

QUALITY IN EDUCATION AT THE LOCAL LEVEL THROUGH THE IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES

CALITATE ÎN EDUCAȚIE LA NIVEL LOCAL PRIN IMPLEMENTAREA TEHNOLOGIILOR INOVATIVE

POPA Violeta,

drd., Școala Doctorală a UPS „Ion Creangă” din Chișinău

<https://orcid.org/0000-0003-4348-4925>

Rezumat: În articol este evidențiată nevoia de utilizare a tehnologiilor inovative în școală ca instrumente de asigurare a calității în educație, inclusiv ca răspuns la exigențele timpului și a copiilor din generația Z și alfa, copii ce ”s-au născut” cu telefonul în mână. La fel sunt elucidate exemple de bune practici, la nivel raional, privind utilizarea tehnologiilor în educație nu doar la nivel de telefoane și laptopuri pentru prezentări, dar roboți, ochelari VR, senzori digitali și alte tehnologii inovative.

Inovația în educație ar trebui înțeleasă ca o inovație menită să rezolve situația problematică actuală pentru a optimiza procesul educațional, îmbunătățirea calității acestuia sau organizarea condițiilor favorabile pentru asimilarea materialului de către elevi. Însăși conceptele de „inovare” și „inovație” sunt adesea confundate între ele, dar ar trebui să fie distinse. A.V. Khutorskoy subliniază că inovarea este o schimbare potențial posibilă, iar inovația este o schimbare realizată care a devenit reală dintr-una posibilă. Implementarea tehnologiilor digitale în procesul educațional poate fi considerată pe drept inovație în educație. De ce? Tehnologiile au modificat esențial aproape toate aspectele vieții noastre: maniera în care comunicăm, lucrăm, savurăm timpul liber, modalitatea în care ne organizăm viața, inclusiv modul în care furnizăm și asimilăm cunoștințe și informații. S-a schimbat și modul în care gândim și cum ne comportăm. Copiii, tinerii și chiar adulții cresc într-o lume înconjurată de tehnologii. În educație, tehnologiile au un rol semnificativ pentru profesori, învățători, educatori, copii, în toate sectoarele și structurile educaționale, în măsura în care sunt tehnologii accesibile, deschise, sociale și personalizate, care pot genera parcursuri de învățare mai incluzive și păstrează libertatea cadrelor didactice de a alege cea

mai bună combinație de metode și conținuturi de predare în procesului educațional. Utilizarea inteligentă a tehnologiilor, bazată pe metode de predare inovatoare, poate oferi beneficiarilor competențe de bază pentru viață, cum ar fi gândirea creativă, curiozitatea și aptitudinile de soluționare a problemelor. Stăpânirea unor competențe transversale de bază, cum ar fi competențele numerice, gândirea critică și competențele de comunicare socială, este o condiție esențială pentru încadrarea socială a copiilor. Dar, încă mai există inegalități în ceea ce privește accesul la infrastructura și tehnologiile inovative pentru zonele rurale și zonele urbane defavorizate, cu instituții școlare care au un număr mai mic de 350 copii. Totodată, să asiguri calitate în educație la nivel local înseamnă să asiguri acces la servicii educaționale de calitate pentru toți copiii din toate instituțiile de învățământ din teritoriul administrat, fie că școala are 650 copii sau doar 50 copii; să asiguri că fiecare școală are o clasă digitală și laboratoare digitale relevante pentru disciplinele de studiu; să asiguri că tehnologiile devin instrumente care vin să ajute profesorul. Pentru a răspunde acestor exigențe, Direcția Învățământ Șoldănești a inițiat, la nivel local, două proiecte educaționale – Proiectul "Clasa digitală" și Proiectul "Laboratorul digital STEAM" – proiecte care implică dotarea spațiilor și asigurarea cu tehnologii pentru instituțiile din raion cu un număr mai mic de 350 elevi, instituții care nu pot aplica la proiectul Școala viitorului, de exemplu, și la alte proiecte investiționale naționale/ internaționale.

Proiectul "Clasa Digitală" este un concurs de educație digitală, implementat în instituțiile educaționale din raion, care aduce un nou concept în educație la nivel local, oferind un spațiu de învățare deschis și motivațional, cu abordări interdisciplinare și inovative, prin utilizarea tehnologiilor digitale ce favorizează procesul de învățare centrat pe elev. Proiectul are ca scop să dezvolte competențe transversale și abilitățile digitale, atât de necesare secolului XXI, precum și să sporească interesul elevilor pentru carieră în domeniul științelor exacte, tehnologiei și ingineriei prin promovarea metodelor de instruire creative, colaborative, auto motivante și antreprenoriale, bazate pe proiecte, integrând cunoștințe și abilități din domeniul STEAM: științe, tehnologie, inginerie, arte și matematică. În cadrul proiectului "Clasa Digitală" au fost selectate 4 instituții de învățământ secundar din raion, care au beneficiat de mobilier modern și elemente de decor specifice proiectului și de echipament

digital performant (Lego Education Spike Prime, Lego Education Spike Essential și Lego Education Spike Expansion). În proiect participă instituțiile de învățământ secundar general din raionul Șoldănești care întrunesc mai multe criterii:

- a) au disponibil un spațiu dedicat pentru Clasa Digitală, cu o suprafață de minim 50 m.p., dar majoritatea instituțiilor dispun de atare spații, fiindcă au găzduit până acum 10-15 ani un număr dublu de copii;
- b) instituția este motivată de a participa în proiecte educaționale extracurriculare și de adopta inovațiile tehnologice în procesul educațional;
- c) cel puțin unul din membrii echipei este format în domeniul STEAM;
- d) instituția se angajează că oferă o oră opțională sau extrașcolară, tangențială utilizării echipamentelor digitale achiziționate și că va prezenta un master-class cu utilizarea echipamentelor oferite, în format off-line;
- e) disponibilitatea de a forma o echipă din minim 3 cadre didactice motivate de a aplica tehnologia la lecție.

În scopul asigurării formării și dezvoltării competențelor digitale ale cadrelor didactice din școlile implicate în proiect, precum și pentru utilizarea eficientă a echipamentelor donate, fiecare școală participantă delegă o echipă din minim 2 profesori din domeniul STEAM, și un membru al administrației, la cursuri acreditate de formare profesională continuă:

- alfabetizare digitală,
- utilizarea tehnologiilor tipice Clasei Digitale, și
- alte formări dedicate.

Utilizarea de tehnologii în Clasa Digitală este pentru scenarii integrate de învățare, or, acest hub de învățare nu este doar pentru ora opțională de robotică sau clubul de robotică și nu se limitează doar la construcție de roboței, dar și la utilizarea lor pentru facilitarea înțelegerii conținuturilor la alte discipline. Un exemplu ar fi disciplina fizica, clasa a 7-a, subiect „Mișcarea uniformă”, unde sunt utilizați roboții-mașini pentru demonstrarea legii mișcării uniforme sau, explorarea celulei prin ochelarii VR, la biologie. Rezultatele pe termen scurt al acestui proiect sunt vizibile: orele petrecute în acest spațiu, cu utilizarea tehnologiilor au adus interactivitate și inspirație în clasă, cresc apetitul copiilor pentru învățare, dezvoltă curiozitatea, dar dacă

elevul are curiozitate, poate să aibă gândire critică, gândire analitică, poate să facă conexiuni logice între evenimente și fapte.

Proiectul educațional raional "Laboratorul digital STEAM, are drept scop dotarea laboratoarelor școlare cu senzori digitali PASCO și Soft SPARKvue. Sunt concepte pe care laboratorul tradițional nu totdeauna permite a fi explicate și aici completează soluțiile propuse de laboratorul digital. Strategia raionului Șoldănești, la capitolul dotare laboratoare, este cu accent pe dotarea inteligentă a laboratoarelor de biologie, chimie, fizică, geografie, cu senzori digitali ce acoperă necesitățile a două sau mai multe discipline. Strategia este centrată pe dotare pe orizontală cu setul minim de senzori digitali pentru grupul de discipline sus-menționate, a 11 instituții de învățământ secundar general din raion și cu setul complex de senzori digitali- pentru 4 instituții, participante în proiectul raional "Laboratorul digital STEAM, inclusiv cu școlarizarea tuturor cadrelor didactice la disciplinele respective. Esența Laboratorului digital STEAM constă în concentrarea tuturor instrumentelor digitale într-un singur laborator, la care au acces profesorii care predau disciplinele științe, biologie, chimie, fizică, geografie, dar și învățătorii din treapta primară pentru disciplina științe.

Tabelul 1. Senzori de științe generale

Senzor de Științe Generale	Disciplina	Măsuranți
Senzor wireless de presiune PS-3203	Geografia Biologia Chimia	Presiunea atmosferică Presiunea gazelor
Senzorul de temperatură PS-3201 și PS-3222	Geografia Biologia Chimia Științe	Temperatura ambientală Gradient de temperatură Temperatură de suprafață etc
Senzor wireless de mișcare liniară PS-3219 Senzor de Forță și Acclerație 3D PS-3202	Geografie Biologie Fizica	Forța Braț și Efort muscular Câmp gravitațional/ Legile lui Newton Legile mișcării Legile conservării Oscilații, ș.a.- STEAM
Stație Meteo Wireless cu GPS:	Geografia Ecologia Fizica	Temperatura mediului ambiant Presiune barometrică Viteza vântului

Senzor Wireless meteo cu GPS PS-3209 Accesoriu giruetă pu senzorul Wireless de vreme PS-3553	Biologia Chimia	Direcția vântului (absolută) Umiditatea relativă Umiditate absolută Punctul de rouă Vânt Rece Indicele de confort termic Latitudine Longitudine Altitudine Direcția magnetică
Senzor wireless de pH (pH/ISE/OPR) PS-3204	Științe Chimie Biologie	pH-ul apelor din natură; pH-ul apei potabile în funcție de temperatură; pH-ul și temperatura în diverse reacții chimice (NaCl, NaHCO ₃ , CH ₃ COOH // C ₂ H ₄ O ₂ , C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ , ... "C _m (H ₂ O) _n ")
Senzor wireless de câmp magnetic 3D PS-3221	Fizica Științe Geografie	Magnetism Electromagnetism
Senzor wireless de intensitate electrică PS-3212	Fizică Științe	Intensitatea curentului electric

Senzorul de presiune cu și fără fir PS-3203 permite elevilor să colecteze cu ușurință date precise despre presiunea gazului într-un spectru larg de aplicații. Măsoară presiunea chiar și atunci când presiunea din sistem scade sub presiunea ambiantă. Este inclusă o seringă de 60 mL, tuburi și conectori care facilitează experimente precum Legea lui Boyle, măsurarea rezistenței musculare, măsurarea presiunii hidrostatice în apă, măsurarea presiunii în reacții chimice, investigarea procesului de transpirație al plantelor, etc. În cadrul software-ului SPARKvue-PASCO, elevii își pot selecta cu ușurință numărul cifrelor semnificative și unitățile dorite dintr-o listă care conține Pa, kPa, mmHg, N/m², inHg, mbar, psi, atm și torr. Senzorul poate fi setat pentru înregistrarea presiunii în memoria proprie a senzorului în procese rapide și lente la investigații experimentale și prognoze meteo de lungă durată. Senzorul poate fi setat la „ZERO”.

Senzorul de temperatură PS-3201 și PS-3222 transmite date în direct și permit elevilor să înregistreze datele pe durată lungă în memoria senzorului sau să monitorizeze și să pună în calcul în mod continuu măsurătorile de temperatură pe aproape orice dispozitiv electronic cu memorie. Când timpul de laborator se termină, dar experimentul continuă, elevii pot seta senzorul să înregistreze datele în mod autonom pentru zile, săptămâni sau luni, apoi le pot oricând descărca pentru analiză și interpretare. Senzorul wireless PS-3201 este durabil în condiții extreme de exploatare (*rezistent la praf, murdărie și nisip și rezistent la apă*), iar sonda din oțel inoxidabil permite să fie disponibil pentru cele mai solicitante aplicații. Senzorii de temperatură cu traductori pot fi folosiți într-un spectru larg de experimente și activități, deoarece măsoară schimbări mici, dar semnificative de temperatură produse de reacții chimice, curenți de convecție, gradient de temperatură, temperaturi la suprafață și chiar temperaturi ale pielii.

Prin utilizarea senzorului de temperatură, elevii din treapta primară, la orele de Științe primesc răspuns rapid pentru a percepe RECE-CALD prin măsurări de temperatură a unei soluții apoase. La fel, elevii din treapta primară/gimnazială, la disciplina Științe/ Biologie/ Geografie, folosesc un senzor de temperatură care permite scufundări în apă cu înregistrare autonomă a datelor la schimbarea temperaturii cu adâncimea în cadrul unei eco-zone acvatică – râu, lac, bazin acvatic pentru a raporta viața subacvatică pe baza tendințelor de temperatură. La orele de chimie elevii folosesc bicarbonat de sodiu, oțet și un senzor de temperatură pentru a investiga reacțiile chimice, pentru a dovedi că au loc reacții chimice.

Stația meteo cu GPS permite elevilor monitorizarea vremii, începând cu treapta primară. Astfel, elevii utilizează un senzor de vreme pentru a monitoriza vremea în aer liber la diferite momente ale zilei pentru o perioadă lungă de timp. Ei investighează vremea pe parcursul zilei și caută modele și relații folosind datele colectate. Ei pot demonstra că norii de pe cer au proprietăți care pot fi observate și descrise și că elevii asociază formarea norilor cu condiții meteorologice specifice. În treapta gimnazială elevii folosesc stația meteo pentru a examina diferențele dintre umiditatea absolută și umiditatea relativă și pentru a le raporta la punctul de rouă, la fel pentru a înțelege ciclul apei și evaporarea.

- Senzor wireless de pH (pH/ISE/OPR) PS-3204 este folosit pentru a determina: Monitorizarea calității apei dulci- elevii din treapta liceală evaluează calitatea apei locale folosind măsurători de la senzori de pH, conductivitate, temperatură, oxigen dizolvat și turbiditate;
- Permeabilitatea membranei – elevii din treapta liceala, la biologie, folosesc un senzor de pH pentru a explora ce substanțe pot și nu pot trece printr-un model de membrană celulară;
- pH-ul produselor chimice de uz casnic- liceenii folosesc la chimie un senzor de pH și substanțe chimice uzuale de uz casnic pentru a lega pH-ul și concentrația ionului de hidroniu (H_3O^+); Ei vor clasifica soluțiile ca acide, bazice sau neutre.

Exemplele de măsurări directe cu ajutorul senzorilor Pasco și softul SPARKvue sus-menționate reprezintă doar o mică parte din multitudinea de experimente posibile cu aceste instrumente digitale, instalat pe oricare dispozitiv electronic cu memorie. Unul din multiplele avantaje ale lor constă în faptul că, în comparație cu instrumentele clasice, cu care doar sunt colectate datele, utilizarea senzorilor digitali oferă posibilitatea analizei imediate a datelor, precum și compararea lor în diverse contexte, prin urmare elevii pot analiza date nu doar face măsurări.

Concluzie

Educația este o transformare care reflectă societatea, care tinde să fie mai incluzivă, mai empatică, mai ales în această eră în care trăim -era creativă, era incluziunii, când tehnologiile inovative sunt instrumente care determină asigurarea educației de calitate.

Nu se poate schimba un sistem educațional peste noapte, nu se poate schimba o școală, dar se poate schimba o clasă, se poate schimba un laborator, drept exemple cum trebuie să arate școala viitorului, la nivel de mediu de învățare, tehnologii, etc., cum pot fi utilizate tehnologiile inovative pentru a asigura un proces educațional calitativ.

Bibliografie

1. ADĂSCĂLIȚEI, A. Curs „Instruire asistată de calculator”, 2002-2003.
2. CUCOȘ, C. Informatizarea în educație: Aspecte ale virtualizării formării. Iași: Polirom, 2006.
3. EVTODIEV, I. Laborator cu senzori PASCO și Soft SPARKvue, 2020.
4. KHUTORSKOY, A.V. *Pedagogical Innovations Studies: manual for higher school students*, M.: Publishing Centre "Academy", 14-15, 2008.
5. LEONTIEVA, O.A. Inovațiile ca o nouă filozofie a învățământului superior// Cercetare fundamentală. - 2006. - Nr. 7. - P. 83-84; URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=5209> (data accesului: 02/01/2023).
6. Revista de Fizică și Matematică aplicată CYGNUS nr. 1(33)/2021.
7. www.pasco.com