

ACTIVITĂȚI PRACTICE LA FIZICĂ

*Prof. univ. Mircea COLPAJIU,
profesor de fizică la Liceul AȘM*

PRACTICAL ACTIVITIES IN PHYSICS

Educational sciences suggest that about 50% of teaching activity in physics is based on experiment. Due to the lack of a proper equipment and guidance, the Lyceum of the Academy of Sciences of Moldova aims to provide assistance to teachers of physics, offering didactic support. Thus, there have been developed and tested a series of practical and laboratory works. These works can be performed in any school, in classes with different curricula, with different levels of knowledge, using cheap equipment, made with the participation of students. A series of works with more advanced levels can be used by universities (more advanced levels of certain works).

Este cunoscut faptul că fizica, la fel ca și alte științe ale naturii, a devenit știință adevărată, desprinzându-se de filosofie, atunci când Galileo Galilei a pus experimentul la baza studierii fenomenelor din natură. Până la Galilei, experimentul era considerat ca o datorie a sclavilor. Pe atunci, dacă o lege era în contradicție cu experimentul, aceasta nu însemna neapărat infirmarea ei.

Științele educaționale recomandă ca circa 50 la sută din activitatea didactică la fizică să se bazeze pe experiment. Asta trebuie să fie un element obligatoriu în majoritatea tipurilor de lecții. Din nefericire, realitatea este alta. Deseori, teme întregi sunt predate avându-se la îndemână doar creta și tabla. Cauzele sunt mai multe: lipsa utilajului adecvat și a îndrumărilor (ghidurilor), îndeosebi pentru lucrările practice de la sfârșitul anului școlar.

Liceul Academiei de Științe a Moldovei și-a propus să le acorde profesorilor de fizică asistență în acest sens, oferindu-le un suport didactic. Astfel, noi am elaborat și experimentat un șir de lucrări practice și de laborator, în cea mai mare parte complet originale. Aceste lucrări pot fi efectuate în orice



Harta teritorial-administrativă a Republicii Moldova, alcătuită din 190 000 de monede, propusă pentru înregistrare în Cartea Recordurilor Guinness. Autori – studenții Universității AȘM și Liceului AȘM. Chișinău, 21 mai 2011

școală, în clase cu diferite programe, cu diferite nivele de cunoștință a elevilor, folosind utilaje ieftine, dintre care o bună parte pot fi confecționate cu participarea elevilor. O serie de lucrări cu nivele mai avansate pot fi utilizate și de universități.

Unele lucrări, realizate cu utilaj simplu, mai simplu decât cel recomandat în manuale, par a fi cu mult mai atractive. În plus, spre deosebire de varianta clasică, lucrările elaborate de noi au sarcini distribuite pe mai multe nivele cu dificultate în creștere.

Drept exemplu putem lua lucrarea de laborator „Studiul unui fenomen superficial” programată pentru clasa a XI-a. Lucrarea clasică propusă în manual necesită balanțe cu mase marcate. În multe școli ele lipsesc, îndeosebi masele marcate. Pe când lucrarea elaborată și experimentată în LAȘM necesită doar un tub de sticlă cu lungimea de 25-40 cm, diametrul de circa 3 mm, un tub de cauciuc cu lungimea de 4 cm, riglă și vas cu apă. Deși utilajul este foarte simplu și ieftin, sarcinile se pot distribui pe 5 nivele, ultimul fiind valabil și pentru cercul de fizică sau pentru eventualii participanți la olimpiade. Această lucrare are încă un avantaj: ea poate fi efectuată frontal.

Un alt exemplu este studierea legilor gazelor. Avem elaborate o serie de lucrări care pot fi efectuate doar cu termometru, tuburi de sticlă, rigle și stative. Acest utilaj simplu permite efectuarea și a unor lucrări mai complicate, de exemplu, determinarea presiunii vaporilor saturați.

Am elaborat, de asemenea, lucrări de laborator și practice originale la mecanică și la oscilații mecanice. Ca și celelalte, acestea pot fi propuse atât elevilor de la profil umanist, cât și de la cel real. O bună parte din ele pot fi preluate de universități.

Participarea elevilor la confecționarea unor dispozitive le pune în valoare gândirea creativă și ingeniozitatea. Pentru a confecționa, de exemplu, cel mai simplu pendul fizic, bara urmează să aibă o masă de multe ori mai mică decât masa a două piulițe fixate pe ea, unul din elevi propunând ca în calitate de bară să se utilizeze o tulpină de stuf bine uscat.

Lucrările elaborate la LAȘM, pe lângă originalitate, utilaj ieftin, caracter atractiv, se impun prin evaluarea obiectivă a competenței, creativității și aptitudinii de experimentator a elevilor.

În cadrul lucrărilor de laborator clasice, descrise

în manual, elevul îndeplinește toate indicațiile mecanic, fără multă creativitate. Rapoartele prezentate de către elevi reprezintă o simplă reproducere din carte. Profesorul întâmpină greutăți la evaluarea cunoștințelor elevilor, uneori punându-se accent doar pe aspectul exterior al raportului, întrucât toate comunicările au același conținut, chiar și aceleași concluzii.

Pentru fiecare temă, noi am elaborat diverse experimente. Lucrarea de laborator, de exemplu, inclusă în curriculum „Determinarea tensiunii electromotoare și a rezistenței interne a unei surse de curent”, cuprinde cinci variante, fiecare din ele necesitând puține materiale și aparate, obligatoriu însă – gândire creativă.

Metoda respectivă de organizare a lucrărilor practice și de laborator mai are o prioritate. Comparând ulterior rezultatele obținute de diferite grupuri, care diferă din cauza erorilor instrumentale și de metodă, se impune necesitatea calculului erorilor. După analiza tuturor rezultatelor și greșelilor comise, se stabilește care metodă este cea mai bună. Se propun și căile de diminuare sau de excludere a erorilor, inclusiv a celor de metodă.

Calculul erorilor are o mare importanță pentru orice lucrare experimentală. În unele cărți putem întâlni lucrări de laborator atractive prin simplitatea lor, dar eroarea relativă ajunge până la 2400%! Și mai mult, are loc un caz paradoxal: utilizarea unor aparate de măsurat mai precise duce la erori relative mai mari.

Ultimul nivel al lucrărilor de laborator, cel mai creativ, e comparabil cu o cercetare științifică. Elevilor li se dau nu numai materiale strict necesare, dar și câteva în plus. Elevul trebuie mai întâi să determine individual (conform schemei montajului propus de el) de care material are nevoie pentru lucrarea dată.

Și, în sfârșit, există cel mai înalt nivel. Elevului i se propune un set de materiale și aparate, dar unul, strict necesar, lipsește. În aceste împrejurări el trebuie să ceară ceea ce nu i s-a pus la dispoziție. Astfel de situații furnizează și surprize plăcute: elevii propun o metodă nouă, neprevăzută de profesor. Consider că, dacă în clasă au loc astfel de întâmplări, scopul instruirii este atins.