

## SOLUȚII DE LABORATOR EXPERIMENTAL ÎN DOMENIUL ȘTIINTELOR INTEGRATE

Igor EVTODIEV, Silvia EVTODIEV, Vlad OLOIERU,  
Dumitru UNTILA, Mihail CARAMAN

La baza consolidării și solidificării învățământului interdisciplinar în domeniul științelor integrate (fizică, chimie, biologie, ecologie și ingineria mediului) se folosesc sisteme educaționale de performanță și multimedia, resurse educaționale moderne ce includ softuri 2D, 3D, programe educative pe domenii, sisteme de achiziții de date experimentale PASCO Spark. Aceste tehnologii moderne de laborator oferă soluții pentru învățământ interactiv, interdisciplinar, inclusiv la distanță, din domeniul științelor integrate. În acest scop, în lucrare se analizează preliminar **laboratoarele multimedia 3D pentru explorări în lumea fizicii, și anume Laboratorul multimedia de mecanică „Newton”** [1,2] și se descriu noi tehnologii și tehnici moderne de investigare și măsurare, în domeniul ingineriei mediului, prin utilizarea sistemelor de investigații experimentale cu Echipamente de laborator PASCO Spark [3]. **Tehnologia de investigații SPARK science** reprezintă o tehnologie de investigare de nouă generație, ce oferă profesorilor și studenților/elevilor un suport pentru obținerea succeselor în știință, tehnică și inginerie.

Tehnologia de învățare SPARK science include:

**1. Programul „SPARKvue”** este o componentă de investigare multimedia a sistemului SPARK science – ce constituie un instrument puternic de investigare științifică în domenii precum: chimia, fizica și biologia, cuprinse într-un singur program de colectare și analiză a datelor. Acest program permite colectarea cu senzori, prezentarea și analiza în timp real a datelor, crearea unui jurnal electronic al lucrărilor, ce permite compararea rezultatelor. Programul poate funcționa în orice mediu interactiv – table interactive, tablete iPad, calculatoare cu sistem de operare MacOS și Windows, notebook-uri, la fel și prin intermediul sistemului SPARK Science Learning System.

**2. Sistemul de învățare „SPARK Science Learning System”** oferă accesul la descoperiri științifice oricând și oriunde, datorită unui dispozitiv portabil alimentat de la un acumulator intern. Indiferent de locul în care se efectuează lucrarea de laborator, în sala de clasă sau aer liber, acest dispozitiv constituie o soluție perfectă pentru învățarea colectivă [2]. Sistemul include un ecran touch screen și senzori, precum și programul SPARKvue cu Setul de lucrări „SPARKlabs”.

**3. Setul de lucrări de laborator „SPARKlabs”** constituie un ansamblu modern de lucrări de laborator interactive, simplu de utilizat, cu conținut științific complet și suport de autoevaluare. Acesta poate fi vizualizat pe computer sau pe sistemul de învățare SPARK Science Learning System. Pasco

oferă o colecție de peste 60 de lucrări de laborator gratuite bazate pe standardele SPARKlabs, pentru familiarizare mai ușoară cu sistemul de învățare. Aceste lucrări de laborator pot fi modificate exact conform cerințelor curriculumului și, respectiv, necesităților.

**4. Setul de senzori „PASPORT Sensors”** permit efectuarea măsurătorilor în domeniul științelor integrate. Acesta include peste 100 de senzori digitali care formează o bază științifică largă și oferă mijloace de colectare a datelor în timp real [4]. Dotarea cu așa tehnologii moderne de detectare permite colectarea unor date autentice, de exemplu, pentru determinarea calității apei, inducției câmpului magnetic, sau producerea de etanol în timpul procesului de fermentare.

În Fig.1 este prezentată înregistrarea în condiții de teren a presiunii atmosferice timp de 4 zile, utilizând interfața de colectare a datelor. Barometrul poate fi utilizat o perioadă îndelungată, de exemplu, la studierea vremii. Pentru utilizarea acestuia în condiții de teren, senzorul a fost conectat la interfața PASCO Spark, racordată prin cablu USB la computer.

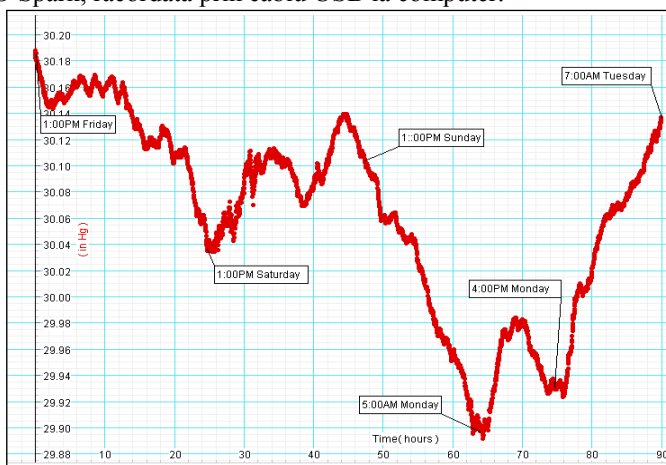


Fig.1. Înregistrarea presiunii atmosferice timp de 4 zile

Aplicarea sistemului Spark PASCO permite efectuarea investigațiilor experimentale în ingineria mediului, datorită unui spectru larg de dispozitive și echipamente pentru măsurători din domeniul fizicii, chimiei și biologiei. Echipamentele de laborator PASCO permit efectuarea unui număr mare de investigații experimentale. Investigațiile se pot efectua atât prin intermediul interfețelor de lucru care pot fi utilizate în teren, cât și cu ajutorul softului la calculator în condiții de laborator. Componentele sensibile în ansamblu cu sistemul Spark PASCO permit efectuarea investigațiilor de mediu, ca: gaze

cu efect de seră, poluarea aerului și ploile acide, monitorizarea calității apei, determinarea nivelului de radiație, chiar și determinarea unor metode mai eficiente pentru tratarea apei.

Ca suport metodologic și tehnico-științific au fost aplicate metode de cercetare în domeniul chimiei, fizicii și biologiei cu aplicarea tehnicii Spark PASCO. Metoda de cercetare, de regulă, este aceeași și presupune conectarea senzorilor PASPORT la interfața de colectare a datelor PASCO Spark, sau la interfața universală care se combină cu soft-ul PASCO Capstone, instalat la un computer în laborator, în care se selectează parametrii de măsurare doriți, în dependență de senzorul sau senzorii care au fost conectați la interfață.

Actualitatea studiului efectuat se caracterizează prin metode și procedee moderne de investigare în ingineria mediului oferite de echipamentele PASCO, ca fiind unele dintre cele mai inovative soluții și tehnologii de investigare în domeniul științelor integrate. Aceste echipamente ușurează considerabil procesul de investigare, oferind colectarea datelor în timp real, soft-uri pentru vizualizarea și analiza datelor colectate, metode de cercetare interactive și tehnică de laborator modernă.

În Fig.2 și Fig.3 sunt prezentate rezultatele Experimentelor clasice, Efectul fotoelectric extern și, respectiv, Experimentul Franck-Hertz.



Fig.2. Efectul fotoelectric extern

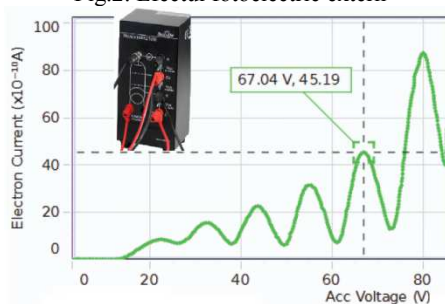


Fig.3. Experimentul Franck-Hertz

Efectul maxim așteptat prin implementarea produsului educațional: introducerea resurselor educaționale într-o platformă e-learning interactivă; actualizarea continuă a conținutului și aplicațiilor acesteia în funcție de necesități.

Implementând aceste Tehnologii și Resurse Educaționale ale Învățământului interactiv, Știința preia, fără exagerare, o dimensiune extinsă oferind soluții fiabile Învățământului Modern, iar profesorul prin dimensiunea sa educațională devine nucleul Educației Moderne din secolul XXI.

**Referințe:**

1. EVTODIEV, S. ș.a. Tehnologii și soluții pentru învățământ modern. În: *Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă „Akademos”*, nr.1 (24) martie 2012, p.131-134.
2. <http://www.newtonlab.com>
3. <http://pasco.com/products/basket/lab-equipment/index.cfm>
4. [https://store.pasco.com/pdfs/Eng\\_9812478603\\_I.pdf](https://store.pasco.com/pdfs/Eng_9812478603_I.pdf)