

Integrarea TIC în învățarea fizicii-Laboratorul modern

Gîdar Elena Laura
C.N.P." ȘTEFAN VELOVAN "

Experiența implemetării în ultimele decenii a diverselor forme de TIC în sălile de clasă și în alte formule de instruire demonstrează că realizarea deplină a beneficiilor oferite de TIC pentru educație nu va fi automată. O integrare eficientă a TIC în sistemul educațional este un proces complex, care implică nu doar tehnologiile, ci și aspectele curriculare și pedagogice, de organizare instituțională, competențe ale cadrelor didactice, etc.

Instruirea modernă nu se reduce doar la cunoașterea TIC – tehnologia în sine nu modifică structura procesului educațional. O educație de calitate poate fi obținută doar în cazul integrării tehnologiilor digitale, conceptelor și metodologiilor pedagogice moderne, universalizării formelor de instruire și a conținuturilor, cooperării și colaborării atât a celor instruiți, cât și a celor care gestionează procesul de instruire.

Schimbarea de la învățarea tradițională la cea centrată pe elev se face treptat. Experiența didactică arată că profesorul trebuie să fie focalizat pe experiența și interesele elevilor, indiferent de disciplina studiată. Elevii nu vor memora informațiile, ci vor înțelege și vor aplica aceste noțiuni fiind considerați cocreatori în procesul de predare-învățare-evaluare.

Elevul nu primește informația științifică, ci o procesează prin activități didactice create de profesor. Elevul este implicat în rezolvarea, aplicarea prin eforturi proprii. Atributul învățării centrate pe elev este "succesul" echipei profesor-elev.

Profesorul conduce procesul de predare-învățare-evaluare, proiectează lecția, ajutând elevul să folosească capacitatea sa de a "privi cum să învețe". Procesul de predare-învățare trebuie să se realizeze în echipa profesor-elev, trebuie să fie activ și fiecare activitate didactică să fie autentică, specifică, orientată către o aplicație care îl va atrage pe elev.

Învățarea centrată pe elev în studiul fizicii a pus în evidență dezvoltarea de către profesori a proiectelor didactice în funcție de tipul lecției. Strategia didactică constă în dezvoltarea subiectului într-o manieră logică elevul fiind direcționat prin conversația euristică de către profesor. Întrebările sunt adresate întregii clase, iar elevii organizați în grupe valorice sau individual caută răspunsul- acesta este drumul spre învățare și aplicare în cadrul lecției centrate pe elev.

La nivelul fiecărei școli a apărut motivația implementării noilor tehnologii informatice în procesul educațional, în vederea dezvoltării creativității fiecărui elev.

Profesorul este solicitat astăzi, în mod continuu, să promoveze învățarea eficientă. Și nu orice învățare eficientă, ci una participativă, activă, creativă.

Evoluția civilizației vine cu noi și noi tehnologii și mijloace de producere care asigură progresul continuu al omenirii. Învățământul, ca una dintre sferile importante și determinante în viața societății, nu poate ocoli progresul tehnico-științific. Astfel, acum, la început de mileniu III, sistemul de învățământ are la dispoziție cel mai puternic instrument de instruire și educație din istoria sa. Este vorba de calculator, care, folosind tehnologiile informaționale și ale comunicării, produce o revoluție în învățământul modern, aflat în impas din cauza exploziei informaționale, a volumului enorm de cunoștințe, acumulat pe parcurs de umanitate. Calculatorului îi revine un rol deosebit în modelarea, reproducerea și studierea fenomenelor, proceselor naturale, proceselor tehnologice prin realizarea experimentelor virtuale.

Modelarea fenomenelor, proceselor fizice, a experimentelor pe calculator este, desigur, un tip nou de modelare, nemăiîntâlnit până nu demult în sfera învățămîntului. Rolul instalației experimentale îl îndeplinește calculatorul asigurat cu o programă specială, elaborată pornind de la modelul științific al fenomenului sau procesului fizic considerat. Iar programul de instruire este un produs intelectual pedagogic ce se transpune în programul computer rezultând astfel un produs informatic. Cele două tipuri de programe - de instruire și programul computer - constituie noțiunea de software (soft). Echipamentul electronic propriu-zis, care se numește hardware, asigură implementarea în practica de predare-învățare a celor două programe anterioare.

Un experiment virtual, ca și un experiment de laborator, are același scop de studiere a fenomenului respectiv în condiții, evident, la fel artificiale, acestea fiind create și realizate la un alt nivel calitativ, mai modern și pe un fundament științific riguros. Ca și experimentul de laborator, orice experiment virtual, realizat pe calculator, are la bază aceleași modele fizice, aceleași modele matematice (teoretice),...De aceea, orice experiment virtual are, la fel ca și cel de laborator, rolul de izvor al cunoștințelor și scop al cunoașterii. Orice model fizic și orice teorie, propuse și utilizate în fizica - știință la fel pot fi testate și confirmate (sau infirmate) prin experimentul virtual respectiv realizat pe calculator.

La fel ca și experimentul de laborator, experimentul virtual calitativ stabilește relația cauză-efect, iar cel cantitativ stabilește, în baza măsurătorilor, relații exacte între mărimile fizice din modelul teoretic corespunzător obiectului sau fenomenului fizic studiat. Mai mult, la efectuarea măsurătorilor în experimentul virtual pot fi introduse (generate), în mod controlat, toate tipurile de erori întâlnite în experimentul de laborator, ceea ce, la fel, permite prelucrarea rezultatelor experimentale.

În predarea-învățarea fizicii experimentul virtual vine să diminueze sau să înlăture o parte din neajunsurile care apar la realizarea experimentului de laborator. Mai mult ca atât, experimentul virtual completează componenta experimentală a cursului de fizică. Un experiment virtual de calitate, bine gândit și realizat pe baza modelului științific al fenomenului considerat, constituie o reelaborare originală a conceptului științific și este foarte aproape de experimentul de laborator.

Utilizarea experimentelor virtuale în predarea fizicii permite studierea fenomenului într-un fel idealizat prin înlăturarea (omiterea) factorilor secundari care, în experimentul real sau cel de laborator, de multe ori camuflează și denaturează manifestarea și esența fenomenului fizic ca atare.

Efectuarea experimentului virtual înlesnește elucidarea proceselor, fenomenelor și legilor fizice prin efectuarea aceluiași experiment în toată complexitatea lui. Această performanță poate fi atinsă numai dacă experimentul virtual este realizat pe calculator pe baza modelului fizic științific al fenomenului sau procesului studiat. Numai în acest caz experimentul pe calculator este aproape de cel de laborator și are o funcționalitate instructivă dublă : de experiment de cercetare și ca sursă de cunoaștere. Măsurătorile și calculele îi dau aplicației elaborate științific un caracter practic, de finalitate în studiul fenomenului sau procesului respectiv. Efectuarea măsurătorilor în experimentul virtual înlătură plictiseala, provocată elevilor la utilizarea unor simulări simpliste, mult prea aproximative, ale fenomenelor fizice pe ecranul calculatorului. Mai mult ca atât, un experiment virtual cantitativ, elaborat pe bază științifică, poate fi folosit de către elevi sau studenți la verificarea experimentală a corectitudinii soluționării multor probleme de calcul la tema respectivă. Din motive expuse mai sus, această simbioză dintre experiment și rezolvarea unei probleme de calcul (la aceeași temă) este irealizabilă în cadrul laboratorului de fizică.

Fenomenele fizice modelate pe calculator au un caracter intuitiv și practic mult mai pronunțat decât cele reproduse în laborator. Procesele fizice modelate pe calculator sînt mult mai clare și dinamice, intervențiile și consecințele lor au loc în timp real. La schimbarea controlată a

valorilor mărimilor fizice sau a parametrilor tehnici ai dispozitivului , schimbările respective se produc pe ecran, în fața elevului/studentului. În acest caz elevul/studentul dobândește singur cunoștințe, găsește și înțelege mai bine, mai profund și într-un timp mult mai scurt legitățile fizice principale ale fenomenului sau procesului fizic studiat. Predarea-învățarea fizicii pe calculator are un mare avantaj – timpul de însușire a informației se reduce cu 30-40% față de învățarea tradițională, iar programul odată parcurs este asimilat în întregime. Această metodă modernă de predare-învățare cu ajutorul calculatorului realizează individualizarea și diferențierea învățământului.

Utilizând calculatorul, elevul/studentul, cu adevărat, studiază un model științific,teoretic al fenomenului. Dar aceasta nu înseamnă că modelul teoretic, realizat în varianta virtuală, nu poate fi adus aproape de cel real, prin introducerea și acțiunea unor factori colaterali sau suplimentari, adesea străini fenomenului studiat. Exemplu: calitatea figurii inelelor Newton, observate în laborator, depinde mult de starea suprafeței lamei de sticlă aflată sub lentila convexă. În aplicația virtuală calitatea figurii inelelor Newton, în mod controlat, poate fi "deteriorată" prin formarea diferitor aspirități pe suprafața lamei optice. Această variantă a experimentului cu dispozitivul lui Newton nu are drept scop demonstrarea posibilităților calculatorului ca instrument. Scopul real este cunoașterea principiului fizic și însușirea unei metode optice, utilizată în practica metrologică la verificarea și aprecierea calității suprafețelor diferitor lamele.

Modelele interactive permit schimbarea în limite foarte largi a parametrilor și condițiilor experimentelor. Astfel, într-un timp scurt, modelând diverse situații (cele mai multe irealizabile în experimentul de laborator) se efectuează o investigație mai complexă a fenomenului considerat. Exemple. Nici un experiment, în condițiile unui laborator real, nu permite un studiu atât de complex al fenomenelor optice (de interferență, difracție, etc.) după cum îl realizăm în experimentul virtual. Astfel, la studierea fenomenului de difracție a radiațiilor optice putem observa și studia figurile de difracție formate la trecerea luminii prin orificii de orice configurație și cu dimensiuni reglabile. Iar la studierea interferenței localizate –inelele lui Newton - avem posibilitatea realizării unui complex de cercetări (calitative și cantitative). Aici putem varia valorile a trei dimensiuni liniare ale schemei și dispozitivului și a patru mărimi optice. Astfel de aplicații îi dau utilizatorului posibilități unice de realizare a unui studiu complex al fenomenului respectiv la nivelul de cercetare științifică. Iar cercetarea științifică,după cum s-a scris mai sus, reprezintă cea mai puternică și eficientă metodă în procesul de cunoaștere.

Modelarea pe calculator, experimentul virtual se aplică cu succes în cele mai diferite domenii științifice : în fizică, tehnică, biologie, medicină,... Fizica ca disciplină este avantajată în utilizarea calculatorului la predarea - învățarea materiei de studiu. Durata demonstrării unui experiment virtual este doar de câteva minute, efectuarea unei lucrări de laborator ține de la 5 până la 20 minute, deci, se câștigă timpul prețios la lecția de fizică, se mărește volumul de informație comunicat într-o unitate de timp, învățământul este centrat pe elev, care dobândește de unul singur propriile cunoștințe, ș.a.m.d.

Un rol deosebit îl au experimentele virtuale în cercetarea unor fenomene, procese și în găsirea variantelor optimale ale unui dispozitiv, aparat sau proces tehnologic. Astăzi toate tehnologiile performante sânt elaborate mai întâi pe calculator, cu ajutorul căruia se face un studiu complex care are la bază analiza multifactorială. Se modelează tot : de la proiectarea și lansarea navelor cosmice, curgerea fluidelor, comportarea sistemelor ecologice până la comportarea particulelor elementare în condiții extreme. Se câștigă timp și se fac mari economii de resurse energetice și

Gîdar Elena Laura
C.N.P." ȘTEFAN VELOVAN "

materiale necesare pentru elaborarea, probarea și optimizarea unui aparat, dispozitiv, a unei piese de automobil sau proces tehnologic etc.

Experimentele și lucrările de laborator virtuale la fizică, pe de o parte, îi ajută pe elevi în procesul de studiere și cunoaștere complexă și aprofundată a fizicii, iar, pe de altă parte, le servește un bun exemplu de aplicații practice ale modelării științifice și simulării pe calculator pentru alte domenii din viitoarea lor activitate profesională. Tocmai la efectuarea experimentelor virtuale se realizează de minune o conexiune interdisciplinară dintre fizică, matematică, informatică, etc., lucru greu de realizat la alte discipline.