cercuri tehnico-aplicative** (electronică, foto, radiotehnică, aeromodele, navomodele).

Forma de desfășurare este ședința de lucru. Durata ei diferă de la un cerc la altul. O importanță deosebită prezintă valorificarea rezultatelor. Ea se realizează prin expoziții, participări la concursuri, organizarea de sesiuni de comunicări și referate, publicarea în revistele școlare sau alte publicații, competiții și întreceri sportive [59].

Consultațiile sunt acele forme de organizare în cadrul cărora profesorul lămurește și acordă îndrumări suplimentare asupra unor probleme ridicate de elevi. Ele se realizează prin discuții individuale sau pe grupe. Se organizează ori de câte ori este nevoie, fie din inițiativa profesorului, fie din inițiativa elevilor [58].

Consultația se adresează, în principiu, tuturor elevilor, fiind o activitate individualizată; ea este reglată de convenții particulare profesor-elev (programare individuală) pe fondul regulamentului școlii și privește: răspuns la întrebări, informații privind surse de documentare, consultări de materiale didactice, împrumuturi de carte, coparticipări la activități practice și/sau de cercetare-investigare. Conținutul informațional al activității reprezintă întotdeauna o extindere sau o aprofundare a conținutului tematic al disciplinei [15].

Meditațiile sunt activități extardidactice organizate în vederea recuperării materiei rămase în urmă, sprijinirii elevilor care întâmpină greutăți în activitatea de instruire, dar și în aprofundarea capacităților învățate, în vederea folosirii lor ulterioare. Meditațiile sunt propuse sau solicitate de către elevi și organizate după un orar bine stabilit și aprobat de către conducerea școlii. Participarea elevilor la meditații este benevolă.

Vizitele de lucru sunt activități extardidactice, ce se adresează întregii clase de elevi. Vizitele de lucru se pot desfășura în unități comerciale, muzee, târguri sau expoziții specifice domeniului de pregătire al elevilor. De asemenea, vizitele de lucru au drept scop creșterea capacității de a observa și compara teoretic fenomene, dispozitive, aparate, instalații și procese în desfășurarea lor.

Specific acestor activități este faptul că realizarea lor „presupune convenirea prealabilă a vizitei cu instituția gazdă, acceptul conducerii școlii și consimțământul părinților pentru deplasarea elevilor în afara școlii. Premergător vizitei elevii sunt instruiți, pregătiți pentru recepționarea informațiilor și prevenirea situațiilor de risc pe parcursul vizitei. Profesorul organizator își asumă responsabilitatea activității pe întreaga durată a acesteia – de la părăsirea școlii de către grupul de elevi, până la întoarcerea elevilor în incinta școlii” [15].

Plecând de la modernizarea conținutului învățământului, trebuie luată în considerare dezvoltarea cunoașterii, a transformărilor metodologice și structurale care au loc în știința contemporană. În acest sens, apar următoarele modalități de interpretare [41]:

- **multidisciplinaritatea** care constă în juxtapunerea anumitor elemente ale diverselor discipline pentru a esențializa aspectele lor comune;
- **pluridisciplinaritatea** ceea ce înseamnă că informațiile elaborate într-o anumită știință sunt preluate de către științele care au tangență cu problema studiată;
- **transdisciplinaritatea** ce se caracterizează prin întrepătrunderea mai multor discipline și coordonarea cercetărilor în vederea constituirii unor noi discipline sau a unui nou domeniu al cunoașterii științifice;
- **interdisciplinaritatea** ce se manifestă prin încercări de unificare a cunoașterii pe baza unor filosofii ale științei și a unor sisteme teoretice globale ale științei.

6. 6. Funcții exercitate de către profesor pe timpul desfășurării activităților instructiv-educative

Funcția de orientare și de organizarea activității elevilor. De modul în care profesorul stabilește, orientează și organizează activitățile didactice depinde succesul și eficiența activității instructiv-educative. În acest context, profesorul:

- stabilește etapele instructiv educative, ordinea și modul lor de organizare și de desfășurare;
- stabilește tipurile de lecții pentru procesul-instructiv educativ și precizează obiectivele activității;
- asigură condițiile unui climat psihopedagogic optim;
- asigură mijloacele didactice necesare desfășurării în condiții eficiente a procesului de instruire;
- stimulează interesele și capacitățile intelectuale ale elevilor pentru însușirea cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor practice.

➤ **Funcția de dirijare a învățării.** Profesorul deține o poziție importantă în ceea ce privește dirijarea sau conducerea procesului didactic. A dirija procesul de învățare înseamnă a face tot ceea ce trebuie pentru a asigura formarea și dezvoltarea personalității elevilor în concordanță cu finalitățile sistemului educațional.

➤ **Funcția de reglare a procesului de învățământ pe bază de feed-back (conexiune inversă).** Feed-back-ul reprezintă un mijloc prin care, profesorul, pe tot parcursul activității didactice se va preocupa de realizarea unui demers eficient. În acest sens, funcție de răspunsurile elevilor la sarcinile pe care le primesc, profesorul va lua măsuri de corectare și de ameliorare.

Conexiunea inversă se poate realiza prin întrebări directe, discuții cu întreaga clasă, conversație euristică, întrebări puse de elevi, efectuare de scurte exerciții sau probleme, explicarea unei scheme, definiții, concept, lecții de corectare a lucrărilor scrise (extemporale sau lucrări semestriale) etc.

După funcția îndeplinită se disting mai multe tipuri de feed-back [79]:

- conexiunea inversă de evaluare simplă sau specifică, pozitivă sau negativă, de stimulare a procesului școlar (predomină în timpul lecțiilor);
- conexiunea inversă de control și corectare a răspunsului dat de către elevi;
- conexiunea inversă de structurare sau optimizare imediată, de ameliorare sau extensie a răspunsului dat de elevi.

În timpul lecției există mai multe modalități de optimizare a feed-back-ului:

- a) în momentul predării de noi cunoștințe sunt importante [79]:
 - gradul de participare al elevilor;
 - crearea unor momente de vârf;

- folosirea unor strategii didactice cu mare valoare formativă;
 - rezolvarea situațiilor-problemă apărute spontan sau create de cadrul didactic;
 - reușita momentelor de muncă independentă;
 - realizarea dialogului pluridirecțional;
 - sesizarea unor relații cauzale, logice între elemente;
 - reacția la mesajul cadrului didactic;
 - efortul de aplicare a celor învățate;
 - calitatea și volumul exercițiilor cu caracter aplicativ;
- b) în momentul verificării, evaluării și notării elevilor au valoare:
- examinarea frontală sau individuală;
 - alcătuirea de către elevi și folosirea unor planuri de răspuns;
 - calitatea aplicării în practică a cunoștințelor teoretice;
 - transferul cunoștințelor în situații noi;
 - calitatea răspunsurilor la examinarea orală sau prin probe scrise;
 - reușita acțiunilor de evaluare frontală a realizării sarcinilor de muncă independentă;
 - verificarea temelor pentru acasă și a temelor suplimentare;
 - promptitudinea, spontaneitatea răspunsurilor date de către elevi;
 - valorificarea informațiilor rezultate din consolidarea altor surse [79].
- c) în secvența de fixare-consolidare se oferă informații privind calitatea demersului didactic:
- găsirea unor modalități variate de aplicare a celor învățate;
 - calitatea și volumul aplicațiilor practice;
 - calitatea momentelor de muncă independentă;
 - sesizarea relațiilor de interdependență dintre obiectele, procesele și fenomenele studiate;
 - gradul de participare al elevilor;
 - crearea unor situații care să dezvolte gândirea divergentă, creativitatea elevilor [79].
- **Funcția de optimizare sau ameliorare a proceselor de predare - învățare.** Optimizarea are în vedere acele modificări aplicate la nivelul componentelor procesului de învățământ cu scopul asigurării unei funcționări eficiente. Optimizarea sau ameliorarea proceselor de predare-învățare se poate realiza prin mai multe modalități:

1. revizuirea comportamentului didactic;
 2. perfecționarea și reglarea stilului de predare;
 3. utilizarea unor strategii didactice adecvate (mijloace și metode de învățământ, forme de organizare a clasei de elevi, locul de desfășurare a lecției;
 4. asigurarea unei coerențe dintre:
 - activitatea de predare și activitatea de învățare;
 - conținuturi și obiectivele pedagogice;
 - obiective și metodele de învățare;
 - metodele de învățare și particularitățile intelectuale și de vârstă ale elevilor.
- **Funcția de evaluare a rezultatelor activității școlare.** Profesorul realizează o evaluare curentă și periodică, secvențială și finală a rezultatelor activității de instruire. Evaluările sunt necesare pentru a determina eficiența sau ineficiența proceselor de predare-învățare, pentru continuarea, reglarea sau perfecționare lor.
- **Funcția decizională.** Vizează ameliorarea și optimizarea activității instructiv – educative. Prin raportarea rezultatelor obținute de elevi, diagnosticate prin modelele de verificare folosite, la obiectivele pedagogice formulate, profesorul apreciază funcționalitatea și eficiența strategiilor utilizate, adoptând deciziile și măsurile care se impun:
- menținerea strategiei - dacă s-a dovedit eficientă;
 - înlocuirea strategiei ineficiente cu o strategie mai eficientă;
 - introducerea unor corecții în stilul și comportamentul de predare (didactic) [71].
- **Funcția de inovare a procesului instructiv-educativ.** Profesorul este un permanent inovator al funcționării eficiente a procesului educativ. Acesta este cel care produce schimbare concepției privind: conținutul programelor și manualelor școlare, metodele de transmitere și însușire a cunoștințelor, tipurile de lecții abordate etc., într-un cuvânt, cel care optimizează funcționarea procesului de învățământ. În aceste sens, profesorul are nevoie de o serie de calități: dragoste și dăruire pentru profesia aleasă, deschidere către nou și autoperfecționare, cultură generală și de specialitate, pregătire psihopedagogică și metodică.

Capitolul 7

EVALUAREA ÎN PROCESUL DE ÎNVĂȚĂMÂNT

7. 1. Definire, terminologie și importanța evaluării

Primele cercetări științifice privind evaluarea au fost inițiate de psihologul Henri Piéron în anul 1922, care a atribuit acesteia numele de **docimologie**, după cuvintele de origine greacă: „*dokime*” = *probă* și „*logos*” = *știință*. La început, **docimologia** reprezenta doar notarea examenelor, ulterior în sfera preocupărilor intrând tot ceea ce putea contribui la o apreciere obiectivă a capacităților și nivelului de cunoștințe a unei persoane.

Evaluarea rezultatelor școlare este un proces complex, o activitate etapizată, desfășurată în timp, ce presupune o pregătire specifică a cadrului didactic. Deși este confundată adeseori cu verificarea cunoștințelor elevilor și cu notarea, evaluarea vizează aspecte mult mai complexe, menite să eficientizeze procesul de învățământ [44], [65].

Evaluarea, în sine, este un act subiectiv, dar o calitate ridicată a evaluării este dată de obiectivitatea, responsabilitatea, experiența, priceperea și corectitudinea examinatorului. Acest act vizează dimensiunea calitativă a celor evaluate și constituie distincția dintre apreciere și măsurare, cea din urmă vizând dimensiuni cantitative determinate cu ajutorul unor instrumente care verifică rezultatele obținute în activitatea de instruire. Conexiunea inversă din fluxul informațional al procesului de învățământ - care furnizează informații despre calitatea predării și despre gradul de învățare al elevului - reprezintă **strategia didactică de evaluare**.

Schaub Horst definește evaluarea ca fiind „procesul care începe cu planificarea și cu descrierea obiectivelor și a conținuturilor care vor fi controlate mai târziu” [67].

Așadar, evaluarea reprezintă totalitatea activităților de verificare, apreciere, control, măsurare, estimare, examinare, a calității și cantității cunoștințelor teoretice și practice asimilate de elevi / studenți în procesul de învățare în urma aplicării unor

tehnici, metode, instrumente de măsurare elaborate în conformitate cu obiectivele și tipul evaluării, cu scopul emiterii unei judecăți de valoare.

Pentru ca procesul de evaluare să fie operațional, evaluatorul trebuie să răspundă la setul de întrebări:

De ce evaluez ? (pentru a cunoaște performanțele și cunoștințele celor evaluați; pentru optimizarea tehnicilor și instrumentelor de evaluare, a demersurilor de învățare și predare);

Ce evaluez ? (în ce măsură obiectivele educaționale au fost atinse; cunoștințele, priceperile și deprinderile, aptitudinile celor evaluați);

Cui îi folosește evaluarea ? (evaluatorului; celor evaluați; părinților; societății);

Pe cine evaluez ? (elevii / studenții);

Când evaluez ? (la începutul și pe parcursul unui demers educațional; la sfârșitul fiecărei unități de conținut, activități sau demers instructiv-educativ);

Cum evaluez ? (prin teste inițiale și curente; examene; probe practice; referate; portofolii; proiecte).

În literatura de specialitate sunt evidențiate următoarele precizări terminologice [24]:

- **Docimologia** reprezintă studiul sistematic al examenelor, analiza științifică a modurilor de notare, a variabilelor notării la examinatori diferiți și la același examinator, a factorilor subiectivi ai notării, precum și identificarea mijloacelor menite să contribuie la asigurarea obiectivității unei examinări și evaluări.
- **Eficiența învățământului** se referă la capacitatea sistemului educațional de a produce în mod satisfăcător, rezultatele preconizate, adică de a le vedea concretizate în comportamentele și atitudinile absolvenților, prin eforturi determinate la nivel macro și microstructural.
- **Randamentul școlar** este dat de nivelul de pregătire teoretică și acțională a elevilor, în raport cu conținuturile programelor școlare.
- **Evaluarea școlară** este procesul de culegere a unor informații utile în vederea luării unor decizii ulterioare;
- **Măsurarea consecințelor instruirii** constă în operația de cuantificare a rezultatelor școlare, respectiv de atribuire a unor simboluri exacte unor componente achiziționale, prin excelență calitative. Măsurarea presupune o determinare obiectivă, prin surprinderea riguroasă a unor achiziții și nu implică formularea unor judecăți de valoare.
- **Aprecierea școlară** considerată uneori a fi evaluarea propriu-zisă [23], reprezintă acțiunea de estimare a unei / unor calități în vederea formulării judecății de valoare;

- **Examenul** este modalitatea de evaluare prin care se apreciază achizițiile de cunoștințe și / sau competențe la un moment dat;
- **Concursul** presupune o modalitatea de comparare, o confruntare a performanțelor realizate prin educație în vederea stabilirii unei ierarhii a candidaților intrați în competiție.

7. 2. Funcțiile evaluării

Evaluarea școlară reprezintă un ansamblu de activități dependente de următoarele funcții:

A. Funcțiile fundamentale (generale):

- **Funcția de constatare și apreciere a rezultatelor școlare** - urmărește cunoașterea stării fenomenului evaluat, precum și aprecierea rezultatelor acestuia pe baza unor criterii clar definite;
- **Funcția de diagnostic** - pune în evidență cauzele care au condus la rezultate slabe în acțiunea de instruire a elevilor / studenților;
- **Funcția de ameliorare.** Ca urmare a informațiilor obținute în urma constatării de tip diagnostic, profesorul va propune măsuri de stimulare și optimizare a învățării;
- **Funcția de informare a societății asupra nivelului de atingere a obiectivelor.** Informațiile pe care le are profesorul privitor la cantitatea și calitatea cunoștințelor unui elev sau a unui grup de elevi îi vor permite să realizeze predicții asupra evoluției profesionale a acestora. Este de datoria sistemului de învățământ de a furniza date societății referitoare la stadiul și evoluția pregătirii populației școlare.

B. Funcțiile specifice:

- **Funcțiile specifice legate de elevi:**
 - **Funcția de „supraveghere” a activității de învățare a elevilor.** Evaluarea rezultatelor la elevi are efecte pozitive asupra activităților de instruire, în sensul că dirijează concentrarea și eforturile acestora spre elementele importante ale conținuturilor de învățare și îi antrenează spre o activitate susținută. Verificarea obiectivă și sistematică asupra modului în care au fost atinse obiectivele educaționale, precum și progresele înregistrate de elevi, pot determina încurajarea stilului de învățare sau în sens contrar, luarea de măsuri de remediere.
 - **Funcția de motivare a învățării.** Această funcție asigură stimularea învățării prin raportarea la rezultatele obținute. Evaluarea ritmică stimulează pregătirea lecțiilor de către elevi și întărește autoritatea profesorului.

Rezultatele stimulează atât elevul cât și profesorul. Rezultatele bune dau sentimente de satisfacție, motivează pozitiv și consolidează comportamente, atitudini și strategii pe când rezultatele nesatisfăcătoare - dacă sunt cunoscute la timp - duc la o implicare crescută în scopul îmbunătățirii rezultatelor;

- **Funcția de consolidare, sistematizare a cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor practice.** Aflat în contexte diferite față de cele de predare, elevii vor putea să-și clarifice noțiunile neînțelese, făcând corelații cu cele învățate anterior, asigurând prin aceasta o învățare eficientă;
- **Funcția de feed-back intern.** Evaluarea ritmică a elevilor va permite acestora să se raporteze la nivelul lor de aspirații, performanțe și capacități. În acest fel, evaluarea va contribui la o conștientizare a învățării, la o autoreglare a modului propriu de învățare.
- **Funcția de selecție sau clasificare.** În baza rezultatelor obținute de elevi se poate realiza o ierarhizare a acestora în cadrul clasei din care fac parte, o clasificare la examene sau olimpiade școlare, precum și o selecție a acestora la diferite interviuri sau concursuri școlare.

➤ **Funcțiile specifice legate de profesori:**

- **Funcția de feed-back privind eficiența muncii.** Rezultatele obținute de elevi în urma evaluării vor permite evaluatorului să-și formeze o imagine despre claritatea și calitatea explicațiilor, precum și a strategiilor didactice aplicate în timpul lecției;
- **Funcția de autoreglare permanentă.** În funcție de rezultatele evaluării, profesorul va păstra demersul și strategia didactică pe care le aplică la lecție sau le poate schimba sau ameliora mărind în acest fel eficientizarea învățării.
- **Funcția de orientare școlară și profesională.** Rezultatele evaluării îi vor permite profesorului să facă o orientare școlară și profesională mult mai ușoară și mai sigură a elevilor.

7. 3. Formele evaluării. Caracteristici

Criteriile de clasificare a formelor de evaluare sunt date de: momentul realizării evaluării, respectiv cantitatea și calitatea cunoștințelor evaluate. În acest sens, avem:

A. În funcție de **momentul realizării evaluării** deosebim:

- **evaluare inițială;**
- **evaluare continuă;**
- **evaluare finală.**

Evaluarea inițială (predictivă) se realizează la începutul unei perioade de instruire (ciclu de învățământ, an școlar, semestru) cu scopul de a stabili nivelul de pregătire al elevilor la acel moment (evaluarea inițială are caracter de diagnosticare). Cunoașterea de la început a capacităților de învățare, a nivelului de cunoștințe, a modului în care elevii reușesc să sintetizeze și să genereze soluții creative la diverse probleme, va permite profesorului să proiecteze o strategie de instruire specifică pentru clasa cu care lucrează.

Evaluarea inițială se poate desfășura cu ajutorul testelor, lucrărilor scrise sau prin utilizarea metodelor orale.

Evaluarea continuă (de progres sau formativă) constă în verificarea și aprecierea sistematică, la intervale mici de timp, a progresului școlar pe parcursul unei perioade de instruire (an școlar, semestru). Nivelul de pregătire al elevilor nu poate fi cunoscut prin administrarea unei singure probe. De aceea, este indicată o examinare mai frecventă, prin diferite probe care să conducă la o cunoaștere justă și o apreciere corectă a elevilor.

Caracteristici:

- frecvență mare a verificărilor și aprecierilor;
- se realizează pe toată perioada procesului instructiv-educativ;
- se scurtează intervalul între evaluare și aplicarea măsurilor care trebuie luate de profesor pentru ameliorarea procesului de învățare al elevilor;
- se asigură o ghidare mai bună a elevului în activitatea sa de învățare;
- se întărește relația profesor-elevi, precum și capacitatea de autoînvățare pe baza criteriilor de evaluare;
- se dezvoltă motivarea învățării.

Evaluarea finală (sumativă sau cumulativă) constă în verificarea și aprecierea de ansamblu a progresului școlar. Aceasta se realizează la sfârșitul unui ciclu de învățământ, an școlar, semestru și vizează gradul de instruire al elevilor.

Caracteristici [74], [79]:

- se realizează la sfârșitul unei unități de învățare, semestru, an școlar, ciclul școlar;
- are un caracter de bilanț;
- operează sondaje la nivelul elevilor și al materiei supusă evaluării;
- are funcție de verificare a rezultatelor finale; de comunicare în exterior; de certificare a competențelor formate;
- produce mai multe determinări:
 - situarea elevilor în raport cu obiectivele programului;
 - clasificarea elevilor;
 - determină o stare de competiție la nivelul grupului;
 - servește și la evaluarea activității cadrelor didactice, a programelor de instruire;

- se limitează la constatarea reușitei sau eșecului;
- efectul său este slab în ceea ce privește reglarea demersului didactic;
- are o fidelitate scăzută, raportată la nivelul general de pregătire al elevilor.

Instrumentele cele mai utilizate pentru evaluarea sumativă sunt: tezele, examenele, examenele finale.

În tabelul 7. 1 se prezintă o abordare comparativă a evaluării sumative și a evaluării formative [75], [79].

Tabelul 7. 1

Criteriul folosit	Evaluare sumativă (cumulativă)	Evaluare formativă (continuă)
Mijloace disponibile prioritare	Verificări parțiale (gen bilant); Verificări gen sondaj (valabile doar pentru unii elevi și doar pentru o parte a materiei).	Verificări susținute pe secvențe mici (aprecieri care determină ameliorări); Verificarea întregii materii / elemente esențiale (aprecieri valabile pentru toți elevii).
Obiectiv principal	Evaluare cantitativă a rezultatelor (efect ameliorativ redus la nivelul lecției).	Evaluare calitativă a rezultatelor (ameliorarea lecției - perfecționarea activității de predare - învățare - evaluare).
Criteriul de apreciere a rezultatelor	Compararea cu obiectivele specifice ale disciplinei de învățământ.	Compararea cu obiectivele operaționale ale activității de predare-învățare-evaluare.
Funcția prioritară exercitată	Clasificare, ierarhizare a elevilor.	Stimulare a elevilor în depășirea obstacolelor învățării.
Efecte psihologice	Stres, relații de opoziție cadru didactic-elev / sursă de stres.	Relații de colaborare cadru didactic-elev (dezvoltarea capacității de autoevaluare)
Timp	Ocupă 30 - 35 % din activitatea didactică.	Ocupă doar 8 - 10 % din activitatea didactică.

B. În funcție de cantitatea și calitatea cunoștințelor evaluate, evaluarea poate fi:

- evaluare parțială;
- evaluare globală.

Evaluarea parțială verifică însușirea cunoștințelor teoretice sau practice pe parcursul asimilării acestora, pe secvențe de învățare. De regulă, elementul de referință al evaluării parțiale îl reprezintă obiectivele operaționale ale secvenței didactice, eventual obiectivele de referință, respectiv competențele specifice ale unei unități de învățare.

Evaluarea globală verifică însușirea cunoștințelor teoretice și practice după finalizarea unui parcurs formativ și are în vedere o cantitate relativ mare de cunoștințe. Elementul de referință al evaluării globale îl constituie, formal, obiectivele generale ale parcursului de învățare, obiectivele cadru sau competențele generale ale curriculumului vizat.

7. 4. Metode și instrumente de evaluare. Clasificare

Sistemul metodologic de evaluare a performanțelor elevilor cuprinde mai multe forme de verificare, metode și procedee de examinare. Toate aceste concepte ale evaluării sunt prezentate sintetic în fig. 7. 1.

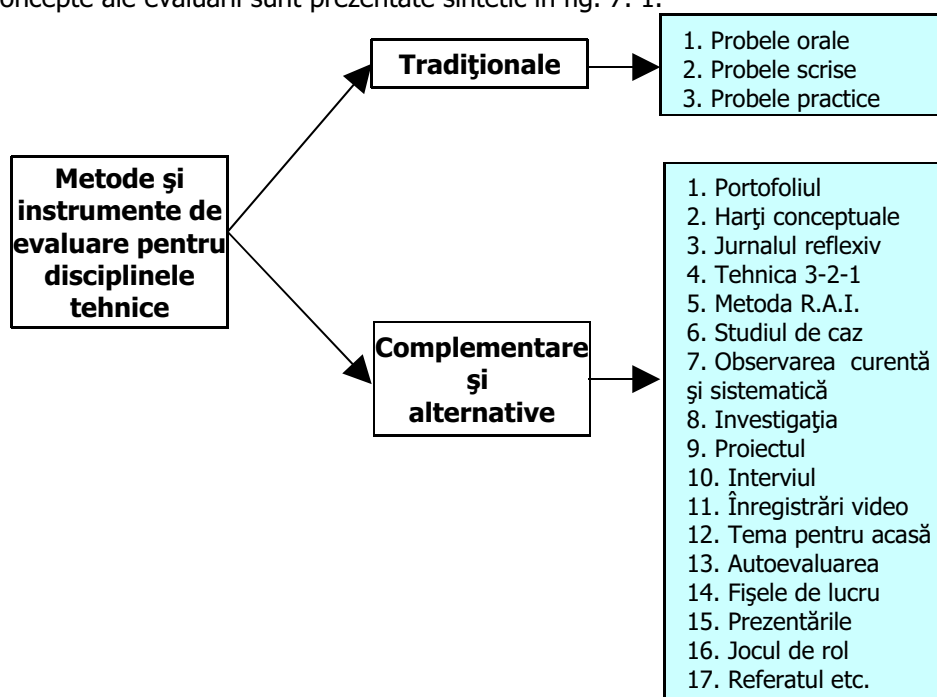


Fig. 7. 1. Clasificarea metodelor de evaluare

Metoda de evaluare este o cale prin intermediul căreia profesorul oferă elevilor posibilitatea de a demonstra nivelul de stăpânire a cunoștințelor, de formare a diferitelor capacități testate prin utilizarea unei diversități de instrumente adecvate scopului urmărit [82].

Instrumentul de evaluare este un element constitutiv al unei metode, prin intermediul căruia elevul ia la cunoștință sarcina de evaluare.

Prin faptul că folosesc capacități cognitive diferite, fiecare din metodele și tehnicile de evaluare prezintă avantaje și dezavantaje. Din acest motiv, o verificare completă a realizării obiectivelor în procesul de instruire se va face prin îmbinarea diferitelor metode de evaluare.

În ultimul timp, locul evaluării tradiționale tinde să fie luat de metodele de evaluare complementare și alternative datorită apropierei de instruirea de tip nonformal care scoate elevul din rutina zilnică. Metodele complementare tind să vizeze mai mult aspectele centrate pe calitate în timp ce evaluările tradiționale se

bazează în mare măsură pe aspectele cantitative și în plus, aplicarea acestora cere foarte mult tact din partea profesorului.

Studiile psihologice au scos în evidență faptul că aproximativ 60% din elevii chestionați oral suferă tensiuni emoționale [41], care prin repetiție pot duce în cele din urmă la o „aversiune” față de materia respectivă și o „adaptare” forțată a elevului care va lipsi de la ore și va învăța numai de frica notei.

Evaluarea cuprinde trei etape principale [67]:

- **măsurarea și cuantificarea** rezultatelor școlare, prin procedee specifice, utilizând instrumente adecvate scopului urmărit (probe scrise, probe orale, probe practice, proiecte, portofolii etc.);
- **aprecierea** rezultatelor pe baza raportării lor la un sistem de valori sau a unor criterii unitare (bareme de corectare și notare, descriptori de performanță etc.), emițându-se o judecată de valoare;
- **formularea concluziilor și adoptarea deciziilor** educaționale adecvate în urma interpretării rezultatelor obținute.

7. 4. 1. Metode și instrumente tradiționale de evaluare

7. 4. 1. 1. Evaluarea orală

Evaluarea orală folosește comunicarea bazată pe limbajul oral. Elevul are sarcina de a răspunde la întrebări, de a reda anumite conținuturi, de a relata fapte, fenomene observate sau de a descrie anumite concepte, principii de funcționare ale unor dispozitive sau aparate tehnice. O caracteristică a acestei evaluări este faptul că cel evaluat beneficiază de feed-back chiar pe parcursul desfășurării acțiunii: reacțiile profesorului, respectiv ale colegilor.

Obiectivitatea evaluării orale este de multe ori afectată de o serie de factori, precum: starea de moment a evaluatorului, starea psihică a celor evaluați, gradul diferit de dificultate a întrebărilor puse etc. Din cauza fidelității și validității scăzute, probele orale nu sunt recomandabile pentru evaluările cu miză mare, cu funcție de decizie sau clasificatorie [24].

Tabelul 7. 2

Avantaje	Limite
Se asigură un feed-back imediat; Eventualele greșeli sau neînțelegeri ale conținutului științific sunt corectate sau clarificate „pe loc”; Discursurile individualizate măresc încrederea elevilor în propriile forțe; Se asigură o recapitulare, sistematizare și fixare a cunoștințelor.	Nu se acordă șanse tuturor elevilor din clasă din cauza consumului mare de timp; Notarea este subiectivă; Nu pot fi evaluați toți elevii clasei într-o singură oră; Cunoștințele elevilor sunt evaluate prin sondaj.

În tabelul 7. 2 se prezintă câteva dintre **avantajele** și **limitele** probelor orale. Probele orale pot fi:

- observarea și aprecierea verbală;
- conversația de verificare (prin întrebări și răspunsuri);
- interviul;
- examenul oral (cu acordarea unui timp limitat de gândire);
- descrierea și reconstituirea;
- chestionarea orală;
- seminarul, colocviul.

Observarea și aprecierea verbală constă în urmărirea de către profesor a modului în care elevii își duc la îndeplinire sarcinile și participă la procesul educațional. Pe baza constatărilor, cadrul didactic face aprecieri verbale. Procedul vizează aspectele mai puțin evidente ale randamentului școlar.

Conversația de verificare (prin întrebări și răspunsuri) este folosită de către profesor la verificarea cunoștințelor însușite anterior de către elevi.

Examenul oral face parte din categoria metodelor de evaluare orală și este folosit cu precădere pentru examenele de bacalaureat și în general la examinarea studenților în învățământul superior. Pentru examinare se stabilește o bibliografie, o tematică de examen, astfel încât actul evaluativ să aibă un caracter unitar. Desfășurarea evaluării orale se face în trei etape:

1. candidatul extrage un bilet de examinare;
2. se permite candidatului un timp limitat de gândire;
3. cel evaluat răspunde la problemele din biletul de examen.

În funcție de situație, această metodă poate fi combinată și cu celelalte probe de verificare orală.

Descrierea și reconstituirea fac parte din metodele de evaluare orală și constau în descrierea verbală a unui dispozitiv compus din mai multe subansamble și reconstituirea fizică a acestuia fără a vedea originalul. Descrierea poate fi realizată de un elev, iar reconstituirea de un al doilea elev. La fel de corect este și atunci când, atât descrierea cât și reconstituirea sunt realizate de același elev.

Chestionarea orală este o formă a conversației prin care profesorul urmărește volumul și calitatea cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor dobândite de către elevi, capacitatea de a opera cu ele și de a le pune în practică etc. Avantajul chestionării orale este că permite o comunicare totală [58]. Prin întrebările suplimentare cu care profesorul poate interveni se pot declanșa raționamente noi. Chestionarea orală poate fi curentă și finală.

Colocviul este o formă de evaluare orală ce se folosește în învățământul superior pentru promovarea unei discipline. Desfășurarea colocviului constă în dezbaterăa unei teme (sau a mai multora) de către cel evaluat, dintr-o listă stabilită anterior. Dezbaterăa poate avea loc prin combinarea mai multor metode de evaluare orală.

7. 4. 1. 2. Evaluarea scrisă

Evaluarea scrisă folosește comunicarea indirectă bazată pe scris. În cazul acestui tip de evaluare, elevul este lipsit de feed-back-ul direct, având în schimb posibilități mai bune de exprimare și etalare a cunoștințelor fără intervenția profesorului. Probele scrise pot fi:

- lucrarea de control;
- lucrarea scrisă semestrială (teza);
- activitatea de muncă independentă în clasă;
- tema pentru acasă;
- examenul scris;
- testele.

În tabelul 7. 3 se prezintă **avantajele**, respectiv **limitele** utilizării acestei forme de evaluare [79]:

Tabelul 7. 3

Avantaje	Limite
Economia de timp; Probele au același grad de dificultate pentru toți elevii; Permite punerea în valoare a capacităților superioare ale elevilor; Judecățile de valoare au un grad mai mare de obiectivitate (datorită criteriilor); Diminuarea stărilor de stres, tensionate (mai ales pentru elevii mai timizi); Asigură un diagnostic precis și obiectiv; Deschid perspective de natură prognostică;	Uneori au un caracter de sondaj legat de conținutul evaluat; Nu permite ajutarea elevilor în formularea răspunsurilor; Existența unui decalaj temporal între momentul corecturii lucrării de către cadrul didactic și cel al recuperării unor lacune; Încercări de ghicire a răspunsurilor, de fraudă în anumite situații; Uneori evidențiază insuficient originalitatea, capacitatea de organizare a informațiilor; Subiectivitatea examinatorului (prin modul de concepere a probei);

Lucrarea de control (anunțată) este un instrument de evaluare scrisă care se aplică elevilor după parcurgerea unui număr de lecții predate sau după parcurgerea unei unități de învățare. Lucrările de control pot fi aplicate la lecțiile de sistematizare sau de recapitulare, asigurând în acest fel un pronunțat caracter formativ. Subiectele propuse trebuie să acopere întregul conținut predat și să fie în concordanță cu cerințele programei școlare. De asemenea, subiectele pot fi unice, adresate întregului colectiv al unei clase sau subiecte pe numere cu același grad de dificultate. După finalizarea lucrării de către elevi, este indicat ca cerințele să fie rezolvate și corectate în clasă de către profesor, asigurând în acest fel o clarificare a subiectelor nerezolvate sau a noțiunilor rezolvate eronat.

Extemporalul (lucrarea scrisă neanunțată) este un instrument de evaluare scrisă, pe care profesorul îl aplică cel mai frecvent la lecții, având un rol de verificare imediată a cunoștințelor asimilate de elevi. Extemporalul se desfășoară pe o perioadă scurtă de timp (5 - 10 minute) fiind verificate sarcinile de tip obiectiv

care au fost vizate în lecția anterioară. Este indicat ca lucrarea scrisă să fie rezolvată și corectată imediat asigurând în acest fel îndreptarea greșelilor comise de elevi la rezolvarea subiectelor, precum și o autoevaluare corectă a lucrării.

Lucrarea scrisă semestrială (teza) reprezintă probă scrisă planificată din timp, care se adresează elevilor după parcurgerea mai multor unități de învățare. Se aplică la sfârșitul unei perioade mari de timp (semestru). Înaintea lucrării semestriale se va desfășura una sau două lecții de recapitulare și sistematizare a cunoștințelor predate, insistându-se pe rezolvarea de exerciții și probleme asemănătoare cu cele care se vor aplica la teză. Este indicat ca în momentul prezentării subiectelor să se indice și punctajul pentru fiecare subiect sau item. De asemenea, este indicat ca rezolvarea și dezbaterile tezelor să se desfășoare la o lecție specială, profesorul prezentând pe larg criteriile de rezolvare, dificultățile întâmpinate de elevi, precum și rezolvare corectă a sarcinilor de lucru. Profesorul va comunica nota fiecărui elev, justificând-o.

Activitatea de muncă independentă în clasă se desfășoară în timpul lecției, sub supravegherea directă a profesorului, asigurându-se în acest fel un feed-back imediat. Sarcinile de lucru pot fi aplicate individual sau pe grupuri de elevi, fiind elaborate sub forma unor fișe de lucru dinainte multiplicat.

Tema pentru acasă este o formă de evaluare scrisă fiind o activitate independentă, ce se desfășoară în condițiile de acasă ale elevului. Rezolvarea sarcinilor de lucru pentru acasă constituie prilejuri de a forma elevilor deprinderi de muncă intelectuală. Pregătirea temei pentru acasă începe din timpul lecției, chiar din momentul când profesorul prezintă sarcinile de lucru pe care elevii trebuie să le rezolve acasă. În acest sens, cadrul didactic prezintă indicații cu privire la rezolvarea corectă a sarcinilor de lucru. Elevii trebuie să-și noteze toate indicațiile fiind definit primul pas spre rezolvarea corectă a temei. Temele pentru acasă trebuie să conțină elemente specifice noii lecții, să aibă un volum de muncă corespunzător particularităților elevilor, precum și înclinațiilor acestora către disciplina în cauză. Profesorul va verifica în ora următoare modul în care elevii au efectuat temele atât din punct de vedere cantitativ cât și calitativ. Este indicat ca temele pentru acasă să fie efectuate într-un caiet de teme, pe care profesorul îl va verifica periodic. Atât temele pentru acasă cât și cele de lucru în clasă sunt sarcini pe care profesorul le solicită elevilor la sfârșitul unei secvențe de învățare sau la sfârșitul unei lecții pentru înțelegerea, aprofundarea, formarea unor deprinderi de muncă individuală.

Examenul scris este o probă de evaluare scrisă, ce se aplică cu precădere la admiterea în învățământul superior sau la finalul unui ciclu de învățământ (examenul de capacitate și bacalaureat). Examenul scris se desfășoară în baza unor regulamente dinainte stabilite și cunoscute, pentru verificarea cunoștințelor acumulate într-o perioadă mai mare de timp.

Testele sunt instrumente de evaluare formate din seturi de întrebări, pregătite și anunțate din timp, cu ajutorul cărora se verifică nivelul asimilării

cunoștințelor prin raportarea la o scară etalon. Testele se administrează în aceeași formă și în același timp tuturor elevilor.

Literatura de specialitate [76] definește **testul** ca fiind „o probă determinată care implică examinarea identică pentru toți subiecții (standardizare), având tabele elaborate de apreciere a succesului sau a eșecului privind sarcinile de executat sau având sisteme de notație (numerice) evaluative ale reușitei”.

Rigurozitatea definiției este relativă, cerințele ei fiind respectate altfel în cazul „testelor standardizate” față de „testele elaborate de profesor”. De regulă, **testele standard** sunt rezultatul unor studii și cercetări prealabile stabilite de specialiști, totul fiind standardizat (conținut, itemuri, mod de administrare, cotare etc.). Din această cauză, se face abstracție de particularitățile colectivului căruia i se aplică și de stilul de predare al profesorului [58]. Acest tip de teste se utilizează mai frecvent la evaluările sumative.

Testele alcătuite de către profesor sunt diferențiate în funcție de situația de învățare, iar rezultatele obținute prin aplicarea testului îi oferă profesorului o imagine clară asupra modului în care s-a desfășurat activitatea de instruire. Prin testele elaborate de către profesor se caută să se acopere conținuturile din programa școlară, întrebările fiind în concordanță cu obiectivele educaționale prevăzute la acest nivel.

7. 4. 1. 3. Evaluarea practică

Evaluarea practică se realizează cu precădere la disciplinele tehnice prin utilizarea de probe practice, care pot fi individuale sau pe grupe. Prin aplicarea probelor practice se verifică modul în care elevii aplică cunoștințele teoretice în rezolvarea situațiilor practice, precum și modul de formare a competențelor specifice meseriei pentru care aceștia se instruiesc. Cadrul didactic va preciza chiar de la începutul secvenței de instruire tematica activității practice, modul de evaluare a acesteia, baremul de notare, precum și utilajele, aparatele, sculele, instrumentele de măsură și control și dispozitivele cu care elevii vor realiza produsul finit.

Evaluarea practică se poate desfășura în laboratoare sau atelierele școlare. La aplicarea probelor practice sunt evaluate:

- priceperile și deprinderile practice de execuție a unor dispozitive, aparate, instalații etc;
- funcționalitatea, calitatea și precizia cu care au fost realizate acele produse;
- modul în care elevii utilizează și manevrează S.D.V. - urile pe care le au în dotare la executarea unei lucrări practice;
- modul în care este respectat procesul tehnologic de fabricație sau de execuție;

Produsul evaluat poate fi un obiect, proiect sau o lucrare experimentală, o observație cu un instrument de măsură tehnic, un desen, schiță, planșă, grafic etc.

Probele de evaluare practică sunt folosite atât ca formă de evaluare formativă, cât și ca mod de evaluare sumativă.

Exemplu:

Disciplina: Utilajul și tehnologia meseriei

Clasa: a IX - a

Titlul lecției: Executarea unui reper simplu. Găurirea

În cadrul unității de învățare *Lăcătușerie generală*, profesorul va desfășura o activitate de evaluare practică, pentru care va prezenta elevilor fișa tehnologică a reperului și desenul acestuia la scară. Pentru secvența de evaluare va întocmi fișa de apreciere a operațiilor de prelucrare a reperului propus.

Fișă tehnologică

Denumirea piesei:		Pană de evacuare		
Nr. op.	Operații tehnologice	Date tehnice	Utilaj	S.D.V. - uri
1	Îndreptarea semifabricatului		Masă de îndreptat	Ciocan de 1 kg, riglă de verificare
2	Trasarea - inclusiv centrul găurii		Banc de lucru	Ac de trasat, echer la 90°, riglă gradată, compas de trasat, punctator, ciocan de 0,250 kg
3	Debitarea		Banc de lucru	Daltă lată, ciocan, fierăstrău manual
4	Pilirea	Muchea superioară să fie semirotundă	Banc de lucru	Șubler de exterior, pile, raportor, echer de 45°, riglă de verificare, menghină paralelă
5	Găurirea	Să nu aibă asperități palpabile	Mașină mecanică de găurit	Ac de trasat, punctator, ciocan de 0,250 kg, burghiu elicoidal $\Phi = 4 \text{ mm}$, mandrină, menghină de mașină
6	Controlul final	Se verifică abaterile de la dimensiuni, formă, poziție; calitatea suprafețelor		Șubler, riglă gradată, echer de 45°, echer la 90°, raportor

7. 4. 2. Metode de evaluare alternative și complementare

În cadrul procesului de evaluare, pe lângă metodele și instrumentele tradiționale mai există o serie de metode numite complementare sau alternative. Datorită caracterului complementar sau alternativ aceste metode se pot utiliza simultan cu metodele și instrumentele tradiționale sau separat de acestea. Practica evaluării nu impune folosirea unei metode sau a unui instrument anume ci recomandă „o împletire funcțională, optimă dintre cele două tendințe metodologice” [24], astfel încât actul evaluării să-și atingă scopul. Întrucât metodele de evaluare complementare nu sunt standardizate, modul de proiectare și aplicare la clasă depinde de fiecare situație în parte.

7. 4. 2. 1. Portofoliul

Portofoliul este un instrument complex de evaluare fiind „cartea de vizită” a activității elevului / studentului. Profesorul realizează evaluarea unor „colecții din produse” ale procesului de învățare al educatului.

Prin portofoliu, profesorul poate să urmărească evoluția elevului atât din punct de vedere cognitiv, atitudinal cât și comportamental. În general, acest lucru se face de-a lungul unui interval de timp mai lung cum ar fi un semestru, an școlar sau ciclu școlar.

Există mai multe tipuri de portofolii din care amintim:

- **portofoliu de prezentare sau introductiv** în care cel evaluat poate să includă cele mai importante lucrări ale sale;
- **portofoliu de progres** care cuprinde toate elementele desfășurate pe parcursul unei activități;
- **portofoliul de evaluare** care cuprinde obiective, resurse, modul de desfășurare a activității, instrumente de evaluare, rezultate, concluzii.

Ca instrument complex, portofoliul poate să conțină:

- cuprinsul portofoliului;
- argumentarea subiectului abordat;
- lucrările pe care le face elevul individual sau în grup;
- lucrările de echipă;
- articole, conspecte, rezumate, referate, comunicări;
- fișe individuale;
- proiecte și experimente;
- teme;
- fotografii, alte materiale.

Exemplu:**Disciplina:** Elemente de concepția produselor**Clasa:** a IX-a**Unitatea de învățare:** Metale și aliaje neferoase

Pe baza unui tabel (ca cel de mai jos), elevii vor ști ce trebuie să cuprindă portofoliul stabilit de comun acord cu ei, precum și criteriile de evaluare a acestuia.

Denumirea elementelor componente	Criteriul de evaluare	Punctajul maxim acordat	Punctajul obținut de elev
Cuprins	Aspect	2	...
Poster /colaj	Aspect	5	...
	Originalitate	6	...
	Conținut	10	...
Diagramă	Titlu	3	...
	Legenda	3	...
	Conținut	10	...
Lucrările de echipă	Număr lucrări (maxim 3)	15	...
Eseu	Introducere	3	...
	Dezvoltare	10	...
	Concluzii	3	...
Articole din publicații de specialitate	Importanța informațiilor	10	...
	Numărul articolelor	5	...
Bibliografie	Selectarea, ordonarea și scrierea corectă a lucrărilor folosite	10	...
	Numărul lucrărilor	5	...
Total punctaj obținut de elev		100	...

Acest tabel prezintă explicativ doar o secvență din elementele componente ale portofoliului.

Spre exemplu, posterul poate să cuprindă fotografii color ale diverselor produse din metalele și aliaje neferoase prezentate la lecție (Ag, Cu, Au, Cr, Al, Pb, Sn, Zn, Bronz, Alama, Silumin, Duraluminu, Aluminu-Magneziu-Siliciu, Argint-Platină, Aur-Argint-Cupru, Aur-Argint-Platină etc).

Fiind un instrument euristic, portofoliul se poate evidenția prin următoarele capacități [24]:

- capacitatea de a observa și de a manevra informația;
- capacitatea de a raționa și de a utiliza cunoștințe;
- capacitatea de a observa și de a alege metodele de lucru;
- capacitatea de a măsura și de a compara rezultatele;
- capacitatea de a investiga și de a analiza;
- capacitatea de a utiliza corespunzător bibliografia;
- capacitatea de a raționa și de a utiliza proceduri simple;
- capacitatea de a sintetiza și de a organiza materialul;
- capacitatea de a sintetiza și de a realiza un produs.

Utilizarea portofoliului ca instrument de evaluare stimulează învățarea prin implicarea directă a elevilor / studenților în activitățile de cunoaștere.

Portofoliul ca formă de evaluare se poate utiliza la orice vârstă, în învățământul gimnazial, liceal, în învățământul superior și la formele de învățământ de la distanță.

Forma pe care o îmbracă portofoliul poate fi un dosar cu documente sau o mapă în care se pot aduna schițe, planșe, desene, fotografii care să reprezinte aspecte ale instruirii. Analiza și notarea se face în baza unor criterii clare, comunicate celor evaluați înainte de începerea proiectării portofoliului.

7. 4. 2. 2. Hărțile conceptuale

În anul 1977 psihopedagogul Joseph Novak [67], descrie pentru prima dată termenul de **hartă conceptuală** ca fiind o tehnică de furnizare de informații, argumentare și cunoaștere sub forma unei reprezentări vizuale. În acest sens, **hartă conceptuală** poate fi definită ca fiind o tehnică, o schemă logică de reprezentare vizuală a structurilor informaționale în care se descriu modul de interrelaționare a conceptele dintr-un domeniu prin noduri și trimiteri prin săgeți.

Nodurile corespund termenilor importanți (conceptele), în timp ce **trimiterile** prin săgeți exprimă relația dintre două concepte sau noduri. Indicația sau explicația de pe linia săgeții relevă modul în care cele două concepte relaționează, dar și modul cum sunt legate între ele.

La întocmirea unei hărți conceptuale, ținând cont de tema care urmează a fi rezolvată, se vor parcurge etapele:

Etapa 1. Se realizează o listă cu 10 - 15 concepte cheie sau idei despre ce anume ne interesează, precum și câteva exemple. Pentru aceasta, se împarte o coală de hârtie în două coloane; în prima coloană se notează conceptele sau ideile, iar în a doua coloană exemplele (poate fi folosită o coală de hârtie de o culoare pentru concepte, respectiv altă culoare pentru exemple).

Etapa 2. La partea de sus a unui format de hârtie mai mare sau pe tablă se vor aranja, în primă fază (prin lipire), conceptele generale (abstracte), iar sub acestea conceptele derivate. Aceste concepte pot fi înscrise pe decupaje din hârtie de diferite culori, pentru a putea fi observate mai ușor. Decupajele de hârtie cu înscrisuri pot lua diferite forme geometrice.

Etapa 3. Decupajele de hârtie cu înscrisuri se vor aranja, rearanja, adăuga sau dezvolta cu alte concepte derivate, astfel încât succesiunea termenilor să aibă o logică bine definită și ușor de înțeles.

Etapa 4. Se trasează linii de la conceptele generale către conceptele derivate cu care relaționează, precum și pentru conceptele de pe aceleași nivele. Aranjamentul poate fi modificat continuu.

Etapa 5. Pe liniile de interconectare se pot nota cuvinte sau seturi de cuvinte care să explice relația dintre conceptele conexe. Și în această etapă, decupajele de hârtie cu înscrisuri se pot rearanja, astfel încât relațiile dintre concepte sau idei să fie mult mai ușor de vizualizat.

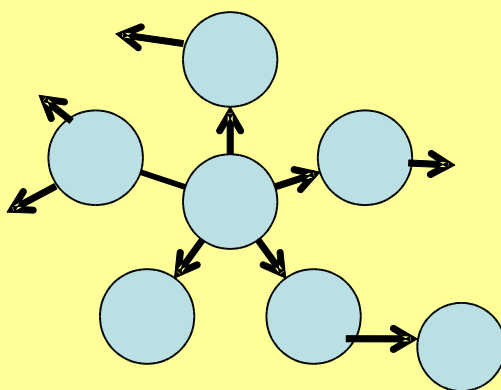
Etapa 6. Se amplasează decupajele cu exemple sub conceptele cărora le aparțin și se conectează de acestea prin săgeți, pe care va fi scris un cuvânt de genul: exemplu. Se mai aduc eventuale aranjări ale hărții.

Etapa 7. Se trece dispunerea realizată pe formatul de hârtie mare sau de pe tablă pe o altă foaie de format mai mic (A 4, A 5) rezultând o hartă conceptuală. În locul decupajelor de hârtie cu înscrisuri se vor realiza un cerc sau o elipsă în jurul conceptului, în timp ce pentru exemple se vor alege alte forme geometrice (pătrate, dreptunghiuri, paralelograme).

Hărțile conceptuale pot fi de mai multe tipuri [67]:

- **Hărți conceptuale sub forma pânzei de păianjen.** În centru se află un concept central, o temă unificatoare de la care pleacă legăturile sub formă de raze către celelalte concepte secundare.

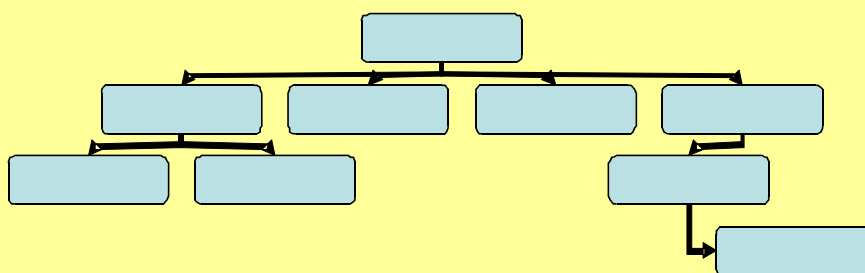
Exemplu:



Hartă conceptuală „pânză de păianjen”

- **Hărți conceptuale ierarhice.** Prezintă informațiile în ordinea descrescătoare a importanței.

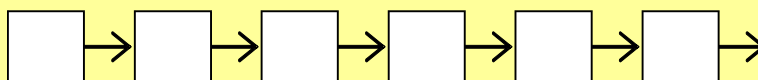
Exemplu:



Hartă conceptuală „ierarhică”

- **Hărți conceptuale lineare.** Informațiile sunt prezentate într-un format linear.

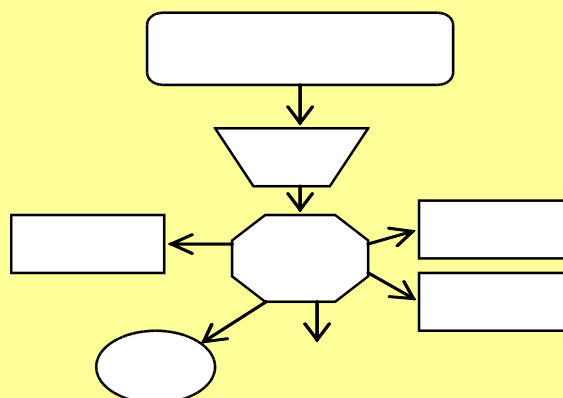
Exemplu:



Hartă conceptuală „lineară”

- **Sisteme de hărți conceptuale.** Informația este organizată într-un mod similar celor anterioare, în plus adăugându-se intrările și ieșirile.

Exemplu:



Sisteme de hărți conceptuale

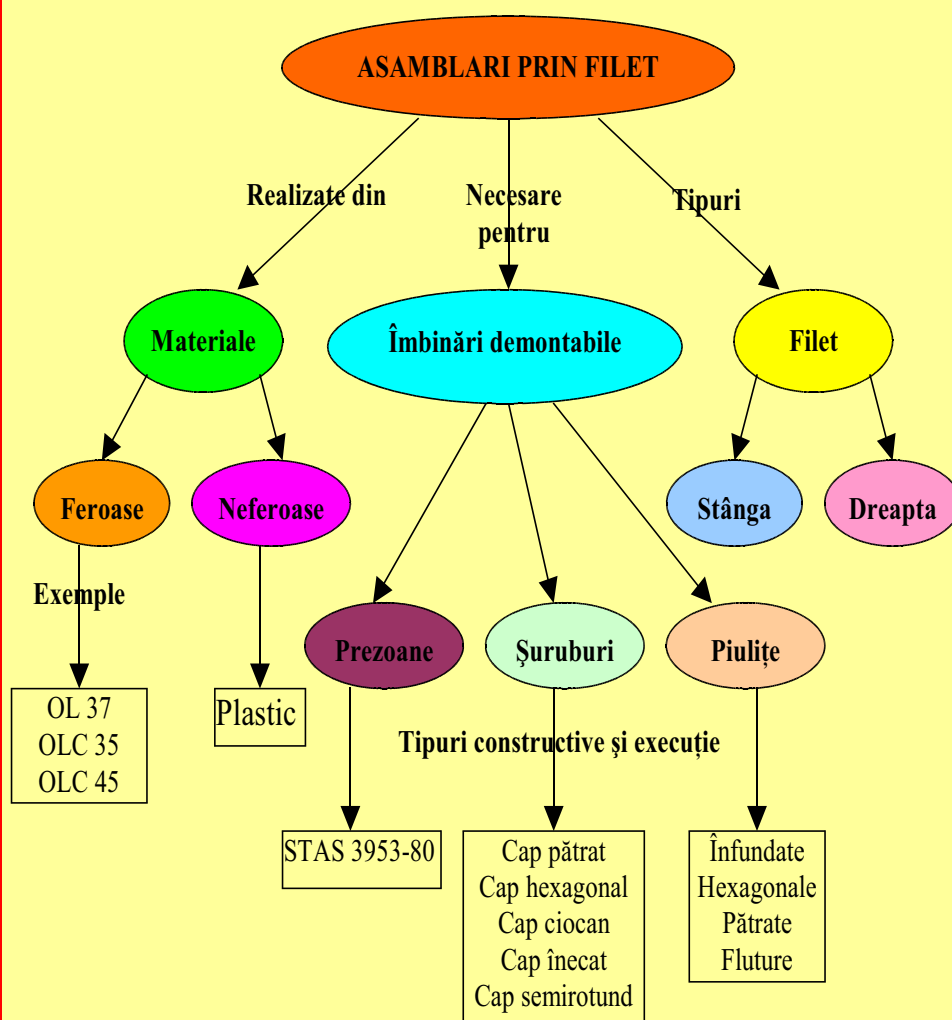
Exemplu:

Disciplina: Utilajul și tehnologia meseriei. Construcții de mașini

Clasa: a IX-a

Titlul lecției: Asamblări demontabile

Pentru evaluarea cunoștințelor privind asamblările demontabile, profesorul propune elevilor o evaluare cu ajutorul hărților conceptuale. Ca element ajutător prezintă conceptul Asamblări prin filet.



7. 4. 2. 3. Jurnalul reflexiv

După cum spune și numele, **jurnalul reflexiv** este o tehnică de evaluare alternativă, cu care elevul reflectă asupra propriilor trăiri în procesul de învățare. Fiind un instrument de autoevaluare, jurnalul reflexiv este eficient atunci când este completat în mod periodic.

Jurnalul reflexiv se poate centra pe următoarele aspecte:

- dezvoltarea conceptuală obținută;
- procesele mentale dezvoltate;
- sentimente, atitudini, experimentate trăite [67].

În jurnalul reflexiv se trec în mod regulat, experiențe, sentimente, opinii, gânduri împărtășite cu un punct de vedere critic. Elevul este îndemnat să răspundă la întrebări de genul [67]:

- Ce ai învățat nou din această lecție ?
- Cum ai învățat ?
- Ce sentimente ți-a trezit procesul de învățare ?
- Care din ideile prezentate ți s-au părut mai interesante ?
- Care necesită o clarificare ?
- Ce dificultăți ai întâmpinat ?
- Cum te simți când înveți la o anumită materie ?
- Cum poți utiliza în viitor această experiență de învățare ?

Jurnalul reflexiv reprezintă un dialog al elevului realizat cu el însuși, urmărindu-se prin aceasta o autoreglarea a învățării, precum și un control al cunoștințelor obținute.

7. 4. 2. 4. Tehnica 3 - 2 - 1

Se numește **tehnica 3 - 2 - 1** deoarece elevii trebuie să scrie pe o foaie de hârtie:

- trei termeni sau concepte din ceea ce au învățat;
- două idei despre ceea ce ar dori să învețe în continuare;
- o capacitate, abilitate sau pricepere acumulată în urma învățării.

Metoda 3-2-1 poate fi considerată o tehnică de autoevaluare cu importante valențe formative în planul învățării în clasă, unde elevul poate să înțeleagă mai bine obiectivele și importanța unui conținut.

Tehnica 3-2-1, reprezintă instrumentul cu care profesorul află imediat și eficient informațiile cu privire la efectele procesului de predare-învățare, având o valoare constatativă și de feed-back.

Exemplu:

Disciplina: Tehnologia elaborării și prelucrării semifabricatelor

Clasa: a XII - a

Titlul lecției: Tehnologii neconvenționale de prelucrare a semifabricatelor

După parcurgerea capitolului *Clasificarea metodelor neconvenționale de prelucrare a semifabricatelor*, elevii sunt rugați să scrie pe o foaie de hârtie:

- A).** Trei tipuri de clasificări în care să dea exemple de minim trei metode neconvenționale;
- B).** Să specifice două metode neconvenționale despre care ar dori să cunoască mai multe amănunte;
- C).** Să identifice unde anume ar putea fi folosite unele din aceste metode neconvenționale de prelucrare a semifabricatelor.

Răspuns:**A).**

Trei clasificări a metodelor neconvenționale de prelucrare pot fi:

1. Clasificare ce ia în considerare principalele fenomene aflate la baza metodelor neconvenționale:
 - a. metodele electrochimice de prelucrare;
 - b. metodele de prelucrare cu fluide în mișcare;
 - c. metode de prelucrare cu ajutorul fasciculului laser.
2. Clasificare după forma de energie utilizată:
 - a. metode ce utilizează tehnologii ce folosesc energia termică;
 - b. metode ce utilizează tehnologii ce folosesc energia electrochimică;
 - c. metode ce utilizează tehnologii ce apelează la efecte mecanice.
3. Clasificare ce ia în considerare existența sau inexistența unor modificări cantitative ale materialului semifabricat:
 - a. tehnologii de prelucrare fără modificări cantitative semnificative;
 - b. tehnologii de prelucrare cu adăugare de material;
 - c. tehnologii de prelucrare cu îndepărtare de material.

B).

1. Metode de prelucrare cu energii concentrate;
2. Metode de prelucrare ce folosesc efectele fizice ale curentului electric;

C).

1. Piese de dimensiuni foarte mici;
2. Suprafețe dificil de obținut cu ajutorul tehnologiilor clasice;
3. Forme și amplasări în care aplicarea unui procedeu clasic este neconvenabil etc.

7. 4. 2. 5. Metoda R. A. I.

Metoda R. A. I. provine de la inițialele cuvintelor **Răspunde, Aruncă, Interoghează**, încurajând în acest fel la elevi feed-back-ul și capacitatea de a comunica ceea ce au învățat. Această metodă se desfășoară sub forma unui joc la începutul sau sfârșitul unei lecții sau secvențe de lecție prin aruncarea unui obiect sau a unei mingi ușoare de la un elev la altul.

Spre exemplu, elevii împreună cu profesorul se pot așeza în cerc sau într-un careu. Elevul care aruncă mingea trebuie să pună celui care o prinde o întrebare referitor la lecția care a fost predată. După ce a dat răspunsul, elevul care a prins mingea o va arunca altui coleg, punând la rândul său o întrebare. Elevul care nu cunoaște răspunsul va ieși din joc, iar răspunsul va veni din partea celui ce a pus întrebarea. Acesta are ocazia de a mai arunca o dată mingea și de a mai pune o întrebare. Dacă se constată că cel care pune întrebarea nu cunoaște răspunsul va fi eliminat din joc în favoarea celui căruia i-a fost adresată.

Este evident că cel ce interoghează trebuie să cunoască răspunsul întrebării adresate. Prin eliminarea celor care nu au răspuns corect sau a celor care nu au dat nici un răspuns, colectivul de elevi se va restrânge rămânând doar cei mai bine pregătiți.

Rolul profesorului este de a supraveghea desfășurarea jocului și de a lămuri la final problemele care nu au fost soluționate corect.

7. 4. 2. 6. Studiul de caz

Studiile de caz au apărut pentru prima dată în medicină. Ca tehnică complementară de evaluare, aceasta constă în verificarea capacității celui evaluat de a colecta, selecta și valorifica informații. Totodată se va evalua gândirea critică, analiza, capacitatea de înțelegere, interpretare, argumentare și concluzionare a unor fenomene și situații tipice reale sau imaginare. Într-un studiu de caz elevii pot lucra: individual, pe grupe, subgrupe, în colectiv.

Există câteva cerințe privind studiul de caz extras din realitate [41]:

- să genereze o situație problemă;
- să fie autentic;
- să conțină toate datele necesare unei analize totale;

Studiul de caz, constă în analiza și dezbateră cazului prin parcurgerea a cinci etape, (vezi capitolul 4). Studiul de caz este o modalitate de apropiere a procesului de învățare de activitățile extrașcolare.

O reprezentare schematică a relației profesor-elev în studiul de caz este dată în figura 7. 2 [41].

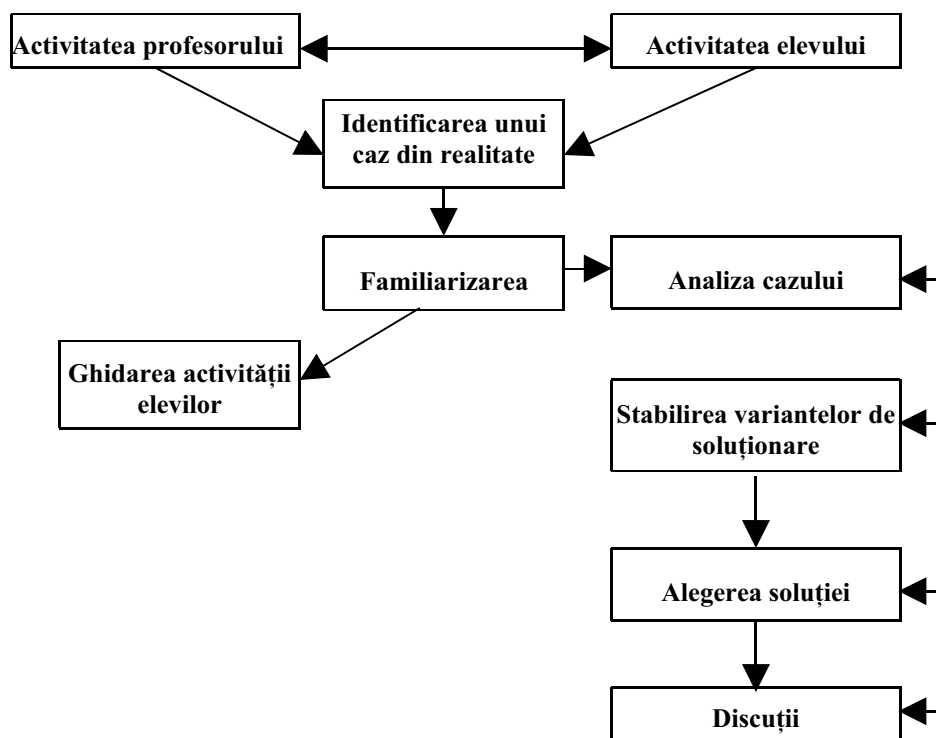


Fig. 7. 2. Relația profesor-elev într-un studiu de caz.

7. 4. 2. 7. Observarea curentă și sistematică a comportamentului și a activității elevilor

Observarea curentă și sistematică a comportamentului și a activității elevilor oferă profesorului informații suplimentare cu privire la activitatea elevilor, nivelul de pregătire, aptitudini și atitudini, interese profesionale etc. Printr-o observare curentă și sistematică se poate urmări evoluția elevului pe o perioadă mai lungă, dar cu un consum de timp mai mare din partea profesorului pentru achiziția, interpretarea și finalizarea informațiilor. Profesorul poate observa în mod sistematic:

- abilități intelectuale:
 - exprimarea orală într-un limbaj tehnic adecvat specializării;
 - capacitatea de a „citi” și interpreta un proces tehnologic de pe o schemă;
 - dezvoltarea operațiilor de gândire, sinteză, analiză, clasificare, comparație, concretizare, generalizare;
- abilități sociale:

- capacitatea de a colabora cu ceilalți colegi, de a asculta și de a lua decizii;
- interesul menținerii unui climat stimulat și plăcut în colectivul din care face parte;
- tolerarea și acceptarea punctelor de vedere diferite de cel personal;
- interesul pentru profesia aleasă.

Exemplu:

Fișă de evaluare parțială la activitatea practică a elevului.

A. În ce măsură elevul participă la discuții?				B. În ce măsură comentariile au fost în legătură cu temele discutate?			
Niciodată	Ocazional	Frecvent	Întotdeauna	Niciodată	Ocazional	Frecvent	Întotdeauna
.....							

C. Atitudinea elevului față de sarcina de lucru.	Da	Nu
1. A ascultat și urmat întocmai instrucțiunile.		
2. A solicitat ajutor de la profesor atunci când a avut nevoie.		
3. A cooperat cu ceilalți colegi.		
4. A împărțit materialele didactice cu ceilalți colegi.		
5. A dus activitatea practică până la capăt.		
6. A pus echipamentele de lucru la locul lor după utilizare.		
7. A făcut curat la locul de muncă.		

D. Recomandări părinților / tutorilor legali
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Pentru observare curentă și sistematică a comportamentului și a activității elevilor se folosesc instrumente de înregistrare a datelor, precum: fișe de evaluare sau apreciere, liste de control, minicataloage, scări de apreciere sau clasificare.

7. 4. 2. 8. Investigația

Investigația oferă elevilor posibilitatea de aplica în mod creator cunoștințele acumulate și deprinderile dobândite. Elevul trebuie să întreprindă o documentare, observare, experimentare, prelucrare de date și concluzionare într-un interval de timp stabilit. Volumul de lucru, precum și specificul sarcinilor primite, fac din investigație un instrument de evaluare foarte complex. Investigația se poate desfășura individual, pe grupuri de lucru sau în colectiv pe parcursul unei ore de curs prin rezolvarea unei situații complicate, având la bază instrucțiuni bine definite. Prin investigație sunt urmărite:

- modul de înțelegere și clarificare a sarcinilor de lucru;
- nivelul de acumulare, însușire, înțelegere și folosire a unor cunoștințe tehnice;
- formularea și argumentarea unor ipoteze de lucru;
- strategiile de rezolvare care au fost utilizate;
- acuratețea datelor preluate și prelucrate;
- formularea de concluzii clare și pertinente;
- aplicarea și testarea de abilități și deprinderi practice dobândite.

Exemplu:

Disciplina: Elemente de concepția produselor

Clasa: a IX-a

Titlul lecției: Fazele premergătoare executării schiței

Dându-se elevilor modele de piese, li se cere:

- să identifice piesa;
- studiul formelor geometrice ale pieselor;
- stabilirea poziției de reprezentare;
- stabilirea numărului necesar de proiecții.

7. 4. 2. 9. Proiectul

Proiectul este definit ca fiind demersul în care resursele umane, materiale și financiare sunt organizate într-un mod specific în vederea realizării unei lucrări dintr-un domeniu de activitate. Metoda de evaluare prin proiect îmbină aspectele teoretice cu cele practice fiind recomandată în evaluarea sumativă.

Principalele caracteristici ale unui proiect educațional sunt [3]:

- caracterul de noutate;
- complexitatea;

- necesită o coordonare și un control clar a activităților și obiectivelor pentru încadrarea în costurile și performanțele stabilite;
- realizarea metodică și progresivă;
- un ciclu de viață;
- interacțiunea cu ale activității din mediul educațional și adesea cu alte proiecte;
- unicitatea;
- competitivitatea;
- atragerea unor resurse umane și materiale din cadrul departamentelor funcționale ale instituției educaționale.

Proiectul începe de obicei într-un cadru formal în clasă, prin definirea și înțelegerea temei și a sarcinilor de lucru și se continuă în condiții nonformale pe o perioadă de timp determinată, timp în care au loc și consultări cu profesorul. Față de evaluarea tradițională, utilizarea proiectului ca metodă de evaluare prezintă o serie de **avantaje** cum ar fi:

- posibilitatea de a urmări aplicabilitatea cunoștințelor teoretice și practice;
- posibilitatea de a aprecia și analiza rezultatul muncii personale a elevului care este scos din rutina zilnică.

Capacitățile care se evaluează în timpul realizării proiectului pot fi [24]:

- capacitatea de a observa și de a alege metodele de lucru;
- capacitatea de a măsura și de a compara rezultatele;
- capacitatea de a utiliza corespunzător bibliografia;
- capacitatea de a manevra informația și de a utiliza cunoștințe;
- capacitatea de a raționa și de a utiliza proceduri simple;
- capacitatea de a investiga și de a analiza;
- capacitatea de a sintetiza și de a organiza materialul;
- capacitatea de a realiza un produs.

7. 4. 2. 10. Interviu

În limba română, termenul de "*interviu*" reprezintă un neologism provenit din limba engleză (*interview* = *întrevedere*, *întâlnire*). El are ca echivalent termenii din limba franceză "*entretien*" (*conversație*, *convorbire*) și "*entrevue*" (*întâlnire între două sau mai multe persoane*). Cel de-al doilea termen, deși reprezintă traducerea literară a celui anglosaxon, comportă totuși un sens diferit: are o nuanță utilitară, de angajament sau de surpriză [37].

Interviul este un instrument atât de evaluare cât și de autoevaluare. Interviul se desfășoară în mai multe etape:

- întrebări introductive;
- întrebări legate de caracterul interviului (temei);

- întrebări de verificare a răspunsurilor pe care cel interviuat le-a dat anterior;
- comunicarea rezultatului evaluării;
- opinia celui evaluat.

În acest sens, elevul este interviuat atât cu privire la cunoștințele însușite în lecțiile anterioare, cât și în legătură cu unele aspecte privind desfășurarea lecției din clasă. Informația obținută prin interviuri sistematice creează o bază solidă pentru o mai bună evaluare. Dacă elevii nu se simt confortabil în interviurile individuale, acestea pot să aibă loc în grup. În cazul interviului se utilizează fișa de interviu (evaluare) pe criterii stabilite de evaluator în baza unui conținut sau a unei bibliografii anunțate.

Caracteristicile interviului includ [30]:

- identificarea unor seturi de întrebări similare pentru a evita repetiția;
- păstrarea unei atitudini interesate, dar nu evaluative;
- clarificarea de la început pentru toți elevii a faptului că vor avea șansa să-și exprime punctul de vedere, astfel încât să nu fie monopolizată discuția de un singur elev;
- acordarea de timp elevilor pentru a se gândi și răspunde.

7. 4. 2. 11. Înregistrări audio și /sau video și video-conferințele

Înregistrările audio și / sau video și video-conferințele sunt instrumente moderne care permit evaluarea unor cunoștințe dobândite de elevi / studenți sau a unei secvențe de instruire din procesul didactic.

Obiectivele folosirii înregistrărilor sunt:

- diagnosticarea unor probleme;
- furnizarea de informații privind succesul sau insuccesul unei lecții;
- răspunsul la funcția socială de informare.

Înregistrările audio-video pot fi folosite cu precădere în cazul evaluării persoanelor cu nevoi speciale. Datorită volumului mare de lucru implicat în analiză (3 până la 5 ore pentru fiecare oră înregistrată) [22], a costurilor echipamentelor și faptului că pot interveni perturbări ale procesului educațional prin instalarea și reglarea echipamentului, folosirea înregistrărilor audio-video se va face doar în unele cazuri de evaluare a elevilor / studenților sau a unor aspecte secvențiale de lucru.

7. 4. 2. 12. Autoevaluarea

Criteriile de autoevaluare și rezultatele acestora sunt de cele mai multe ori personale. Autoevaluarea este importantă prin faptul că dezvoltă la elevi / studenți capacitatea de a aprecia corect propriile rezultate raportate la obiectivele operaționale, permițând prin aceasta conștientizarea propriului nivel de pregătire. În cazul utilizării autoevaluării colective, criteriile de autoevaluare sunt discutate și negociate de la început, între membrii grupului.

De foarte multe ori, pus în situația de a se autoevalua, elevul are tendința de a fi foarte exigent cu el însuși sau de a-și acorda nota maximă considerând autoevaluarea un joc [30].

Autoevaluarea prezintă o serie de caracteristici:

- sporește gradul de implicare al elevilor în procesul de evaluare, conștientizând în acest fel criteriile specifice actului evaluativ;
- conștientizează eforturile necesare atingerii obiectivelor operaționale fixate în cadrul lecției, precum și semnificația notei acordate de către profesor;
- contribuie la dezvoltarea propriului sistem de autoreglare a modului de constituire a propriilor cunoștințe;
- determină o conștientizare asupra reușitei sau nereușitei elevilor;
- creează o abordare deschisă a procesului de evaluare în relația profesor-elevi.

Abordarea și promovarea autoevaluării se pot realiza prin:

- **Autocorectarea sau corectarea reciprocă.** Elevul / studentul va fi solicitat să-și depisteze operativ unele lacune, erori, minusuri în timpul realizării unor sarcini de învățare. În același timp, pot exista și momente de corectare a lucrărilor colegilor. Depistarea lacunelor proprii sau ale colegilor, chiar dacă nu sunt sancționate prin note, constituie un prim pas pe drumul conștientizării competențelor în mod independent [24].
- **Autonotarea controlată.** Elevul / studentul este solicitat să-și acorde o notă la sarcinile rezolvate, care este negociată apoi cu profesorul sau împreună cu clasa. La validarea notei, profesorul trebuie să evidențieze corectitudinea sau incorectitudinea aprecierilor și să o argumenteze în mod științific.
- **Exerciții de notare reciprocă.** Elevii sunt puși în situația de a-și nota colegii, prin reciprocitate, fie la probele orale, fie la lucrările scrise sau practice.
- **Metoda de apreciere obiectivă a personalității.** Metoda a fost concepută de psihologul Gheorghe Zapan și constă în antrenarea întregului colectiv al clasei, în vederea prezentării rezultatelor obținute

de aceștia și formării unor imagini cât mai complete despre posibilitățile fiecărui elev în parte și a tuturor la un loc.

7. 4. 2. 13. Fișa pentru activitatea personală a elevului

Fișa pentru activitatea personală a elevului, numită și fișa de **muncă independentă**, este utilizată atât ca modalitate de învățare cât și ca mijloc de evaluare. Prin această fișă profesorul poate evalua pregătirea elevilor, dându-le în același timp posibilitatea de a lucra (învăța) independent. De asemenea, această tehnică poate fi considerată și o modalitate de reflectare asupra propriei munci și de stimulare a capacității de autoevaluare.

7. 4. 2. 14. Prezentările

Prezentările de informații (cunoștințe), permit elevilor să-și expună realizările folosindu-se de propriile idei și exprimări. Acestea sunt o formă de evaluare utilă deoarece motivează elevii și-i implică mai mult în procesul de învățare prin activitățile pe care trebuie să le desfășoare. Pe de altă parte, prezentările pot părea amenințătoare pentru elevii timizi sau cu probleme de comunicare, care pot deveni ușor ținta glumelor, umilințelor și a jenei. Din acest motiv, dar și datorită faptului că prezentările țin foarte mult de personalitatea elevului, validitatea prezentărilor ca metodă de evaluare este redusă.

Prezentarea unui conținut sau idei se poate face folosind diverse mijloace de învățământ cum ar fi: retroproiectorul, softuri educaționale pe calculator, flip chart etc. Prezentările sunt totodată un prilej pentru elevi de a pune în practică, fixa și consolida noile cunoștințe, în alte condiții decât cele obișnuite.

7. 4. 2. 15. Jocul de rol

Știut fiind faptul că multe comportamente sunt dependente de contextul în care se desfășoară, **jocul de rol**, ca formă de evaluare, este util prin aceea că permite elevilor care pot fi inhibați într-un anumit context să-și demonstreze abilitățile în alt context.

Prin jocul de rol se evaluează modul în care educații și-au format atitudini, convingeri, abilități, comportamente, competențe cu privire la activitatea lor de instruire.

7. 4. 2. 16. Chestionarul de opinii

Chestionarul de opinii este un instrument de evaluare specific sociologiei prin care se urmărește cunoașterea opiniei unui grup și mai puțin a opiniei individuale. În domeniul educațional se utilizează pentru cunoașterea poziției personale a elevilor, profesorilor, părinților față de anumite concepte, situații etc.

Chestionarul este alcătuit dintr-un ansamblu de afirmații, întrebări închise și deschise, fiecare afirmație și întrebare fiind însoțită de variante de răspuns. Întrebările chestionarului pot fi:

- **interogative**, situație în care variantele de răspuns sunt „Da”; „Nu”; „Oarecum”;
- **afirmative**, situație în care variantele de răspuns sunt „Adevărat”, „Fals”.

7. 4. 2. 17. Scalele de atitudini (scările de apreciere)

Scalele de atitudini sau **scările de apreciere** urmăresc în general tipologia construirii după metoda de scalare Likert și Thurstone fiind folosite în determinarea unei atitudini într-o problemă. Prin scalele de atitudini răspunsurile sunt ierarhizate pe o scară cu mai multe intervale delimitate de o limită inferioară și una superioară.

Scalele de atitudini pot fi construite și cu cifre (pozitive sau negative). Scalarea Likert cu cinci trepte poate fi de forma: foarte bine / bine / mediu / suficient / insuficient.

Când se are în vedere scala ca instrument de măsurare, se specifică faptul că acest instrument "se compune dintr-un set de propoziții, expresii simple sau simboluri ce alcătuiesc un spațiu liniar unidimensional gradat (un continuum) de-a lungul căruia se distribuie elementele sale componente, în funcție de intensitatea pe care o exprimă" [52]. Mai concret, în culegerea datelor, scala nu este nimic altceva decât un chestionar (formular) standardizat, cu ajutorul căruia se poate arăta grafic sau numeric poziția relativă a unei entități pe un continuum, de la un maximum pozitiv la un zero sau la un minimum negativ.

Un exemplu care folosește o scală Likert cu cinci trepte într-o fișă de evaluare a profesorilor de către elevi / studenți este prezentată mai jos:

Exemplu:

Intervale (trepte) de apreciere / Criterii de apreciere	Sunt de acord	Sunt oarecum de acord	Nu am nici o opinie	Nu sunt de acord	Sunt împotriva afirmației
1. În general, activitatea profesorului a fost eficientă.					
2. În general, calitatea orelor a fost bună.					
3. Profesorul a precizat clar ce așteaptă de la elevi / studenți.					
4. Obiectivele au fost clare.					
5. Profesorul a prezentat clar conținutul, gradat și într-un limbaj accesibil.					
6. Profesorul a dat exemple adecvate.					
7. Profesorul a răspuns clar și concis la întrebări.					
8. Profesorul a fost, în general, bine pregătit.					
9. Profesorul a utilizat metode moderne de predare.					
10. Sarcinile de lucru m-au ajutat să învăț mai bine.					
11. Testele au fost aplicate gradat și returnate prompt.					
12. Volumul de muncă a fost adecvat cu nota acordată.					
13. Profesorul a manifestat interes pentru predare.					
14. Profesorul a clarificat eficient nelămuririle elevilor / studenților.					
15. Profesorul a tratat elevii / studenții cu respect.					
16. Interacțiunea dintre profesor și elevi/studenți a fost bună.					
17. Profesorul a manifestat disponibilitate pentru discuții cu elevii/studenții.					
18. Am învățat multe lucruri care cred că îmi vor fi utile în viitor.					
19. Evaluarea elevilor / studenților a fost făcută întotdeauna în mod obiectiv.					

7. 4. 2. 18. Referatul

Referatul este o metodă complementară de evaluare folosită din ce în ce mai mult în ultimul timp. Acest instrument permite cadrului didactic să realizeze conexiunea inversă din activitatea sa ca profesor, cât și să identifice elementele de performanță ale elevului care vor servi ulterior în evaluarea acestuia.

Referatele pot fi:

- referate bazate pe informația documentară (referat bibliografic).
- referate bazate pe investigații științifice independente.

Printre **avantajele** și **dezavantajele** folosirii referatului ca metodă de evaluare alternativă se enumeră cele prezentate în tabelul 7. 4.

Tabelul 7. 4

Avantaje	Dezavantaje
Înglobează elemente mari de conținut;	În general nu se folosește în evaluările inițiale;
Are caracter integrator pentru procesele de învățare și metodologia cercetării științifice;	În general este recomandat mai ales la clasele mari;
Are caracter creativ;	Există riscul copierii conținuturilor fără un aport personal;
Are caracter sumativ în sensul angrenării diverselor cunoștințe, abilități și priceperi obținute într-o perioadă îndelungată de învățare;	Este greu de standardizat;
Există posibilitatea de realiza conexiuni interdisciplinare și transdisciplinare.	Modul de proiectare și aplicare depinde de profesor.

Referatul se poate utiliza la evaluarea continuă pe parcursul unui semestru sau an școlar, sau în evaluarea sumativă la sfârșitul unui modul sau unități de învățare, putând fi încadrat într-un portofoliu sau folosit în mod independent.

În general, realizarea unui referat presupune aproximativ același algoritm ca în elaborarea unei lucrări științifice. În acest sens, este bine de respectat următorii pași:

1. Stabilirea sau selectarea unei teme;
2. Studiarea referințelor bibliografice;
3. Stabilirea ipotezei sau ipotezele de lucru;
4. Întocmirea planului de lucru;
5. Realizarea și redactarea lucrării.

Redactarea propriu-zisă a referatului presupune includerea următoarelor informații:

- *Titlul lucrării.* Acesta trebuie să fie clar, concis din care să rezulte problematica temei abordate;
- *Numele autorului (autorilor);*

- *Introducere.* În introducere se vor prezenta pe scurt esența problemei din lucrare, importanța și actualitatea temei;
- *Tratarea sau cuprinsul referatului.* Aceasta constituie partea cea mai dezvoltată și mai importantă a referatului care trebuie să-i asigure în parte originalitatea.
- *Concluzii.* În mod obligatoriu la încheierea lucrării, autorul (autorii) va concentra pe scurt elementele de noutate aduse prin cercetarea sa, precum și direcțiile de dezvoltare viitoare.
- *Bibliografie.* Referințele bibliografice constituie o parte integrantă din referat. Trimiterea la referințele bibliografice trebuie să cuprindă:
 - prenumele și numele autorului (autorilor);
 - titlul lucrării;
 - ediția;
 - volumul;
 - locul de apariție;
 - editura și anul apariției;
 - pagina.

Pentru periodice se adaugă numele periodicului, locul de apariție, anul de apariție, anul calendaristic, numărul, ziua și luna, pagina.

- *Anexe.* Referatul mai poate să cuprindă diverse surse de informații, precum scheme de instalații, grafice, tabele, imagini, desene etc., care pot fi reproduse parțial sau integral, și a căror ordonare poate fi la aprecierea autorului.

După redactarea referatului este indicat să se facă o revizuire a acestuia, atât din punct de vedere gramatical, stilistic, cât și al conținutului științific.

7. 5. Testul docimologic

Testul docimologic reprezintă un instrument de cunoaștere și de măsurare a cunoștințelor elevilor fiind o alternativă, respectiv o cale de eficientizare a examinărilor tradiționale.

Testul docimologic este format dintr-un set (seturi) de întrebări - **itemi** - prin care se acoperă o temă, o secvență dintr-un conținut, o unitate de învățare, un capitol ori un segment mai mare din programa școlară. O sarcină de lucru sau întrebare dintr-un test se numește **item** (*în sens larg, itemul cuprinde sarcina și răspunsul așteptat*); mai mulți itemi formează un **test**, iar mai multe teste formează

o **baterie de teste**. Prin aplicarea setului de itemi, se asigură condițiile unei notări mai obiective și independente de către evaluator. Pentru a reduce divergențele de notare testul va fi însoțit de un **barem de notare**.

Baremul de notare reprezintă o grilă de evaluare și notare, care descompune tema în subteme cărora li se atribuie un anumit punctaj. Pentru obținerea notei finale punctajul de la fiecare subtemă se însumează și se transformă sau se echivalează în note școlare obișnuite.

Testele se pot **clasifica** astfel [24]:

1. din punct de vedere a ceea ce se evaluează:
 - a. teste psihologice, care oferă informații despre nivelul de dezvoltare a unor procese cognitive, afective, voliționale etc.;
 - b. de randament (sau docimologice), care identifică gradul de realizare a obiectivelor de predare-învățare.
2. din punct de vedere al metodologiei elaborării:
 - a. teste standardizate, proiectate de factorii de decizie sau de cei din instituțiile specializate (centre de cercetări, institute de specialitate);
 - b. teste elaborate de profesor, a căror valoare metodologică este strâns legată de grupul pentru care a fost dimensionat instrumentul;
3. după modul de manifestare a comportamentului elevului:
 - a. orale;
 - b. scrise;
 - c. practice;
4. după momentul administrării instrumentului evaluativ:
 - a. teste inițiale, administrate la începutul unei perioade de formare;
 - b. teste de progres, puse în practică pe parcursul instruirii;
 - c. teste finale, administrate la sfârșitul unei etape de instruire;
5. după sistemul de referință în constituirea valorizărilor:
 - a. teste normative, prin care evaluarea rezultatelor se face în raport cu un criteriu prezentat de performanțele pe care le poate realiza populația școlară, exprimată prin norme stabilite prin etalonare;
 - b. teste criteriale, prin care evaluarea rezultatelor se face în raport cu un criteriu reprezentativ de obiective în perspectiva cărora s-a realizat instruirea sau învățarea.

Testele pot asigura îndeplinirea mai multor **funcții** [24]:

- identificarea nivelului de pregătire al elevilor;
- evaluarea eficienței predării și demersului educațional în general;
- diagnosticarea dificultăților și a insucceselor în învățare;
- selecționarea pentru accederea pe trepte superioare ale instrucției și certificarea.

Aplicarea testelor trebuie să respecte anumite **reguli** ce privesc [16]:

- respectarea formei standard de prezentare a probei;
- citirea fidelă a instrucțiunilor de lucru;

- controlul sever al timpului de lucru, în cazul probelor contra cronometru;
- folosirea etalonului nealterat de cuantificare a datelor;
- interpretarea obiectivă, dar optimistă a rezultatelor.

La proiectarea și elaborarea testului docimologic se parcurg următoarele etape:

1. Stabilirea obiectivelor evaluării și a elementelor de conținut. Se vor lua ca reper cerințele programei școlare, respectiv obiectivele operaționale, stabilite de către profesor la lecție.

2. Elaborarea itemilor. Se vor selecționa cele mai semnificative aspecte și probleme din conținutul asupra căruia se va aplica evaluarea.

3. Construirea testului are loc prin:

- selectarea itemilor elaborați, care vor fi rezolvați de către elevi;
- construirea etalonului de corectare, care conține lista cu răspunsurile corecte și baremul de corectare.

4. Aplicarea testului. Această etapă presupune aplicarea testului la elevi / studenți, asigurarea unor condiții optime de desfășurare, precum și respectarea fair play-ului.

5. Evaluarea răspunsurilor. Notarea se va face în baza unei scheme / barem de notare.

6. Analiza rezultatelor și ameliorarea testului reprezintă acea etapă de verificare a instrumentului de evaluare utilizat, a timpului necesar rezolvării, a distribuției performanțelor pe itemi; în acest din urmă sens, se caută să se identifice acele sarcini, care au fost corect rezolvate de către toți elevii și, cele care nu au fost corect rezolvate de către nici un elev. În acest fel, profesorul va analiza cauzele, care au condus la rezultatele obținute de elevi la test, aplicând funcție de situație, programe de dezvoltare continuă, de recuperare și de atingerea unui nivel de performanță cât mai ridicat.

7. 5. 1. Tipologia itemilor

Ținând cont de criteriul de obiectivitate al răspunsului, itemii pot fi:

- obiectivi;
- semiobiectivi;
- subiectivi.

A). Itemii obiectivi sunt sarcinile care cer răspunsuri precise, fiind folosiți cu preponderență la realizarea testelor de cunoștințe, priceperi și deprinderi, dar și în cele standardizate. Rezolvarea unui item constă în selectarea răspunsului corect dintr-o serie oferită. Din categoria itemilor obiectivi fac parte:

- itemii cu alegere duală;
- itemii cu alegere multiplă;

- itemii de combinare.

O prezentare schematică a itemilor obiectivi este dată în figura 7. 3.

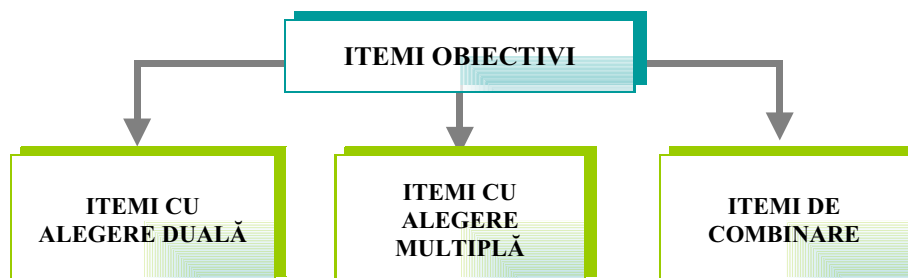


Fig. 7. 3. Reprezentarea schematică a itemilor obiectivi

1. Itemii cu alegere duală solicită elevii să selecteze unul din două răspunsuri posibile (da/nu, adevărat/fals, corect/greșit, mai mare/mai mic etc.).

Itemii cu alegere duală pot fi utilizați pentru:

- recunoașterea unor termeni, principii;
- identificarea relațiilor de tip cauză-efect.

Avantajele, precum și **dezavantajele** folosirii acestor tipuri de itemi sunt prezentate în tabelul 7. 4.

Tabelul 7. 4

Avantaje	Dezavantaje
• Evaluarea unui număr mare de elemente de conținut, într-un interval redus de timp; • Se construiesc relativ simplu fiind ușor de cuantificat [46]; • Obiectivitate ridicată în măsurarea și aprecierea rezultatelor; • Fidelitate ridicată.	• Nu pot fi aplicați în situații complexe, în care nu există un singur răspuns corect; • Nu implică cunoașterea de către elev a alternativei adevărate; • Există posibilitatea ca elevii să răspundă corect din întâmplare.

Recomandări la proiectarea itemilor cu alegere duală:

- o formulare clară și precisă a enunțului;
- evitarea enunțurilor foarte generale în cazul în care se solicită aprecierea cu „Adevărat” sau „Fals”;
- enunțul formulat să fie relevant pentru obiectivul sau competența evaluată;
- evitarea întrebărilor lungi și complexe;
- evitarea formulării a două sau mai multe idei într-o singură întrebare, cu excepția situațiilor în care se dorește evidențierea relației de tip „cauză-efect”;
- sarcinile de lucru date să nu ofere indici de rezolvare.

Exemple:**Disciplina:** Materiale de construcții și instalații**Clasa:** a IX-a**Titlul lecției:** Recapitulare materiale folosite în construcții

Citiți cu atenție afirmațiile următoare și încercuiți în coloana alăturată enunțului, litera A dacă sunt adevărate, iar cu litera F dacă sunt false.

1	Mortarele sunt amestecuri omogenizate realizate din liant, apă și agregat mărunț.	A	F
2	Betonul este o piatră artificială.	A	F
3	Plăcile din aşchii de lemn se notează cu prescurtarea PFL.	A	F
4	Sticla se fabrică din nisip cuarțos.	A	F
5	După modul lor de execuție, construcțiile de beton armat se clasifică în: monolite, prefabricate, preturnate.	A	F

Răspuns: 1. A; 2. A; 3. F; 4. A; 5. A.**Disciplina:** Solicitări și măsurări tehnice**Clasa:** a IX-a**Titlul lecției:** Unități de măsură

Verificați cu atenție transformările următoare și încercuiți în dreptul răspunsului „DA” sau „NU”, în funcție de corectitudinea transformării.

- a). $15 \text{ daN} = 1500 \text{ N} = 1,5 \text{ kN}$; DA / NU
 b). $1 \text{ m} = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ km}$; DA / NU
 c). $2 \mu\text{V} = 0,000002 \text{ V} = 0,002 \text{ mV}$; DA / NU

Răspuns: a - DA, b - NU, c - DA.**Disciplina:** Solicitări și măsurări tehnice**Clasa:** a IX-a**Titlul lecției:** Unități de măsură

Verificați și încercuiți care din relațiile de mai jos exprimă „Corect” / „Incorect” transformarea:

- a). $40 \text{ mm} = 40 \text{ mm} * 0,001 = 0,4 \text{ m}$; Corect / Incorect
 b). $40 \text{ mm} = 40 \text{ mm} * 0,01 = 0,4 \text{ dm}$; Corect / Incorect
 c). $40 \text{ mm} = 40 \text{ mm} * 0,001 = 4 \text{ km}$; Corect / Incorect

Răspuns: a - Corect; b - Corect; c - Incorect.

2. Itemi cu alegere multiplă presupun existența unui enunț, precum și a unei liste de răspunsuri posibile. În acest caz, elevul trebuie să aleagă răspunsul corect din lista cu răspunsuri care par a fi corecte.

Prin utilizarea acestor tipuri de întrebări, profesorul poate evalua la elevi gradul de cunoaștere, de identificare, interpretare și argumentare a termenilor tehnici, a elementelor din circuitele electrice și electronice, a schemelor cinematice, a fenomenelor fizice și chimice, precum și a metodelor și procedeele folosite din tehnică.

Avantajele, dar și **dezavantajele** folosirii acestor tipuri de itemi sunt date în tabelul 7. 5 [79]:

Tabelul 7. 5

Avantaje	Dezavantaje
• Flexibilitate, fiindu-i accesibilă toate nivelurile domeniului cognitiv; • Asigură o omogenitate internă pentru fiecare element al testului; • Permite realizarea unor discriminări complexe; • Erorile comise pot fi prelucrate și interpretate statistic;	• Nu este aplicabil atunci când se dorește ca elevul să-și organizeze coerent ideile; • Proiectarea unui număr suficient de distractori poate constitui o dificultate;

Recomandări la proiectarea itemilor cu alegere multiplă:

- enunțul problemei să fie bine definit - să conțină toate limitele, respectiv condițiile necesare rezolvării corecte;
- în lista de răspunsuri prezentată, răspunsul corect să fie relevant;
- toți distractorii vor fi plauzibili.

Se numesc **distractori** celelalte răspunsuri incorecte dar plauzibile și paralele din lista de răspunsuri oferite spre alegere.

Exemple:

Disciplina: Materiale de construcții și instalații

Clasa: a IX-a

Titlul lecției: Structura metalelor

Citiți cu atenție afirmația următoare și încercuiți cifra din dreptul răspunsului corect:

Metodele de analiză a structurii metalelor sunt:

1	Analiza chimică
2	Analiza macroscopică
3	Analiza microscopică
4	Analiză electrochimică

Răspuns corect: 3

Disciplina: Utilajul și tehnologia prelucrărilor prin așchiere

Clasa: a XI-a

Titlul lecției: Operația de găurire

Citiți cu atenție afirmațiile următoare și încercuiți răspunsul corect:

Burghiele late se folosesc:

- a) pentru găurirea tablelor groase;
- b) pentru găurirea tablelor subțiri suprapuse;
- c) pentru lărgirea găurilor;

Răspuns corect: b.

Disciplina: Tehnologia tricotării și calcule în tricotaje

Clasa: a XII-a

Titlul lecției: Producerea tricoturilor prin mașini Cotton

Citiți cu atenție afirmația următoare și încercuiți răspunsul corect:

Finețea (gg) mașinilor de tricotat Cotton este dată în sistemul de unități de măsură:

- a) american;
- b) englez;
- c) francez;

Răspuns corect: b.

3. Itemi de combinare (de tip pereche sau de asociere) presupun stabilirea de către elevi a unei corespondențe sau asociații de elemente care sunt dispuse pe două coloane. Criteriul în baza căruia se stabilește răspunsul corect este enunțat în instrucțiunile „din față” celor două coloane.

Elementele din prima coloană sunt numite premise, în timp ce elementele din a doua coloană sunt răspunsurile.

Prin aplicarea acestor itemi, profesorul va evalua capacitatea elevilor de a realiza asociații, precum și abilitatea de a identifica relațiile existente între concepte.

Avantajele, dar și **dezavantajele** folosirii acestor tipuri de itemi sunt date în tabelul 7. 6.

Tabelul 7. 6

Avantaje	Dezavantaje
- Verificarea unui volum mare de informații într-un interval scurt de timp; - O construire ușoară a itemilor;	Utilizare greoaie la abordarea unor noțiuni complexe

Recomandări la proiectarea itemilor de combinare:

- numărul răspunsurilor să fie mai mare sau egal cu cel al premiselor;

- răspunsurile să fie cât mai scurte și așezate în coloana din partea dreaptă.

Exemple:

Disciplina: Solicitări și măsurări tehnice

Casa: clasa a X-a

Titlul lecției: Identificarea unităților de măsură folosite în tehnică

Citiți cu atenție în tabelul de mai jos și realizați asocierile corecte dintre cele două coloane (mărimi fizice - unități de măsură):

	Mărimea fizică		Unitatea de măsură
1	Accelerație	A	kg
2	Viteză	B	m
3	Masă	C	A
4	Forță	D	m
5	Tensiunea electrică	E	m ³
6	Curentul electric	F	m/s ²
7	Lungime	G	N
8	Masă	H	m ²
9	Suprafață	J	V
10	Volum	K	m/s

Răspuns: 1-F; 2-K; 3-A; 4-G; 5-J; 6-C; 7-D; 8-A; 9-H; 10-E.

Disciplina: Materiale de construcții și instalații

Casa: clasa a IX-a

Titlul lecției: Lianți și domenii de utilizare în construcții

Citiți cu atenție și stabiliți prin săgeți corelația dintre liant și domeniul său de utilizare, studiind coloanele de mai jos:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. Ipsos de construcții | a. Strat termoizolant |
| 2. Ipsos de modelat | b. Glet |
| 3. Ipsos de pardoseală | c. Pardoseli calde |
| 4. Ipsos macroporos | d. Tipare |

Răspuns:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. Ipsos de construcții | a. Strat termoizolant |
| 2. Ipsos de modelat | b. Glet |
| 3. Ipsos de pardoseală | c. Pardoseli calde |
| 4. Ipsos macroporos | d. Tipare |

B). Itemi semiobiectivi reprezintă sarcinile la care elevul poate să-și construiască singur răspunsul și nu de a-l alege. Itemii semiobiectivi pot fi utilizați la

toate etapele de evaluare (evaluare inițială, continuă, sumativă) în funcție de scopul testului, obiectivele verificate și conținuturile măsurate. Din această categorie fac parte:

- itemi cu răspuns scurt;
- itemi de completare;
- întrebări scurte.

O prezentare schematică a itemilor semiobiectivi este dată în figura 7. 4.

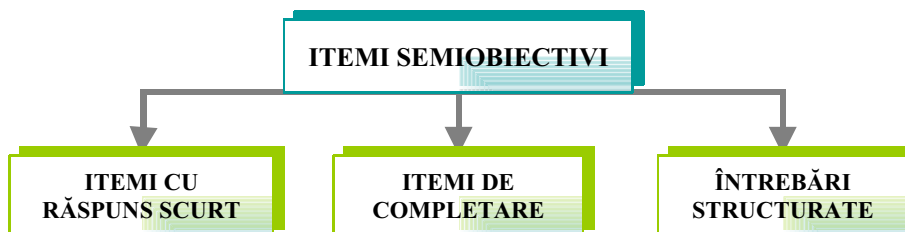


Fig. 7. 4. Reprezentarea schematică a itemilor semiobiectivi.

Avantajele, dar și **dezavantajele** folosirii itemilor semiobiectivi sunt date în tabelul 7. 7 [24].

Tabelul 7. 7

Avantaje	Dezavantaje
• Sunt verificate un număr mare de elemente de conținut într-un interval scurt de timp; • Sunt ușor de construit, se pot utiliza diferite forme de comunicare a mesajului premisei (texte, scheme, diagrame, desene, grafice etc.); • Răspunsul este produs de elev, și nu este selecționat din alternativele prezentate; • Se reduce mult posibilitatea furnizării răspunsului corect, prin ghicire.	• Capacitatea redusă de abordare a unor niveluri superioare ale domeniului cognitiv, în cazul itemilor de completare; • Răspunsul corect poate fi alterat de capacități și cunoștințe care nu au fost implicate direct în obiectivele evaluate; • În cazul itemilor cu răspuns scurt este posibil să se furnizeze mai multe răspunsuri, cu diferite grade de corectitudine.

1. Itemii cu răspuns scurt - întrebarea solicită formularea sau completarea de către elevi a unui singur răspuns sub forma unei propoziții, fraze, cuvânt, simbol.

Construirea itemilor cu răspuns scurt presupune a respecta anumite **recomandări**:

- răspunsul solicitat să fie scurt și bine definit;
- spațiile libere alocate să corespundă lungimii răspunsului;
- să se specifice dacă răspunsul este o cifră.

Exemple:**Disciplina:** Măsurări și solicitări tehnice**Clasa:** a X-a**Titlul lecției:** Măsurarea tensiunii electrice

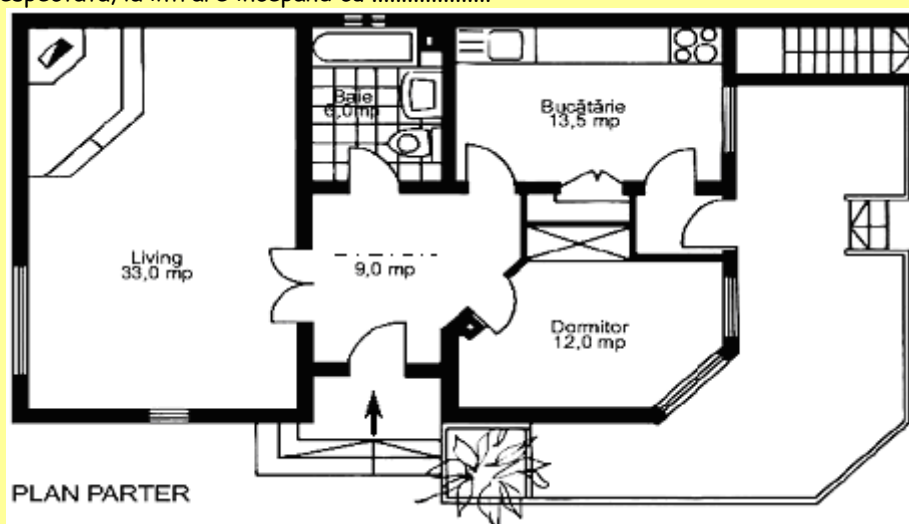
Citiți cu atenție afirmațiile următoare și completați pe spațiul punctat răspunsul corect:

1. Unitatea de măsură a tensiunii electrice în sistem internațional este
2. Multiplul metrului mai mare de o mie de ori este
3. Solicitarea electrică este cea la care este supus un izolan electric atunci când două regiuni ale sale se află la
4. Izolația fiecărui aparat se verifică cu o tensiune mai mare decât cea de
5. Formarea unui canal conductor de electricitate prin interiorul unui izolan solid, lichid sau gazos se numește

Răspunsul corect: 1. voltul. 2. Km. 3. potențiale diferite. 4. izolare. 5. străpungere.

Disciplina: Educație tehnologică**Clasa:** a V-a**Titlul lecției:** Locuința

Priviți cu atenție desenul de mai jos și completați fraza următoare:
Locuințele pot avea diverse compartimentări, dar împărțirea clasică trebuie respectată, la intrare începând cu



Răspunsul corect: vestibul (mai poartă numele de hol sau antreu).

2. Itemii de completare - sunt relativ identici cu itemii cu răspuns scurt însă se deosebesc de aceștia prin faptul că elevii trebuie să completeze o afirmație incompletă cu unu, două cuvinte. De asemenea, cu ajutorul acestor tipuri de itemi se pot completa desenele lacunare, precum și schemele sau figurile incomplete. La proiectarea itemilor de completare este **recomandat** ca:

- intervalul liber ce urmează a fi completat să nu fie la începutul frazei;
- spațiile libere să corespundă lungimii răspunsurilor;
- numărul de cuvinte omise într-o frază să nu fie prea exagerat;
- spațiile libere pot fi la mijlocul sau sfârșitul enunțului;
- răspunsul dat să fie unul singur.

Exemple:

Disciplina: Utilajul și tehnologia meseriei

Clasa: a IX-a

Titlul lecției: Tehnologia lipirii

Citiți cu atenție și completați spațiile libere punctate astfel încât afirmațiile următoare să devină corecte din punct de vedere științific:

1	La lipire, compoziția materialului de adaos diferă de cea a materialului de.....
2	Materialele de adaos pot finumite și aliaje de lipit, sau..... numite adezivi.
3	La lipire cu adezivi nu este necesară..... materialului de bază.

Răspuns:

1	La lipire, compoziția materialului de adaos diferă de cea a materialului de ... bază
2	Materialele de adaos pot fi ... metalice ... numite și aliaje de lipit, sau ... nemetalice ... numite adezivi.
3	La lipire cu adezivi nu este necesară ... topirea ... materialului de bază.

Disciplina: Chimie

Clasa: a XII-a

Titlul lecției: Aplicații ale reacției de oxidare

Citiți cu atenție afirmația următoare și completați pe spațiile libere punctate răspunsurile corecte:

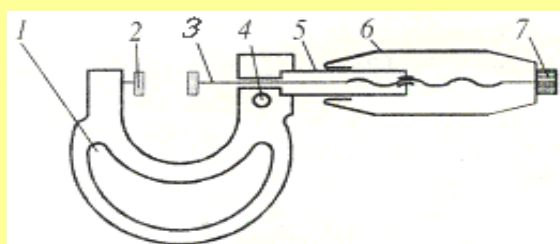
Pentru fabricarea alcoolilor grași se oxidează parafina în prezența, care transformă alcoolii rezultați în esteri borici. Aceștia fiind stabili la, după separare și hidroliză, conduc la alcoolii respectivi.

Răspuns corect:

Pentru fabricarea alcoolilor grași se oxidează parafina în prezența ...**acidului boric**..., care transformă alcoolii rezultați în esteri borici. Aceștia fiind stabili la ...**oxidare**..., după separare și hidroliză, conduc la alcoolii respectivi.

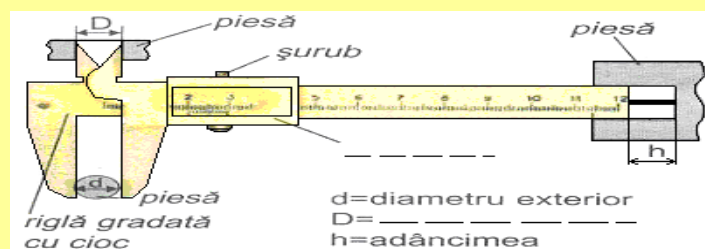
Exemple:**Disciplina:** Educație tehnologică**Clasa:** a VII - a**Titlul lecției:** Măsurarea dimensiunilor

Folosindu-vă de reprezentările schematice, completați în spațiile libere punctate de mai jos elementele constructive lipsă:

Micrometrul de exterior

1. potcoavă; 2.; 3. tijă; 4. dispozitiv de blocare; 5. braț cilindric; 6.; 7. dispozitiv de limitare.

Răspuns: 2. nicovală; 6. tambur

Șublerul

Răspuns: Cursor; D - diametru interior

3. **Întrebările scurtate** sunt subîntrebări de tip obiectiv sau semiobiectiv legate între ele printr-un element comun (tema). Aceste sarcini sunt la frontiera dintre instrumentele cu răspuns deschis și cele cu răspuns închis. O întrebare scurtată conține: un element stimul (texte, date, grafice, diagrame, scheme), subîntrebările; date suplimentare; alte subîntrebări.

Recomandări la proiectarea itemilor întrebări scurtate:

- întrebările să aibă un grad progresiv de dificultate;
- întrebarea scurtată să prezinte mai multe subîntrebări;
- subîntrebările să fie independente unele de altele;
- întrebările să conțină cerințe cu funcție de stimul (diagrame, texte, imagini, date, grafice etc.);

- subîntrebările pot viza simple reproduceri (formule, definiții, clasificări) sau aplicare de cunoștințe, formulare de ipoteze, analize, sinteze etc.

Exemplu:

Disciplina: Utilajul și tehnologia meseriei

Clasa: a IX - a

Titlul lecției: Deformarea plastică la rece

În prelucrarea materialelor prin deformare plastică la rece rezultă diverse produse. Răspundeți la întrebări:

1. Deformarea plastică a materialului se execută la temperatura
2. Deformarea plastică a materialului se realizează prin aplicarea unor exterioare
3. Care sunt avantajele presării la rece ?

Răspuns:

1. Deformarea plastică a materialului se execută la temperatura ...*mediului ambiant*...
2. Deformarea plastică a materialului se realizează prin aplicarea unor ...*forțe*... exterioare
3. Avantajele presării la rece sunt:
 - productivitate mare;
 - cost redus;
 - piese cu un înalt grad de precizie;
 - pierderi mici de material;
 - îmbunătățirea caracteristicilor mecanice a materialelor.

C). Itemii subiectivi sau cu răspuns deschis - sunt sarcini ușor de construit fiind cei mai des întâlniți în evaluarea tradițională. Aceștia solicită elevii la construirea răspunsurilor corecte punând astfel în valoare capacitățile intelectuale ale elevilor, dar și stimularea creativității și a spiritului critic.

Din categoria itemilor subiectivi fac parte:

- itemi rezolvare de probleme;
- itemi de tip eseu.

Tabelul 7. 8

Avantaje	Dezavantaje
• Permite formarea unei gândiri productive; • Activează atitudinea critică și autocritică; • Oferă posibilitatea analizei erorilor.	• Grad scăzut de fidelitate și validitate; • Necesită scheme de notare complexe; • Corectarea durează un timp mai mare.

Itemii subiectivi prezintă unele **avantaje** și **dezavantaje** pe care le menționăm în tabelul 7. 8 [24].

O prezentare schematică a itemilor semiobiectivi este dată în figura 7. 5

Itemii subiectivi prezintă unele **avantaje** și **dezavantaje** pe care le menționăm în tabelul 7. 8 [24].

O prezentare schematică a itemilor semiobiectivi este dată în figura 7. 5

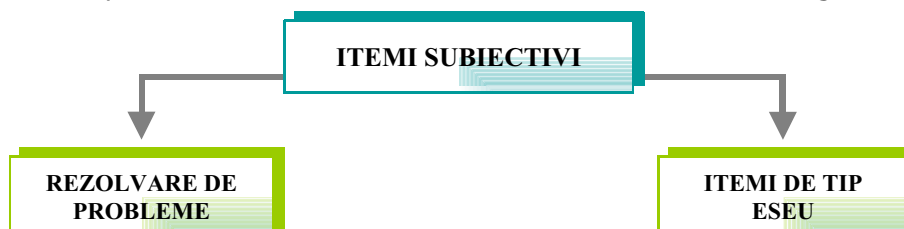


Fig. 7. 5. Reprezentarea schematică a itemilor subiectivi.

1. Itemi tip rezolvare de probleme presupun rezolvarea de probleme sau situații problemă, profesorul evaluând în acest fel capacitatea de analiză, de gândire, de aplicare și sinteză a elevilor.

Exemplu:

Disciplina: Bazele electrotehnicii

Clasa: a XI-a

Titlul lecției: Inductivități proprii și mutuale

Citiți cu atenție enunțul problemei, după care, rezolvați corect cerințele acesteia: Să se calculeze inductivitățile proprii și mutuale pentru doi solenoizi cu miez comun având $N_1=100$ spire, $N_2=1000$ spire, $A=10 \text{ cm}^2$, $l=1 \text{ m}$ și $\mu=100$, (L_{11} - 3 puncte; L_{22} - 3 puncte; M - 3 puncte; din oficiu - 1 punct).

Rezolvare:

$$L_{11} = \mu_0 \mu_r N_1^2 \frac{A}{l} = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 100 \cdot 10^6 \frac{10 \cdot 10^{-4}}{1} = 1,256 \cdot 10^{-3} \text{ H} ;$$

$$L_{22} = \mu_0 \mu_r N_2^2 \frac{A}{l} = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 100 \cdot 10^8 \frac{10 \cdot 10^{-4}}{1} = 1,256 \cdot 10^{-1} \text{ H} ;$$

$$M = L_{12} = L_{21} = \mu_0 \mu_r N_1 N_2 \frac{A}{l} = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 100 \cdot 100 \cdot 1000 \frac{10 \cdot 10^{-4}}{1} = 1,256 \cdot 10^{-2} \text{ H}.$$

Se observă că $M = \sqrt{L_{11} L_{22}}$, deci $k = 1$.

Recomandări la construirea itemilor de tip rezolvare de probleme:

- sarcinile de lucru să fie adecvate cu particularitățile de vârstă ale elevilor;
- evaluarea se va face în baza unor criterii consemnate în baremele de corectare;
- corectarea răspunsurilor se poate face individual sau în grup.

Exemplu:**Disciplina:** Materiale electrotehnice**Clasa:** a IX-a**Titlul lecției:** Coroziunea metalelor

La sfârșitul secvenței de instruire, pentru a verifica modul în care s-a realizat fixarea cunoștințelor, profesorul solicită o activitate independentă de realizare a unui eseu cu tema - „Coroziunea metalelor”. În acest sens, face o mică introducere unde prezintă tema, și pune în discuție răspunsurile la o serie de întrebări de tipul: *În ce constă corozia metalelor? Care sunt deosebirile între corozia chimică și cea electrochimică? Ce măsuri de protecție se pot lua împotriva coroziei metalelor?*

Răspuns:

Prin procesul de corodare se pierd însemnate cantități de metale și aliaje ale acestora. De asemenea, procesul de corodare poate duce la distrugerea unor utilaje, instalații, aparate sau dispozitive, construcții, chiar dacă acestea sunt protejate prin diverse metode. Coroziunea reprezintă procesul de degradare lentă și progresivă a metalelor și a aliajelor acestora de la suprafață către interior, sub acțiunea chimică sau electrochimică a mediului înconjurător. După mecanismele procesului de corodare există corozie chimică și corozie electrochimică.

Coroziunea chimică se datorează reacțiilor chimice între metal și gaze uscate sau dizolvării metalelor în lichide care nu conduc curentul electric.

Coroziunea electrochimică se datorează formării și funcționării unei pile microscopice sau de dimensiuni mai mari. Coroziunea electrochimică spre deosebire de corozia chimică este însoțită de apariția curentului electric.

Protecția împotriva coroziei se face prin:

1. reducerea agresivității mediului corosiv:
 - Îndepărtarea agentului corosiv;
 - Adăugarea de inhibitori de corozie.
1. mărirea rezistenței la corozie a metalului:
 - reducerea impurităților din metal;
 - prelucrarea îngrijită a suprafețelor;
 - aliere cu elemente rezistente la corozie;
 - acoperiri cu straturi corosive:
 - de natură organică: unsori, vopsele, lacuri, emailuri;
 - de natură anorganică: oxizi, fosfați, cromăți;
 - straturi metalice depuse prin: galvanizare, difuziune termică, placare, depunere în vid.

Cunoașterea procesului de corozie și a măsurilor de protecție duc la mărirea duratei de viață a echipamentelor, instalațiilor și construcțiilor din care sunt realizate acestea. Pe plan mondial cercetătorii caută soluții și metode pentru sporirea gradului de protecție împotriva coroziei, subiectul fiind în orice moment de actualitate.

Fazele elaborării unui eseu sunt [1]:

1. Clarificarea enunțului temei de tratat:

- înțelegerea cerinței prin stabilirea sensului precis al problemei puse în discuție;
- încadrarea subiectului într-un anumit context;

2. Pregătirea abordării:

- identificarea cunoștințelor dobândite posibil de fructificat în tratarea subiectului, a argumentelor necesare întemeierii ideilor, a exemplificărilor;
- stabilirea direcției reflexiei personale.

3. Stabilirea planului eseului:

- se întocmește în așa fel încât să corespundă cerinței de completitudine;
- este necesar pentru a asigura rigoare și coerență redactării, precum și pentru a evita abaterile de la subiect;
- nu trebuie conceput ca un cadru rigid, ci ca o schemă dinamică;
- precizează diviziunile mari ale lucrării și ideea principală ce se dezvoltă în fiecare.

4. Redactarea eseului:

- Presupune prezentarea reflecțiilor personale cu privire la subiectul tratat, raportate atunci când este cazul la ideile altora;
- Lucrarea se structurează pe trei mari părți: introducere dezvoltare concluzie;

a). Introducerea:

- are menirea de a contura și preciza problema relevându-i importanța;
- nu trebuie să anunțe și soluția problemei abordate;
- cu toate că nu se constituie într-un plan al eseului, poate sugera subdiviziunile acestuia.

b). Dezvoltarea:

- tratarea subiectului într-o manieră personală;
- pot fi invocate idile unor autori, se pot da citate, dar fără a se abuza în acest sens;
- se argumentează toate ideile susținute, se oferă exemple;
- exprimarea să fie clară și concretă din punct de vedere logic și gramatical.

c). Concluzia:

- Relevă în termeni concisi soluția problemei puse în introducere;
- Trebuie să reprezinte ceva nou și sugestiv, nicidecum un rezumat al lucrării;
- Nu trebuie să fie definitivă închisă, ci relativă și deschisă, deoarece eseu este doar o „încercare”.

Eseul prezintă unele **avantaje / dezavantaje** sintetizate în tabelul 7. 9.

Tabelul 7. 9

Avantaje	Dezavantaje
•Permite o evaluare globală asupra unei sarcini de lucru; •Pune în valoare abilitatea elevului de exprimare personală în scris; •Permite elevului să construiască, să producă, să creeze singur un răspuns în conformitate cu un set de cerințe.	•Fidelitate scăzută la notare în lipsa unui barem de corectare cât mai detaliat; •presupune crearea prealabilă a unui set de itemi; •se consumă mult timp în corectare; •nu poate fi folosit la toate nivelurile de vârstă ale elevilor.

7. 6. Calitățile instrumentelor de evaluare

Prin **instrument de evaluare** se înțelege un mijloc obiectual conceput pentru a obține date relevante despre ceea ce se urmărește a fi evaluat: cunoștințele elevilor, măsura asimilării acestora, atitudini, opinii, interese etc.

Calitățile instrumentelor de evaluare sunt:

- validitatea;
- fidelitatea;
- obiectivitatea;
- discriminarea;
- aplicabilitatea.

I. Validitatea. Prin validitatea se determină dacă ceea ce a fost măsurat corespunde cu ceea ce am intenționat de la început să măsurăm. Astfel se determină dacă instrumentul de evaluare nou creat este semnificativ și reprezentativ pentru conținutul procesului măsurat. Validitatea evaluărilor pentru profesori este foarte importantă întrucât diagnostichează și sugerează conținutul pentru procesul de predare în acord cu nevoile de învățare.

Tipuri particulare de validitate [79]:

- **validitatea de conținut** are în vedere concordanța dintre sarcinile testului și ceea ce s-a predat efectiv în procesul didactic;
- **validitatea de structură** se referă la acuratețea cu care testul măsoară componenta respectivă;
- **validitatea de convergență** are în vedere corelarea rezultatelor pe care elevul le obține la test cu cele obținute în alte situații, dar care implică componenta analizată;
- **validitatea predictivă** permite realizarea unor predicții în legătură cu evoluția viitoare a celui evaluat;
- **evaluarea de fațadă** exprimă „măsura în care testul este relevant și important pentru cei testați” [82].

II. Fidelitatea. Fidelitatea este precizia sau acuratețea cu care se măsoară ceea ce este de măsurat. Prin fidelitate se analizează erorile la evaluare.

Un instrument de evaluare este fidel atunci când se obțin aceleași rezultate după intervale de timp diferite sau prin aplicare la subiecți diferiți. Cu alte cuvinte, prin administrarea în condiții diferite, un instrument de măsură este fidel dacă păstrează rezultatele nealterate. Testele standardizate includ detalii tehnice care fac referire la nivelul de fidelitate al testului.

Fidelitatea poate fi afectată de următorii factori [22]:

- comportamentul elevilor care este afectat de contextul desfășurării unei activități;
- motivarea și interesul pentru un anumit lucru are un considerabil efect în performanță;
- relația (pozitivă sau negativă) dintre evaluator și evaluat;
- limba în care se desfășoară evaluarea;
- condițiile fizice, emoționale și sociale;
- numărul și tipul operațiilor într-o anumită etapă de lucru;
- distragerile;
- așteptările elevilor față de cerințele profesorului;
- ora, ziua, săptămâna sau luna influențează performanța.

Teoria modernă a fidelității măsurătorilor se bazează pe analiza de variantă și pe tehnicile probabilistice de luare a deciziilor. În mod tradițional însă, fidelitatea se determină în analiza erorilor. Fără a insista asupra dezvoltării, extrem de sofisticate a teoriei fidelității, prezentăm principalele procedee de determinare a fidelității [20]:

1. **Procedeul test-retest** presupune aplicarea după o perioadă de timp a aceluiași instrument de măsurare acelorași persoane. Dacă persoanele supuse măsurării nu s-au schimbat sub raportul caracteristicii măsurate, teoretic, rezultatele celor două probe trebuie să fie aceleași.

2. **Procedeul testelor paralele** încearcă să evite impedimentul învățării răspunsurilor de către subiecți: se aplică acestora nu același test de două ori ci două teste asemănătoare sau forme diferite ale aceluiași instrument de măsurare. Dar cât de asemănătoare sunt testele paralele? Ca și în cazul precedent, între aplicarea unui test și a formei lui "echivalente" de cele mai multe ori se scurge o perioadă de timp în care situația subiecților se poate schimba. Aplicarea concomitentă a două sau mai multor teste paralele nu este posibilă. Aplicarea lor în succesiune imediată nu este de dorit. Se ridică probleme asemănătoare procedului test - retest.

3. **Procedeul înjumătățirii testelor** oferă posibilitatea determinării coeficientului de echivalență între două jumătăți ale aceluiași test. Împărțirea testului în jumătate se face selectând itemurile echivalente și gruparea lor în două forme separate. În mod curent se procedează însă oarecum mecanic: într-o formă sunt incluse itemurile cu număr par, în alta itemurile cu număr impar. După aplicarea integrală a testului sunt aplicate formele înjumătățite ale lui. Se fac apoi corelații între rezultatele astfel obținute. Dificultățile prezentate în procedeul test-

retest sunt prezente și în cazul stabilirii fidelității prin înjumătățirea testului. Evaluarea măsurării, ca și măsurarea însăși, constituie un element esențial în cercetarea concretă, pentru ca numerele incorect asociate fenomenelor pot deforma sau estompa realitățile, creând iluzia rigurozității științifice.

Există un aparent conflict între validitate și fidelitate. Cu cât fidelitatea datelor este mai mare prin consistență, uniformitate și standardizare cu atât ne îndepărtăm mai mult de validitatea datelor pe baza cărora profesorii pot lua decizii personalizate privind evaluările elevilor în procesul de învățământ. În același timp, cu cât încercăm să avem evaluări mai personalizate pentru un elev, cu atât mai puțin generalizabile, standardizabile și comparabile sunt rezultatele.

III. Obiectivitatea. Evaluarea este obiectivă atunci când diferiți evaluatori obțin rezultate comparabile, dacă nu, chiar egale asupra calității răspunsului fiecărui item luat separat. O abordare corectă a evaluării, privită prin prisma obiectivității, presupune a face distincție între factorii obiectivi ai evaluării și caracterul obiectiv al evaluării. În momentul când se estimează obiectivitatea unei evaluări, se urmărește în ce măsură evaluarea poate fi sau nu influențată de evaluator.

O evaluare este obiectivă nu în sensul că este exterioară și independentă în raport cu evaluatorul, ci în sensul că influențele acestuia nu distorsionează datele obiective pe baza cărora se face evaluarea [86].

IV. Aplicabilitatea. Instrumentele de evaluare sunt aplicabile dacă ele pot fi administrate cu ușurință la elevii care au vârsta vizată, în condiții de spațiu, timp și cost rezonabile, iar rezultatele pot fi ușor interpretabile.

7. 7. Procesul de notare. Factorii perturbatori ai aprecierii și notării

Notarea și funcțiile notării

Notarea este considerată ca un proces de acordare a unor note pe baza evaluări performanțelor elevilor [41]. Sistemul de notare diferă între țări, iar în unele dintre acestea diferă de la o școală la alta. În România este răspândit sistemul cu scara de notare de la 1 la 10 sau cu descriptori de performanță (calificative) în patru trepte: foarte bine, bine, suficient, insuficient. Sistemul prin litere (A, B, C, D, F) sau în combinație cu expresii „Satisfăcător”, „Excelent” este definit în diverse țări chiar de către școală. De asemenea, mai sunt întâlnite scări de notare de la 1 la 5 sau de la 1 la 20.

În teoria și practica notării s-au înrădăcinat mai multe modele de notare, și anume [24]:

- **Modelul notării prin raportare la grup**, model ce se bazează pe aprecierea făcută prin comparația elevilor între ei sau prin raportarea rezultatelor la un numit standard de expectanțe.
- **Notarea prin raportare la standarde fixe.** Notarea se face prin raportarea rezultatelor la sisteme de referință unitare pentru întreaga populație școlară.

- **Modelul notării individualizate**, model ce se caracterizează prin încercarea de raportare a rezultatelor obținute de elevi la alte rezultate individuale, realizate de aceeași elevi, în timp.

Nota școlară îndeplinește următoarele **funcții**:

- **Funcția educativă a notei**. Privită din perspectiva diagnostică, nota pentru elevi este menită să-i conștientizeze, motiveze, stimuleze în vederea cunoașterii. Totodată, pentru profesorul evaluator, nota reprezintă o recunoaștere a efortului său în activitatea de instruire a elevilor, o reflecție privind calitatea actului didactic, permițându-i în acest fel o autoevaluare, precum și o autoreglare a procesului instructiv-educativ.
- **Funcția indice a unei valori**. Profesorul trebuie să noteze elevii ținând cont de setul de standarde stabilit prin programa școlară sau după un sistem de criterii prin care se vor lua în calcul cât mai multe referiri la normele generale de notare.

Literatura de specialitate face unele referiri privind normele generale de realizare a evaluării și notării elevilor [57]:

- se va ține cont de cerințele programei și de particularitățile unei anumite discipline de învățământ;
 - se va avea în vedere volumul, dar mai ales, calitatea cunoștințelor evaluate;
 - folosirea integrală a scării de notare;
 - ritmicitatea notării;
 - folosirea perspectivei în notare (se va ține cont de posibilitățile elevilor de a-și înlătura anumite lipsuri provocate de anumite motive trecătoare);
 - asigurarea unității, consecvenței și continuității în aplicarea aceluiași sistem de notare;
 - respectarea principialității în notare;
 - se va pune în evidență capacitățile superioare ale elevilor.
- **Funcția de motivare a elevului**. Printr-un feed-back continuu se asigură o permanență a predării, precum și a învățării.

Factorii perturbatori ai notării

Validitatea, fidelitatea și obiectivitatea unei evaluări par să fie elementele ideale spre care se tinde, însă în realitatea practică sunt situații care conduc la dificultăți de realizare. Astfel, în cadrul procesului de notare și de apreciere al elevilor apar o serie de **erori**, sau **disfuncții** ale evaluării [24], [79], [87] a căror sinteză este dată în cele ce urmează:

- **Eroarea prin similaritate**. Profesorul are tendința de a-și evalua elevii prin raportarea la sine prin contrast sau prin asemănare.

- **Eroarea prin contrast.** Apare prin accentuarea a două însușiri contrastante ce survin imediat în timp și spațiu. Profesorul are tendința să opereze o comparație și o ierarhizare a elevilor. Astfel, se întâmplă ca, același rezultat să primească o notă mai bună, dacă urmează după evaluarea unui rezultat mai slab, (în sensul că, după o lucrare slabă, una bună pare a fi și mai bună), sau să primească una mediocră, dacă urmează imediat după răspunsurile excelente ale altui candidat.
- **Eroarea logică.** Constă în substituirea obiectivelor și parametrilor importanți ai evaluării prin scopuri secundare, cum ar fi acuratețea și sistematizarea expunerii, efortul depus de elev pentru a ajunge la anumite rezultate fie ele chiar și mediocre.
- **Efectul de ordine.** Datorită fenomenului de inerție, profesorul menține cam același nivel de apreciere pentru o suită de lucrări care, în realitate prezintă anumite diferențe calitative. Astfel, una și aceeași lucrare va fi notată într-un fel dacă urmează după o lucrare bună și în alt fel dacă va urma după o lucrare mai slabă.
- **Efectul Pygmalion.** Aprecierea rezultatelor obținute de un elev la una sau mai multe discipline este influențată de părerea pe care profesorul și-a format-o despre capacitățile acestuia, părere care a devenit relativ fixă. Prin acest efect performanța elevilor poate fi dată de așteptările profesorilor.
- **Efectul de contaminare** care arată că nota acordată de evaluator este oarecum influențată de reușitele anterioare ale elevului, de statutul său școlar, precum și de caracteristicile unității școlare pe care a urmat-o;
- **Efectul de halo** pus în evidență pentru prima dată de către Ed. Thorndike (1920) se manifestă printr-o subiectivitate în evaluare datorită imaginii pozitive pe care și-o face evaluatorul despre elevul în cauză, fie la aceeași disciplină fie la mai multe discipline; în acest sens, elevii buni la învățătură vor fi tot timpul avantajați, în timp ce elevii mai slabi vor fi dezavantajați. În evaluarea conduitei se pot identifica două variante ale efectului „halo” și anume:
 - **efectul „blând”** care exprimă o atitudine mai indulgentă a profesorului față de elevii cunoscuți în raport cu cei necunoscuți;
 - **eroare de generozitate** ce se manifestă prin prezentarea într-o lumină mai bună a elevilor decât se manifestă ei în realitate.
- **Efectul de așteptare** pune în evidență o supraestimare a notei în cazul în care elevul aparține unei categorii față de care profesorul are o prejudecată favorabilă;

Capitolul 8

PROIECTAREA DEMERSULUI DIDACTIC

8. 1. Perspective de definire și abordare a proiectării didactice

Proiectarea demersului didactic este o activitate desfășurată de profesor, menită să anticipeze etapele și modalitățile de organizare și de desfășurare concretă a procesului instructiv-educativ.

După G. De Landsheere proiectare pedagogică constă în [18], [46]:

- a defini clar obiectivele, la unul sau mai multe niveluri;
- a sugera teme de activitate susceptibile de a provoca învățări în sensul dorit;
- a oferi posibilitatea de alegere a metodelor și mijloacelor didactice;
- a propune instrumente de control al predării și învățării;
- de a determina condițiile prealabile.

Proiectarea pedagogică presupune o abordare și definire din mai multe perspective:

- din perspectiva sistemică;
- din perspectiva managerială;
- din perspectiva didactică;
- din perspectiva acțională.

Din perspectiva sistemică, proiectarea pedagogică se definește ca un ansamblu coordonat de operații de anticipare a desfășurării procesului instructiv-educativ, finalizate în programe diferențiate de instruire; complex de operații de planificare și organizare a instruirii, descriere a soluției optime a unei probleme didactice complexe [17].

Din perspectiva managerială, proiectarea este privită ca o activitate de stabilire și luare de decizii flexibile și coerente. Aceste decizii pot viza interacțiunile dintre obiective - conținuturi - strategii didactice - modul de lucru cu elevii; căile de dirijare-conducere a învățării în diferite situații de instruire etc. [71].

Din perspectiva didactică, proiectarea este centrată pe activitatea cadrului didactic, oferind forme de desfășurare bine stabilite în funcție de tipul

lecției. Din această perspectivă, proiectarea didactică este o activitate de anticipare și de pregătire a activităților instructiv-educative. Proiectarea didactică nu poate fi abordată sub semnul improvizării de moment, date fiind implicația modului de realizare și dezvoltare a individului în procesul său de integrare în societate.

Din perspectiva acțională, proiectarea didactică poate fi considerată ca mod specific de intervenție și operare, de către profesor asupra fiecărei componente a procesului de învățământ, ambele demersuri realizându-se la intervale și momente diferite (anual, semestrial, zi și oră școlară) și la nivelul unor structuri logico-didactice diferite (obiect de învățământ, capitol, temă, sistem de lecții, lecție, o secvență a acesteia) [71].

Pentru realizarea unei proiectări didactice corecte, profesorul trebuie să răspundă la o serie de întrebări: Ce voi face ? Cu ce voi face ? Cum voi face ? Cum voi ști dacă ceea ce trebuia făcut a fost făcut ?

Răspunsul la aceste întrebări reprezintă de fapt, o conturare a etapelor proiectării activității didactice.

Proiectarea demersului didactic pentru o disciplină tehnică sau tehnologică presupune:

1. studiul programei școlare;
2. planificarea calendaristică;
3. proiectarea unităților de învățare;
4. proiectarea activității didactice (a lecției).

În funcție de perioada de timp, proiectarea didactică poate fi globală și eșalonată.

Proiectare globală se realizează pe un interval mare de timp, respectiv pe nivel, sau ciclu școlar, se operează cu obiective, conținuturi, criterii de evaluare, și prezintă un grad mare de generalitate.

Proiectare eșalonată se realizează pe o perioadă de un semestru sau un an școlar și constă în elaborarea programelor de instruire specifice unei discipline care va fi studiată de elevi.

8. 2. Algoritmul proiectării didactice

Proiectarea didactică presupune un anumit algoritm [79]:

1. Stabilirea obiectivelor educaționale. Obiectivele educaționale sunt elementele cele mai importante în realizarea proiectării didactice. Acestea sunt precizate în programele școlare, programe ce sunt caracterizate ca documente oficiale și obligatoriu de parcurs. Profesorii trebuie să aibă în vedere, în primul rând, obiectivele care circumscriu trunchiului comun, partea obligatorie a programei școlare și care va constitui temeiul realizării evaluării naționale (capacitate și bacalaureat). De asemenea, obiectivele trunchiului comun vor contribui la conturarea profilului de formare la sfârșitul învățământului obligatoriu. Pe de altă

parte, în funcție de deciziile care se vor lua la nivelul fiecărei clase, cadrele didactice trebuie să țină cont de obiectivele care conturează curriculum extins, în cazurile claselor capabile de performanță în anumite domenii, ale unei motivații superioare pentru aceste discipline.

2. Selectarea și organizarea conținuturilor de învățare. Această etapă constă în selectarea și organizarea conținuturilor în concordanță cu obiectivele educaționale urmărite. Activitatea instructiv-educativă trebuie să fie centrată pe obiective și nu pe conținuturi, conținuturile reprezentând o punte de legătură între obiective și elevi. Un rol important în selectarea și organizarea conținuturilor îl constituie identificarea unităților de învățare. Plecând de la identificarea unităților de învățare trebuie delimitat, stabilit și ordonat unitățile structurale (capitole, subcapitole, lecții). De asemenea, trebuie să se țină seama de subiectele pentru fiecare lecție, prelucrând și ordonând logic noțiunile în concordanță cu posibilitățile de asimilare ale elevilor și cerințele demersului educațional.

3. Alegerea strategiilor de predare-învățare. Strategiile de predare-învățare privesc modul de organizare și conducere a actului didactic, prin concordanța și îmbinarea eficientă a conținutului învățării, cu a metodelor de învățare, cu mijloacele didactice, cu formele de organizare a procesului instructiv-educativ în vederea atingerii obiectivelor propuse. La alegerea strategiilor didactice trebuie să se țină cont de specificul disciplinei, de particularitățile de vârstă ale elevilor, precum și de tipul de lecție abordat.

4. Stabilirea metodelor și tehnicilor de evaluare reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ.

Proiectarea demersului evaluativ va avea în vedere momentul în care se realizează evaluarea (la începutul procesului de predare-învățare, pe parcursul derulării sale, sau la sfârșitul demersului), dar și metodele și tehnicile de evaluare. Proiectarea modului de realizare a evaluării va avea ca finalitate asigurarea unui feed-back de calitate atât pentru elevi, cât și pentru cadrul didactic, care, pe baza prelucrării informațiilor obținute, își vor regla modul de desfășurare a demersului didactic [79].

În privința instrumentelor de evaluare se pun câteva întrebări [89]:

- Care sunt obiectivele cadru și obiectivele de referință ale programei școlare, pe care trebuie să le realizeze elevii ?
- Care sunt performanțele minime, medii și superioare pe care le pot atinge elevii, pentru a demonstra că au atins aceste obiective ?
- Care este specificul colectivului de elevi pentru care îmi propun evaluarea ?
- Când și în ce scop evaluez ?
- Pentru ce tipuri de evaluare optez ?
- Cu ce instrumente voi realiza evaluarea ?

- Cum voi proceda pentru ca fiecare elev să fie evaluat prin tipuri de probe cât mai variate, astfel încât evaluarea să fie cât mai obiectivă și relevantă ?
- Cum voi folosi datele oferite de instrumentele de evaluare administrate, pentru a elimina eventualele blocaje constante în formarea elevilor și pentru a asigura progresul școlar al fiecăruia dintre ei ?

Răspunsul la aceste întrebări trebuie să conducă la evidențierea progresului înregistrat de elevi, atingându-se în aceste fel obiectivele propuse în programa școlară.

8. 3. Studiul programelor școlare

Documentele de proiectare didactică sunt documente administrative realizate de către profesor, după o lecturare atentă a programei școlare. Programele școlare sunt centrate pe obiective / competențe și nu mai trebuie vizată ca o tablă de materii, care să fie parcursă într-o anumită perioadă de timp. În acest sens, profesorul trebuie să aibă o vedere de ansamblu asupra întregului curriculum alocat unui an de studiu, să cunoască programele disciplinelor înrudite pentru o abordare interdisciplinară a anumitor teme și să personalizeze demersul didactic, ținând seama de specificul elevilor cărora li se adresează.

Lectura programelor școlare trebuie să scoată în valoare relațiile care există între obiectivele cadru - obiectivele de referință - activitățile de învățare - conținuturi și modalitățile de evaluare.

8. 4. Planificarea calendaristică orientativă

După finalizarea lecturii programei școlare, următorul pas este întocmirea planificării calendaristice.

Planificarea calendaristică este un document școlar administrativ care asociază elementele programei școlare cu alocarea de timp, considerată optimă de către profesor, pe parcursul unui an școlar. Planificările calendaristice pot fi:

- **anuale** - se întocmesc pe un an de studiu;
- **semestriale** - conținutul din planificarea anuală se distribuie pe semestre.

Pentru realizarea planificărilor calendaristice se recomandă parcurgerea etapelor:

1. identificarea unităților de învățare;
2. stabilirea succesiunii de parcurgere a unităților de învățare;

3. asocierea obiective de referință - conținuturi respectiv, competențe specifice - conținuturi;
4. alocarea timpului necesar parcurgerii fiecărei unități de învățare.

Planificările calendaristice pot fi realizate pornind de la următoare rubricație:

Unitatea școlară _____
 Profesor _____
 Disciplina _____
 Clasa _____ Nr. ore/săptămână _____
 Programa școlară _____
 Anul școlar _____

Planificare calendaristică

Semestrul I, II

Unitatea de învățare	Obiective de referință/ Competențe specifice	Conținuturi	Nr. de ore	Săptămâna	Observații
1	2	3	4	5	6

Rubricile din tabel se vor completa astfel:

Unitatea de învățare - se indică prin teme (titluri) stabilite de către profesor din conținutul științific al disciplinei;

Obiective de referință / competențe specifice - se trec numerele obiectivelor de referință / competențelor specifice din programa școlară;

Conținuturi - sunt selectate din programă și corespund temei alese;

Numărul de ore alocate - se stabilesc de către profesor în funcție de experiența acestuia și de nivelul de achiziții ale elevilor pentru clasa la care s-a realizat planificarea.

Întrucât planificarea are o valoare orientativă, eventualele modificări determinate de aplicarea efectivă la clasă vor fi consemnate în rubrica **Observații**.

Planificările calendaristice trebuie să acopere integral programa școlară la nivel de obiective de referință / competențe specifice. De asemenea, este recomandat ca acestea să fie întocmite la începutul anului școlar.

8. 5. Proiectarea unității de învățare

Conceptul de unitate de învățare are rolul de a materializa conceptul de demers didactic personalizat, flexibilizând proiectarea didactică și definind în acest sens pentru practică premise mai bine fundamentate din punct de vedere pedagogic [89].

O **unitate de învățare** constituie o structură didactică deschisă și flexibilă ce prezintă următoarele caracteristici:

- determină formarea la elevi a unui comportament specific, generat prin integrarea unor obiective de referință / competențe specifice;
- este unitară din punct de vedere tematic;
- se desfășoară în mod sistematic și continuu pe o perioadă de timp;
- se finalizează prin evaluare [89].

În vederea proiectării unității de învățare, profesorul trebuie să identifice elementele necesare demersului didactic. Pentru aceasta, se vor parcurge următoarele etape:

1. identificarea obiectivelor / competențelor, (În ce scop voi face ?);
2. selectarea conținuturilor, (Ce voi face ?);
3. analiza resurselor sau a strategiilor didactice: metode de predare-învățare, mijloace didactice, locul de desfășurare a activității didactice, formele de organizare și desfășurare a activității didactice, timp, (Cu ce voi face ?);
4. determinarea activităților de învățare, (Cum voi face ?);
5. stabilirea instrumentelor de evaluare, (Cât s-a realizat).

Proiectul unei unități de învățare poate fi realizat pornind de la următoare rubricație;

Unitatea școlară _____
 Profesor _____
 Disciplina _____
 Clasa _____ Nr. ore/săptămână _____
 Programa școlară _____
 Anul școlar _____

Proiectul unității de învățare

Unitatea de învățare _____
 Numărul de ore alocate _____

Conținuturi	Obiective de referință/ Competențe specifice	Activități de învățare	Resurse	Evaluare
1	2	3		

Rubricile din tabel se vor completa astfel:

Conținuturi - se prezintă în detaliu conținuturile din programa școlară și din manualul pe care profesorul l-a ales la începutul anului școlar;

Obiective de referință / competențe specifice - se trec numerele de ordine ale obiectivelor de referință / competențelor specifice care se regăsesc în programa școlară;

Activități de învățare - se preiau din programă prin consultarea manualului, respectiv diverse surse bibliografice sau se propun altele noi;

Resurse - se face referire la metodele și mijloacele de învățământ, formele de organizare a activităților didactice cu elevii, timpul aferent fiecărei etape;

Evaluare - se menționează numai instrumentele sau modalitățile de evaluare aplicate la clasă (evaluare scrisă, evaluare practică, proiect, referat, portofoliu, teme etc.) fără a detalia conținutul probei. Este indicat, ca la finalul fiecărei unități de învățare, să fie propusă o evaluare sumativă.

Proiectarea unității de învățare are o serie de **calități și avantaje** [89]:

- creează un mediu de învățare coerent în care așteptările elevilor devin clare pe termen mediu și lung;
- implică elevii în „proiecte de învățare personale” pe termen mediu și lung - rezolvarea de probleme complexe, luarea de decizii complexe - cu accent pe explorare și reflecție;
- implică profesorul într-un „proiect didactic” pe termen mediu și lung, cu accent pe ritmurile de învățare proprii ale elevilor;
- dă perspectivă lecțiilor, conferind acestora o structură specifică, în funcție de secvențele unității de învățare în care se află.

8. 6. Proiectarea lecției

Proiectarea lecției reprezintă o verigă importantă în ansamblul proiectării întregului demers didactic. Lecția reprezintă forma fundamentală de organizare a procesului de instruire, fiind de fapt o înlănțuire de evenimente, momente, menite să realizeze succesiunea clară și precisă a actului educațional.

Proiectarea unei lecții este operația de identificare a secvențelor instrucționale ce se derulează în cadrul unui timp determinat, de obicei, o oră școlară [23].

Proiectarea lecției presupune parcurgerea unor etape [65], [79]:

1. Formularea clară a obiectivelor operaționale. Obiectivele operaționale indică efectele observabile la sfârșitul lecției. Pentru a fi atinse, obiectivele de referință / competențele specifice din programa școlară, acestea sunt transpuse, la nivelul lecției, în obiective operaționale a căror caracteristici sunt prezentate în cele ce urmează:

- se exprimă în funcție de elev / clasa de elevi;
- indică o modificare concretă de comportament;
- descriu efecte observabile;
- precizează condiții în care se manifestă comportamentul;
- pot preciza nivelul realizării.

2. Selectarea și analiza conținuturilor. Întrucât cantitatea de informații este extrem de mare, există tentația de a supraîncărca programul elevului prin introducerea a cât mai multe noțiuni din cât mai multe domenii. În consecință, profesorul are sarcina de **a selecta** și de **a analiza** din multitudinea de informații pe cele utile elevului astfel încât să atingă obiectivele / competențele prevăzute în programa școlară. De asemenea, tot în sarcina profesorului cade și estimarea capacității fizice și intelectuale a clasei la care predă. Așadar, trebuie estimat nivelul de pregătire, interesul învățării, ritmul de muncă al elevilor, precum și capacitatea necesară trecerii la un nivel superior de învățare a acestora.

Predarea unei discipline tehnice impune parcurgerea în conformitate cu modelul științific, precum și respectarea logicii didactice. Noțiunile de specialitate vor fi astfel restructurate și adaptate vârstei elevilor încât să poată fi ușor înțelese și asimilate.

Analiza conținutului activității de învățare presupune:

- identificarea conținuturilor cu obiectivele de referință / competențele specifice din programa școlară;
- divizarea și organizarea conținutului;
- stabilirea ordinii de parcurgere a elementelor de conținut;
- stabilirea relațiilor dintre elementele de conținut.

3. Analiza resurselor. Aceasta presupune:

a) analiză a resurselor umane:

- particularitățile elevilor (nivelul de cunoștințe, motivația învățării, ritmul de învățare);
- competențele cadrului didactic (competențe de bază ale cadrului didactic, competențele în specialitate, psihopedagogice și metodice precum și competențele psihorelaționale).

b) analiză a resurselor materiale:

- mijloace de învățământ;
- mediul de instruire;
- timpul aferent desfășurării lecției.

4. Adoptarea strategiei didactice. În scopul atingerii obiectivelor operaționale fixate, actul educațional prevede o strategie didactică reprezentată printr-un ansamblu de metode, mijloace și forme de organizare a clasei de elevi. Alegerea acestor strategii se face în funcție de [65]:

- obiectivele operaționale;
- natura conținutului;
- particularitățile elevilor;

- competențele cadrului didactic;
- condiții materiale din dotare;
- timp disponibil.

O clasificare a strategiilor de instruire este prezentată în tabelul 8. 1 [55], [65].

Tabelul 8. 1

Criteriul de clasificare	Tipuri de strategii	
În funcție de caracterul determinant al învățării	Strategii prescrise, bazate pe dirijarea riguroasă a învățării:	Imitative (imitarea modelelor);
		Explicativ-reproductive (elevii ascultă și reproduc ceea ce au învățat);
		Demonstrative;
		Algoritmice (învățarea dirijată pas cu pas).
	Strategii neprescrise, de învățare prin efort propriu, prin activitate independentă:	Euristice, bazate pe descoperire;
		Învățare problematizată;
		Experimentare, cercetare;
		Creative.
	Mixte euristice – algoritmice.	
În funcție de logica gândirii	Strategii inductive - de trecere de la particular, concret la general, abstract (de la exemple la teorie);	
	Strategii deductive de trecere de la general la particular, de la teorie la fapte concrete;	
	Mixte (inductive – deductive).	

5. Evaluarea instrumentelor și probelor de evaluare. Instrumentele de evaluare sunt concepute la începutul activității didactice (lecției) și servesc la măsurarea atingerii obiectivelor operaționale. Evaluarea trebuie să fie centrată pe unitatea de învățare, să fie în raport cu obiectivele prevăzute în programa școlară și să evidențieze progresul înregistrat de elev în raport cu sine însuși.

Pentru proiectarea unei lecții, profesorul va elabora un proiect de lecție a cărui structură este prezentat în cele ce urmează:

A. Date generale de identificare

Unitatea școlară _____

Profesor _____

Disciplina _____

Clasa _____ Nr. ore / săptămână _____

Programa școlară _____

Anul școlar _____

Proiect de lecție

Unitatea de învățare: _____

Lecția: _____

Tipul lecției: _____

Durata lecției: _____

Locul de desfășurare: _____

Competența specifică: _____

Obiective operaționale. *La sfârșitul lecției elevii vor fi capabili:*

O 1. _____

O 2. _____

:

O n. _____

Conținutul activității de instruire

Cod	Arii de conținut	Sub-arrii de conținut
C1		
C2		
...		
Cn		

Diagrama obiective-conținuturi

Obiective operaționale / Conținuturi	C1	C2	...	Cn
O1				
O2				
...				
On				

Metode și procedee de instruire _____**Mijloace de învățământ:**

Cod	Denumirea resurselor materiale

B. Conținutul științific al lecției**Bibliografie**

[1] _____

C. Desfășurarea lecției

Evenimentele instruirii. Conținut / Obiective	T i m p	Activitatea profesorului	Activitatea elevilor	Strategie didactică			Evaluare
				Metode de învățământ	Mijloace de învățământ	Forme de organizare a activității	
1	2	3	4	5	6	7	8

D. Evaluarea cunoștințelor**1. Forma de evaluare - proba de evaluare propriu-zisă**

- stabilirea tipului de test;
- identificarea obiectivelor;
- selectarea conținuturilor ce urmează a fi evaluate;
- construirea itemilor.

2. Diagrama obiective / itemi;**3. Etalonul de rezolvare și punctajul pentru fiecare item (baremul de notare).**

Cunoștințele dobândite de elevi pot fi evaluate prin diverse metode. Este indicat ca la întocmirea probelor de evaluare să se țină cont pe cât posibil de cerințele enumerate mai sus, astfel încât procesul de evaluare să ducă la culegerea unor informații cât mai utile în vederea luării unor decizii ulterioare.

8. 7. Proiectarea demersului didactic - exemplificări

În cele ce urmează autorii propun un exemplu de proiectare a activității didactice pornind de la o programă școlară de *Componente și dispozitive electronice* aprobată prin Ordin al ministrului educației naționale. Proiectarea vizează o lectură atentă a programei școlare, o planificare calendaristică, un proiect al unei unități de învățare și un proiect de lecție de comunicare de noi cunoștințe. În ceea ce privește proiectul de lecție subliniem că modul de elaborare poate fi adaptat funcție de cerințele momentului, a materialelor și mijloacelor didactice disponibile, a nivelului de cunoștințe al clasei, fără însă a se neglija elementele esențiale în proiectarea unei lecții.

COMPONENTE ȘI DISPOZITIVE ELECTRONICE

Clasa a XI-a

Programa școlară de Componente și dispozitive electronice
a fost aprobată prin Ordin al ministrului educației naționale
nr. 4981/24.10.2000

Specializarea: Electrotehnică

NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum face parte din trunchiul comun pentru profilul tehnic, specializarea electrotehnică, adresat elevilor de liceu, clasa a XI-a și se studiază în 1,5 ore / săptămână.

Autorii susțin necesitatea studierii componentelor și dispozitivelor electronice de către viitorul tehnician electrotehnist, având în vedere impactul acestui domeniu, deosebit de dinamic, asupra tehnicii și tehnologiei cu care se va confrunta absolventul de liceu tehnologic specializat în domeniul electrotehnic.

Programa este concepută gradat, de la simplu la complex, astfel încât elevii să se familiarizeze cu componentele și dispozitivele electronice, elemente care vor intra în structura circuitelor electronice complexe, specifice echipamentelor viitorului loc de muncă.

Competențele specifice formulate vizează abilități elementare în domeniu, fără să se insiste pe studierea aprofundată a componentelor și dispozitivelor electronice. Stimularea creativității fiecărui elev, fixarea cunoștințelor și formarea deprinderilor se vor obține prin natura problemelor ridicate de fișele de lucru specifice fiecărei teme și prin materialele didactice și auxiliare utilizate.

Pentru dobândirea competențelor specifice, în procesul de specializare activitatea de instruire se va realiza prin cele două forme complementare de activitate, astfel:

- instruire teoretică - 1 oră / săptămână;
- instruire practică de laborator - 0,5 ore / săptămână. (cu clasa împărțită pe grupe, conform regulamentelor în vigoare).

Pentru atingerea competențelor specifice stabilite de curriculum, profesorul are libertatea de a dezvolta anumite conținuturi, de a le eșalona în timp, de a utiliza activități variate de învățare, de preferință cu caracter aplicativ. Parcurgerea conținuturilor este obligatorie, dar abordarea acestora trebuie să fie flexibilă și diferențiată, ținând cont și de particularitățile grupului instruit, de nivelul inițial de pregătire.

Autorii au propus conținuturi centrate pe elementele formativ-informative strict necesare bunei înțelegeri a funcționării echipamentelor din sfera de activitate a viitorului specialist, în vederea exploatării corecte a acestora, cunoscând că sarcina reglării și depănării va reveni specialiștilor din alt domeniu. De altfel, aceste conținuturi vor fi actualizate în funcție de noutățile din domeniu.

S-a optat pentru formularea competențelor specifice sub o formă cuprinzătoare, renunțându-se la detalierea acestora și la încărcarea programei. De exemplu, prima competență specifică se referă la identificarea componentelor și dispozitivelor electronice după simbol, aspect fizic și marcaj, adică ceea ce este strict necesar pentru pregătirea unui tehnician electrotehnist.

Aceste competențe vor fi susținute și prin conținuturile disciplinelor:

- FIZICĂ;
- CHIMIE;
- DESEN TEHNIC;
- MATERIALE ELECTROTEHNICE ȘI APLICAȚII;
- MĂSURĂRI ELECTRICE ȘI ELECTRONICE.

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

COMPETENȚE SPECIFICE	CONȚINUTURI
1. Identificarea principalelor componente și dispozitive electronice din scheme electrice și din montaje	Componente pasive: rezistoare, bobine, condensatoare. Diode semiconductoare: diode redresoare, diode stabilizatoare de tensiune, diode cu contact punctiform, diode varicap. Tranzistoare bipolare Tranzistoare unipolare: TEC-J, TEC-MOS. Tiristoare Dispozitive optoelectronice: LED-uri, fotodiode, optocuploare. Amplificatoare operaționale
2. Explicarea rolului funcțional al componentelor și dispozitivelor electronice	Componente pasive: particularități constructive, principiul de funcționare, mărimi electrice caracteristice, comportarea în c.c. și în c.a. Joncțiunea pn și tipuri de diode semiconductoare: structură, principiul de funcționare, mărimi electrice caracteristice, comportarea în c.c. și în c.a., regimuri de funcționare. Tranzistoare bipolare: structură, principiul de funcționare - efectul de tranzistor, mărimi electrice caracteristice, comportarea în c.c. și în c.a. Tranzistoare unipolare: structură, principiul de funcționare, mărimi electrice caracteristice, comportarea în c.c. și în c.a. Tiristoare: structură, principiul de funcționare, mărimi electrice caracteristice, comportarea în c.c. și în c.a., posibilități de amorsare. Dispozitive optoelectronice: structură, principiul de funcționare, mărimi electrice caracteristice, particularități constructive. Filtre cu componente pasive: FTJ, FTS, FTB, FOB.
3. Verificarea funcționării componentelor și dispozitivelor electronice în scheme tip de utilizare	Diode semiconductoare: punct static de funcționare, caracteristici statice, limitarea curentului prin diode, legarea diodelor în serie și în paralel. Tranzistoare bipolare: punct static de funcționare, caracteristici statice, tipuri de conexiuni, clase de funcționare, circuite de polarizare. Tranzistoare unipolare: punct static de funcționare, caracteristici statice, tipuri de conexiuni, circuite de polarizare. Tiristoare: caracteristica I-U, circuite de amorsare, stingerea tiristoarelor.
4. Selectarea și montarea unor componente și dispozitive electronice în scheme tip de utilizare	Tipuri constructive de rezistoare, bobine, condensatoare, diode, tranzistoare, amplificatoare operaționale; dispune-rea terminalelor. Precauții legate de utilizarea componentelor electronice.
5. Elaborarea unor scheme simple pentru circuitele de comandă	Redresoare. Limitatoare de tensiune. Optocuploare. Contactoare statice.

VALORI ȘI ATITUDINI

- Adaptarea la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice
- Responsabilitatea pentru asigurarea calității produselor/serviciilor
- Manifestarea simțului estetic în design-ul industrial
- Manifestarea gândirii critice și creative în domeniul tehnic
- Conștientizarea importanței standardizării în domeniul tehnic

SUGESTII METODOLOGICE

Proiectarea strategiilor didactice va urmări rezolvarea sarcinilor de lucru pe grupe de elevi, pentru a dezvolta spiritul de lucru în echipă și comunicarea interactivă. Abordarea conținuturilor trebuie realizată pe baza a cât mai multor exemple concrete desprinse din diferite domenii de activitate transdisciplinare. La stabilirea obiectivelor fiecărei lecții se va ține seama de competențele specifice vizate.

Instruirea în laborator are scopul de a familiariza elevii cu activitatea practică, experimentală, de a le forma îndemânarea în lucrul cu componentele și dispozitivele electronice și aparatele cu care vor lucra în calitate de tehnicieni.

Pentru a asigura caracterul formativ al instruirii, procesul de învățământ va fi axat, preponderent, pe lucrări practice. Elevii vor avea la dispoziție documentația și echipamentele necesare executării directe a lucrărilor, sporind autonomia și responsabilitatea fiecărui elev în învățare. Instruirea în laborator se efectuează cu clasa împărțită în 2 grupe. Pentru fiecare lucrare se va realiza o platformă complexă care va conține scheme electrice ale montajelor necesare lucrărilor și modul de lucru.

Autorii recomandă profesorilor care predau această disciplină să alcătuiască fișe de lucru tematice structurate pe două planuri:

- documentele elevului, ca suport informativ al lecției;
- documentele profesorului, ca suport metodic și de evaluare a elevilor.

Aceste fișe de lucru vor fi îmbogățite permanent, pe baza informațiilor cuprinse în cataloagele producătorilor de dispozitive și componente electronice, astfel încât contactul absolvenților cu realitatea tehnică să fie lipsit de eventualele salturi provocate de lipsa actualizării conținuturilor.

Pentru specialistul în electrotehnică, foarte importante sunt principiile de funcționare a componentelor și dispozitivelor electronice și în acest sens se recomandă a fi direcționate și eforturile metodico-formative ale profesorilor. De aceea, se consideră utilă studierea schemelor cel mai frecvent întâlnite în domeniul mașinilor și aparatelor electrice, și anume a redresoarelor, contactoarelor statice etc., scheme în legătură cu care se pot realiza numeroase conexiuni interdisciplinare.

MATERIALE NECESARE

Folii pentru retroproiector, planșe didactice, modele, cataloage de componente sau extrase de catalog, fișe de activitate independentă, îndrumar de laborator, manuale de utilizare, colecții de componente și dispozitive electronice, platforme de lucru/module experimentale, osciloscop cu două spoturi, multimetre, generatoare de semnal, surse de c.c., elemente de conectică.

Unitatea școlară: _____
 Disciplina: Componente și dispozitive electronice
 Profesor: _____
 Clasa: a XI – a. Nr. ore / săptămână: 1 oră
 Specializarea: Electrotehnică
 Programa școlară: nr. 4981/24.10.2000
 Anul școlar 200__ / 200__

36 ore curs / 18 ore laborator

Planificare calendaristică

Unitatea de învățare	Competențe specifice	Conținuturi	Nr. de ore	Săptămâna	Observații
1	2	3	4	5	6
Principalele componente pasive și active utilizate în electronică	CS 1	Rezistoare, Bobine, Condensatoare. Diode semiconductoare (diode redresoare, diode stabilizatoare de tensiune, diode cu contact punctiform, diode varicap). Tranzistoare bipolare. Tranzistoare unipolare: TEC-J, TEC-MOS. Tiristoare. Dispozitive optoelectronice: LED-uri, fotodiode, optocuploare Amplificatoare operaționale.	1	S1	
Componente pasive	CS 2, CS 4	Rezistoare, bobine, condensatoare: particularități constructive, principiul de funcționare, mărimi electrice caracteristice, comportarea în c. c. și în c. a. Tipuri constructive de rezistoare, bobine, condensatoare; dispunerea terminalelor. Precauții legate de utilizarea rezistoarelor, bobinelor, condensatoarelor. Filtre cu componente pasive: FTJ, FTS, FTB, FOB.	5	S2 S3 S4 S5 S6	2 ore lab.

1	2	3	4	5	6
Joncțiunea pn. Dioda semiconductoare	CS 2, CS 3, CS 4	Joncțiunea pn. Proprietățile joncțiunii pn. Regimul static, regimul dinamic. Tipuri de diode semiconductoare: structură, principiul de funcționare, mărimi electrice caracteristice, comportarea în c. c. și în c. a., regimuri de funcționare. Dioda semiconductoare: punct static de funcționare, caracteristici statice, limitarea curentului prin diode, legarea diodelor în serie și în paralel. Tipuri constructive de diode: dispunerea terminalelor. Precauții legate de utilizarea diodelor semiconductoare.	8	S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14	3 ore lab
Tranzistorul bipolar	CS 2, CS 3, CS 4	Tranzistoare bipolare: structură, principiul de funcționare - efectul de tranzistor, mărimi electrice caracteristice, comportarea în c. c. și în c. a. Tranzistoare bipolare: punct static de funcționare, caracteristici statice, tipuri de conexiuni, clase de funcționare, circuite de polarizare. Tipuri constructive de tranzistoare: dispunerea terminalelor. Precauții legate de utilizarea componentelor electronice.	8	S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S22	3 ore lab
Tranzistorul unipolar	CS 2, CS 3, CS 4	Tranzistoare unipolare: structură, principiul de funcționare, mărimi electrice caracteristice, comportarea în c. c. și în c. a.. Punct static de funcționare, caracteristici statice, tipuri de conexiuni, circuite de polarizare. Tipuri constructive de tranzistoare unipolare: dispunerea terminalelor. Precauții legate de utilizarea tranzistoarelor unipolare.	3	S23 S24 S25	1 oră lab
Tiristorul	CS 2, CS 3, CS 4	Tiristoare: structură, principiul de funcționare, mărimi electrice caracteristice, comportarea în c. c. și în c. a., posibilități de amorsare. Caracteristica I-U, circuite de amorsare, stingerea tiristoarelor.. Tipuri constructive de tiristoare: dispunerea terminalelor. Precauții legate de utilizarea tiristoarelor.	3	S26 S27 S28	1 oră lab

1	2	3	4	5	6
Dispozitive optoelectronice	CS 2, CS 4	Dispozitive optoelectronice (LED-uri, fotodiode, optocuploare): structură, principiul de funcționare, mărimi electrice caracteristice, particularități constructive. Tipuri constructive de dispozitive optoelectronice; dispunerea terminalelor. Precauții legate de utilizarea dispozitivelor optoelectronice.	3	S29 S30 S31	3 ore lab
Scheme simple pentru circuite de comandă	CS 5	Redresoare. Limitatoare de tensiune. Optocuploare. Contactoare statice.	5	S32 S33 S34 S35 S36	5 ore lab

NOTĂ: Activitatea de laborator se va desfășura în ultimele trei săptămâni din fiecare semestru conform orarului școlar (3 ore/săptămână).

Competențe specifice	COD
Identificarea principalelor componente și dispozitive electronice din scheme electrice și din montaje	CS 1
Explicarea rolului funcțional al componentelor și dispozitivelor electronice	CS 2
Verificarea funcționării componentelor și dispozitivelor electronice în scheme tip de utilizare	CS 3
Selectarea și montarea unor componente și dispozitive electronice în scheme tip de utilizare	CS 4
Elaborarea unor scheme simple pentru circuitele de comandă	CS 5

Proiectul unității de învățare

Unitatea de învățare: **Tiristorul**
Numărul de ore alocate: 3 ore, 1 oră laborator

Conținuturi (detalii)	Competențe specifice	Activități de învățare	Resurse	Evaluare
1	2	3	4	5
Tiristorul • Structura tiristorului. • Principiul de funcționare al tiristorului.. • Mărimi electrice caracteristice.	CS 2,	Definirea tiristorului. Prezentarea simbolului tiristorului. Prezentarea structurii interne. Demonstrarea practică privind funcționarea tiristorului. Prezentarea principiului de funcționare al tiristorului prin evidențierea mărimilor electrice caracteristice ale acestuia. Prezentarea schemei echivalente a tiristorului. Determinarea expresiei curentului anodic.	Folii retroproiector Retroproiector Manual, Tablă, markere	Observare curentă, Probe orale.

1	2	3	4	5
- Comportarea în c.c. și în c.a a tiristorului. - Amorsarea tiristorului. Posibilități. - Caracteristica I-U a tiristorului	CS 2, CS 3	Studiul comportării în c.c. și în c.a a tiristorului Definirea termenului de amorsare (aprindere). Stabilirea condiției de aprindere a tiristorului. Caracterizarea procesului de aprindere. Enumerarea posibilităților de amorsare la un tiristor. Stabilirea caracteristicii curent - tensiune pentru tiristor.	Planșe, Stand lucrare laborator, Diferite tipuri de tiristoare Lucrare de laborator	Observare curentă, Probe orale, scrise, Probă practică.
- Circuite de amorsare, stingerea tiristoarelor. - Tipuri constructive de tiristoare; dispunerea terminalelor. - Precauții legate de utilizarea tiristoarelor.	CS 3, CS 4	Prezentarea diferitelor circuite de amorsare pentru tiristor. Definirea termenului „stingere” tiristorului. Explicarea principiului de stingere a tiristorului. Prezentarea principalelor tipuri constructive de tiristoare și identificarea terminalelor. Exerciții de identificare a utilizării în practică a tiristorului. Prezentarea diverselor situații practice ce trebuiesc luate la utilizarea tiristoarelor în circuitele electronice. Discuții de grup privind utilizarea tiristoarelor Formularea de concluzii.	Planșe, Stand lucrare laborator, Diferite tipuri de tiristoare Catalog componente Lucrare de laborator	Observare curentă, Probe orale, Probe scrise, Probă practică.
Evaluare sumativă				

A. Date generale de identificare**Unitatea școlară:** _____**Disciplina:** Componente și dispozitive electronice**Profesor:** _____Clasa: **a XI –a. Programa școlară:** nr. 4981/24.10.2000**Nr. ore pe săptămână:** 1 oră**Anul școlar** 200__ / 200__**Proiect de lecție****Unitatea de învățare:** Tiristorul**Lecția:** Structura internă și principiul de funcționare al tiristorului. Mărimile electrice caracteristice**Tipul lecției:** Comunicare de noi cunoștințe**Durata lecției:** 50 minute**Locul de desfășurare:** Laboratorul de electronică**Competența specifică:** CS 2**Conținutul activităților de instruire:**

Cod	Arii de conținut	Sub-arri de conținut
C 1	Structura tiristorului	1. 1. Definirea tiristorului
		1. 2. Structura internă a tiristorului
		1. 3. Simbolul tiristorului
C 2	Principiul de funcționare al tiristorului	2. 1. Funcționarea tiristorului
		2. 2. Determinarea curentului anodic
C 3	Mărimile electrice caracteristice	3. 1. Mărimile electrice ce caracterizează funcționarea unui tiristor

Obiectivele operaționale: *La sfârșitul lecției elevii vor fi capabili:*

- O 1. Să enunțe corect definiția tiristorului;
- O 2. Să identifice structura internă și simbolul unui tiristor având la dispoziție mai multe planșe cu semiconductori. Nu sunt admise greșeli.
- O 3. Să explice funcționarea tiristorului având la dispoziție planșa cu structura internă a acestuia. Sunt admise trei interpretări eronate.
- O 4. Să determine curentul anodic la un tiristor în cazul injectării în grila de comandă a unui curent I_g utilizând schema echivalentă a tiristorului. Sunt admise cinci greșeli în algoritmul de calcul al curentului anodic.
- O 5. Să enumere mărimile electrice ce caracterizează funcționarea unui tiristor având la dispoziție schema echivalentă a acestuia. Sunt admise trei greșeli.

Diagrama obiective-conținut:

Obiective operaționale / Conținut	C 1	C 2	C 3
O1	x		
O2	x		
O3		x	
O4		x	
O5			x

Metode și procedee de instruire: Conversația, explicația, demonstrația, exercițiul.

Mijloace de învățământ de uz general: Flip chart (FC), markere (MK), tablă ecologică (TE), pixuri, creioane colorate, caiete de notițe.

Mijloace de învățământ specifice:

Cod	Denumirea resursei materiale
M	Manual casa a XI -a Componente și dispozitive electronice
R	Retroproiector
F a)	Folia a). Structura internă a tiristorului
F b)	Folia b). Schema echivalentă a structurii interne a tiristorului
F c)	Folia c). Simbolul tiristorului
F d)	Folia d). Polarizarea directă și inversă tiristorului
F e)	Folia e). Polarizarea directă comandată prin injectarea unui curent în grila de comandă
F f)	Folia f). Schema echivalentă a tiristorului

Evaluare:

Observare curentă,
Evaluare orală,
Evaluare scrisă.

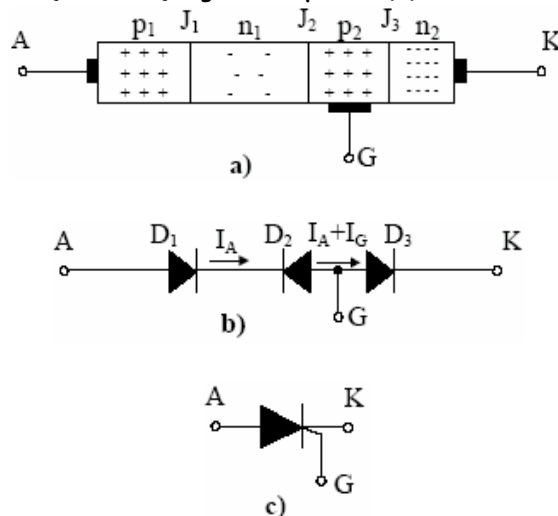
B Conținutul științific al lecției**C 1: Structura tiristorului****Definirea tiristorului**

Tiristorul este un dispozitiv semiconductor de comutare a cărui acțiune bistabilă este cauzată de un fenomen de reacție ce apare structura internă a acestuia.

Structura internă a tiristorului.

Tiristorul prezintă o structură electrică activă compusă dintr-o plăcuță de siliciu monocristalin, fiind formată din patru straturi semiconductoare *pnpn* rezultând astfel trei joncțiuni j_1, j_2 , și j_3 , legate în serie (Folia a), joncțiuni ce corespund unor diode $D1, D2, D3$ conectate într-o schemă echivalentă a tiristorului (Folia b). Regiunile dinspre exterior au o dopare puternică, în timp ce cele din interior sunt slab dopate.

Tiristorul prezintă trei electrozi: legătura regiunii p^+ , ($p1$) exterioare se numește **anod (A)**, regiunea n , (n_2) exterioară **catod (K)**, iar a treia legătură, cea de comandă este conectată la regiunea p^+ , (p_2) interioară și se numește **grilă sau poartă (G)** Folia a.



Structura internă a tiristorului este introdusă într-o capsulă de protecție prevăzută cu trei terminale pentru cei trei electrozi. Cel puțin unul din terminale prezintă o rezistență termică mică față de plăcuța de siliciu, asigurând în acest fel transmiterea căldurii la funcționarea tiristorului.

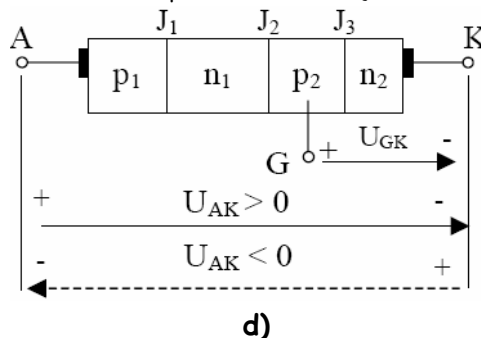
Simbolul tiristorului.

Simbolul adoptat pentru tiristor este cel prezentat în Folia c).

C 2: Principiul de funcționare al tiristorului

Funcționarea tiristorului

Pentru analiza funcționării se consideră catodul K drept origine a potențialelor, (Folia d), și în funcție de polaritatea tensiunii U_{AK} aplicată între anod și catod se disting două situații:



1. Dacă se aplică o tensiune $U_{AK} < 0$ (cu polaritatea pozitivă pe catod și cu cea negativă pe anod), tiristorul se considera **blocat**, prin el circulând doar un **curent rezidual invers** I_R de valoare foarte mică. Dacă tensiunea U_{AK} crește peste o anumită valoare notată cu U_{STR} **numită tensiune de străpungere**, atunci aceasta va conduce la distrugerea tiristorului.

2. Dacă se aplică tiristorului o tensiune $U_{AK} > 0$ (cu polaritatea pozitivă pe anod și cu cea negativă pe catod) tiristorul continuă să rămână blocat deoarece cele două joncțiuni J_1 și J_3 (respectiv diodele D_1 și D_3) vor fi polarizate direct iar joncțiunea J_2 (dioda D_2) va fi polarizată invers. Totuși în această situație există două posibilități ca tiristorul să intre în conducție, și anume:

a) prin mărirea tensiunii U_{AK} până la valoarea **tensiunii de autoaprindere**, notată cu U_{B0} (care corespunde lui $I_G=0$). Această metodă de aprindere a tiristorului nu este recomandată deoarece în cazul unor folosiri repetate apare pericolul de distrugere a structurii semiconductorului.

b) prin **injectarea unui curent** I_G în electrodul de comandă, folia e). În acest caz, tiristorul se echivalează printr-o combinație de două tranzistoare complementare, conectate ca în imaginea de pe Folia f). Tranzistorul pnp (T_1) este echivalent regiunilor $p_1n_1p_2$ iar tranzistorul npn (T_2) corespunde regiunilor $n_2p_2n_1$. Astfel, regiunea n_1 îndeplinește simultan funcția de bază a lui T_1 și funcția de colector a lui T_2 , iar regiunea p_2 joacă rolul de bază a lui T_2 și colector lui T_1 .

Folosind circuitul echivalent, Folia f), se pot scrie relațiile:

$$I_A = I_{C1} + I_{C2}$$

$$I_K = I_A + I_G$$

Curenții I_{C1} și I_{C2} au expresiile:

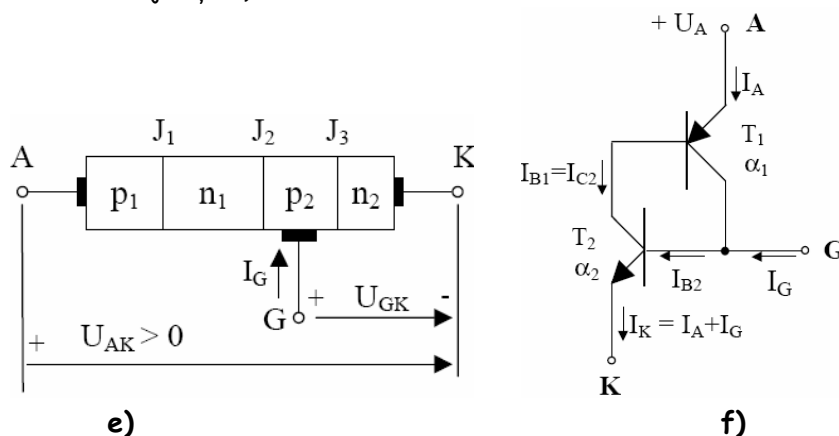
$$I_{C2} = M \left(\alpha_2 I_K + \frac{I_{C0}}{2} \right)$$

$$I_{C1} = M \left(\alpha_1 I_A + \frac{I_{C0}}{2} \right)$$

unde: M - factor de multiplicare într-o joncțiune polarizată invers, același pentru ambele tranzistoare;

α_1, α_2 - factori de transfer în curent ai celor două tranzistoare;

I_{C0} - curentul rezidual al joncțiunii centrale (curent care ar trece prin joncțiune în absența celorlalte două joncțiuni).



Eliminând între cele patru ecuații pe I_{C1} , I_{C2} și I_K rezulta:

$$I_A = \frac{M(I_{C0} + \alpha_2 I_G)}{1 - M(\alpha_1 + \alpha_2)}$$

La tensiunile anodice inferioare celei de străpungere $M=1$ și curentul anodic are expresia:

$$I_A = \frac{I_{C0} + \alpha_2 I_G}{1 - (\alpha_1 + \alpha_2)}$$

C 3: Mărimile electrice caracteristice

U_{AK}	Tensiunea aplicată între anod și catod;
U_{GK}	Tensiunea aplicată între grilă și catod;
I_A	Curentul care circulă prin anod;
I_K	Curentul care circulă prin catod;
I_G	Curentul injectat prin grila de comandă;
α_1, α_2	Factori de transfer ai celor două tranzistoare;
I_{B1}	Curentul care circulă prin baza tranzistorului T_1 .
I_{B2}	Curentul care circulă prin baza tranzistorului T_2 .
I_{C2}	Curentul care circulă prin colectorul tranzistorului T_2 .

Bibliografie:

- [1] Spânulescu, I., Birău, O., ș. a. Electronică pentru perfecționarea profesorilor, editura Didactică și Pedagogică - București, 1983.
- [2] Bernhard, J., H., Knuppertz, B., Inițiere în tiristoare, Editura Tehnică, București, 1974.
- [3] Meyer, M., Tiristoare în practică, Editura Tehnică, București, 1970.

D Desfășurarea lecției:

Evenimentele instruirii. Conținuturi/Obiective	Timp	Activitatea profesorului	Activitatea elevilor	Strategie didactică			Evaluare
				Metode de învățământ	Mijloace de învățământ	Forme de organizare a activității	
1	2	3	4	5	6	7	8
Secvența organizatorică	1	Făce prezența elevilor, notează elevii absenți în catalogul clasei; face observații și recomandări, dacă este cazul.	Răspund la întrebările puse de profesor, își însușesc observațiile și recomandările primite.	Conversația	Catalog, pixuri, TE, MK	Frontală	-
Verificarea temelor	3	Prin sondaj, solicită caietele de teme. Face aprecieri, corectări, unde este cazul.	Cei solicitați prezintă caietele de teme. Ceilalți elevi ascultă aprecierile și eventual își corectează răspunsurile în caietele de teme.	Conversația Explicația	Caietele de teme, pixuri colorate	Individuală Frontală	Evaluare orală
Transmiterea noilor cunoștințe Dirijarea învățării C 1 – O 1, O 2	10	Propune elevilor o nouă situație (lecție): Structura internă și principiul de funcționare al tiristorului. Mărimile electrice caracteristice. Prezintă obiectivele lecției. În prima etapă prezintă definiția tiristorului. În continuare prezintă și explică structura internă a tiristorului folosind folia F a). Făcând apel la cunoștințele anterioare explică echivalența structurii interne a tiristorului, folosindu-se de folia F b). Desenează pe tablă și proiectează folia F c) cu simbolul tiristorului.	Ascultă și devin interesați de propunerea făcută. Notează în caietele de notițe definiția tiristorului. Privesc pe ecran proiecția schemei structurii interne a tiristorului și urmăresc cu atenție explicațiile date. Observă din proiecție structura internă a tiristorului și înțeleg rolul fiecărui element. Notează explicațiile primite și desenează în caietele de notițe schemele proiectate pe ecran.	Expunerea Explicația Observația Conversația	R, F a), F b), Caiete de notițe, pix.	Frontală Individuală	-

1	2	3	4	5	6	7	
Obținerea performanței	5	Solicită un elev să realizeze la tablă schema structurii interne, în lipsa foliei F a). Solicită alți elevi din clasă să explice dispunerea elementelor din structura internă a tiristorului în desenul realizat. Solicită clasa de elevi să explice, cum se ajunge la schema echivalentă de pe folia F b), și să identifice dintr-o serie de planșe simbolul tiristorului.	Elevul solicitat realizează la tablă schema cerută, Cei alți elevi sunt atenți și intervin unde este cazul. De asemenea, elevii prezintă explicațiile ce li s-au cerut.	Conversația	Tablă, cretă, burete, PL a), Setul de planșe	Frontală Individuală	Observare curentă, Evaluare orală
Asigurarea FEED-BACK-ului	2	Confirmă și apreciază răspunsurile corecte ale elevilor. Face observații și corecții, dacă este cazul.	Rețin aprecierile și explicațiile suplimentare	Explicația	R, F a) F b), F c)	Frontală, Individuală	Observare curentă
Dirijarea învățării C 2 – O 3, O 4, O 5	14	Folosind proiecția foliei F d) prezintă și explică principiul de funcționare al tiristorului, precum și mărimile caracteristice ce caracterizează funcționarea acestuia. Explică funcționarea tiristorului prin polarizarea inversă, situație când tiristorul se defectează, prin polarizare directă (necomandată) și prin polarizare directă comandată injectând un curent prin grila de comandă a tiristorului. Determină la tablă curentul anodic cu ajutorul foliei F e) - Polarizarea directă comandată prin injectarea unui curent în grila de comandă, precum și a foliei F e) - Schema echivalente a tiristorului, folia F f).	Observă proiecția făcută pe ecran cu schema polarizată a tiristorului. Își notează în caiete schema și explicațiile primite. Deduc împreună cu profesorul curentul anodic pentru schema echivalentă a tiristorului și notează relațiile de calcul în caiete.	Expunerea Observația Conversația Exercițiul	R, F d), F e), F f), Caiete de notițe, pixuri	Frontală	Observare curentă,

1	2	3	4	5	6	7	8
Obținerea performanței	5	Solicită un elev să realizeze la tablă schema cu polarizarea directă și inversă a tiristorului. Solicită alți elevi din clasă să explice modul de polarizare directă comandată și să deseneze la tablă schema echivalentă a tiristorului cu identificarea mărimilor electrice ce caracterizează acel circuit. Solicită clasa de elevi să explice cum se determină curentul anodic având la dispoziție foia F f). Restul clasei sunt solicitați să facă observații sau completări pe marginea temei discutate.	Elevii solicitați realizează la tablă schemele cerute și le explică. Elevii solicitați suplimentar comentează și apreciază răspunsurile colegilor verificați.	Conversația Exercițiul,	R, F d), F e), F f), Caiete de notițe, pixuri	Frontală Individuală	Observare curentă, Evaluare orală
Asigurarea FEED-BACK-ului	2	Prezintă din nou foliile Fd) , F e) și F f) oferind elevilor posibilitatea să-și corecteze schemele realizate, precum și eventualele greșeli făcute la determinarea curentului anodic. Apreciază răspunsurile corecte. Oferă, dacă este cazul, explicații suplimentare.	Corectează eventualele greșeli din caietele de notițe. Rețin aprecierile și explicațiile suplimentare.	Conversația Explicația	R, F d), F e), F f), Caiete de notițe, pixuri	Frontală Individuală	Observare curentă
Fixarea și consolidarea noilor cunoștințe Evaluarea performanței	5	Prezintă, pe scurt, noțiunile predate, punând accent pe noțiunile mai dificile și reprojecând foliile transparente. Solicită elevilor să răspundă în scris la un test. După finalizarea testului discută împreună cu elevii răspunsurile la întrebările din test. Corectează, dacă este cazul, răspunsurile greșite.	Elevii își însușesc încă o dată noțiunile predate, fixându-le mai bine. Elevii răspund în scris la testul primit. Rețin explicațiile suplimentare. Corectează răspunsurile greșite.	Conversația Exercițiul,	R, F a), F b), Fc), F d), F e), F f). Caiete de notițe, test, pixuri	Frontală Individuală	Observare curentă, Evaluare scrisă

1	2	3	4	5	6	7
Secvență finală.						
Aprecierea desfășurării lecției și a asimilării cunoștințelor	2	Formulează aprecieri, observații și recomandări. Apreciază prin note răspunsurile elevilor motivându-le.	Rețin aprecierile, observațiile și recomandările.	Conversația	Caiete de notițe, pixuri, Catalog	Frontală Individuală
Prezentarea temei de lucru individuale	1	Prezintă conținutul unei întrebări.	Notează problema de rezolvat; rețin precizările profesorului.	Explicația, Conversația	Caietul de teme	Frontală, Individuală

Tema

Întrebare:

Cum vor fi polarizate joncțiunile j_1 , j_2 , și j_3 , la polarizarea inversă, respectiv polarizarea directă ?

Răspuns:

La polarizarea inversă joncțiunile j_1 și j_3 sunt polarizate invers, iar j_2 este polarizată direct. La polarizarea directă, joncțiunile j_1 și j_3 sunt polarizate direct, în timp ce joncțiunea j_2 este polarizată invers.

Test de evaluare

Citiți cu atenție întrebările și răspundeți în scris prin încercuirea răspunsurilor corecte, respectiv completarea spațiilor libere:

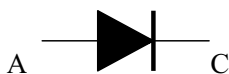
I1. Tiristorul este un dispozitiv: **0,5 puncte;**

- a). capacitiv;
- b). semiconductor;
- c). rezistiv.

I2. Tiristorul are: **0,5 puncte;**

- a). 4 straturi semiconductoare și 3 joncțiuni;
- b). 3 straturi semiconductoare și 2 joncțiuni;
- c). 2 straturi semiconductoare și o joncțiune

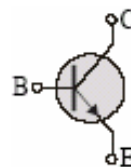
I3. Simbolul tiristorului este: **0,5 puncte;**



a).



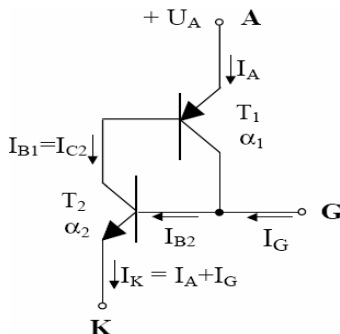
b).



c).

I4. Ce se întâmplă cu tiristorul dacă se aplică o tensiune $U_{AK} < 0$ la bornele anod-catod ?

1,5 puncte;



I5. Având la dispoziție folia retroproiector f) stabiliți expresia curentului anodic: **4 puncte;**

I6. Identificați mărimile electrice ce caracterizează circuitul din planșa de mai sus: **2 puncte;**

Din oficiu **1 punct;**

Total 10 puncte = 10 (zece).

Diagrama obiective/itemi

Obiective/Itemi	I1	I2	I3	I4	I5	I6
O1	x		x			
O2		x				
O3				x		
O4					x	
O5						x

Răspunsuri și baremul de notare:

1. b) 0,5 puncte;
2. a) 0,5 puncte;
3. b) 0,5 puncte;

4. Dacă se aplică o tensiune $U_{AK} < 0$ între anod și catod, tiristorul se consideră blocat, prin el circulând doar un curent rezidual invers I_R de valoare foarte mică. Dacă tensiunea U_{AK} crește peste o anumită valoare notată cu U_{STR} numită tensiune de străpungere, atunci aceasta va conduce la distrugerea tiristorului, 1,5 puncte;

5. Ținând cont de folia f) se pot scrie relațiile:

$$I_A = I_{C1} + I_{C2}; \quad I_K = I_A + I_G; \quad I_{C2} = M \left(\alpha_2 I_K + \frac{I_{C0}}{2} \right); \quad I_{C1} = M \left(\alpha_1 I_A + \frac{I_{C0}}{2} \right)$$

Eliminând între cele patru ecuații pe I_{C1} , I_{C2} și I_K

rezulta:
$$I_A = \frac{M(I_{C0} + \alpha_2 I_G)}{1 - M(\alpha_1 + \alpha_2)}$$

La tensiunile anodice inferioare celei de străpungere $M=1$ și curentul anodic are

expresia:
$$I_A = \frac{I_{C0} + \alpha_2 I_G}{1 - (\alpha_1 + \alpha_2)}, \quad 4 \text{ puncte;}$$

6. A Anod;
K Catod
G Grilă de comandă;

U_{AK} Tensiunea aplicată între anod și catod;

I_A Curentul care circulă prin anod;

I_K Curentul care circulă prin catod;

I_G Curentul injectat prin grila de comandă;

T_1 Tranzistor bipolar de tip pnp;

T_2 Tranzistor bipolar de tip npn;

α_1, α_2 Factori de transfer ai celor două tranzistoare;

I_{B1} Curentul care circulă prin baza tranzistorului T_1 .

I_{B2} Curentul care circulă prin baza tranzistorului T_2 .

I_{C2} Curentul care circulă prin colectorul tranzistorului T_2 .

2 puncte;

Din oficiu 1 punct.

Total 10 puncte = Nota 10.

În cazul unei ore de laborator, profesorul poate desfășura lecția cu ajutorul fișelor de lucru. O propunere de fișă de lucru pentru astfel de lecții se poate realiza plecând de la modelul de mai jos. Menționăm că acest model nu este un șablon, ci este prezentat ca orientare. Forma sugerată se va integra în etapele lecției, astfel încât procesul de instruire al elevilor să nu fie afectat.

Exemplu:

Disciplina: Măsurări electrice și electronice

Clasa: a XI - a

Titlul lecției: Măsurarea rezistenței electrice prin metoda ampermetrului și voltmetrului

Locul de desfășurare: Laboratorul de măsurări electrice și electronice

Timpul de lucru: 120 minute

FIȘA DE LUCRU**MĂSURAREA REZISTENȚELOR ELECTRICE PRIN METODA AMPERMETRULUI ȘI VOLTMETRULUI**

Competența specifică: Utilizarea aparatelor electrice și electronice pentru efectuarea unor determinări.

Obiective operaționale: La sfârșitul lucrării de laborator elevii vor fi capabili:

- O1 - să identifice toate instrumentele de măsură și dispozitivele puse la dispoziție pe masa de lucru;
- O2 - să manevreze corect instrumentele de măsură și celelalte dispozitive avute la dispoziție în cadrul lucrării;
- O3 - să utilizeze corect toate instrumentele și dispozitivele puse la dispoziție pe masa de lucru;
- O4 - să respecte etapele de lucru;
- O5 - să realizeze practic și funcțional montajul conform schemei date;
- O6 - să „citească” corect toate instrumentele de măsură;
- O7 - să prelucereze corect datele avute la dispoziție pentru calcularea rezistențelor electrice prin aplicarea legii lui Ohm;
- O8 - să sesizeze sursele de erori ale metodei studiate;
- O9 - să determine valorile erorilor de măsurare;
- O10 - să formuleze concluzii personale asupra conținutului lucrării;

Aspecte teoretice:

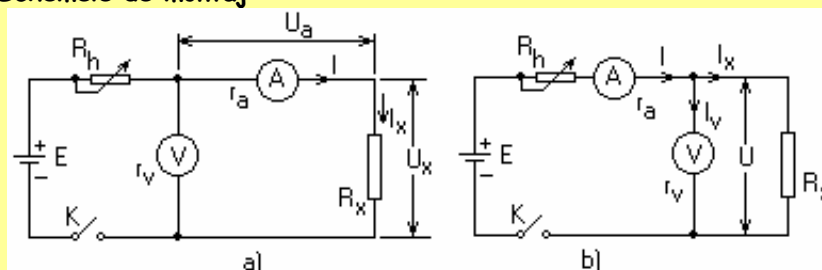
Metoda ampermetrului și voltmetrului este o metodă indirectă; se măsoară tensiunea la bornele rezistenței cu voltmetrul și intensitatea curentului ce trece prin rezistență, cu ampermetrul. Valoarea rezistenței de măsurat se obține aplicând legea lui Ohm.

Deoarece se folosesc două instrumente de măsură, se pune problema poziționării lor reciproce. Este posibil să se realizeze două variante care diferă între ele prin poziția voltmetrului față de ampermetru. Oricare variantă se alege, se constată că se introduc erori sistematice de metodă.

Pentru executarea lucrării elevii trebuie să aibă cunoștințe privind:

- Domeniile de utilizare ale instrumentelor de măsură;
- Schemele electrice utilizate de metodă (variante amonte și aval);
- Legea lui Ohm;
- Modul de montare a instrumentelor de măsură și a celorlalte componente de circuit;
- Relațiile de calcul folosite la determinarea valorilor rezistențelor electrice în cele două variante;
- Influența erorilor asupra procesului de măsurare a rezistențelor electrice.

Schemele de montaj:



Mijloace tehnice:

E - Sursă de curent continuu de 5 V (baterie de acumulatori); R_h - reostat; A - ampermetru de 5 A c.c.; V - voltmetru de 10 V c.c.; R_x - rezistență de măsurat; K - întrerupător.

Modul de lucru:

- se măsoară rezistențele interne ale ampermetrului și voltmetrului (dacă sunt necunoscute);
- se realizează practic montajele amonte a), respectiv aval b) conform schemelor electrice;
- se constată funcționarea corectă a montajelor;
- se citesc datele măsurătorilor și se trec într-un tabel;
- se calculează valorile rezistențelor necunoscute cu relațiile:

montajul amonte

montajul aval

Rezultatele măsurătorilor și a determinărilor se trec în tabelul de mai jos:

[illegible]

Observații și concluzii:

(This area contains horizontal dashed lines for writing.)

Capitolul 9

TEHNICI ȘI METODE PENTRU STIMULAREA CREATIVITĂȚII

9. 1. Problematica creativității

Termenul de creativitate își are originea în cuvântul latin „*creare*”, care se traduce prin „*a crea*”, „*a zămisli*”, „*a naște*”, „*a făuri*”, și a fost introdus pentru prima dată în anul 1937 de către psihologul american G. W. Allport, care a transformat cuvântul „*creative*” prin sufixare în „*creativity*”, încercând să lărgască în acest fel sfera semantică a cuvântului. Astfel, în Dicționarul Enciclopedic (1993), creativitatea se consideră ca „o trăsătură complexă a personalității umane, desemnând capacitatea de a realiza ceva inedit, original”.

Specifică materiei vii superior organizate, **creativitatea** reprezintă o necesitate pentru societate și în același timp un domeniu complex, aleatoriu și greu controlabil. Doar statistica poate să ne ofere unele certitudini care pot fi luate în considerație. Oricum am analiza problema, ea trebuie să plece de la două constatări fundamentale: **existența creatorului și modului de creație**. Prin esența muncii sale, creatorul este mai mult sau mai puțin un intelectual și trebuie să tindă să devină prin excelență un **intelectual creator**. Se știe că prin definiție intelectualul reprezintă persoana care are ca obiect de muncă "noțiunile" și utilizarea lor. În unele dicționare se mai face precizarea că un intelectual este caracterizat printr-o pregătire culturală temeinică și lucrează în domeniul artei, științei, tehnicii etc., că este un cărturar [...]. În ceea ce privește capacitatea de creație, ea este o însușire care nu depinde fundamental de cantitatea de cunoștințe acumulate. Un creator cu cât va cunoaște mai multe noțiuni, cu atât va avea mai multe șanse de a le utiliza în sens creator [14].

Creativitatea este o capacitate specific umană, care se caracterizează prin transformarea deliberată a mediului de către om, într-o modalitate anticipată. Lumea se îmbogățește permanent cu obiecte materiale sau spirituale (cunoștințe), care-și au originea în „mintea” omului, cu lucruri făcute de „mâna” omului în activitatea lui de creație [14].

În ceea ce privește activitatea de formare a individului și a personalității acestuia, ținând cont de idealul educațional al școlii românești, creativitatea trebuie identificată, stimulată, cultivată și dezvoltată la toți oamenii și în toate domeniile pregătirii lor. La abordarea tehnicilor și metodelor de stimulare a creativității în procesul de instruire al elevilor / studenților se pun o serie de întrebări:

- Cum poate fi stimulată creativitatea în școală / universitate?
- Cum poate fi identificat comportamentul creativ la elevi / studenți?
- În ce condiții se poate desfășura o activitate interactiv-creativă?
- Care este motivul creativității?
- Care sunt factorii de personalitate și ambientali ce stimulează creativitatea?
- Care sunt factorii care blochează creativitatea? etc.

În școală, stimularea creativității presupune asigurarea unui mediu de învățare interactiv și dinamic. În cadrul lecțiilor, seminariilor, cursurilor, profesorul va fi cel care va antrena elevii / studenții în procesul de cunoaștere prin găsirea și aplicarea unor strategii eficiente, astfel încât să stimuleze potențialul creativ al fiecărui elev în parte. Condițiile și formele de organizare și desfășurare a instruirii pot dezvolta la elevi / studenți atitudini creative și de implicare activă.

În scopul sporirii gradului de implicare activă și creativă a elevilor, trebuie încurajate:

- stimularea gândirii critice;
- educarea capacității de a privi altfel lucrurile;
- libertatea de exprimare a gândurilor, de căutare de idei;
- incitarea interesului către nou;
- exersarea capacităților de cercetare;

Spre exemplu, în cadrul lecțiilor de predare de noi cunoștințe, dacă se pune accentul pe stimularea creativității, rolul profesorului poate fi cel mult de stimulare și de dirijare, în timp ce rolul elevului este de implicare în procesul de predare, de învățare, dar și de autoevaluare a noțiunilor descoperite.

În baza unor experimente, literatura de specialitate prezintă o listă de categorii de conduită și a procentajelor aferente ce poate fi de folos cadrelor didactice în identificarea elevilor cu un înalt potențial creativ [67]:

- curiozitate investigatoare, întrebări profunde66 %
- originalitate în gândire și acțiune, soluții neobișnuite58 %
- independență, individualism plin de sine38 %
- nonconformist.....28 %
- vede rapid corelațiile și face rapid conexiuni17 %
- plin de idei, fluentă verbală sau conversațională14 %
- experimentator, încearcă idei noi, produse noi12 %
- flexibilitatea ideilor și a gândirii12 %
- persistent, perseverent12 %
- construiește, reconstruiește12 %

- preferă complexitatea, se ocupă cu mai multe idei în același timp.....12 %
- preocupat permanent de ceva10 %

Factorii de personalitate și ambientali care sunt implicați în creativitate și creație sunt:

- inteligența superioară;
- mediul prielnic;
- perseverența;
- tenacitatea;
- capacitatea de rezistență la efort;
- aptitudinea de a înțelege esențialul;
- memoria de lungă durată bună;
- puterea caracterului;
- starea de sănătate;
- capacitatea de concentrare îndelungată asupra unei situații;
- îndemânare;
- nonconformismul;
- flexibilitatea în gândire;
- curiozitatea;
- spiritul de competiție;
- imaginația bogată;
- originalitatea;
- simțul umorului;
- stabilitate și maturitate emoțională;
- spirit interogativ, investigativ;
- simțul ordinii, al esteticii;
- inițiativă;
- încredere în forțele proprii;
- spontaneitate;
- capacitatea de intuiție;
- imaginația;
- capacitatea de asociere-combinare;
- echilibru între imaginație și gândire critică etc.

Dintre factorii care **blochează creativitatea** putem enumera:

- inerția psihologică;
- fluența scăzută;
- rigiditate funcțională;
- frica de critică și autocritică;
- descurajarea, autodescurajarea;
- timiditatea;
- influența inhibantă a autorității din domeniu;
- însușirea rigidă a cunoștințelor tehnice ca sisteme închise;

- gândirea deterministă;
- gândirea liniară;
- imposibilitatea separării fazelor de creație de cele de evaluare;
- lipsa de imaginație;
- lipsa motivației;
- lipsa de sensibilitate față de probleme;
- lipsa receptivității față de nou;
- coeficient scăzut de inteligență;
- capacitate scăzută de memorare;
- simțul material / moral redus;

O cale de stimulare și antrenare a creativității, a participării active a elevilor / studenților, o constituie înainte de toate identificarea blocajelor, barierelor, precum și a factorilor inhibitori ai acestora. Există o serie de clasificări a acestor factori în calea manifestării activismului și a dezvoltării creativității, factori ce țin de structura particulară a individului, factori culturali, de mediu, legați de grupul din care face parte etc. Sidney Shore (1990) a inventariat trei tipuri de **blocaje ale creativității** [67]:

1. blocaje de tip emoțional (teamă de a nu comite o greșeală, dependența față de opiniile altora etc.);
2. blocaje de ordin cultural (prea mare încredere în statistici, experiența trecută, ideile colegilor etc.);
3. blocaje de ordin perceptiv (incapacitatea de a distinge între cauză și efect, îngustarea excesivă a punctului de vedere);

Pentru a înțelege demersul creativ este necesar de urmat anumiți **pași**:

1. definirea problemei;
2. colectarea de informații, elaborarea de ipoteze;
3. incubajia sau gestația;
4. iluminarea;
5. verificarea și aplicarea soluției.

În activitatea educațională, profesorul trebuie să stimuleze comportamentul creativ, să furnizeze un climat organizațional de cultivare a creativității atât pentru creativitatea individuală cât și pentru cea de grup.

În tabelul 9. 1 se prezintă raporturile între creativitatea individuală și cea de grup [53].

Tabelul 9. 1.

Creativitatea individuală	Creativitatea de grup
Operativitate în abordarea problemelor simple;	Operativitate în abordarea problemelor complexe;
Judecata independentă, dar comunicarea limitată de cunoștințele și experiența individuală;	Judecata independentă, dar și dependentă de ideile și cunoștințele celorlalți membri ai grupului; acționează principiul comunicării nelimitate;

Gândire unilateral - explorativă, uneori marcată de prejudecăți și prea puțin disciplinată;	Gândire sistemică, multilateral - explorativă, dirijată flexibil și fără prejudecăți; desfășurare și amplitudine programabile în timp cu ajutorul experților;
Capacitate limitată în producția de idei, de potențial creativ individual;	Capacitate mărită în producția de idei, stimulată de acțiunea convergentă a mai multor indivizi cu potențial creativ;
Sistem de evaluare a ideilor dependent de nivelul competenței individuale, cu mare risipă de energie pentru recunoașterea lor socială și valorificare;	Sistem multicriterial de evaluare și clasificare a ideilor și forță economică în aplicarea și valorificarea noului;
Desfășurarea întregului proces este marcată de riscuri și teama eșecului;	Grupurile tolerează riscul, având capacitatea mărită de a evita eșecul, datorită șansei mai mari de a găsi o soluție acceptabilă;
Dezvoltarea în perspectivă a potențialului creator se realizează prin forțe proprii; șansa perfecționării este limitată;	Este o sursă inepuizabilă de stimulare, de la o etapă la alte, a potențialului creator individual; „spațiul de căutare a noului” se extinde continuu;

În cele ce urmează, autorii propun spre abordare o suită de metode și tehnici de stimularea creativității ce pot fi utile în instruirea interactivă și creativă a elevilor / studenților, dar și în procesul de creație tehnică al acestora.

9. 2. Metode și tehnici pentru stimularea creativității

9. 2. 1. Asocierea consonantă

Asocierea, definită de Alex Osborn ca fiind „procedeul fundamental pentru producția de idei”, reprezintă o funcție a intelectului uman, care stabilește legături între imaginație și memorie, astfel încât o idee antrenează pe alta [10].

Asocierea de idei este și se dezvoltă în general la elevii / studenții cu o bogată imaginație însoțită în special de un volum mare de cunoștințe. Cu cât un elev / student are o memorie mai bogată cu atât are posibilitatea de a realiza asociații de idei.

Ștefan Odobleja consideră că factorul selectiv esențial care provoacă asocierea este **consonanța**, definită ca efect și cauză de asemănare – efect al asemănării obiective exterioare, fizice și cauză a asemănării subiective, interioare, psihologice. În conformitate cu concepția consonantistă, în procesele de creație fenomenul primordial este **evocarea**, iar cauza acesteia este **similitudinea** a cărei intensitate este determinată de rezonanță (consonanță) [10].

Evocarea reprezintă „reproducerea unei imagini provocată de asemănarea ei cu o senzație sau cu o altă imagine în stare de activitate. (...). Prin **imaginație**, Ștefan Odobleja înțelege o „stare de consonanță predominantă, o stare de evocare, o înălțuire de consonanțe (evocări)” [10].

Exemplu:

Una din tehnicile foarte eficiente folosite în memorare este cea a mnemonicilor. În această tehnică se folosește un proces de asociere de cuvinte, idei, concepte etc., la o cheie de memorizare construită prin analogie. Cheia de memorizare poate fi dată sau construită de utilizator. În multe exerciții de memorare, cifrei 1 îi corespunde o lumânare, cifrei 2 - o lebedă, cifrei 3 - trident, cifrei 4 - o masă etc. Folosind o astfel de cheie de memorizare, prin asociere creativă cu elementele ce se doresc a fi reținute, procesul de învățare este foarte mult ușurat.

9. 2. 2. Analogia și extrapolarea

Analogia constituie o asociere parțial consonantă, însă ca metodă de creativitate reprezintă o tehnică specială, de consonanță căutată, un transfer de însușiri, de la un lucru la altul. Analogia conduce sub aspect practic la tehnica extrapolării.

Consonanța va fi cu atât mai puternică, cu cât gradul de complementaritate a elementelor componente va fi mai ridicat. Consonanța este, în același timp, cauză - element catalizator al căutărilor și efect - realizarea unei noi asamblări superioare, cu înalt grad de complementaritate a elementelor componente, cu funcții de ansamblu înalt consonante cu obiectul propus [10].

9. 2. 3. Inversia

Inversia reprezintă o tehnică de creație care constă în abordarea inversă a unei probleme sau soluții eliminând în acest fel inerția psihologică, precum și părerile și concepțiile despre situația în cauză. Dacă un obiect sau un detaliu este privit de obicei din afară, conform acestei tehnici, acesta va trebui privit din interior. Un obiect dispus orizontal va fi analizat din poziția verticală sau înclinată.

Tehnica inversiei presupune folosirea întrebărilor:

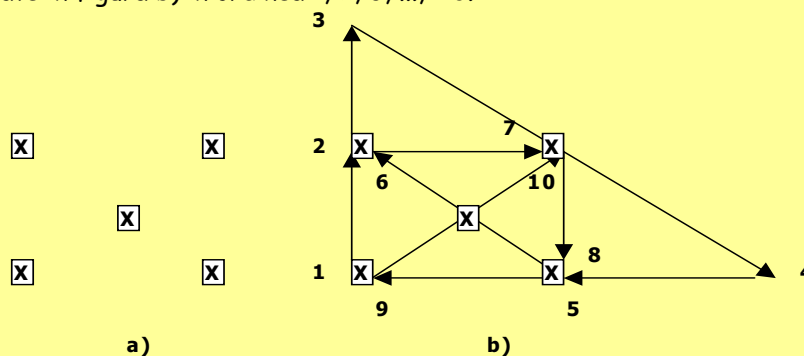
- Care sunt elementele contrare ?
- De ce nu s-ar înlocui pozitivul cu negativul ?
- De ce de jos în sus și nu de sus în jos ?
- De ce orizontal și nu vertical ?
- De ce nu abordăm problema de la final în loc să o abordăm de la început ?
- De ce de la general la particular și nu invers ?
- De ce să nu se assembleze de la capătul opus ?

Exemplu:

Mașina de cusut Howe a apărut ca urmare a inversării poziției orificiului de la partea posterioară a acului la vârful.

Un alt exercițiu de gândire „out of the box” este acela de a uni cu linii continue punctele [x] din careul de mai jos fără a ridica creionul de pe hârtie și fără a trece de două ori pe același traseu.

Tendința este de a uni toate punctele în careul pe care aceste puncte le delimitează, deși enunțul problemei nu specifică acest lucru. Evident, o soluție simplă este de a construi trasee ajutătoare în afara careului așa cum sunt prezentate în figura b) în ordinea 1, 2, 3, ..., 10.

**9. 2. 4. Empatia**

Empatia este un fenomen psihic complex, specific relațiilor interumane, dificil de abordat în comunicarea interpersonală, în relația unui individ cu cei din jurul său, dar și în construcția unei proprii strategii de acțiune în societate. Empatia presupune o transpunere psihologică a eului unui individ în psihologia interlocutorului său.

K. Bullmer a elaborat un program de antrenament individual numit „Arta empatiei”, structurat pe șase **etape** și desfășurat în baza unui antrenament:

1. perceperea interpersonală;
2. surse de eroare în cadrul percepției interpersonale;
3. recunoașterea emoțiilor;
4. recunoașterea sensurilor ascunse;
5. cadrul preceptual pentru înțelegerea altora;
6. etapa cu caracter recapitulativ.

În inventică, prin analogie, tehnica empatiei constă în substituirea inventatorului cu obiectul creației și analizarea temei și posibilităților de rezolvare din acest nou punct de vedere [10].

În activitatea didactică, pentru profesor, empatia presupune o transpunere în psihologia elevului pentru a-l înțelege cât mai bine.

Exemplu:

Prin formulări adecvate de tehnică empatică, profesorul în cadrul unei lecții poate să propună elevilor găsirea unor cauze de defect la o instalație sau la un utilaj. În acest sens, elevii vor căuta să se transpună în obiectul, sau instalația supusă discuției și analizei, găsind prin acest mod soluții și posibilități de rezolvare a problemelor.

9. 2. 5. Combinarea

Majoritatea ideilor, este de părere Alex Osborn, apar prin combinarea, în așa măsură, încât sinteza este în general considerată ca însăși esența creativității. Folosirea combinării ca tehnică intuitivă de creație presupune a găsi răspunsuri la întrebări stimulative de tipul [10]:

- Ce idei s-ar putea combina ?
- Dacă am realiza un aliaj ?
- Dacă am realiza un amestec ?
- Dacă am combina însăși obiectele (atributele) creației ?
- Ce materiale s-ar putea combina ?
- Ce mișcări s-ar putea combina ?

Exemplu:

Nitroceluloza (cunoscută și sub numele de fulmicoton, având calități explozive deosebite) și nitroglicerina (o substanță doar ceva mai puțin periculoasă) au putut fi „domesticite” prin combinarea lor, rezultând cordita și dinamita.

9. 2. 6. Modificarea - ameliorarea - dezvoltarea

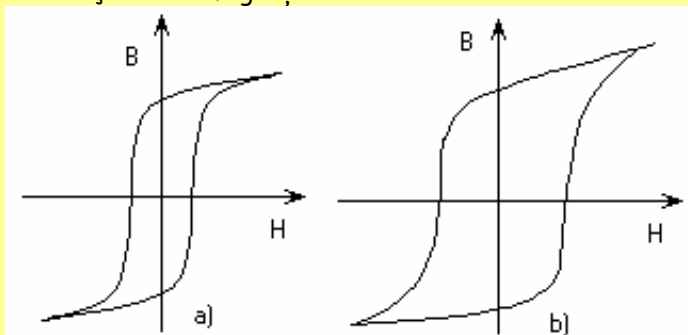
Analizând, în general invențiile, se constată că doar o mică parte (aproximativ 10 %) prezintă noutăți reale, restul de 90 % fiind constituite din elemente care sunt deja cunoscute, fie că au fost brevetate fie că acestea aparțin patrimoniului culturii tehnico-științifice a umanității.

O bună parte din invenții reprezintă combinații organice și funcționale de elemente cunoscute, care realizează funcții sau soluții în cantitate neașteptat de mare față de suma aritmetică a efectelor elementelor care au realizat combinarea,

iar altă parte din invenții reprezintă **modificări-ameliorări-dezvoltări** ale acelor din prima categorie.

Exemplu:

Ciclul de histerezis își poate schimba alura în funcție de compoziția chimică a materialelor magnetice. În acest sens, conținutul redus de carbon (0,03-0,08 % C) din compoziția materialelor magnetice vor fi caracterizate ca fiind materiale magnetice moi ce prezintă o demagnetizare rapidă la încetarea acțiunii câmpului magnetizant. Aceste materiale sunt caracterizate printr-un ciclu de histerezis îngust, (figura a), câmp coercitiv mic, inducție de saturație și permeabilitate magnetică mari. Materialele magnetice moi sunt utilizate la confecționarea miezurilor bobinelor de inducție constantă și la fabricarea miezurilor transformatoarelor și electromagneților.



Dacă se modifică compoziția chimică a carbonului de la 0,8 % C la 1,2 % C, vom avea de a face cu materiale magnetice dure, care își vor păstra starea de magnetizare chiar și după întreruperea acțiunii câmpului magnetizant. Aceste materiale cu o nouă compoziție chimică de carbon, sunt caracterizate prin cicluri de histerezis largi, (figura b), inducție remanentă, câmp coercitiv și indici de calitate superiori. Din materialele magnetice dure se realizează magneții permanenți.

Stimularea în vederea aplicării acestei tehnici se realizează prin formularea răspunsurilor la întrebări de tipul [10]:

- Ce se poate modifica ?
- Ce se poate ameliora ?
- Ce se poate dezvolta ?
- Căror elemente li se pot modifica forma și sau dimensiunile ?
- Cum se poate reduce greutatea ?
- Cum se poate îmbunătăți aspectul comercial ?
- Ce i se poate adăuga ?
- Ce se poate multiplica ?
- Ce se poate reduce ?
- Ce se poate înlocui și prin ce ?

Punându-și astfel de întrebări, orice individ poate deveni un potențial creator, inventator, contribuind prin aceasta, la progresul tehnologic al omenirii.

9. 2. 7. Brainstormingul (Metoda Osborn)

Brainstorming-ul este una dintre cele mai cunoscute metode de stimulare a creativității, elaborată în anul 1948 de către Alex Osborn, ca fiind o metodă intuitivă și eficientă pentru generarea activă a ideilor într-un grup. Metoda are la origine o metodă similară folosită în India cu peste 400 de ani în urmă denumită „Prai – Barshana” („*Prai*” = „în afară de voi înșivă”, iar „*Barshana*” = „problemă”), metodă care nu admitea nici o critică la soluțiile elaborate de către un grup.

Brainstormingul reprezintă o deliberare creativă, cu scopul de a genera într-un interval de timp relativ scurt, în cadrul unui grup, o multitudine de idei care pot servi la soluționarea unei probleme puse în discuție.

În practica școlară, brainstorming-ul poate fi abordat ca un cadru de învățare activ-participativ extrem de familiar pentru elevi.

Principiile de bază ale brainstorming-ului

Metoda de creație propusă de Osborn se bazează pe două principii fundamentale:

1. Principiul amânării criticii și autocriticii (principiul evaluării amânate);
2. Principiul asigurării calității prin cantitate.

Pentru o reușită cât mai bună a ședinței de brainstorming, pe lângă cele două principii fundamentale mai trebuie respectate:

- căutarea ideilor să se facă în voie încurajându-se și idile care aparent și la prima vedere sunt ieșite din comun, dar care, analizate inginereste pot da soluțiile cele mai surprinzătoare și eficiente;
- combinarea și îmbunătățirea ideilor formulate atât de gândirea personală cât și din cea a membrilor grupului de căutare.

Tehnica desfășurării ședinței de brainstorming

Ședința de brainstorming se desfășoară într-un cadru adecvat prin respectarea principiilor de bază, a regulilor de încurajare a tuturor ideilor, precum și a combinării, asocierii și elaborării unor idei derivate din cele proprii sau ale membrilor grupului de creație.

Orice ședință de brainstorming cuprinde **etapele** [7]:

1. enunțarea temei și discuțiile pe marginea ei;
2. reformularea temei: „Cum să ?”
3. alegerea unei reformulări esențiale și notarea ei: „În câte moduri putem să ... ?”
4. încălzirea;
5. brainstormingul propriu-zis;
6. cea mai fantezistă idee.

1. **Enunțarea temei și discuțiile pe marginea ei.**

Principiile și regulile brainstormingului sunt prezentate prin afișare. Liderul comunică membrilor grupului cu două zile înainte, în scris, pe cel mult o pagină de hârtie dactilografată, tema ce va fi pusă în discuție. Această comunicare se face la un grup de 5 - 12 persoane în care majoritatea să nu fie specialiști în domeniul ce se discută, astfel încât gândirea lor să nu fie șablonată, să fie pe un teren gol și să îi oblige la căutare. Grupul de creație presupune: un conducător (lider) experimentat, 1-2 secretari, 5 membri consultanți pe problematica în discuție, 5-6 persoane cu experiență în ședințe de brainstorming. În această primă etapă, membrii grupului vor primi un volum minim de informații cu privire la subiectul care se va aborda. Formularea și primele discuții pe marginea temei se pot desfășura în maximum 10 minute fără a apela la întrebări de tip analitic și amănunte de strictă specialitate.

2. Reformularea temei.

Tema supusă ședinței va fi analizată pe toate fațetele prin formulări de forma „Cum să facem să ?” Este de reținut faptul că, în acest stadiu nu este vorba despre găsirea unor idei și soluții de rezolvare a problemei, ci este nevoie de o simplă reformulare a acesteia. Trebuie făcută diferența între reformulare și găsirea de soluții la problema dată. Se pot obține un minim de 20 reformulări (pot fi chiar și mai multe) pe care conducătorul echipei le va nota pe coli de hârtie ce vor fi expuse la vedere pe un perete astfel încât participanții să le observe cât mai ușor.

3. Alegerea unei reformulări esențiale.

În această etapă, liderul grupului cere să se aleagă 7 – 8 reformulări pe care participanții le prezintă cu ajutorul numerelor de ordine, iar acesta le va marca cu ajutorul unor culori pe hârtiile afișate la vedere. După câteva minute, tot liderul grupului va solicita membrilor echipei să selecteze o reformulare ce va fi supusă ședinței de brainstorming. În situația când au loc două sau trei reformulări, se va căuta ca acestea să se contopească în una singură. Acest pas va fi cât mai scurt evitându-se argumentațiile elaborate, pentru a preveni o abordare analitică a problemei. O dată adoptată reformularea, liderul grupului o va nota pe o coală de hârtie prefațând cu cuvintele „În câte moduri putem să ... ?” Prin această formulare s-a deschis drumul către găsirea unor soluții la problema pusă în discuție cu câteva zile în urmă.

4. Încălzirea.

Etapă de încălzire va fi scurtă (maximum 5 minute) prin crearea unei atmosfere libere, antrenante și incitate.

5. Brainstormingul propriu-zis.

În primă fază, conducătorul va prezenta reformularea aleasă și solicită soluții din partea grupului de creație. Pe măsura enunțării, ideile formulate de participanți vor fi scrise pe foi de hârtie detașabile cu ajutorul unor creioane cu vârful gros, fiecărei idei atribuindu-se câte un număr de ordine. În momentul umplerii unei foi de hârtie cu soluții aceasta se va afișa la loc vizibil astfel încât participanții să aibă o vedere cât mai bună putând să facă asocieri sau combinații din soluțiile emise. Este important ca în timpul ședinței de brainstorming să se

păstreze o atmosferă veselă, zgomotoasă presărată cu momente vesele, liderul grupului având în acest sens un rol foarte important. Participanții la ședința de creație nu trebuie să fie puși în situații jenante, aspecte ce vor duce la o inhibare a celor vizați. De asemenea, nu se vor folosi fraze precum „X tu nu ai găsit nici o idee, hai să auzim și de la tine ceva !”, etc. Dacă persoana respectivă nu a emis nici o idee asta nu înseamnă că el nu caută și nu face asocieri sau combinații de soluții care la un moment dat poate fi chiar soluția la problema ridicată.

Fluxul de soluții generate în cadrul grupului va fi inițial mare, viteza și intensitatea lor scăzând treptat. Este important ca în timpul ședinței să nu se întrerupă fluxul de idei, liderul grupului având sarcina de a antrena participanții.

Alex Osborn [9] propune câteva întrebări care ajută membrii grupului să genereze soluții pe baza celor emise de către participanți: Se poate folosi în alt scop ? Cum se mai poate folosi ? Să adaptăm ? Cu ce seamănă ? Să modificăm ? Să mărim ? Ce să adăugăm ? Mai frecvent ? Mai puternic ? Mai mare ? Să micșorăm ? Ce să scoatem ? Să eliminăm ? Să înlocuim ? Cu cine ? Cu ce ? Alt loc ? Să rearanjăm ? Să combinăm ? Să îmbinăm ? etc.

6. Cea mai fantezistă idee.

În momentul în care fluxul de idei a scăzut la limită, iar participanții dau semne de oboseală, liderul grupului poate să încheie ședința prin așa-numita tehnică a „Celei mai fanteziste idei”. Pe o foaie de hârtie, acesta va scrie „Cea mai fantezistă idee”, și va prelua cea mai năstrușnică idee generată în timpul ședinței de creație pe care o va prezenta participanților spre dezbateri. O astfel de idee poate genera uneori multe soluții, dar pot fi situații când grupul de creație nu va emite nici o soluție, cu toate că atmosfera este antrenantă și lipsită de constrângeri.

Prin prezentarea variantei de evaluare a ideilor generate, liderul încheie ședința de brainstorming mulțumind membrilor grupului pentru participare și colaborare.

Evaluarea și selectarea ideilor.

Prin evaluare se urmărește să se identifice cele mai bune și interesante idei care pot fi aplicate în practică, precum și demonstrarea faptului că efortul participanților la ședința de creație nu a fost în zadar, ideile lor fiind urmate de acțiune.

În vederea pregătirii evaluării și selectării ideilor, trebuie parcurse următoarele operații preliminare [10]:

1. secretarul echipei pregătește o listă dactilografiată la trei rânduri a tuturor ideilor sugerate, atât în timpul ședinței, cât și după ședință;
2. conducătorul grupului verifică lista, asigurându-se că fiecare idee a fost expusă concis și clar și clarifică pe categorii logice ideile emise (de regulă 5-10 categorii);
3. lista obținută este apoi trecută prin ciurul evaluării pentru a selecta sugestiile cele mai fecunde.

Există două metode principale de efectuare a evaluării [7]:

1. evaluarea efectuată de toți participanții;
2. evaluarea prin intermediul unei echipe restrânse.

1. Evaluarea efectuată de toți participanții.

În cazul acestei metode, după ce conducătorul grupului de creație a parcurs operațiile preliminare pregătitoare, va multiplica pentru fiecare membru al grupului de lucru câte un exemplar din lista ideilor generate în timpul ședinței de creație. În continuare, cei prezenți vor alege câteva idei (aproximativ 10 %, procentul poate fi mai mare sau mai mic din numărul total) care consideră că merită a fi analizate în detaliu. Procesul de selecție fiind terminat, numerele de ordine ale ideilor selectate de către membrii grupului vor fi transmise conducătorului, listele primite rămânând în continuare la participanți pentru o utilizare la o dată ulterioară. Liderul grupului va nota pe lista inițială ideile selectate ceea ce va duce la două aspecte:

1. unele idei nu primesc măcar nici un singur accept din partea membrilor grupului și pot fi astfel eliminate
2. se observă că există idei care întrunesc un număr mare de voturi, acestea fiind cele mai bune soluții pe care conducătorul grupului le înregistrează ca atare.

2. Evaluarea prin intermediul unei echipe restrânse.

Această metodă presupune convocarea unui grup restrâns de membri (3 - 4) din echipa de creație, printre care și liderul. Membrii grupului de evaluare trebuie să fie persoane direct interesate în rezolvarea problemei, precum și foarte buni cunoscători ai problemelor tehnice, astfel încât să poată identifica soluția optimă și capabili să participe la implementarea ei în tehnică. Procesul de evaluare se desfășoară în două etape:

1. Într-un interval de timp cât mai scurt se trec în revistă ideile notate pe o planșă fixată pe un perete, alegându-se cele care prezintă un potențial interes fără a le dezbate în detaliu;
2. Fiecare idee selectată va fi distribuită unor grupe de soluții (maximum 40 de grupe). Grupurile de soluții vor fi dactilografiate separat pe foi de hârtie, fiecare membru al grupului primind câte un set de exemplare. Se convine, în continuare, care vor fi numărul criteriilor după care va avea loc evaluarea ideilor, trecând la o eliminare a soluțiilor improprii sau necorespunzătoare. De asemenea, ideile rămase se pot grupa în seturi separate, aplicându-se asupra lor aceleași criterii de evaluare.

După finalizarea acestei etape se va trece la implementarea soluției sau soluțiilor găsite în practică cu aprobarea unor autorități superioare.

Succesul unei ședințe de brainstorming constă în separarea conștientă și voită a două procese:

- procesul creativ și divergent;
- procesul analitic și convergent.

Metoda brainstorming prezintă următoarele **avantaje** [7]:

- toți membrii grupului de brainstorming iau parte la proces, dar în mod independent unii de alții, situație care le conferă certitudinea că opiniile lor sunt prețuite și utilizate în continuare pentru soluționarea definitivă a problemei;
- prin faptul că obligă participanții să aleagă cele mai bune idei, metoda poate genera, prin intermediul fertilizării încrucișate, alte soluții, care pot fi adăugate de lider pe lista inițială;
- având la dispoziție lista de idei, participanții pot descoperi ulterior că unele idei au devenit aplicabile în practică.

Limitele brainstorming-ului:

- poate fi obositor sau plictisitor pentru participanți;
- sunt oferite soluții nu și realizări efective;
- nu poate înlocui cercetarea de durată;
- reușita unei ședințe depinde de calitățile moderatorului.

Literatura de specialitate [18] sugerează luarea în calcul în practica educațională a faptului că, elevii trebuie să cunoască suficient de bine materia care urmează să o discute în brainstorming pentru ca discuția să aibă efecte maxime în planul instructiv-educativ.

La abordarea unei ședințe de brainstorming pentru o clasă de elevi, profesorul va prezenta în primul rând principiile metodei, cerințele și etapele de lucru după care se va derula ședința de creație. Profesorul va fi cel care va supraveghea întreaga activitate din clasă, având rolul de catalizator și stimulator în producerea de idei, dar și de evaluator al soluțiilor propuse de către grupurile de elevi. Profesorul va aplica metoda de lucru la clasă după următoarele **etape**:

1. selectează tema de lucru;
2. anunță dinainte cu una două ore de curs tema de lucru;
3. împarte clasa de elevi în grupuri de maximum 10 elevi;
4. grupurile de elevi își aleg un lider și un secretar;
5. se va desfășura ședința de brainstorming prin exprimarea tuturor ideilor chiar și a celor mai fanteziste, prin fraze scurte, concise după principiul cantitatea generează calitate; nu se va admite critici, ironii la adresa ideilor exprimate de colegi; se stimulează preluarea, completarea sau reformularea ideilor colegilor; sunt admise analogii și asociații de idei.
6. ideile emise sunt notate pe tabla școlară sau pe flip chart (după umplere, foile scrise pe flip chart, se vor afișa prin lipire pe un perete pentru a avea acces mai rapid la ideile emise în vederea realizării de asociații, completări, combinații etc.);
7. se lasă o pauză de la 10-15 minute pentru limpezirea gândurilor, dar și ordonarea ideilor;
8. se reiau pe rând toate ideile emise, găsindu-se criterii de grupare;
9. se va realiza o evaluare de grup a ideilor emise;

10. se va selecta ideile cele mai apropiate de soluționarea problemei date prin argumentări, contraargumentări, dar și avantaje sau riscuri;
11. se afișează prin scriere pe tablă sau pe flip chart rezultatele de la fiecare grup de creație, într-o formă cât mai variată (schite, desene, cuvinte, propoziții, colaje, imagini etc);
12. se alege soluția finală la problema dată.

9. 2. 8. Sinectica (Metoda Gordon)

Sinectica numită și **metoda asocierii libere de idei** sau **metoda analogiilor** este o metodă de creativitate în grup care a fost elaborată de către profesorul Williams I. Gordon de la Universitatea Harward – SUA în anul 1961. Metoda are la bază realizarea unor legături sau îmbinări între elemente diferite, aparent necorelate, cu scopul de a genera idei originale bazate pe stimularea fanteziei participanților. Termenul „*sinectica*” provine din cuvântul de origine greacă „*sinecticos*” care înseamnă „*a pune împreună elemente diferite și aparent irelevante*”.

Grupul de sinectică este alcătuit dintr-un conducător, un stenograf și 5 - 8 membri cu un nivel de pregătire ridicat, dar cu profesii cât mai diferite pentru a stimula în acest fel analogiile între elementele prezentate.

Metoda presupune parcurgerea următoarelor **etape de bază** [10]:

1. Enunțarea problemei în forma dată;
2. Analiza problemei;
3. Sugestii imediate sau „purjare”;
4. Enunțarea problemei așa cum a fost ea înțeleasă;
5. Creșterea „distanței metaforice” utilizând analogia directă, analogia personală sau conflictul condensat;
6. Eventuala repetare a etapei 5 în alt context;
7. Adaptarea forțată a fanteziei;
8. Generarea unor soluții posibile.

În **prima etapă**, participanților li se explică tema printr-o enunțare generală a problemei, după care urmează o analiză a acesteia, pornind de la general la particular. Pe timpul **analizei** persoana care a prezentat problema o va descrie și va răspunde la toate întrebările, care vor apărea în timpul detalierii. În timpul analizei pot apărea soluții imediate la problema prezentată, în acest sens noile idei pot fi definite ca idei de principiu, idei fundamentale sau idei pilot. Această etapă este tocmai cea de „**purjare**” deoarece este destinată eliberării minții participanților de orice idei preconceptuate care ar putea influența în mod negativ găsirea de soluții originale-viabile.

După această etapă, problema poate fi **redefinită** după cum a fost ea înțeleasă, conducătorul grupului preluând sarcina de a o **dirija către o „excursie**

creativă” unde va predomina analogia, inversia, empatia, evocarea, fantezia, metafora, precum și alte tehnici intuitive de creație.

Punând accent pe tehnica analogiilor directe, personale sau a conflictului condensat se va produce **distanțare de problema de față**, „forțând” în acest fel adaptarea fanteziei.

Sinectica se bazează pe două mecanisme principale:

1. a face straniu familiar;
2. de a transforma familiarul în straniu.

Membrii grupului sunt antrenați în utilizarea unor mecanisme operaționale sau procedee, care să ducă la o stare psihologică favorabilă dezvoltării unor idei creatoare. Atât pentru a face straniu familiar, cât și familiarul straniu, este necesară utilizarea sistematică a analogiei. Se utilizează patru tipuri de analogii [66]: personală, simbolică, directă, fantastică.

Conform tehnicii **analogiei personale**, subiectul (în condiții experimentale) sau membrilor grupului (în condițiile rezolvării unor probleme reale, practice, legate de viață) li se sugerează să încerce să se simtă ca parte a problemei considerate sau ca a obiectului implicat în problemă; să se substituie cu obiectul sau cu o componentă a problemei.

Analogia simbolică utilizează imagini poetice și simbolice, înlocuiește obiectul printr-o imagine, comprimă elementele problemei într-un cuvânt sau o frază.

În cazul **analogiei directe** este vorba de înlocuirea obiectului cu problemă cu un obiect analog. Este vorba de căutare de procese comparabile într-un domeniu.

În **analogia fantastică**, magicul se substituie realului, se insistă asupra îndeplinirii dorințelor, ignorându-se legile naturii.

La sfârșitul ședinței de sinectică se va face o selecție a ideilor, care vor fi înaintate specialistului în problema cercetată, aplicarea și materializarea noii idei depinzând din acest moment de el.

În cadrul secvențelor de instruire a elevilor bazate pe sinectică, profesorul va încuraja atitudinea creativă a acestora, înlăturând ideile preconceptuate, care pot influența procesul de creație. Literatura de specialitate propune utilizarea digresiunii respectându-se etapele [67]:

- enunțarea problemei de către profesor / elev;
- familiarizarea elevilor cu elemente cunoscute ale problemei;
- detașarea temporară a elevilor de elementele problemei;
- căutarea deliberată a irelevanței aparente, fapt care poate genera conexiuni surprinzătoare, neobișnuite;
- potrivirea forțată a materialului irelevant descoperit cu problema discutată;
- inventarierea căilor posibile de relaționare dintre ideile aparent irelevante și elementele date ale problemei, prin producerea de idei noi.

Exemplu:

Marele fizician danez, Niels Henrik Bohr încerca să descifreze structura atomilor. Cu toate eforturile depuse, taina nu putea fi pătrunsă. Într-una din seri, a adormit la masa de lucru. În vis i-a apărut un sistem planetar legat de soarele său prin niște raze, întreg sistemul rotindu-se. Când s-a trezit, și-a dat seama că a descoperit secretele atomului, respectiv nucleul central și electronii ce se rotesc în jurul lui. Astfel, în anul 1913, Bohr finalizează trilogia asupra structurii atomilor și moleculelor; el presupune că electronii se rotesc în jurul nucleelor pe orbite fixe și emit sau absorb cantități constante de energie când sar de pe o orbită pe alta.

Iată, datorită unui vis, această descoperire a revoluționat fizica.

9. 2. 9. Metoda Philips 6-6

Metoda Philips 6-6 a fost elaborată de către J. Donald Philips de la Universitatea din Michigan. În cadrul acestei metode, numărul de **participanți** este de **șase**, iar durata discuțiilor este limitată la doar **șase minute**. Metoda Philips 6-6 este asemănătoare cu brainstorming-ul, respectiv cu tehnica 6-3-5, însă se deosebește de acestea prin faptul că discuția este limitată la 6 minute.

Obiectivele principale ale metodei sunt [10], [67]:

- abordarea mai multor aspecte ale unei probleme, într-un timp limitat;
- facilitarea comunicării și exprimării în grupe mari;
- posibilitatea colectării deciziilor, care reprezintă diverse tendințe conturate, într-un ansamblu, într-un interval de timp foarte scurt;
- favorizarea confruntării percepțiilor și creativității individuale cu munca în grup.

Metoda Philips 6-6 este menită să consulte pe o problemă dată grupe eterogene mari (30-40 persoane) care se împart în grupe mici de șase persoane la întâmplare, structural sau pe profile. Fiecare subgrupă de șase persoane își alege un lider care va participa și la discuții, dar va îndeplini și funcția de secretar.

Desfășurarea metodei:

1. Se constituie grupurile de 6 membri dintre care unul este liderul, iar altul va avea rolul de secretar. Liderul va dirija dezbaterea și va prezenta concluziile, în timp ce secretarul va consemna ideile emise de către membri grupului.
2. Se prezintă tema ce urmează a fi dezbătută de către fiecare grup de creație, motivând importanța acesteia.
3. Timp de șase minute au loc discuțiile. Acestea pot fi libere, în care fiecare participant propune o soluție, iar la sfârșitul ședinței sunt notate cele mai

- importante, sau progresive, când fiecare membru al grupului propune o soluție, este analizată și notată, după care iau cuvântul ceilalți membri.
4. Fiecare conducător de grup prezintă soluțiile la care s-a ajuns, după care le înaintează cadrului didactic.
 5. Profesorul va prezenta soluțiile grupurilor, iar în baza unor discuții colective va selecta soluția finală.
 6. Încheierea discuției se va face cu prezentarea de către profesor a concluziilor activității de creație.

9. 2. 10. Metoda 6 – 3 – 5

Metoda 6-3-5 este o metodă de rezolvare creativă de probleme în cadrul unui grup de **șase persoane** care vor nota pe foile de hârtie individuale câte **trei soluții** la problema dată, **timp de cinci minute**, după care fișele se schimbă între participanți într-un anumit sens, de cinci ori până când fiecare participant primește propria fișă din nou.

Metoda se poate aplica în două **variante** [7]:

1. fiecare participant formulează și notează alte trei soluții decât cele ale predecesorilor;
2. fiecare participant notează nu neapărat trei idei noi, ci poate dezvolta ideile predecesorilor, în acest al doilea caz, sub aspectul productivității, ideile sunt mai puține, însă șansele pentru calitatea lor superioară sunt mai mari.

Etapele de desfășurare a metodei:

1. Profesorul va împărți clasa de elevi / studenți în grupe de 6 membri fiecare;
2. Profesorul va formula problema, după care va explica modalitatea de lucru;
3. Fiecare membru al grupului de creație va primi câte o foaie de hârtie împărțită în trei coloane;
4. Desfășurarea activității pe grupe. Pentru problema dată, fiecare din cei 6 participanți va nota pe foaia de hârtie 3 soluții, într-un interval de timp de 5 minute. Foile se vor deplasa de la stânga către dreapta ajungând într-un final de unde s-a plecat. Elevul / studentul, care a primit foaia de hârtie din partea stângă, va citi soluțiile, va căuta să genereze altele sau să le adapteze în formulări noi pe cele existente într-un spirit creativ. După ce a înscris pe cele trei coloane câte o soluție, va deplasa foaia de către dreapta, urmând să primească din partea stângă altă foaie de hârtie. Scenariul se repetă până când fiecare elev / student va intra în posesia foi inițiale.
5. Se centralizează soluțiile, se discută și se apreciază rezultatele.

Prin abordarea acestei tehnici, fiecare grup de creație va genera 18 răspunsuri în 30 minute.

9. 2. 11. Metoda Frisco

Metoda are ca scop găsirea unor noi căi de soluționare simplă și eficientă în vederea rezolvării unor probleme complexe și dificile. Membrii grupului de creație vor aborda problema supusă analizei din mai multe perspective, jucând fiecare, pe rând, **rolul conservatoristului, rolul exuberantului, rolul pesimistului și rolul optimistului**. Metoda are la bază brainstormingul regizat solicitând grupului de creație capacități empatice, spirit critic, dar și capacități de stimulare a gândirii, a imaginației și a creativității.

Grupul de creație presupune constituirea sa din două echipe [10], [84]:

1. **echipa de investigare** formată din 12-15 persoane diferite ca vârstă și competență, care examinează atent problema, reimaginează problemele sau rezolvările clasice, le analizează critic, evidențiind dificultățile de bază (complexitatea calculelor, folosirea exagerată a coeficienților și exponenților empirici, aplicativitate restrânsă etc.);
2. **echipa de creație propriu-zisă** formată din 5-6 experți înalt calificați, care primind o listă de control de la prima echipă, încearcă să găsească rezolvări noi sau măcar să le îmbogățească pe cele existente.

Lista de control este constituită dintr-o suită de întrebări, dispuse sub forma unui chestionar-pilot. Rolul listei este de a lămuri unele probleme conexe, precum și de a asigura orientarea echipei de creație.

Lista de control trebuie să satisfacă următoarele **condiții** [10]:

- să nu pretindă prea multe informații;
- să nu ceară numai informații pe care cea de a doua echipă are capacitatea să le ofere;
- să nu ceară răspunsuri foarte simple – tranșante, sub formă de da sau nu, sau cifre sau numai ordine de mărime;
- întrebările nu trebuie să fie nici echivoce, dar nici imperative;
- succesiunea întrebărilor trebuie subordonată unei „scări psihologice”, prezența în acest scop a unui psiholog-expert fiind strict necesară.

În cadrul unei ședințe de creație, este recomandat ca ordinea de luare a cuvântului să fie începută cu tradiționalistul urmat de exuberant, pesimist, iar apoi de către optimist, urmând ca ședința să se desfășoare după o ordine generată de evoluția discuției și a căutărilor.

Pentru orelor de instruire ale elevilor / studenților, metoda Frisco presupune parcurgerea următoarelor **etape**:

1. **Etapa punerii problemei.** Profesorul sesizează o situație problemă și o propune spre analiză clasei / grupei de studenți.
2. **Etapa organizării colectivului.** Se stabilește cine joacă rolurile de conservator, de exuberant, de pesimist și de optimist. Rolurile pot fi

abordate individual, sau în echipă (mai mulți participanți pot juca același rol în același timp).

3. **Etapa dezbaterii colective.** Fiecare membru interpretează rolul ales și susține punctul de vedere în acord cu acesta [10], [67].

- **Conservatorul sau tradiționalistul** are rolul de arbitru imparțial, apreciind meritele soluțiilor vechi, pronunțându-se pentru menținerea lor, dar nu exclude însă posibilitatea unor eventuale îmbunătățiri.
- **Exuberantul** privește către viitor și emite idei aparent imposibil de aplicat în practică, asigurând astfel un cadru imaginativ-creativ, inovator și stimulându-i și pe ceilalți participanți să privească astfel lucrurile. Se bazează pe un fenomen de contagiune.
- **Pesimistul** este cel care nu are o părere bună despre ce se discută, cenzurând ideile și soluțiile inițiale propuse. El relevă aspectele nefaste ale oricărui îmbunătățiri.
- **Optimistul** luminează umbra lăsată de pesimist, îmbărbătând participanții să privească lucrurile dintr-o perspectivă reală, concretă și realizabilă. El găsește fundamentări realiste și posibilitățile de realizare a soluțiilor propuse de către exuberant, stimulând participanții să gândească pozitiv.

4. **Etapa sistematizării ideilor emise și a concluzionării asupra soluțiilor găsite.** În această etapă, ideile emise vor fi sistematizate, iar cele considerate optime vor constitui soluții la problema dată.

Conducătorul va coordona grupul de creație, căutând să asigure o participare activă și echilibrată pentru toți membrii, dar și o păstrare riguroasă a rolului asumat de către aceștia.

9. 2. 12. Discuția Panel

Principiul **discuției Panel** constă în utilizarea unui grup restrâns de persoane competente (grupul Panel) pentru studierea unei probleme, asociată unui auditoriu care ascultă în tăcere și intervine numai prin mesaje scrise. Discuția Panel se desfășoară după următoarele **metodologie** [10]:

- grupul Panel, de 5-6 persoane așezate în jurul unei mese și prezidate de un lider lansează discuțiile, schimbând între ele puncte de vedere pe tema propusă, în timp ce auditoriu amplasat în semicerc urmărește tăcut, dar poate să transmită mesaje sub formă de:
 - întrebări (cartonașe verzi);
 - completare de informații (cartonașe maro);
 - exprimare de sentimente (cartonașe albastre) etc.

- mesajele auditoriului sunt introduse în eșantionul Panel prin intermediul unor persoane numite „injector de mesaje”, care, înainte de a prezenta, la un moment oportun mesaje, le clasifică după categorii;
- grupul Panel reia discuția după fiecare lectură a unui grup de mesaje, iar auditoriul continuă să trimită mesaje noi, ședința luând sfârșit prin sinteza discuțiilor și a intervențiilor efectuată de către liderul grupului.

9. 2. 13. Metoda matricelor de descoperiri

În secolul al XVII-lea marchizul de Condorcet prezenta pentru prima dată în lucrarea „Méthodes pour mieux résoudre les problèmes” (Metode pentru o mai bună rezolvare a problemelor) ideea folosirii tabelelor cu dublă intrare. Pe parcurs, un rol important în dezvoltarea tabelelor (a matricelor) ca metodă de stimulare a creativității l-a avut A. Moles, denumind-o „**Metoda matricelor de descoperiri**”. Utilizarea acestei metode presupune cercetarea, corelațiile și interacțiunile posibile, care pot lua naștere în urma studierii elementelor cuprinse în una sau două liste omogene, ordonate în cadrul unui tabel cu dublă intrare. Plecând de la aceste liste se pot realiza **matrice pătratice** (pe baza unei singure liste) sau **matrice rectangulare** (pe baza a două liste). Cele două tipuri de matrice se prezintă schematic în figura 9. 1.

	a	b	c	d	e	f
a						
b						
c						
d						
e						
f						

	a	b	c	d	e	f
q						
x						
y						
z						
v						
w						

Fig. 9. 1. Dispunerea listelor în cazul matricelor pătratice și rectangulare

La intersecția dintre elementele listei orizontale cu elementele listei verticale se va găsi câte o căsuță ce reprezintă o combinație între elementele listelor înscrise în tabel. Combinațiile care vor rezulta pot constitui:

- posibile corelații cunoscute pe baza cunoștințelor existente;
- corelații necunoscute, dar care pot constitui descoperiri neașteptate în urma unor cercetări creative;
- corelații imposibile.

În funcție de natura problemelor de rezolvat, metoda matricelor de descoperire poate fi aplicată individual sau în grup, reușita și succesul depinzând în

mare măsură de capacitatea de a imagina și alcătui liste cu elemente care să coreleze.

Matricele pătratice permit realizarea de combinații între elementele aceleiași mulțimi. Lisata elementelor (mărimi, obiecte, fenomene, procese etc.) care vor aparține aceleiași clase (mulțimi) se vor înscrie atât pe orizontală cât și pe verticală.

Matricele rectangulare sunt compuse din două liste de elemente din clase diferite dispuse pe orizontală, respectiv pe verticală în interiorul unui tabel. Metoda matricelor rectangulare oferă posibilitatea identificării și cercetării mai multor combinații, ce pot lua naștere la intersecția dintre o linie cu o coloană a matricei. Ca și în cazul matricelor pătratice, combinațiile generate de către matricele rectangulare pot genera corelații cunoscute, corelații necunoscute, dar care pot constitui prin cercetare soluții noi, precum și corelații imposibile.

Aplicarea practică a metodei matricelor de descoperiri prezintă **trei faze** de aplicare [10]:

1. Alcătuirea listei (listelor) de elemente în funcție de obiectivul urmărit și construirea matricei;
2. Analiza matricei:
 - Identificarea combinațiilor existente, deja realizate (dacă este cazul);
 - Identificarea și eliminarea combinațiilor incompatibile, nerealizabile sau raționale;
 - Examinarea combinațiilor compatibile încă nerealizate;
 - Selectarea combinațiilor compatibile semnificative în raport cu obiectivul urmărit.
3. Evaluarea combinațiilor reținute după criterii tehnice și economice.

Exemplu:

Matricea pătratică

Având la dispoziție o listă cu aparate casnice, se poate construi o matrice pătratică care să permită cercetarea diverselor posibilități de combinații. Unele dintre aceste combinații sunt deja realizate, alte combinații însă, par a fi posibile și probabil utile.

Mărimi fizice	Ceas	Termometru	Telefon	Radio	Televizor
Ceas					
	Termometru				
		Telefon			
			Radio		
				Televizor	

Bibliografie

- [1] Albulescu I., Albulescu Mirela, *Predarea și învățarea disciplinelor socio-umane*, Editura Polirom, Iași, 2000.
- [2] Albu C., D. Ionescu I., Ilie Șt., *Chimie, Manual pentru clasa a XII-a*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985.
- [3] Androniceanu Armenia, ș. a. - *Managementul proiectelor cu finanțare externă*, Editura Universitară, București, 2004.
- [4] Ausubel D., P., Robinson F. G., *Învățarea în școală*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.
- [5] Atanasiu N., Arieșanu E., Peptea GH., *Manual pentru licee industriale de matematică fizică și de filologie istorie, clasele a IX-X-a*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980.
- [6] Barbu I., Ulbrich C., Petreanu C., *Tehnologia tricotării și calcule în tricotaje, Manual pentru licee industriale cu profil de industrie ușoară, clasa a XII-a și școli profesionale*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980.
- [7] Bălășoiu Doina, Bălășoiu T., *Tehnici de creativitate*, Editura Economică - Preuniversitaria, 2000.
- [8] Bârsanescu S., *Dicționar de pedagogie*, Editura Enciclopedică, București, 1969.
- [9] Belous V., Doncean Gh., *Ghidul inventatorului. Demersuri, tehnici și metode de creație tehnică*, Editura Performantica, 2001.
- [10] Belous V., *Inventica*, Editura „Gh. Asachi, Iași, 1992.
- [11] Bichir N., Mihoc D., Boțan C., Hilohi Sabina, *Mașini, aparate, acționări și automatizări, manual pentru clasele a XI-XII-a*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995.
- [12] Blândul V. C., *Evaluarea didactică interactivă*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2004.
- [13] Bunaciu Carmen, Brumar Constanța, Capotă Valentina, Marinescu Iuliana, Oaidă Victoria, *Educație tehnologică, Manual pentru clasa a VI-a*, Editura Corint, București, 2001.
- [14] Cantemir L., Dulgheru V. Carcea Ileana Maria, *Inventică Practică*, Editura Agepi, Chișinău, 2000.
- [15] Carcea Ileana Maria, *Consultanță și consiliere educațională*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2005.
- [16] Carcea Ileana Maria, *Cunoașterea psihopedagogică a persoanei. Manual de învățare autonomă instituțional asistată*, Editura „Gh. Asachi” Colecția Științele educației, Iași, 2003.
- [17] Cerghit I., Vlăsceanu L., *Curs de pedagogie*, București, CMUB, 1988.
- [18] Cerghit I., Neacșu I., Negreț-Dobridor I., Pânișoară I. O., *Prelegeri pedagogice*, Editura Polirom, 2001.
- [19] Cerghit I., *Mijloace de învățământ și strategii didactice, Curs de Pedagogie*, București, CMUB, 1988.
- [20] Chelcea S. *Metodologia cercetării sociologice. Metode cantitative și calitative*, București, Editura Economică, 2004.
- [21] Coteanu I., Seche L, Seche M., (coordonatori), *Dicționar explicativ al limbii române*, Editura Univers Enciclopedic, București, 1998.
- [22] Cohen Louis, Lawrence Manion, Keith Morrison, *A guide to teaching practice*, Fourth Edition, Routledge Falmer, 2003.
- [23] Cucos C., *Pedagogie*, Editura Polirom, Iași, 1996.
- [24] Cucoș C., *Pedagogie, Ediția a II - a revizuită și adăugită*, Editura Polirom, Iași, 2002.
- [25] Crețu Virginia, Ionescu M., *Mijloace de învățământ*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.

- [26] Crișan Al. (coord.), *Curriculum și dezvoltare curriculară în contextul reformei învățământului. Politici curriculare de perspectivă*, MEN, Consiliul Național pentru Curriculum, București, 1998.
- [27] Cristea Gabriela C. *Managementul Lecției*, Editura Didactică și Pedagogică, 2003.
- [28] D'Hainaut L., coordonator, *Programe de învățământ și educație permanentă*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.
- [29] Dale C., Nițulescu Th., Precupețu P., *Desen tehnic industrial pentru construcții de mașini*, Editura Tehnică, București, 1990.
- [30] David A. Welton, John T. Mallan, *Children and Their World*, Houghton Mifflin Company, 1988.
- [31] Dorofte Tatiana, *Dimensiuni socio-psihologice ale personalității*, Editura Pro Humanitate, București, 1998.
- [32] Dordea R. *Măsuări electrice și electronice, Manual pentru licee industriale cu profil de electrotehnică anul II și mecanică III-IV*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1977.
- [33] Drobotă V., Atanasiu M., Stere, N., *Rezistența materialelor și organe de mașini, manual pentru licee industriale, clasele a X-XI-a*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985.
- [34] Fetița Ileana, Fetița Al., *Materiale electrotehnice, Manual pentru clasa a IX-a*, Editura Didactică și Pedagogică, București 1996.
- [35] Frățiloiu Gh., Țugulea A., Vasiliu M., *Electrotehnică și electronică aplicată, manual pentru licee industriale și școli profesionale, clasa a IX-XI-a*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993.
- [36] Gheorghiu Al., Popovici M. M., *Elemente de tehnologie didactică. Discipline de specialitate*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.
- [37] Grawitz Madelaine, *Methodes des sciences sociales*. Paris, Dalloz, 1972.
- [38] Horst Schaub, *Dicționar de Pedagogie, Colecția Științele Educației*, Editura Polirom, 2001.
- [39] Iarinca Corina, Petrescu Al., Ciobanu Camelia, *Educație tehnologică, Manual pentru clasa a VIII-a*, Editura Corint, București, 2001.
- [40] Ionescu M., *Lecția între proiect și realizare*, Editura Dacia, Cluj, 1982.
- [41] Ionescu M., Radu I., *Didactica modernă*, Editura Dacia, Cluj Napoca, 2001.
- [42] Ionescu, I., Manole, Maria, Manole, C., *Solicitări și măsurări tehnice, clasa a X-a, Fileră tehnologică, Profil tehnic*, Editura Economică Preuniversitară, 2000.
- [43] Isac Eugenia, *Măsurări electrice și electronice, Manual pentru clasa a X-XII-a*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994.
- [44] Jinga J., Negreț I., *Eficiența învățării*, Editura Editis, București, 1994.
- [45] Jinga I., Gavotă M., Petrescu A., Ștefănescu V., *Evaluarea performanțelor școlare*, Editura AFELIU, București, 1996.
- [46] Landsheere Viviane de, Landsheere G. de, *Definirea obiectivelor educației*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979.
- [47] Lazăr Natalia, Mitrache Maria, *Educație tehnologică, Manual pentru clasa a V-a*, Editura All Educational, 2001.
- [48] Lichiardopol Gabriela, Marin Maria, Olteanu Stela, *Educație tehnologică, Manual pentru clasa a VI-a*, Editura Corint, București, 2001.
- [49] Lichiardopol Gabriela, Enache Niculina; Olteanu, Stela; Ștefan, Cristina; *Educație tehnologică, Manual pentru clasa a VI-a*, Editura Corint, București, 2001.
- [50] Lisievici P., *Evaluarea în învățământ. Teorie, practică, instrumente*, Editura Aramis, București, 2002.
- [51] Maciuc Irina, *Formarea continuă a cadrelor didactice*, Editura Omniscope, Craiova, 1998.
- [52] Marginean I. *Ancheta sociologică*. În Zamfir C. și Vlasceanu L. Dicționar de sociologie. București, Editura Babel, 2004.

- [53] Mihaș I., *Autoconducere și creativitate*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1989.
- [54] Moise C., *Concepte didactice fundamentale*, Editura Ankarom, Iași, 1996.
- [55] Moldoveanu M., Oproiu Gabriela Carmen, *Repere didactice și metodice în predarea disciplinelor tehnice*, editura Printech, București, 2003
- [56] Monteil J. M., *Educație și formare*, Editura Polirom Iași, 1997.
- [57] Muster D., *Metodologia examinării și notării elevilor*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1969.
- [58] Nicola I., *Pedagogie*, Editura Didactică și Pedagogică, R. A., București, 1994.
- [59] Nicola I., *Tratat de pedagogie școlară*, București, Editura Didactică și Pedagogică, R. A., 1996.
- [60] Nițucă C., Carcea Ileana Maria, *Caiet de practică pedagogică desfășurată*, Editura Performantica, Iași, 2005.
- [61] Nițucă C., Carcea Ileana Maria and Stanciu T., *Issues in Applying Teaching Objectives During Technical and Technological Lessons*, 5th International Conference on Electromechanical and Power Systems - Chișinău, Republica Moldova, 2005.
- [62] Neacșu I., Stoica A., coord., *Ghid general de evaluare și examinare*, Editura Aramis, București, 1996.
- [63] Nenițescu C. D., *Chimie anorganică, Manual pentru licee de specialitate*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1971.
- [64] Onu P., Luca C., *Didactica specialității – discipline tehnice și tehnologice*, Editura "Gh. Asachi" Iași, 2002.
- [65] Oproiu Gabriela-Carmen, *Elemente de didactica disciplinelor tehnice*, Editura Printech, 2003.
- [66] Oprescu N., *Psihopedagogie*, Universitatea Creștină "Dimitrie Cantemir", București, 1995.
- [67] Oprea Crenguța-Lăcrămioara, *Pedagogie. Alternative metodologice interactive*, Editura Universității din București, 2003.
- [68] Osborn A., *Applied Imagination*, Charles Scribner a Sons New – York Dound Paris, 1971.
- [69] Planchard E., *Cercetare în pedagogii*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1972.
- [70] Popescu C.; Huhulescu M.; Simulescu D.; *Tehnologia lucrărilor electrotehnice, manual pentru licee industriale și de matematică-fizică*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.
- [71] Postelnicu C., *Fundamente ale didacticii școlare*, Editura Aramis, 2002.
- [72] Przeszmzcki H., *Pédagogie différenciée*, Hâchette, Paris, 1991.
- [73] Purțuc D., *Modele de instruire formativă specifice disciplinelor tehnice*, Editura Spiru Haret, Iași. 1996.
- [74] Radu I. T., *Evaluarea în procesul didactic*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2000.
- [75] Radu I. T., *Teorie și practică în evaluarea eficienței învățământului*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.
- [76] Șchiopu U., (coord.), *Dicționar de psihologie*, Editura Babel, București, 1997.
- [77] Slătineanu L., *Tehnologii neconvenționale în construcția de mașini*, Editura Tehnica Info, Chișinău, 2000.
- [78] Stanciu M., Carcea Ileana Maria, *Didactica. Suport de curs IDD*, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași, 2002.
- [79] Stanciu M., *Didactica postmodernă*, Editura Universității Suceava, 2003.
- [80] Stanciu T., *Contribuții la creșterea competitivității în domeniul învățământului ingineresc*, Teză de doctorat, Iași 2006.

-
- [81] Stancu Eleonora, Cochet Michaela, Lefter Maria, *Tehnologia polimerilor, Manual pentru licee de chimie industrială clasa a XII-a și școli profesionale*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.
- [82] Stoica A., (coord.), *Evaluarea curentă și examenele*, Editura Pro Gnosis, București, 2001.
- [83] Tiron Elena, *Fundamente pedagogice*, Editura „Gh. Asachi”, Iași, 2002.
- [84] Verone Pierre, *Inventica*, Editura Albatros, București 1983.
- [85] Voicu M., Gheorghe V., Priboescu A., *Utilajul și tehnologia prelucrărilor prin așchiere, Manual pentru licee industriale cu profil de mecanică, clasa a XI-a și școli profesionale*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.
- [86] Voiculescu Elisabeta, *Factorii subiectivi ai evaluării școlare*, Editura Aramis, București, 2001.
- [87] Vogler J., (coord.) *Evaluarea în învățământul preuniversitar*, Editura Polirom, Iași, 2000.
- [88] ***CAPE - A Community of Agile Partners in Education, Guide to Educational Videoconferencing, 1999.
- [89] ***Consiliul Național pentru Curriculum – Ghid Metodologic pentru aplicarea programelor școlare, Tehnologii, Liceu tehnologic, profil tehnic, Editat de Aramis Print, 2002.
- [90] ****Dicționar de pedagogie*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1974.
- [91] ***MEN, Consiliul Național pentru Curriculum, Curriculum Național pentru Învățământ obligatoriu. Cadru de referință, București, 1998.
- [92] ***Note de curs, *Supervision of Instruction*, Lehigh University, P. A., USA, 1998.
- [93] ***Probleme de pedagogie contemporană, Nr. 10, București, 1992.
- [94] *** Revista Știință și Tehnică Nr. 10, *Elevii inventează*, 1987.
- [95] <http://www.didactica.ro>
- [96] http://www.edu.ro/preu_struct.html
- [97] <http://www.actrus.ro/biblioteca/cursuri/pedagogie/rizescu.html>
- [98] http://www.agir.ro/articol.php_articol=1048
- [99] <http://www.actrus.ro/biblioteca/cursuri/pedagogie/dordea.html>
- [100] <http://www.labsm.pub.ro/Academic/LabView>
- [101] <http://www.cnc.ise.ro>