

Ministerul Educației și Cercetării
Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare
Universitatea Pedagogică De Stat "Ion Creangă" Din Chișinău

Tatiana Veverița, Maria Pavel, Teodora Vascan

**Metodologia
implementării conceptului
STEAM
în clasele I-IV**



Lucrare realizată în cadrul proiectului de cercetări științifice „Metodologia implementării TIC în procesul de studiere a științelor reale în sistemul de educație din Republica Moldova din perspectiva inter/transdisciplinarității (concept STEAM)”, inclus în „Program de stat” (2020-2023), Prioritatea IV: Provocări societale, cifrul 20.80009.0807.20

Recenzenți:

Tatiana Velicova, dr., conf. universitar, Catedra de Tehnologii Informaționale, Matematică și Fizică, Universitatea de Stat Comrat

Vasile PANICO, dr., profesor universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău

Lucrarea a fost aprobată de Senatul Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din Chișinău

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN REPUBLICA MOLDOVA

Metodologia implementării conceptului STEAM în clasele 1-4 / Tatiana Veverița, Maria Pavel, Teodora Vascan; Ministerul Educației și Cercetării, Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare, Universitatea Pedagogică De Stat "Ion Creangă" din Chișinău. – [Chișinău] : [S. n.], 2023 (CEP UPSC). – 74 p. : fig., tab. color.

Referințe bibliogr. la sfârșitul modulelor. – [100] ex.

ISBN 978-9975-46-809-1.

37.091:004

V-53

Tiparul: CEP al Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă”

© Tatiana Veverița, Maria Pavel, Teodora Vascan, 2023

Cuprins

Modulul I. Premise didactice privind valorificarea interdisciplinarității în învățământul primar	4
1.1. Interdisciplinaritatea în învățământul primar. Prezentare generală	4
1.2. Opinii și atitudini	5
1.3. Abordarea învățării bazate pe proiecte prin integrarea STEAM în studierea educației digitale la clasele primare	13
Bibliografie	15
Modulul II. Instrumente TIC pentru predarea și învățarea STEAM	17
2.1. Instrumente TIC și educația STEM.....	18
<i>Instrumente de colaborare</i>	18
<i>Învățare online</i>	19
<i>Software</i>	20
<i>Conținut digital și adaptiv</i>	21
<i>Dispozitive și hardware</i>	22
<i>Alte tehnologii promițătoare</i>	26
2.2. Realitatea augmentată și virtuală în proiectele STEAM la clasele primare	27
Bibliografie	28
Modulul III. Organizarea activităților în proiecte STEAM la clasele primare	30
3.1. Beneficiile proiectelor STEAM la clasele primare.....	30
3.2. Proiect STEAM la modulul „Educația Digitală”, clasa III, compartimentul „Lumea digitală în extindere – rețele și Internet”	35
3.3. Proiect STEAM „Explorează Sistemul Solar”	41
3.4. Proiect STEAM „O brad frumos!”	45
3.5. Proiect STEAM „Ciclul de viață al plantelor cu flori!”	54
3.6. Proiect STEAM „Ocrotim planeta!”	58
3.7. Proiect STEAM „Consolidarea țărilor române!”	66

Modulul I. Premise didactice privind valorificarea interdisciplinarității în învățământul primar

1.1. Interdisciplinaritatea în învățământul primar. Prezentare generală

Noile politici educaționale din țara noastră, care tind să se racordeze la cele internaționale, au servit drept premise pentru actualizarea curriculumul-ui național la toate treptele de învățământ, inclusiv cel primar. Printre punctele forte ale noului curriculum pentru învățământul primar, elucidate de autorii acestuia, se evidențiază axarea pe „competențe specifice de integrare și transfer” [1, p.6] în cadrul disciplinelor școlare. De asemenea, la nivel de unități de conținut, pentru fiecare clasă, s-au întreprins un șir de măsuri de facilitare a abordărilor interdisciplinare, raliind astfel noul curriculum la tendințele moderne globale ale educației. În acest context, au fost incluse la disciplina „Educația tehnologică” modulele „Educația Digitală” și „Robotica”, care facilitează formarea competențelor digitale, de gândire algoritmică, de creativitate etc., specifice secolului XXI. Aceste competențe vor fi valorificate pe deplin în cadrul proiectelor transdisciplinare propuse în mod expres în curriculum pentru a fi realizate „într-o zi (7 zile pe an) și încadrate într-o lecție” [1, p.7].

Prin urmare, acest curriculum reprezintă o mare provocare, în primul rând, pentru cadrele didactice din învățământul primar, care trebuie să dețină competențele necesare pentru a implementa noul în practica educațională, mai ales realizarea modului de educație digitală și a proiectelor transdisciplinare, ce necesită dotări tehnologice speciale. În aceste condiții am putea încadra profilul învățătorului în categoria „cadrelor didactice STEAM” inovatoare, creative, cu spirit de inițiativă, îndeplinind diverse roluri și responsabilități și deținând competențe de leadership și creștere profesională [2].

În acest context, în lucrare este analizat curriculum național pentru învățământul primar, privind premisele didactice de valorificare a interdisciplinarității în procesul didactic sub aspect de conținut și profil al cadrului didactic.

1.2. Opinii și atitudini

Prin intermediul analizei și elucidării oportunităților de conținut la fiecare disciplină școlară din cadrul învățământului primar, au fost identificate premisele didactice de valorificare a interdisciplinarității și abordării STEAM la nivel curricular pentru această treaptă de învățământ. De asemenea, a fost elaborat un chestionar de colectare a informației în ceea ce privește situația reală din învățământul primar cu privire la implementarea conceptului STEAM în procesul educațional, desfășurarea educației digitale și resursele tehnice din dotare. Metodele statistice au permis efectuarea de măsurări descriptive, rezultatele cărora au identificat un șir de realități, uneori contradictorii cu politicile educaționale naționale.

Cele 11 discipline școlare a căror unități de conținut, competențe specifice, unități de competențe sunt elucidate în curriculumul pentru învățământul primar (limba și literatura, limba străină, matematica, științe, istoria, educația moral-spirituală, educația plastică, educația muzicală, educația tehnologică, educația fizică și dezvoltarea personală) conțin subiecte relativ noi, ce au tangențe cu tehnologizarea și informatizarea societății moderne.

Astfel, disciplina *Limba și Literatura Română*, integrează conținuturi legate de cartea electronică, eBook, audiobook, mijloacele internet de valorificare a informației, ce reprezintă contexte și premise de inter/ transdisciplinaritate cu educația digitală. Deși activitățile de învățare și produsele școlare recomandate nu conțin explicit instrumente de valorificare a acestor contexte, învățătorul ar putea utiliza texte cu subiect informatic, analiza gramaticală și ortografică a căruia ar contribui la formarea unui vocabular adecvat în acest domeniu, fapt ce ar facilita învățarea la educația digitală.

Deoarece, așa cum afirma una din primele fondatoare, Georgette Yakman, în conceptul STEAM matematica servește drept bază pentru științe și tehnologie, ce sunt interpretate prin intermediul ingineriei și artelor, disciplina *Matematică* este mai ofertantă din punct de vedere al conținuturilor cu caracter inter/trasdisciplinar. Chiar din start, autorii curriculumului formulează printre competențele specifice disciplinei competența de a integra achizițiile matematice cu cele din alte domenii, iar printre activitățile de învățare și produsele școlare recomandate se regăsește calculul digital. În acest context, ar

fi trebuit ca studiul unităților de măsură, ce se realizează în toate clasele primare la matematică, să includă și unitățile de măsură a informației, de rând cu cele ale lungimii, masei, timpului etc., cu atât mai mult, că în clasa a II-a, la modulul de educație digitală se studiază unitățile de măsură a informației.

Esența de conținut specific disciplinei *Științe*, ce se studiază începând cu clasa a doua, este inter/transdisciplinară, ceea ce permite valorificarea acestor conținuturi prin diverse activități de învățare STEAM-orientate. Astfel, activitățile de explorare/investigare, de protecție a mediului, de menținere a sănătății și ludice recomandate, presupun documentări, modelări, măsurări, elaborări de proiecte, experimente, ce au un puternic substrat transdisciplinar. Aici, ar fi oportun să se pună accent pe metodele de lucru cu informația digitală, care este foarte accesată de copii pentru realizarea învățării, ceea ce ar forma la elevi competențe digitale de explorare a spațiului informațional digital și ar fortifica punțile către modulul de educație digitală. Același lucru este valabil și pentru disciplina *Istoria Românilor și Universală*, ce se studiază în clasa a patra și include un șir de activități de colectare a informațiilor cu privire la marile personalități istorice ale poporului român și universale din diverse surse digitale, cum ar fi site-urile de popularizare a istoriei.

Reprezentând „A”-ul din abordarea STEAM, disciplinele *Educația Muzicală și Educația Plastică*, dezvoltă creativitatea și presupun diverse activități de elaborare a creațiilor proprii, competențe valorificate pe deplin în cadrul activităților exploratorii din celelalte discipline. În acest context s-ar integra perfect utilizarea unor aplicații digitale simple de creare/redactare a produselor muzicale și artistice, dar și resurse digitale internet de explorare virtuală a muzeelor și galeriilor de artă, care nu pot fi vizitate din varii motive spațiale, temporale și financiare. Acestea ar realiza conexiunea interdisciplinară cu educația digitală și ar complementa vizitele și excursiile ce pot fi desfășurate, conform activităților recomandate de curriculum, dar și s-ar alinia perfect la unele conținuturi din educația digitală, cum ar fi „desenăm digital” sau „desenăm ... pe ecran”.

În dezvoltarea armonioasă a copilului se integrează indispensabil și competențele formate și dezvoltate la disciplina *Educația Fizică*, care orientează și fortifică comportamentul fizic și alimentar sănătos al elevului. Deși pare că această disciplină nu are tangențe clar sesizabile cu abordarea STEAM, totuși valorificarea unui șir de senzori digitali pentru măsurarea diferitor parametri fizici și de sănătate ar fortifica legăturile interdisciplinare cu educația digitală. Acest

lucru ar fi cu atât mai plauzibil, cu cât la clasa a IV-a se studiază modulul de robotică (opțional), în structura căruia se presupun activități de identificare a componentelor funcționale ale robotului, inclusiv a senzorilor.

Așa cum s-a menționat anterior, disciplina *Educație Tehnologică* conține modulul de educație digitală, ceea ce se transpune în una din cele patru competențe specifice disciplinei de valorificare a instrumentelor și resurselor digitale în învățare, totodată acordându-le o deosebită atenție regulilor de etică în mediul virtual. Conform curriculumului, însăși întregul construct al educației digitale presupune conținuturi cu puternice legături inter/transdisciplinare. În acest context, se evidențiază unitatea de conținut „Învățăm digital: dispozitivele și aplicațiile digitale la lecții în fiecare zi”, care include subiecte și activități pentru limba română digitală, matematica digitală și științe digitale, dar și conținuturile legate de desenarea digitală, menționate anterior. Pentru o armonizare a conținuturilor intermodulare ale disciplinei *Educație Tehnologică*, se recomandă ca la modulul *Modelare artistică* să se regăsească activități de modelare a componentelor calculatorului sau a robotului, activități ce s-ar încadra în modelarea formelor compuse și ar provoca elevii să realizeze produse de un interes sporit și cu o motivație înaltă.

Este plauzibil faptul că disciplina *Dezvoltare Personală* include, conform curriculumului analizat, și conținuturi privind comunicarea online (riscuri, reguli) dar și riscurile jocurilor on-line. Totuși nu se regăsesc conținuturi legate de igiena utilizării calculatorului și altor dispozitive digitale (spațiu, lumină, poziția corpului, ergonomia mobilierului și a dispozitivelor). Aceste subiecte sunt de mare actualitate, deoarece majoritatea copiilor dezvoltă diferite afecțiuni ale spatelui din cauza timpului îndelungat de utilizare a echipamentelor digitale în poziții nesănătoase și nerespectarea regulilor de igienă în acest sens (exerciții fizice specifice bunei funcționări a ochilor, spatelui, aerisirea încăperii, iluminarea corectă etc.) [3, 4]. De fapt, nu se abordează aceste subiecte nici în cadrul celorlalte discipline școlare din curriculumul pentru învățământul primar.

Vis-à-vis de proiectele transdisciplinare, autorii curriculumului discutat, explicit, fac recomandări cu privire la numărul și momentul desfășurării acestora (7 săptămâni), identifică și recomandă conținuturi generice și subiecte tematice pentru fiecare clasă, dar și propun metode de implementare și listează produse recomandate în aceste activități.

Tabelul 1. Structura eșantionului de respondenți, mediu*tip instituție

Mediu de trai	Tipul instituției			Total
	școală primară	gimnaziu	liceu	
urban	18	11	13	42 (48,3%)
rural	9	28	8	45 (51,7%)
Total	27 (31,0%)	39 (44,8%)	21 (24,1%)	87

Chestionarul menționat mai sus, de colectare a informației în ceea ce privește situația reală din învățământul primar cu privire la implementarea conceptului STEAM în procesul educațional, a implicat 87 de cadre didactice de la această treaptă de învățământ, dintre care 51,7% din mediul rural și 48,3% din mediul urban (tabelul 1). Compus din trei secțiuni, chestionarul a permis identificarea structurii eșantionului (Date generale), colectarea informației cu privire la dotarea cu echipamente a instituției și clasei în care activează (Dotarea instituției), cât și a informației ce ține de opinia cadrelor didactice vis-a-vis de proiectele transdisciplinare și abordarea STEAM în învățământul primar.

Din primii 4 itemi a fost identificată structura eșantionului, descrisă în tabelele 1 și 2, care este destul de reprezentativă, în sens de mediu de trai, tip de instituție, categorie de vârstă și grad didactic.

Tabelul 2. Structura eșantionului de respondenți, vârstă*grad didactic

Categoría de vârstă	Gradul didactic				Total
	grad superior	grad didactic I	grad didactic II	fără grad	
până la 30	0	0	2	6	8 (9,2%)
între 30-40	0	5	10	12	27 (31,0%)
între 40-50	4	16	14	4	38 (43,7%)
50+	1	5	7	1	14 (16,1%)
Total	5 (5,8%)	26 (29,9%)	33 (37,9%)	23 (26,4%)	87

Itemii ce analizează dotarea instituțiilor de învățământ cu dispozitive digitale, au fost formulați pentru a identifica corelația dintre cerințele politicilor educaționale, inclusiv imperativele curriculumului pentru învățământul primar de a implementa TIC în activitatea educațională și situația reală la clasă. Astfel, deși majoritatea respondenților (74,7%) afirmă că instituția în care activează este dotată cu săli de calculatoare, sau cu seturi de laptopuri ori tablete (72,4%) totuși pentru a desfășura lecțiile de educație digitală, respondenții în mare parte (55,6%) susțin că au la dispoziție doar un calculator / laptop sau o tabletă (8,9%), iar la 6,7% dintre cadrele didactice nu li se oferă nici un dispozitiv. Deseori, unicul calculator din sala de clasă este cel achiziționat din contribuțiile părinților și nu sunt primite de la ministerul de resort.

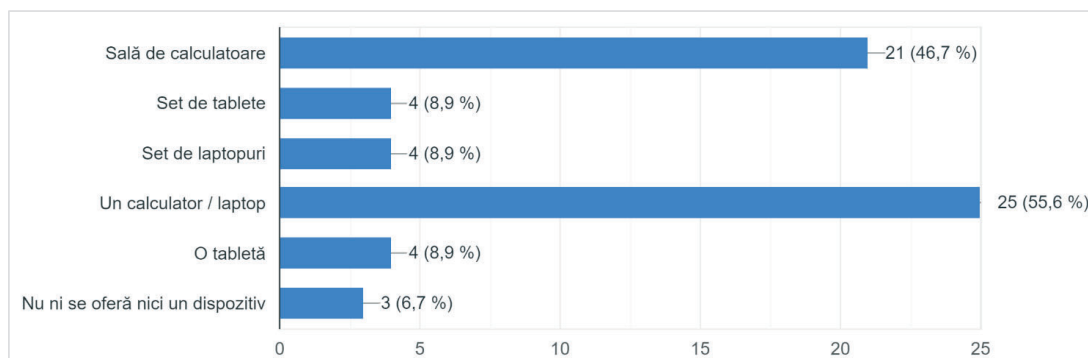


Figura 1. Dispozitive din dotarea clasei pentru Educația Digitală

Necesitatea deținerii competențelor digitale de către învățători în contextul respectării și îndeplinirii cerințelor curriculumului este indiscutabilă, prin urmare respondenții au fost puși în situația de a-și autoaprecia nivelul acesteia, care s-a dovedit a fi în medie de nota 7,69. Deși diferențele de medie sunt nesemnificative, totuși cadrele didactice de până la 30 de ani dețin competențe digitale mai înalte decât cei mai în vârstă de 50 de ani.

Tabelul 3. Autoaprecierea competențele digitale pe o scară de la 1 la 10

Categoria de vârstă	Media	N
până la 30	8,38	8
între 30-40	8,19	27
între 40-50	7,60	38
50+	7,21	14
Total	7,79	87

Au fost identificate și preferințele învățătorilor vis-a-vis de ariile curriculare, tabloul distribuției acestora fiind ilustrat în figura 2. Deseori aceste preferințe se răsfrâng asupra timpului acordat disciplinelor respective în cadrul orelor suplimentare, ceea ce se reflectă și în rezultatele școlare ale copiilor.

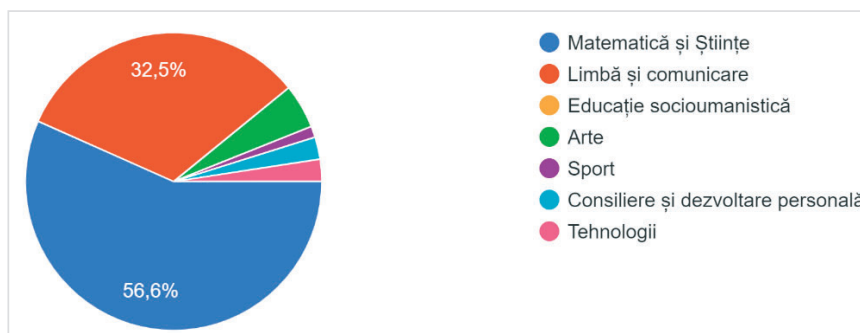


Figura 2. Preferințele învățătorilor vis-a-vis de ariile curriculare

În ceea ce privește abordarea STEAM și proiectele transdisciplinare, cadrele didactice implicate în chestionare cunosc și definesc corect conceptul de abordare STEAM (52,9%) drept abordarea integrată a disciplinelor din domeniul Științe, Tehnologii, Inginerie, Artă și Matematică. Mai mult ca atât, aproximativ 45,9% din respondenți afirmă că au recurs la această abordare în activitatea didactică de mai multe ori (14,9% - de 2-3 ori și 31,0% - de mai multe ori).

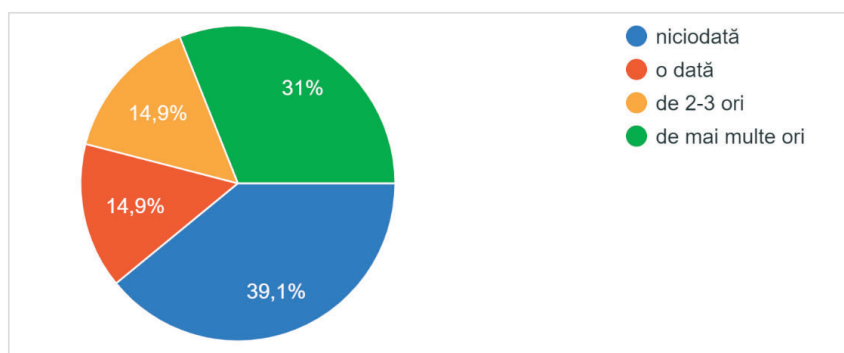


Figura 3. Frecvența implementării conceptului STEAM

Proiectele transdisciplinare recomandate de curriculumul național sunt realizate întotdeauna de către 50,6% din cadrele didactice, pe când restul învățătorilor, fie realizează uneori aceste proiecte (47,1%), fie nu le realizează niciodată. Totodată respondenții au definit în mod liber proiectele transdisciplinare, conturându-se ideea comună de abordare integrată

(competențe specifice mai multor discipline școlare) pentru a soluționa o problemă reală cu care se pot confrunta elevii. Printre răspunsurile primite au fost menționate și aspecte legate de tipul activităților antrenate (ludice, de cercetare, experimentale etc.), contextul școlar (în cadrul unei discipline, extracurricular, extrașcolar) și strategiile de îmbinare armonioasă a cunoștințelor achiziționate la disciplinele specifice învățământului primar.

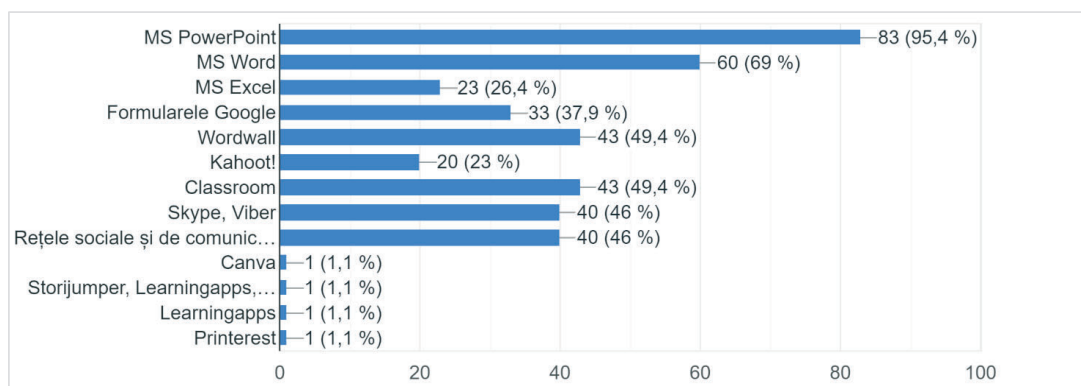


Figura 4. Instrumente și tehnologii digitale utilizate de către cadrele didactice din învățământul primar

Marea majoritate a respondenților utilizează filmulețele video (83,9%) și prezentări (82,8%) drept resurse digitale de realizarea a proiectelor transdisciplinare, de rând cu fișierele audio (40,2%) și cărțile digitale (33,3%). Acestea pot fi ori distribuite liber în spațiul rețelei globale, fie de producție proprie, în care sunt antrenate un șir de instrumente și tehnologii digitale, a căror diversitate este ilustrată în figura 4.

Și metodele de realizarea a activităților transdisciplinare sunt diverse: metoda proiectului (69,0%), studiul de caz (43,7%), problematizarea (48,3%), învățarea prin cercetare (58,6%) și învățarea prin experiment (1,1%). Fiind un item de selecție, întrebarea aferentă a presupus alegerea mai multor variante de răspuns, dar nu a avut drept scop identificarea corectitudinii percepției și aplicării acestor metode de către învățători. Este mai mult ca probabil că nu întotdeauna cadrele didactice fac distincție corectă între metodele menționate.

Majoritatea din respondenți (58,6%) evaluează atât produsul proiectului transdisciplinar, cât și procesul de realizarea a acestuia prin diverse instrumente, a căror pondere este ilustrată în figura 5.

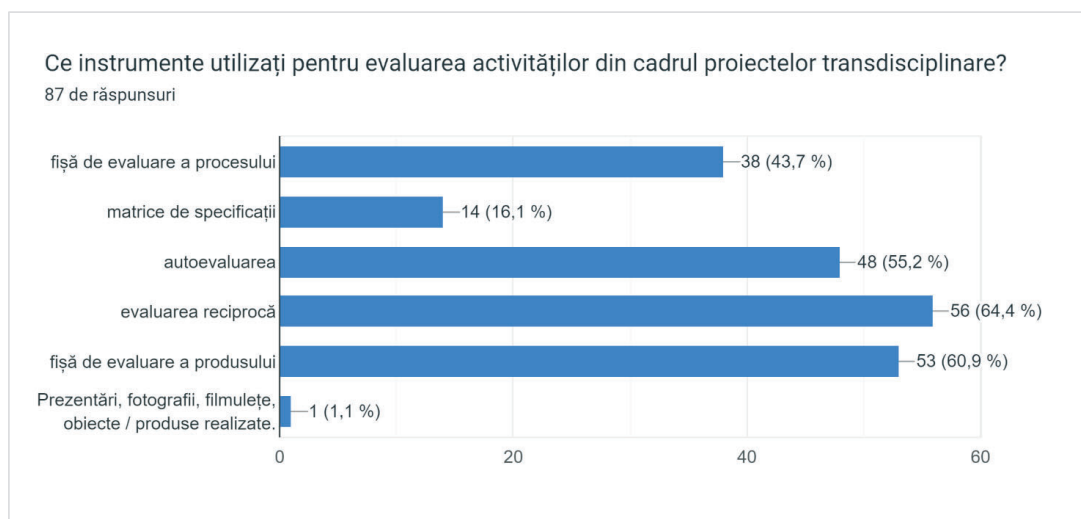


Figura 5. Instrumente de evaluare a activităților transdisciplinare

Printre dificultățile de implementare a proiectelor transdisciplinare învățătorii menționează lipsa de timp pentru proiectare și desfășurare, insuficiența dispozitivelor digitale pentru fiecare elev, abundența activităților în care sunt antrenate cadrele didactice, necesitatea implicării specialiștilor din alte domenii, lipsa de resurse didactice, materiale etc.

Astfel, politicile educaționale din țară se pliază perfect de tendințele educaționale globale și europene, învățământul modern axându-se pe competențe și centrând elevul în procesul de învățare. Însă realitatea la clasă nu întotdeauna se racordează la aceste cerințe, ceea ce evidențiază necesitatea de implicare a statului mai mare în asigurarea fiecărui copil și a fiecărei școli cu dispozitive digitale, asigurarea climatului adecvat de implementare a recomandărilor curriculumului, despovărea cadrelor didactice de multitudinea de activități complementare, în favoarea concentrării pe actul educațional. De asemenea este necesară implicarea cercetătorilor și staff-ului academic în elaborarea de resurse didactice pentru realizarea proiectelor transdisciplinare.

1.3. Abordarea învățării bazate pe proiecte prin integrarea STEAM în studierea educației digitale la clasele primare

În secolul XXI, educația a devenit un element esențial în pregătirea tinerei generații, întrucât societatea și tehnologia se dezvoltă în mod rapid. Centrarea pe cel instruit, colaborarea, implicarea activă în comunitate reprezintă elementele cheie pentru a pregăti elevii pentru un viitor incert și variat. Învățarea bazată pe proiect (Project Based Learning - PBL) este o strategie de învățare care se încadrează în abordarea constructivistă și se concentrează pe implicarea elevilor într-o serie de activități orientate către cercetare, care necesită acțiuni colaborative. Prin participarea la aceste activități și interacțiunea cu ceilalți, se pot dezvolta abilitățile de gândire critică, comunicare, colaborare și creativitate ale elevilor, care reprezintă, fără îndoială, un indicator de încredere al succesului unui elev.

Modulul Educația Digitală se axează pe dezvoltarea competențelor digitale la elevi, iar PBL oferă elevilor o oportunitate de a aplica aceste abilități în proiecte reale, rezolvând probleme concrete și dobândind abilități practice esențiale pentru viața de zi cu zi. Acest tip de învățare este relevantă pentru motivarea elevilor în a învăța și aplica cunoștințele rezolvând probleme reale sau dezvoltând proiecte concrete care au impact în lumea reală. Educația Digitală urmărește, de asemenea, dezvoltarea abilităților de analiză, gândire logică și critică și de rezolvare a problemelor în contextul tehnologiilor informaționale. Astfel, PBL promovează dezvoltarea acestor abilități prin analiza problemelor, identificarea soluțiilor și luarea deciziilor. Dată fiind importanța competențelor de colaborare și comunicare în era digitală, metoda PBL își propune să le dezvolte prin intermediul muncii în echipe, colaborării strânse cu colegii și comunicării eficiente în cadrul proiectelor.

Într-o societate digitală în permanentă evoluție, adaptarea rapidă la schimbările mediului digital devine imperativă. PBL ajută elevii să dezvolte abilități de rezolvare a problemelor și învățare autonomă, pregătindu-i să facă față transformărilor tehnologice. Prin urmare, integrarea PBL în educația digitală aduce beneficii semnificative dezvoltării competențelor digitale și contribuie la pregătirea elevilor pentru lumea digitală în continuă schimbare.

Cercetătorii subliniază că, în societatea modernă, există patru competențe esențiale pe care elevii ar trebui să le dezvolte: gândire critică, creativitate, abilități de comunicare și colaborare. Aceste abilități sunt esențiale pentru adaptarea la schimbările rapide din mediul digital și pentru îmbunătățirea vieții prin știință și tehnologie. Abordarea STEAM, care integrează știința, tehnologia, ingineria, arta și matematica, este o modalitate eficientă de a dezvolta aceste competențe și de a pregăti elevii pentru provocările societății contemporane. Învățarea STEAM nu numai că dezvoltă abilitățile tehnice ale elevilor, ci și abilitățile de gândire și raționament. De asemenea, dezvoltă abilități de comunicare, colaborare, rezolvare a problemelor și explorare în procesul de învățare, care sunt esențiale pentru stimularea gândirii critice și dezvoltarea soluțiilor în proiectele STEAM.

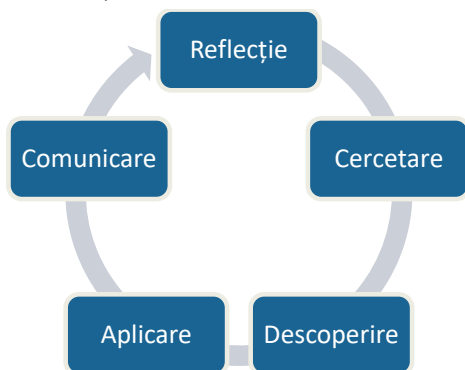
Prin urmare, abordarea STEAM se dovedește a fi o modalitate eficientă de a cultiva competențele secolului XXI la elevi, încurajând creativitatea și angajându-i activ în procesul de rezolvare a problemelor. Implementarea învățării bazate pe proiecte prin integrarea STEAM este considerată de unii cercetători o oportunitate de a educa cetățeni competenți pentru provocările de mâine. Din acest motiv, s-a considerat o abordare potrivită pentru a răspunde provocărilor secolului XXI, datorită faptului că se bazează pe utilizarea unor contexte semnificative [5-6].

Complementând această idee, unii autori au considerat că elevii instruiți în cadrul STEAM sunt mult mai capabili să se adapteze și să progreseze în societatea globală [7]. În raportul UNESCO se menționează faptul că cei instruiți în acest mod dezvoltă cunoștințe, abilități, atitudini și comportamente necesare pentru a contribui la crearea unei societăți incluzive și durabile [7]. Toate aceste aspecte influențează atitudinile pozitive ale elevilor, inclusiv motivația și disciplina [8].

Aplicarea PBL prin integrarea STEAM a fost identificată în mai multe studii științifice. Pentru a îmbunătăți calitatea învățării autorul folosește un model de învățare bazat pe proiect cu abordarea STEAM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Artă și Matematică) în cadrul cursurilor CAD. Rezultatele cercetării arată că 95% dintre elevi sunt mai interesați atunci când materialele sunt legate de problemele zilnice sau de viața reală [9]. Învățarea bazată pe proiect poate fi folosită pentru a dezvolta abilități de cercetare a procesului științific, astfel încât elevii devin mai creativi, mai activi și dobândesc abilități pentru a crea produse cu beneficii și, desigur, de calitate [10-12].

Diana Laboy-Rush [9] identifică cinci etape de învățare ale modelului PBL prin integrarea STEAM:

1. **Reflecția** - are drept scop aducerea elevilor în contextul problemei și inspirarea acestora să înceapă imediat o investigație.
2. **Cercetarea** - constă în cercetarea efectuată de elevi. În această etapă, profesorul furnizează informații despre știință, selectează lecturi sau alte metode pentru a colecta surse relevante de informații. În timpul acestei etape, profesorul ghidează discuția pentru a determina dacă elevii au dezvoltat o înțelegere conceptuală și relevantă bazată pe proiect.
3. **Descoperirea** - implică elevii în procesul de cercetare și informațiile cunoscute în pregătirea proiectului.
4. **Aplicare** - are ca scop testarea produsului în rezolvarea problemelor.
5. **Comunicarea** - constă în prezentarea produsului colegilor de clasă. Prezentarea este un pas important în procesul de învățare pentru a dezvolta abilitățile de comunicare și colaborare.



Abordarea învățării bazate pe proiecte STEAM și-a dovedit eficiența și în studierea Educației Digitale prin aplicarea acesteia în învățământul primar. Această abordare nu numai că le oferă elevilor cunoștințe solide, ci îi învață și cum să aplice aceste cunoștințe în practică, ajutându-i să devină cetățeni pregătiți pentru provocările globale.

Bibliografie

1. MECC al RM. *Curriculum național. Învățământul primar*. Chișinău, 2018.
2. PAVEL, M.; PAVEL, D. Profilul cadrului didactic STEAM. În: *Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)*. Vol.2.

- Studierea informaticii și tehnologiilor informaționale din perspectiva STEAM.* 29-30 octombrie 2021, Chișinău: UST, 2021, pp. 303-308.
3. PAVEL, M. Utilizarea tehnologiilor moderne de comunicație de către preșcolari. În: *Acta et Commentationes, Seria Științe ale Educației*, nr. 1(10) 2017. Universitatea de Stat din Tiraspol, 2017. ISSN 1857-0623. p. 76-84.
 4. CHELE, G. E. *Utilizarea îndelungată a calculatorului la copii și adolescenți: factor de risc sau condiție premorbidă.* Rezumat. Iași, 2010. 56 p.
 5. WAHYUNINGSIH, S.; NURJANAH, N.E.; RASMANI, U.E.E. et all. STEAM Learning in Early Childhood Education: A Literature Review. In: *Int. J. Pedagog. Teach. Educ.* 2020, nr. 4, pp. 33–44.
 6. ROMERO-ARIZA, M.; QUESADA, A.; ABRIL, A.M.; COBO, C. Changing teachers' self-efficacy, beliefs and practices through STEAM teacher professional development (Cambios en la autoeficacia, creencias y prácticas docentes en la formación STEAM de profesorado). In: *Infanc. Y Aprendiziz.* 2021, nr. 44, pp. 942–969.
 7. YAKMAN, G.; LEE, H. Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. In: *J. Korean Assoc. Sci. Educ.* 2012, nr. 32, pp. 1072–1086.
 8. HYSENI DURAKU, Z.; BLAKAJ, V.; SHLLAKU LIKAJ, E.; BOCI, L.; SHTYLLA, H. Professional training improves early education teachers' knowledge, skills, motivation, and self-efficacy. In: *Front. Educ.* 2022, nr. 7, pp. 980254.
 9. IRMA Y. B.; GIATMAN, M. et all. Improving the Quality of Learning Through Project Based Learning (PjBL) with the STEAM Approach in CAD Courses. In: *J. Inovasi Vokasional dan Teknolog.* 2023, v. 23, no. 1. ISSN: 1411 – 3411.
 10. HAN, S.; ROSLI, R.; CAPRARO, M. M.; CAPRARO, R. M. The effect of Science, technology, engineering and mathematics (STEM) project based learning (PBL) on students' Achievement in four mathematics topics. In: *J. Turkish Sci. Educ.* 2016, vol. 13, no. Specialissue, pp. 3–30.
 11. MULIAWAN, W.; NURAINI. Development of Science Learning with Project Based Learning on Science Process Skill: A Needs Analysis Study. In: *J. Phys. Conf. Ser.* 2020, vol. 1539, no. 1, pp. 1–5. doi: 10.1088/1742-6596/1539/1/012055.
 12. NASIR, M.; FAKHRUNNISA, R.; NASTITI, L. R. The Implementation of Project-based Learning and Guided Inquiry to Improve Science Process Skills and Students Cognitive Learning Outcomes. In: *Int. J. Environ. Sci. Educ.* 2019, vol. 14, no. 5, pp. 229–238.

Modulul II. Instrumente TIC pentru predarea și învățarea STEAM

Pe măsură ce profesorii de știință, tehnologie, inginerie, artă și matematică (STEAM) se confruntă cu o serie de provocări, de la cele pedagogice la administrative, există un număr din ce în ce mai mare de tehnologii informaționale și comunicaționale care vin să sprijine procesul de predare și învățare.

Cercetările privind utilizarea unei diversități de instrumente TIC în educația STEAM arată că aceste tehnologii sunt eficiente în dezvoltarea competențelor cheie și în învățarea mai bună pentru elevi. Tehnologia este din ce în ce mai accesibilă, intuitivă, fiabilă și diversă în aplicarea sa și devine posibil ca fiecare copil să fie educat într-un mod și într-un ritm care se potrivește abilităților, intereselor și nevoilor sale proprii. După cum explică Barak [1]: „Dezvoltarea TIC sub formă de dispozitive mobile, cum ar fi laptopuri, tablete electronice și telefoane inteligente, împreună cu dezvoltarea de aplicații interactive Web 2.0 și cloud, pot îmbunătăți atât predarea, cât și învățarea”. TIC-urile pot servi și ca instrumente pentru crearea comunităților de învățare pentru îmbunătățirea înțelegerii conceptuale și pentru promovarea abilităților de gândire de ordin superior în rândul elevilor.

În acest compartiment vor fi examinate și selectate exemple de instrumente TIC disponibile pentru educația STEAM, de asemenea, și câteva recomandări de utilizare.

2.1. Instrumente TIC și educația STEM

În acest compartiment vom analiza șase tipuri de instrumente, și anume: tehnologii colaborative, învățare online, software (inclusiv aplicații), conținut digital și adaptiv, dispozitive și hardware și alte tehnologii promițătoare.

Pentru fiecare dintre aceste categorii împărtășim câteva exemple de instrumente, explicăm utilizarea lor în educația STEAM, efectele lor asupra elevilor și profesorilor deopotrivă și, în final, oferim câteva recomandări sau exemple de bune practici.

Notă: multe din ceea ce se poate spune despre TIC în educația STEAM se aplică și educației în orice alt domeniu curricular. De exemplu, utilizarea software-ului de grafică sau a foilor de calcul - acestea au aplicații evidente în multe domenii precum economie, geografie etc. Și multe dintre experimentele educaționale făcute cu tehnologie în orice alt domeniu, cum ar fi muzica sau istoria, de exemplu, au cu siguranță elemente de aplicabilitate potențială la disciplinele STEAM. Un exemplu clar este utilizarea instrumentelor de colaborare ale elevilor sau profesorilor.

Instrumente de colaborare

„Învățare prin colaborare” este un termen umbrelă pentru o varietate de abordări educaționale care implică efort intelectual comun din partea elevilor sau a elevilor și profesorilor împreună. Convingerile și viziunile despre lume ale profesorilor au o mare influență asupra metodelor și strategiilor de predare pe care le folosesc. Învățarea îmbunătățită prin TIC este conceptualizată ca o consecință a sprijinului TIC în educație, atunci când se implică elevii în învățarea activă, interactivă și colaborativă, ceea ce are ca rezultat o învățare mai semnificativă și mai profundă a elevilor.

Din punct de vedere al învățării și al interesului, utilizarea TIC adaugă caracteristici motivaționale de învățare pentru elevii care se angajează în muncă prin colaborare.

Aceste instrumente permit elevilor alegeri mai largi de resurse, facilitează planificarea și evaluarea activităților acestora, precum și oferă alegerea sarcinilor; tehnologiile pot fi folosite pentru a participa la evenimente de învățare

colaborativă, co-planificare și alte activități care îi ajută pe elevi să se simtă aproape de colegi.

În cele din urmă, instrumentele de colaborare permit și colaborarea cu experți la distanță.

Exemple de instrumente

Drept exemple pot servi instrumentele la scară largă, ce oferă posibilitatea de a partaja documente, de a crea documente, foi de calcul și multe altele: *Microsoft Office 365, Google Docs și Microsoft OneDrive*.

La o scară mai mică și concentrându-se pe colaborarea „live” pentru proiecte specifice, poate fi implementată de exemplu platforma *Padlet*.

De asemenea, tehnologia *cloud computing* poate sprijini munca de colaborare a profesorilor și a elevilor și poate facilita interacțiunile la nivel mondial.

Sesiunile video *Skype* prin Internet, de exemplu, pot fi folosite pentru prezentări și demonstrații și permit învățarea interactivă în colaborare. Site-ul *web Skype in the Classroom* îi ajută pe profesori să organizeze excursii virtuale, lecții la distanță și să programeze discuții online cu experți.

O serie de proiecte de tele-colaborare, cum ar fi *GLOBE, Global Learning and Observations to Benefit the Environment*, leagă elevii și profesorii din ciclul primar și gimnazial în efectuarea cercetărilor în știința pământului.

Învățare online

Domeniul de aplicare a învățării online în educație este destul de larg, variind de la chestionarea elevilor în subiecte deosebit de dificile, până la, de exemplu, elevii care urmează cursuri formale sau informale online pe o anumită materie STEAM.

Potrivit UNESCO, „învățarea profesională” corespunde abilităților și cunoștințelor suplimentare pe care profesorii le dobândesc în munca lor, dincolo de ceea ce au învățat pentru a deveni profesori calificați.

Abilitățile digitale pentru profesori și elevi care pot fi dezvoltate folosind învățarea online includ:

- *Cetățenie digitală* – deținerea de echipamente și abilități TIC pentru a participa într-o societate digitală, de exemplu pentru a accesa informațiile guvernamentale online, pentru a folosi site-urile de rețele sociale și pentru a folosi un telefon mobil.

- *Alfabetizare digitală* – abilități de bază de calculator, cum ar fi capacitatea de a procesa text sau de a merge online.

Și din ce în ce mai mult, cerințele de competență digitală depășesc cetățenia digitală și alfabetizarea pentru a include gândirea computațională și abilitățile de informatică de nivel superior.

Exemple de instrumente

Resursele digitale de dezvoltare profesională: platforme precum *TeachScape* și *KDS* personalizează dezvoltarea prin furnizarea de cursuri digitale relevante profesorilor. Tehnologia încurajează colaborarea și coaching-ul între profesori.

Edconnective și *Edthena*, de exemplu, permit profesorilor să încarce prelegeri înregistrate video pentru discuții.

Tehnologiile precum *Innova* funcționează în sistem în buclă închisă într-o abordare de învățare mixtă, în care învățarea individuală bazată pe computer este combinată cu sesiuni de învățare colaborativă conduse de profesor.

Platformele MOOC digitale instituționale, cum ar fi *Academia Europeană Schoolnet*, sunt folosite pentru a organiza cursuri STEAM pentru a oferi profesorilor, consilierilor școlari și consilierilor de carieră resurse și idei pentru a crește interesul elevilor pentru disciplinele și carierele STEAM. Elevii pot fi, de asemenea, implicați direct prin MOOC sau alte platforme online care oferă cursuri pe subiecte STEAM. *Academia Microsoft Imagine* reunește atât formarea online, cât și formarea față în față pentru a permite învățarea nu numai pe competențe tehnologice fundamentale, dar și cursuri tehnice pentru elevi, profesori și persoane care sunt interesați să urmeze o carieră în IT după absolvire.

Software

Termenii *software*, *pachet de software*, *program de calculator* și *aplicație* sunt adesea tratați ca sinonimi. Un program este „setul de instrucțiuni încărcate într-un computer care îi permit să ofere funcții specifice, cum ar fi procesarea de text, foi de calcul, prezentări, baze de date și editare de imagini” [2].

Exemple de instrumente

Se pot folosi ca exemple de software instrumente precum simulări și lumi virtuale 3D în medii de învățare imersive, cum ar fi *Minecraft: Education Edition*,

pentru a construi scenarii care imită situații realiste și le permit persoanelor să-și antreneze și să-și exerseze abilitățile.

Learning analytics este o aplicație educațională a „datelor mari” cu scopul de a îmbunătăți memoria elevilor și de a oferi acestora o experiență personalizată de înaltă calitate.

Aplicațiile mobile sunt omniprezente, iar elevii și profesorii le pot accesa cu ajutorul tabletelor, notebook-urilor *OneNote* sau multe alte dispozitive, oriunde și în orice moment.

Mediul de programare Scratch. Limbajul de programare *Scratch*, dezvoltat de grupul *Lifelong Kindergarten* din cadrul MIT *Media Lab*, este un instrument științific și educațional care ajută copiii să învețe conceptele importante din domeniul programării. De asemenea, *Scratch* este un mediu integrat de programare ce permite proiectarea aplicațiilor cu elemente de grafică, sunet, video, utilizând instrumente simple și atractive. Avantajul realizării unor aplicații folosind acest limbaj de programare, constă din faptul că fiecare pas făcut în realizarea aplicației primește imediat un feedback ceea ce facilitează înțelegerea conceptelor de obiect, de date, de eveniment, de acțiune și de interacțiune. În esență, *Scratch* este un limbaj de programare grafic care permite elaborarea și implementarea, în mediul vizual de programare, a algoritmilor paraleli (secvențe animate, jocuri didactice etc.).

Scratch stimulează creativitatea copiilor. Stimularea creativității are un rol dublu. În primul rând, permite atragerea atenției copiilor, ceea ce este dificil de realizat în cazul mediilor de programare clasice și, în al doilea rând, încurajează formarea unei gândiri digitale.

Un alt exemplu de software reprezintă *Editoarele grafice* - programe folosite pentru a desena sau a modifica anumite desene sau fotografii cu ajutorul computerului. Pentru activitățile STEAM la clasele primare poate fi utilizat editorul grafic *Paint* sau *Paint 3D*.

Conținut digital și adaptiv

Prin însăși natura sa, materialele de instruire digitale elementare sunt ușor de adaptat. Un exemplu banal de resursă digitală adaptivă este un set de probleme creat de profesor cu un program de procesare a textelor. Dar, conform UNESCO, „software educațional standard – programe educaționale care sunt gata să fie folosite cu elevii fără ca profesorul să fie nevoit să le facă ceva” sunt de obicei închise și nu adaptive.

Metodele de predare și învățare, și nu numai conținuturile, sunt adaptative datorită tehnologiei educaționale. TIC poate complementa abordările pedagogice existente și emergente, cum ar fi metodele de învățare bazate pe proiecte, experiențiale, bazate pe anchete și adaptative.

De asemenea, unele produse educaționale sunt concepute cu conținut și programe de învățământ personalizate și adaptabile, care oferă învățarea diferențiată cu învățare individuală bazată pe computer, adaptată nevoilor individuale ale elevilor, adesea utilizate în mod eficient cu abordări *blended learning*, care combină instruirea personală și online.

Exemple de instrumente

Învățarea matematicii inspirată de tehnologiile tactile pentru laptop sau tabletă este oferită de software-ul precum *DreamBox Learning Math* și *GeoGebra*, în timp ce *FluidMath* îi ajută pe elevi să vizualizeze și să lucreze mai ușor cu ecuații și funcții.

Khan Academy este o organizație de pionierat în învățarea digitală în educația K-12, cu o gamă largă de conținut adaptiv STEM.

Mediile online au devenit mai complexe de-a lungul anilor datorită disponibilității mai mari a lățimii de bandă și a noilor tehnologii, inclusiv evoluția jocurilor de rol multiplayer masive online, cum ar fi *Minecraft* și *World of Warcraft*. Ele trebuie explorate în activitățile de predare-învățare, în special în sarcinile de colaborare.

Multe laboratoare virtuale și la distanță sunt disponibile atât pentru elevii din școală, cât și pentru studenții din învățământul superior, cum ar fi *Laboratorul Virtual Drosophila* (pentru experimente cu muștele digitale ale fructelor) sau *Go-Lab* (pentru experimente de acces la distanță și scenarii virtuale folosind date reale).

Dispozitive și hardware

Hardware-ul și software-ul sunt componente de bază ale tehnologiilor digitale. Deși, în general, investiția în instrumente hardware și software pentru învățământul științific la un nivel înalt nu conduce automat la progrese vizibile în calitatea învățământului științific, acestea trezesc motivația elevilor de a învăța asumându-și responsabilități atunci când folosesc TIC pentru a-și organiza munca prin portofolii sau proiecte digitale.

Exemple de instrumente

Mobile Learning se bazează pe smartphone-uri și tablete și pe nenumărate aplicații cu resurse și instrumente educaționale produse de instituții și companii. Acestea permit profesorilor și elevilor să iasă în afara sălii de clasă și să efectueze experimente STEM în întreaga lume.

Robotica și kit-urile de construcție, combinate cu jocurile TIC și tehnologiile interactive, îi ajută pe copii să dezvolte creativitatea și abilitățile de gândire științifică.

Pentru activitățile STEAM în clasele primare pot fi utilizate *kit-urile We Do 2.0* [3, 4]. Acest kit se bazează pe cele mai recente standarde științifice și a fost creat pentru a spori curiozitatea și abilitățile științifice ale elevilor. Setul este livrat într-o ladă de depozitare împreună cu tăvi de sortare, etichete, un *Smarthub*, un motor mediu, senzor de mișcare, un senzor de înclinare și suficiente elemente de construcție pentru doi elevi. Software-ul însoțitor, suportat pentru desktop și tabletă, oferă un mediu de programare ușor de utilizat și include pachetul de programe *WeDo 2.0*, care acoperă științele vieții, fizice, ale pământului și spațiale, precum și inginerie. Programul *eLearning* însoțitor îi ajută pe profesori să devină utilizatori încrezători ai setului de bază *WeDo 2.0*.



Figura 1. Setul educațional LEGO® Education WeDo 2.0

Software-ul *WeDo 2.0* vine cu 8 proiecte ghidate în care sunt date instrucțiuni complete de construcție și cod pentru a rezolva o problemă, fiecare încurajând copiii să gândească mai mult decât problema în sine și au o sarcină suplimentară de extensie, astfel încât copiii să înceapă să se gândească la idei pentru ei înșiși. De exemplu, un proiect presupune construirea și programarea unei porți de inundație, dar implică mai mult decât doar construirea porții, Max și

Mia (personajele LEGO care ne ghidează) arată o soluție reală și le cere elevilor să învețe mai întâi despre precipitații în diferite anotimpuri din zona lor de trai și să ia în considerare modul în care acestea influențează nivelul apei. Poarta de inundație se deschide și se închide în funcție de vreme, datorită unor codificări inteligente. Sarcina de extindere a acestui proiect este de a programa două porți astfel încât o barcă să poată naviga pe o porțiune de râu și sugerează copiilor să adauge un senzor de înclinare pentru a deschide poarta și un senzor de mișcare pentru a detecta creșterea nivelului apei.

Cele 8 proiecte deschise, care de asemenea sunt incluse în software-ul *WeDo 2.0*, oferă elevilor mai multă libertate în ceea ce privește cum să creeze o soluție la o problemă. De exemplu, un proiect este crearea și programarea unui rover spațial pentru a realiza o anumită sarcină. Elevii sunt încurajați mai întâi să cerceteze misiunile reale de rover spațial și să își prezinte și să documenteze prototipul gândindu-se la ceea ce ar putea descoperi cu roverul lor.

Un alt exemplu de hardware ce poate fi utilizat pentru activitățile STEAM în clasele primare reprezintă roboțelul *Codey Rocky*. *Codey Rocky* este un robot programabil, care oferă o experiență de învățare creativă pentru copii cu vârsta peste 6 ani, care este ușor de asamblat, permițând elevilor să se concentreze pe transformarea ideilor lor în realitate prin codificare.

Mediul *mBlock* este utilizat pentru programare acestui roboțel. Afară de studierea construcțiilor algoritmice de bază, mediul acceptă lucrul cu toți roboții companiei *Makeblock*. Putem să ne conectăm la servicii cloud pentru a crea proiecte în domeniul inteligenței artificiale (AI) și al *machine learning* așa ca recunoașterea imaginilor, sunetelor, emoțiilor, vârstei etc.



Figura 2. Codey Rocky

Codey Rocky combină hardware și software și este recomandat copiilor pentru învățarea elementelor de programare în timp ce se joacă și creează. Prin

utilizarea software-ului *mBlock*, poate fi realizată o hartă din blocuri pentru fiecare acțiune a robotului, care poate fi transferată în cod de program în limbajul *Python*. Pentru detalii privind programarea robotului Codey Rocky și idei de utilizare în activități educaționale poate fi examinată sursa bibliografică [5].

În aceeași ordine de idei, *Ozobot* este un robot educativ destinat în special copiilor cu vârstă peste 6 ani. Setul *Ozobot bit* include 25 activități de studiu STEAM. Acest tip de robot este dotat cu o serie de caracteristici interactive: coduri de culori, conectivitate cu telefon sau tabletă, dar și programare avansată – toate fiind destinate pentru dezvoltarea creativității copiilor, imaginației dar și a abilităților de programare. Datorita senzorilor speciali, robotul *Ozobot* poate identifica orice tip de culoare, și poate urma traseele create de elevi, își poate modifica culorile și chiar cânta. Robotul *Ozobot* poate fi programat de la calculator, tabletă sau telefon prin intermediul aplicației *OzoBlockly*.



Figura 3. Setul de robotică Ozobot



Figura 4. Microscop mobil Teslong

De asemenea, drept exemplu de hardware ce poate fi utilizat pentru activitățile STEAM în clasele primare și nu doar, poate servi *Microscop mobil Teslong*. Această cameră Microscop USB este o lupă – video portabilă cu o lățime reglabilă de focalizare și o capacitate de mărire de până la 200 de ori. Camera de înaltă rezoluție oferă o calitate excelentă a imaginii, pe vârful camerei sunt 8 lumini LED reglabile, care îndreaptă fasciculul de lumină și mărește câmpul vizual. Acesta poate fi folosit pentru a mări lucrurile micro, cum ar fi, de exemplu, o placă de circuit, o monedă, o floare, o insectă sau chiar pielea. Echipamentul este util procesului didactic la disciplinele școlare precum științe, educația digitală, istoria din clasele primare și biologia, geografia, chimia, fizica, informatica ș.a. din clasele gimnaziale și liceale.

Alte tehnologii promițătoare

Deși unele cercetări în domeniul educației privind tehnologiile actuale sunt deja disponibile, așa cum am văzut, multe dintre instrumentele menționate până acum sunt în stadiile incipiente ale adoptării tehnologiei de către profesori în activitățile STEAM și potențialul lor maxim de a avea un impact asupra învățării elevilor din învățământul primar și secundar nu a fost încă realizat.

Cu toate acestea, generarea accelerată de inițiative noi în domeniul tehnologiei educației, furnizează o multitudine de tehnologii promițătoare. Prin urmare, exemplele de mai sus reprezintă o selecție incompletă și părtinitoare.

Unele inovații sunt extensii valoroase ale tehnologiilor bine-cunoscute. De exemplu, o extindere interesantă a senzorilor utilizați în experimentele STEM de toate nivelurile educaționale și subiectele curriculare sunt senzorii fără fir. O altă „tehnologie veche” care capătă amploare este cea a laboratoarelor virtuale și la distanță, deosebit de interesant pentru elevii care se familiarizează cu instrumente, componente, manuale, fișe de date, cablaje de circuite și alte lucrări de laborator. Aceste laboratoare cresc opțiunile profesorului și vin să îmbunătățească considerabil practica în școlile secundare.

În prezent și alte tehnologii încep să-și facă loc în sălile de clasă STEM (cum ar fi imprimarea 3D), fie sunt în curs de dezvoltare rapidă, cum ar fi *Internetul lucrurilor*. În timp ce încă încercăm să ne dăm seama cum să extragem potențialul educațional al imprimantelor 3D în sălile noastre de clasă STEAM, imprimarea 4D apare la orizont.

2.2. Realitatea augmentată și virtuală în proiectele STEAM la clasele primare

Educația în domeniul științelor pentru elevii claselor primare se confruntă în prezent cu o varietate de provocări. Pe de o parte, subiectele din acest domeniu conțin adesea un număr mare de concepte abstracte și complexe care sunt dificile de înțeles de către copii cu ajutorul cuvintelor și imaginilor 2D. De exemplu, „Circulația sângelui”, „Sistemul solar”, „Mișcările pământului” sunt documentate ca subiecte esențiale în curriculumul școlar pentru disciplina *Științe*, dar fără o animație vie, poate fi dificil pentru elevi să le înțeleagă. Pe de altă parte, implementarea experimentelor științifice în clasă este adesea limitată de condițiile de realitate, cum ar fi lipsa materialelor, costul ridicat pentru echipamentele necesare, riscurile de siguranță sau alte dificultăți.

Pentru a face față acestor provocări, cercetătorii au recurs la utilizarea tehnologiilor informaționale, care joacă un rol important în instruirea elevilor, înțelegerea conceptelor științifice, precum și dezvoltarea abilităților de raționament științific. Acest lucru este valabil mai ales pentru generația tânără, care s-a născut în era tehnologiilor digitale. Modul în care aceasta procesează informațiile impune cadrul didactic să utilizeze nu doar tehnologiile de bază, dar și să valorifice întregul potențial al e-learning-ului. De exemplu, în loc să vizualizeze imagini ale planetelor Sistemului Solar, ale globului pământesc sau să asculte descrierea unor procese vitale ale organismului omului, elevii pot folosi tehnologii educaționale specifice pentru a vedea aceste componente cu ochiul liber și pentru a observa procesele în acțiune.

Dintre toate tehnologiile informaționale, realitatea virtuală (VR) și realitatea augmentată (AR) captează din ce în ce mai mult atenția profesorilor și elevilor. Pe măsură ce tehnologiile VR și AR avansează, acestea sunt aplicate treptat în diferite domenii, inclusiv în educație. De exemplu un sistem dezvoltat de tehnologia VR poate simula mișcarea Pământului în jurul Soarelui, ceea ce permite elevilor să înțeleagă mai bine cum s-au format anotimpurile.

Tehnologiile VR și AR au la bază tehnologii similare dar se deosebesc prin modul de interacțiune a utilizatorului cu mediul digital.

Tehnologia VR folosește ochelarii VR cu două ecrane foarte aproape de față, iar imaginea este proiectată cu ajutorul a două lentile. Mișcările capului și ale

corpului sunt înregistrate prin intermediul senzorilor, iar imaginile proiectate dau iluzia că utilizatorul se află într-un mediu total nou.

Tehnologia AR nu folosește dispozitive digitale speciale, dar permite utilizatorului să vadă exact mediul în care se află pe care sunt proiectate anumite elemente digitale prin intermediul camerei foto a tabletei, telefonului mobil etc.

Cercetătorii în domeniu au ajuns la concluzia că tehnologiile AR și VR s-au dovedit a fi instrumente educaționale eficiente de învățare [6-11]. Așa cum proiectele STEAM încurajează investigația și învățarea prin experiment, tehnologiile AR și VR sunt soluții potrivite pentru realizarea acestora.

În concluzie, modernizarea sistemului de învățământ și apariția tehnologiilor de învățare inovatoare pot îmbunătăți procesul educațional. Tehnologia de realitate virtuală/augmentată și interfețele tangibile sunt astăzi bine acceptate și în învățământul primar.

Realitatea virtuală și augmentată sunt tehnologiile cu un mare potențial didactic pentru organizarea și desfășurarea activităților STEAM în clasele primare. Prin utilizarea unor strategii de instruire adecvate ele pot oferi elevilor numeroase beneficii precum: îmbunătățirea învățării individuale, motivației elevilor cât și buna organizare a lucrului în echipă.

Bibliografie

1. BARAK, M.; ZIV, S. Wandering: A Webbased platform for the creation of locationbased interactive learning objects. In: Computers & Education. 2013, pp. 159 – 179. Available from: https://www.researchgate.net/publication/257171470_Wandering_A_Web-based_platform_for_the_creation_of_location-based_interactive_learning_objects
2. UNESCO. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. Published by United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization 7, place de Fontenoy, 75352 PARIS 07 SP, Copyright UNESCO and Microsoft 2011. Available from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000213475>
3. VASCAN, T. Robotica în educația STEAM În: *Acta et Commentationes. Științe ale Educației*. Revistă științifică. 2022, nr.2(28) 2022, pp. 41-49. ISSN 1857-0623. (Categoria B).
4. VASCAN, T. Lego WeDo 2.0 – ca mijloc de integrare a disciplinelor școlare în ciclul primar. In: *Materialele conferinței științifice internaționale „Abordări*

- inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)” ediția a II-a. UST/UPSC, 28-29 octombrie 2022, pp. 353-359.
5. VASCAN, T. *Roboțelul Codey Rocky. Partea I: Mediul de programare mBlock: Ghid de utilizare*. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2017. 86 p. ISBN 978-9975-76-409-4.
 6. DRAGANI, R. *Brain science: Why VR is so effective for learning*. 2019. Disponibil la: <https://www.verizon.com/about/our-company/fourth-industrial-revolution/brain-science-why-vr-so-effective-learning>
 7. ZHANG, W.; WANG, Z. Theory and Practice of VR/AR in K-12 Science Education –A Systematic Review. In: *Sustainability*, 2021. nr. 13, 12646. <https://doi.org/10.3390/su132212646>
 8. NURLI, I.; BISTAMAN, M. et all. The Use of Augmented Reality Technology for Primary School Education in Perlis, Malaysia. In: *Journal of Physics: Conference Series. Volume 1019, 1st International Conference on Green and Sustainable Computing (ICoGeS)*. 2017 25–27 November 2017, Kuching, Sarawak, Malaysia. Disponibil: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1019/1/012064>
 9. JESIONKOWSKA, J.; WILD, F.; DEVAL, Y. Active Learning Augmented Reality for STEAM Education. A Case Study. In: *Educ. Sci.*, 2020. nr. 10, p. 198. <https://doi.org/10.3390/educsci10080198>
 10. AL AZAWI, R.; MOGHADDAS, R.; JONATHAN, W. *Exploring the Potential of Using Augmented Reality and Virtual Reality for STEM Education*. 2019. 10.1007/978-3-030-20798-4_4.
 11. OSADCHYI, V. et all. Using augmented reality technologies for STEM education organization. In: *Journal of Physics: Conference Series, Volume 1840, XII International Conference on Mathematics, Science and Technology Education (ICon-MaSTEd 2020)*. 15-17 October 2020, Kryvyi Rih, Ukraine.

Modulul III. Organizarea activităților în proiecte STEAM la clasele primare

3.1. Beneficiile proiectelor STEAM la clasele primare

Activitățile STEM/STEAM sub formă de proiect în clasele primare au un rol esențial în dezvoltarea copiilor, pregătindu-i pentru o lume tot mai digitală, complexă și interconectată. Activitățile incluse în aceste proiecte îi ajută pe elevi să înțeleagă mai bine conceptele legate de rețelele internet și să dezvolte abilități în domenii precum știința, tehnologia, ingineria, matematica și arte.

În cele ce urmează, se vor explicita beneficiile activităților STEAM prin intermediul proiectului exemplificat în punctul 3.2.

Acest proiect este destinat studierii aprofundate a rețelei Internet în care se explorează modul în care este folosită rețeaua Internet în casele noastre. Elevii vor explora cum Internetul influențează viața noastră cotidiană.

Pentru etapa de „Reflecție” și aprofundare a cunoștințelor despre rețeaua Internet învățătorul propune elevilor la început vizualizarea episodului I și II a video-ului educativ „Ce este Internetul?” care pot fi accesate la adresele:

<https://www.youtube.com/watch?v=xilZ9xRIGdc>

https://www.youtube.com/watch?v=fFW5X512_14

La etapa de „Cercetare” profesorul propune o activitate în care elevilor li se cere să găsească router-ul din casă, să-l analizeze și să răspundă la întrebări legate de numărul de cabluri conectate, dispozitivele conectate la el, dispozitivele conectate fără cablu etc. Această activitate de investigare încurajează elevii să cerceteze și să înțeleagă rolul unui router în rețea și modul în care dispozitivele sunt conectate Internet. Este o modalitate de a dobândi cunoștințe practice despre rețelele de acasă și de a învăța mai multe despre funcționarea conexiunilor la Internet.

Pentru etapele de „Descoperire” și „Aplicare” se propun diverse activități de cercetare pe diferite domenii.

Pentru domeniul „Științe” se propune o activitate care constă în realizarea un experiment practic pentru a investiga modul în care obiectele din casă pot

influența semnalului unei rețele Wi-Fi. Pentru a realiza această activitate, elevii vor avea nevoie de un router Wi-Fi, un dispozitiv portabil cu conexiune Wi-Fi (cum ar fi un laptop, o tabletă sau un smartphone), și obiecte obișnuite din gospodărie, cum ar fi cutii de carton sau perne.

Instrucțiunile pentru această activitate sunt simple și interactive. Prin intermediul unor pași bine stabiliți, participanții vor explora cum obiectele din gospodărie pot influența semnalul unei rețele Wi-Fi și cum viteza conexiunii variază în diverse locuri din casă. Activitatea implică atât partea practică, cât și aspectul de învățare și investigație. Elevii vor învăța să măsoare viteza conexiunii lor la Internet, să înregistreze date și să tragă concluzii. Este o modalitate excelentă de a înțelege mai bine tehnologia din jurul nostru și de a dezvolta spiritul de cercetare și observație.

Activitatea se încheie cu un set de întrebări de discuție, în care se analizează rezultatele obținute.

Activitatea de cercetare a domeniului „Tehnologie” încurajează participanții să exploreze relația dintre tehnologie și învățare, evidențiind importanța conectivității și a dispozitivelor digitale în mediul școlar. Prin intermediul cercetării propuse, elevii vor învăța despre echipamentele folosite în școală și modul în care acestea sunt conectate la rețea. De asemenea, vor înțelege modul în care aceste dispozitive contribuie la procesul de învățare și la buna funcționare a instituției școlare. Această activitate încurajează gândirea critică și investigația, dezvoltând înțelegerea participanților cu privire la infrastructura tehnologică a școlii și la importanța conectivității pentru educație.

Activitatea dedicată „Ingineriei” are ca scop înțelegerea conceptelor de bază ale unei rețele și a rolului inginerilor în menținerea funcționării eficiente a internetului. Prin utilizarea seturilor de roboți Lego WeDo, elevii își vor forma o reprezentare vizuală a unei rețele digitale și vor explora modul în care dispozitivele comunică și se conectează între ele. Această activitate implică gândirea creativă și dezvoltă abilitățile de rezolvare a problemelor, ajutând participanții să înțeleagă complexitatea infrastructurii digitale. De asemenea, îi încurajează să identifice și să găsească soluții pentru problemele care pot apărea într-o rețea digitală, dezvoltând astfel gândirea critică și abilitățile ingineresti.

Activitatea destinată domeniului „Arte” are misiunea de a oferi o perspectivă creativă asupra conceptului de rețea digitală. Prin intermediul desenelor, elevii vor explora modul în care dispozitivele sunt conectate și comunica între ele într-o

rețea. Această activitate stimulează creativitatea și gândirea vizuală, permițând participanților să-și reprezinte propriile idei despre modul în care rețelele funcționează.

Problemele de matematică incluse în activitățile de investigare din domeniul „Matematica” au drept scop de a ajuta elevii să înțeleagă conceptul de viteză a Internetului și s-o aplice în situații practice. Prin rezolvarea acestor probleme, ei își vor dezvolta abilitățile de calcul matematic și vor învăța să aplice concepte matematice în situații din viața de zi cu zi, cum ar fi descărcarea sau încărcarea de fișiere online. Aceste rezultate ajută la înțelegerea modului în care viteza internetului influențează timpul necesar pentru a descărca sau încărca conținut online. De asemenea, elevii pot compara diferite situații și formula concluzii despre importanța vitezei internetului în experiența lor online.

Astfel, abordarea învățării bazate pe proiecte STEAM și-a dovedit eficiența în studierea Educației Digitale prin implementarea acesteia în învățământul primar. Această abordare nu numai că le oferă elevilor cunoștințe solide, ci îi învață și cum să aplice aceste cunoștințe în practică, ajutându-i să devină cetățeni pregătiți pentru provocările globale.

Prin explorarea rețelilor, copiii vor avea o mai bună înțelegere a modului în care dispozitivele lor sunt conectate la Internet și cum funcționează această conexiune.

Activitatea din domeniul științelor are rolul de a ajuta elevii să dezvolte o înțelegere mai clară a diferitor concepte, de exemplu a conceptului de viteză a Internetului și îi ajută să înțeleagă importanța plasării corecte a routerului și a evitării obiectelor care pot interfera cu semnalul.

Prin intermediul experimentului, elevii vor fi ghidați să efectueze măsurători ale vitezei de descărcare și încărcare a datelor, să observe cum anumite obiecte pot bloca sau diminua semnalul Wi-Fi și să tragă concluzii pe baza datelor obținute. Această activitate încurajează învățarea practică a conceptelor tehnice, dezvoltarea abilităților de observație și gândire critică și îmbunătățirea abilităților de comunicare prin discuții și analiză a rezultatelor experimentului. De asemenea, îi încurajează să exploreze și să învețe mai multe despre tehnologia rețelilor Wi-Fi.

Prin identificarea și investigarea dispozitivelor conectate la rețeaua din școală, elevii pot dezvolta o înțelegere mai profundă a diversității tehnologiei utilizate în educație și în administrarea școlii. De asemenea, această activitate îi

ajută să învețe despre modalitățile diferite de conectare la rețea, precum conexiunile Wi-Fi sau cele prin cablu.

Elevii vor învăța să identifice și să documenteze scopurile fiecărui dispozitiv, ceea ce le va permite să înțeleagă cum sunt utilizate aceste resurse în cadrul școlii.

Prin crearea unei scurte prezentări despre unul dintre dispozitivele conectate la rețea din școală, elevii vor dezvolta abilități de comunicare și vor putea explica colegilor de ce conectarea acestui dispozitiv la rețea este importantă. În final, această activitate îi ajută pe elevi să înțeleagă mai bine infrastructura digitală a școlii și să aprecieze rolul tehnologiei în procesul educațional.

Utilizând seturile de roboți Lego WeDo, elevii vor avea ocazia de a crea o reprezentare vizuală a unei rețele digitale și vor explora modul în care dispozitivele digitale sunt conectate și comunică între ele prin intermediul acestei rețele.

Prin construirea unei case și modelarea diferitelor dispozitive digitale, elevii vor putea observa cum dispozitivele sunt plasate în diverse locații ale casei și cum sunt conectate între ele prin intermediul conexiunilor din rețea. Această activitate îi va ajuta să înțeleagă modul în care informațiile pot fi trimise între dispozitivele digitale prin intermediul rețelei.

De asemenea, elevii vor explora modul de funcționare a rețelei și vor învăța să identifice posibilele probleme care pot apărea într-o rețea, cum ar fi problemele de conectivitate. Prin discuții și rezolvarea unor probleme imaginate, vor dezvolta abilități de rezolvare a problemelor și de gândire critică legate de rețelele digitale.

Problemele de matematică ajută elevii să înțeleagă și să aplice conceptul de viteză a Internetului pentru a rezolva probleme practice legate de descărcarea și încărcarea datelor. Aceasta le permite să vadă cum viteza poate influența timpul necesar pentru a realiza diferite activități online, precum descărcarea unui joc sau încărcarea unei fotografii.

Prin compararea rezultatelor și scrierea concluziilor, elevii vor dezvolta abilități critice de analiză și vor înțelege impactul vitezei de Internet asupra experienței lor online. Această activitate le oferă oportunitatea de a aplica conceptele matematice într-un context real și relevant pentru viața lor de zi cu zi.

Organizarea activităților în proiectul STEAM axat pe explorarea rețelei Internet în casele elevilor și în școala în care își fac studiile, are multiple beneficii educaționale și dezvoltă abilități precum:

- ✓ Înțelegerea modului de funcționare a rețelelor Internet din casele lor, precum și importanța acestora în viața cotidiană.
- ✓ Dezvoltarea abilităților practice de explorare a rețelei Internet și a dispozitivelor digitale conectate la rețea.
- ✓ Dezvoltarea abilităților de comunicare prin prezentări și discuții legate de rețelele Internet și dispozitivele conectate.
- ✓ Abilități de rezolvare a problemelor și de gândire critică.
- ✓ Înțelegerea vitezei Internetului, a infrastructurii digitale școlare și a modului în care dispozitivele sunt conectate la rețeaua școlară.
- ✓ Dezvoltarea abilităților de modelare și reprezentare vizuală.
- ✓ Abilitățile de calcul matematic și de rezolvare a problemelor.

În ansamblu, proiectul din punctul 3.2 promovează interesul pentru domeniile științei, tehnologiei, ingineriei, matematicii și artelor prin activități variate și relevante. De asemenea, proiectul STEAM oferă o experiență educațională cuprinzătoare și interactivă care pregătește elevii pentru a înțelege și a utiliza tehnologia și rețelele Internet în viața reală.

3.2. Proiect STEAM la modulul „Educația Digitală”, clasa III, compartimentul „Lumea digitală în extindere – rețele și Internet”

Vom prezenta un model de organizare a activităților într-un proiect STEAM destinat studierii aprofundate a rețelei Internet în care se explorează modul în care este folosită rețeaua Internet în casele noastre. Elevii vor explora cum internetul influențează viața noastră cotidiană. Pentru aprofundarea cunoștințelor despre rețeaua Internet învățătorul propune elevilor vizualizarea episodului I și II a video-ului educativ „Ce este Internetul?” care pot fi accesate la adresele:

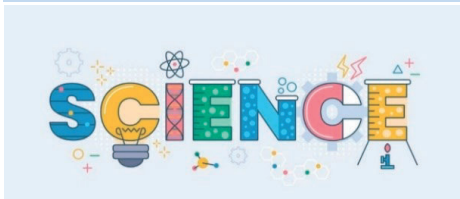
- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=xilZ9xRIGdc>
- ✓ https://www.youtube.com/watch?v=fFW5X512_14

Explorează



Caută pe Internet ce este un router și pentru ce este el necesar. Găsiți routerul din casă și încercați să răspundeți la următoarele întrebări.

- a) Câți cabluri sunt conectate la el?
- b) Care este scopul acestor cabluri?
- c) Ce dispozitiv este conectat la el prin cablu?
- d) Cum se conectează celelalte dispozitive la rețea?
- e) Identificați toate dispozitivele care sunt conectate la rețea prin Wi-Fi.
- f) Care ar putea fi avantajul conectării calculatorului desktop printr-un cablu?
- g) Există zone în casă în care conectarea la Wi-Fi este o problemă?
- h) De ce credeți că se întâmplă acest lucru?
- i) Ieșiți din casă și determinați cum această rețea din casă este conectată la lumea exterioară.



Un instrument online popular pentru a măsura viteza rețelei Internet este Speedtest by Ookla. Acesta este foarte ușor de utilizat și oferă informații despre viteza de descărcare și viteza de încărcare a conexiunii voastre la internet.

Titlul Experimentului: **„Cum Pot Bloca Obiectele Semnalul Wi-Fi”**

Materiale Necesare:

- ✓ Un router Wi-Fi
- ✓ Un dispozitiv portabil cu conexiune Wi-Fi (de exemplu, un laptop, o tabletă sau un smartphone).
- ✓ Obiecte uzuale din casă, cum ar fi o cutie de carton, o pernă sau alte obiecte care par să poată bloca semnalul Wi-Fi.

Instrucțiuni:

1. De la dispozitiv cu conexiune Wi-Fi accesați site-ul web Speedtest by Ookla (<https://www.speedtest.net/>).
2. Pe pagină veți vedea un buton mare „Go”. Apăsați pe acest buton pentru a începe testul de viteză.
3. Speedtest va începe să măsoare viteza de descărcare în rețeaua Internet, iar apoi va trece la viteza de încărcare. Așteptați câteva secunde până când testul se încheie.
4. După finalizarea testului, vei vedea rezultatele, care includ viteza de descărcare exprimată în megabiți pe secundă (Mbps) și viteza de încărcare. Înregistrați viteza de descărcare și viteza de încărcare:

5. Alegeți unul dintre obiectele pe care le-ați pregătit (de exemplu, o cutie de carton) și acoperiți routerul.
6. Reluați testarea vitezei de internet utilizând același instrument online. Înregistrați noile viteze de descărcare și încărcare:

7. Repetați pasul 5 și pasul 6 cu mai multe obiecte diferite pentru a vedea cum afectează semnalul Wi-Fi. Scrieți noile rezultate pentru viteza de descărcare și încărcare: _____

8. Deplasați-vă într-o altă cameră (bucătărie/dormitor/baie/debara/balcon etc.). Repetați pasul 5 și pasul 6 pentru a vedea cum este afectat semnalul Wi-Fi. Scrieți noile rezultate: _____
9. Deplasați-vă în afara casei/apartamentului. Repetați pasul 5 și pasul 6. Scrieți noile rezultate: _____

Întrebări de discuție:

- ✓ Ce s-a întâmplat cu viteza conexiunii Wi-Fi atunci când ați așezat obiectele între router și dispozitiv?
 - ✓ Care dintre obiecte a avut cel mai mare impact asupra semnalului?
 - ✓ Care este camera cu cea mai bună viteză de descărcare și încărcare?
 - ✓ Care este camera cu cea mai slabă viteză de descărcare și încărcare?
10. Comparați rezultatele și trageți concluzii.

Tehnologie



Gândiți-vă la câte dintre dispozitivele digitale prezente în casa voastră le putem găsi și într-un mediu școlar. Există dispozitive pe care le aveți la școală, dar care nu le aveți acasă?

Cum ar putea aceste dispozitive să se conecteze la rețeaua școlii și la internet?

Cercetare:

- a) Identificați echipamentele conectate la rețea:
 - ✓ Începeți prin a identifica toate dispozitivele care sunt conectate la rețeaua școlii în clasa voastră sau în întreaga școală.
- b) Stabiliți modul de conectare:
 - ✓ Pentru fiecare dispozitiv identificat, determinați modul în care este conectat la rețea (Wi-Fi/conexiune prin cablu). Notați fiecare dispozitiv și tipul său de conexiune. Cereți ajutorul persoanei responsabile de echipamentul informatic din școală.
- c) Identificați scopul fiecărui dispozitiv:
 - ✓ Pentru fiecare dispozitiv identificat, documentați scopul său. De exemplu, un calculator poate fi folosit pentru învățare, în timp ce o imprimantă poate fi folosită pentru a tipări documente și materiale de

învățare. Acest lucru vă va ajuta să înțelegeți cum sunt utilizate resursele în școală.

d) Explorați dispozitivele specializate:

✓ Dacă există dispozitive specializate, cum ar fi camere de supraveghere, proiectoare interactive sau servere, încercați să înțelegeți rolurile lor specifice și modul în care contribuie la funcționarea rețelei școlii.

e) Alegeți unul dintre dispozitivele cu conectivitate la rețea pe care l-ați identificat în școală și creați o scurtă prezentare despre modul în care se conectează la rețeaua școlii și de ce este acesta util. Explicați ce s-ar putea întâmpla dacă conexiunea la internet a școlii ar cădea.

Inginerie



Rețeaua internetului este ca o „autostradă” digitală pe care informațiile sunt trimise și primite între dispozitive.

Inginerii rețelei internet lucrează pentru a face această autostradă să funcționeze eficient și să ajungă la dispozitivele noastre.

Materiale de care veți avea nevoie:

✓ Seturi de roboți Lego WeDo

a) Folosind piesele Lego WeDo construiți o casă și modelați diferite dispozitive digitale (computer sau un telefon) pe care le aveți acasă.

b) Plasați dispozitivele în diverse locații ale casei și conectați-le între ele folosind „autostrăzi” digitale, adică căi făcute din alte piese Lego. Aceste căi reprezintă conexiunile din rețea.

c) Explicați cum funcționează rețeaua construită și cum pot fi trimise „informațiile” (imaginare) între dispozitivele digitale.

d) Explicați ce probleme ar putea apărea în rețea și cum le-am putea rezolva?

Artă

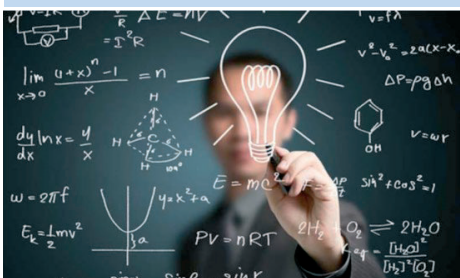


O rețea poate fi la fel ca o legătură de prieteni sau ca o hartă a locurilor din casa în care dispozitivele sunt conectate pentru a comunica între ele.

Materiale de care veți avea nevoie:

- ✓ Creioane colorate, *carioci* (diverse culori).
 - ✓ Hârtie albă sau o coală de hârtie.
- a) Desenați pe hârtie o casă.
 - b) Adăugați dispozitive în interiorul și în jurul casei. Acestea pot fi reprezentate sub formă de cercuri și pot reprezenta dispozitive precum computere, telefoane mobile, televizoare, tablete și chiar becuri inteligente?
 - c) După ce ați adăugat dispozitivele, conectați dispozitivele desenate cu linii. Liniile reprezintă conexiunile între dispozitive. Trasați linii între computer și router, între televizor și router, între telefon și router, și așa mai departe. Aceste linii reprezintă modalitatea în care dispozitivele comunică între ele prin intermediul rețelei.
 - d) Folosiți diferite culori pentru a evidenția varietatea dispozitivelor și conexiunilor. Adăugați nume la fiecare dispozitiv și conexiune pentru a le face mai ușor de identificat.

Matematică



Imaginați-vă că sunteți acasă și vă pregătiți să descărcați o imagine cu un personaj de desene animate preferat de pe internet. Părinții voștri vă spun că viteza de internet pe care o aveți este de 20 Mbps.

Ce înseamnă asta? Ei bine, este ca și cum ați avea o mașinuță mică care aduce acea imagine de pe internet la voi acasă.

Dacă viteza de internet este de 20 Mbps, înseamnă că mașinuța voastră poate aduce 20 de megabiți de informație în fiecare secundă. Când vă gândiți la viteza de internet de 20 Mbps, puteți să vă imaginați că mașinuța voastră aduce 20 de bucăți de informație în fiecare secundă. Cu cât viteza este mai mare, cu atât mașinuța voastră aduce mai multă informație mai repede.

- a) Fie că aveți o imagine de desene animate care are o dimensiune de 10 megabiți și doriți să o descărcați, cât timp ar dura? Câți megabiți ar fi descărcați în 10 secunde?
- b) Știind că Ana dorește să descarce un joc video care are o dimensiune de 50 megabiți (MB). Viteza de internet a casei sale este de 10 megabiți pe secundă (Mbps). Cât timp va dura să descarce jocul?

- c) Dacă Matei dorește să încarce o fotografie pe rețeaua socială preferată. Fotografia are o dimensiune de 5 megabiți (MB). Viteza de încărcare a internetului este de 2 megabiți pe secundă (Mbps). Cât timp va dura să încarce fotografia?
- d) Cunoscând că Luca are două abonamente de internet diferite pentru jocuri online. Un abonament are o viteză de descărcare de 30 Mbps, iar celălalt are o viteză de descărcare de 15 Mbps. Care dintre cele două abonamente permite descărcarea mai rapidă a unui joc de 40 megabiți?
- e) Știind că Lucia urmărește un videoclip pe internet și videoclipul are o dimensiune de 100 megabiți (MB). Viteza de internet este de 25 megabiți pe secundă (Mbps). Cât timp va dura să se încarce și să redă complet videoclipul?

Scrieți rezultatele: _____

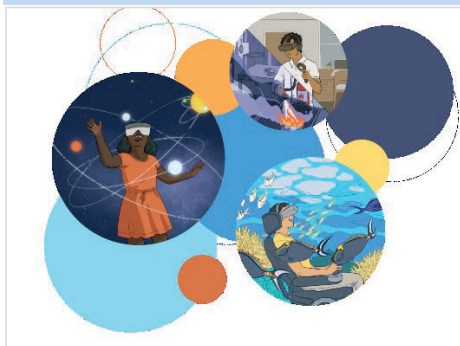
- f) Comparați rezultatele! Deduceți concluzii!

Scrieți concluziile: _____

3.3. Proiect STEAM „Explorează Sistemul Solar”

Vom prezenta un model de organizare a activităților într-un proiect STEAM în care se explorează sistemul solar. Elevii vor experimenta senzația de a merge în spațiu prin tehnologiile de realitate virtuală. Ele vor oferi o experiență captivantă a planetelor Sistemului Solar prin teleportarea virtuală din sala de clasă în spațiu și acest lucru, îi va ajuta pe elevi să experimenteze și să înțeleagă sentimentele astronautilor.

Explorează



Conectați dispozitivul mobil la ochelarii VR și navigați prin Sistemul Solar.

- a) Observați cât de depărtate sunt planetele unele de altele.
- b) Identificați care este cea mai apropiată planetă de Soare și cea mai îndepărtată.
- c) Observați în ce ordine sunt aranjate planetele față de soare.
- d) Observați fiecare planetă a Sistemului Solar și explicați cum arată.

Știință



În afară de planete în jurul Soarelui se mai rotesc și alte corpuri mici.

- a) Puteți cerceta ce corpuri mici se mai rotesc în jurul Soarelui?
- b) Ce sunt cometele? Din ce sunt ele formate?
- c) Care sunt cele mai cunoscute comete?
- d) Puteți cerceta cine le-a descoperit?
- e) Când au fost văzute ultima dată și când vor urma să fie vizibile de pe Pământ?
- f) Care au fost primele imagini ale cometelor?

Tehnologie



Datorită astronauților și a tehnologiei VR și AR avem ocazia să vizionăm fotografii uimitoare ale sistemului nostru solar.

- Puteți găsi primele imagini ale Sistemului nostru Solar?
- Puteți găsi cele mai bune imagini ale Sistemului nostru Solar?
- Puteți găsi imagini ale planetelor luate de pe Telescopul spațial Hubble?
- Puteți găsi imagini ale planetelor care au fost luate de sondele spațiale Voyager, Cassini sau Juno?
- Cum iau aceste instrumente imagini și observații din spațiu? Explicați!

Inginerie



Construiți o machetă a Sistemului Solar utilizând obiecte asemănătoare planetelor Sistemului Solar.

Materiale de care veți avea nevoie:

- ✓ Plastilină (diverse culori) și o portocală (sau un alt obiect, depinde de imaginația voastră)
 - ✓ Scobitoare și țepușe
 - ✓ O foaie de culoare neagră
 - ✓ Semințe de susan, fulgi de ovăz
 - ✓ Clei.
- Găsiți imagini reale ale planetelor în Internet pentru a combina culorile mai aproape de cele adevărate.
 - Modelați 7 bile care să aibă mărimi diferite una în raport cu alta.
 - Tăiați 7 țepușe după dimensiuni diferite. Atașați planetele pe țepușele în următoarea ordine:

**MERCUR – VENUS – PĂMÂNT – MARTE –
- JUPITER – SATURN – URANUS – NEPTUN**

- d) Introduceți țepușele în portocală în ordinea menționată la punctul precedent în funcție de distanța pe care o are fiecare planetă față de Soare.
- e) Plasați macheta pe foaia neagră fixând câteva semințe de susan pe fundal care ar reprezenta stelele.

Artă



Multe denumiri de zile, prenume, piese muzicale provin de la unele planete ale Sistemului Solar.

- a) Denumirile unor zile din săptămână provin de la numele unor planete. Identificați aceste nume și planeta de la care provine.
- b) Identificați prenume și nume de familii din țară și de peste hotare care sunt inspirate din Sistemul Solar.
- c) Identificați piese muzicale care sunt inspirate din Sistemul Solar. Ce credeți că încearcă autorul să ne spună prin aceste piese despre Sistemul Solar?
- d) Dacă ar fi să călătorești pe una din planetele Sistemului Solar, pe care ai alege-o? Ce obiecte ai lua în această călătorie? Scrie un eseu pe această temă.

Matematică



Călătorind în spațiu ați observat că, deși planetele Sistemului Solar au fost apropiate pentru a se potrivi în scena văzută este încă nevoie de mult timp pentru a naviga în zona imensă în care ele se află. Faceți următoarele calcule pentru a afla mai multe.

- a) Știind că 1 zi pe Pământ durează 24 ore. Calculați câte ore vor fi:

Într-o săptămână;

Într-o lună;

Într-un an.

Scrieți rezultatele: _____

- b) Se știe că Mercur face o revoluție (rotație) completă în jurul soarelui în 88 de zile, iar o zi durează 59 de zile pământeste. În câte zile pământeste face Mercur o revoluție completă în jurul soarelui?
Scrieți rezultatele: _____
- c) Venus este semnificativ diferită de planeta noastră. O zi aici durează 243 de zile pământeste, iar un an - 255 de zile. Calculați câte zile pământeste sunt într-un an pe planeta Venus?
Scrieți rezultatele: _____
- d) O zi pe Marte are o durată similară cu cea de pe Pământ și este de 24 de ore. Un an pe planetă durează - 687 de zile. Calculează câte ore sunt într-un an marțian.
Scrieți rezultatele: _____
- e) O zi pe Jupiter durează 10 ore, iar un an înseamnă aproximativ 12 ani pământeste. Calculează câte ore sunt într-un an pe Jupiter.
Scrieți rezultatele: _____
- f) O zi pe Neptun durează 16 ore, iar un an este egal cu 164 de ani pământeni. Calculează câte ore sunt într-un an pe Neptun.
Scrieți rezultatele: _____
- g) Comparați rezultatele! Deduceți concluzii!

3.4. Proiect STEAM „O brad frumos!”

Durata proiectului: 3-4 săptămâni.

Categoria de vârstă: elevii claselor primare (sarcinile pot fi adaptate pentru fiecare categorie de vârstă)

Clasa se împarte în 3 – 4 grupuri de elevi.

Etapa 1: Știință

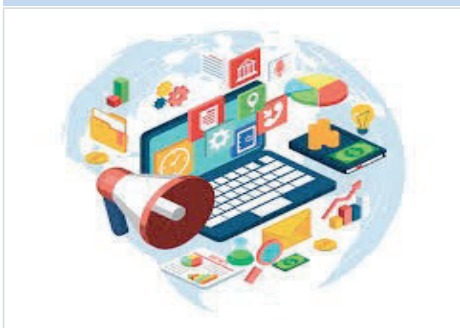


Explorează și cercetează. Tradiția și semnificația bradului de Crăciun.

Sarcini: Se recomandă realizarea individuală a sarcinilor de către fiecare elev din grup.

- Căutați informații despre tradiția și semnificația bradului de Crăciun.
- Scrieți un eseu cu tematica Povestea bradului de Crăciun: Istorii și tradiții din diferite culturi.
- Subliniați cu o linie substantivele și cu o linie dublă verbele.
- Din conversații cu părinții și bunicii aflați tradițiile sărbătorilor de iarnă din localitatea de baștină.

Etapa 2: Tehnologie



Desenarea și prezentarea brazilor virtuali



Sarcini:

- Utilizând aplicația de calculator **Paint**, desenați un brad de Crăciun împodobit (*individual*).

- b) Desenați un brad de Crăciun împodobit, utilizând doar forme geometrice (*individual*).
- c) În mediul de programare **Scratch** realizați un proiect cu tematica sărbătorilor de iarnă. Poate fi accesată sursa bibliografică [1] pentru detalii privind programarea în Scratch.

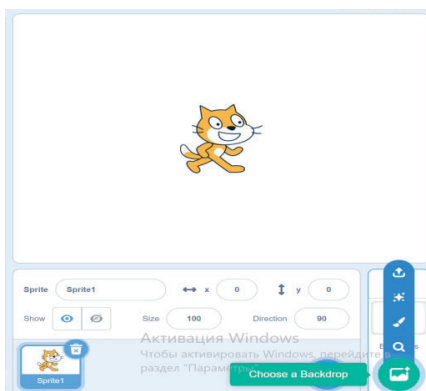
Exemplu: Crearea unui joc cu tematica iarna

Există o oportunitate unică de a crea jocuri în mediul de programare **Scratch**, în care programatorul nu scrie cod, ci îl assemblează din blocuri, ca un constructor. Sarcina poate fi realizată online pe site-ul oficial **Scratch**: <https://scratch.mit.edu>

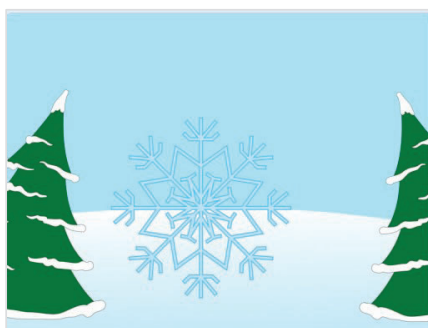
Pasul 1:


- Selectează fundalul *Iarna (Winter)*.

Din partea dreaptă de jos a mediului de programare Scratch selectăm *Choose a Backdrop* (vezi figura de mai jos). Apoi selectăm categoria *Outdoors* de unde alegem fundalul *Winter*



- Selectează sprite-ul *Fulg de zăpadă (Snowflake)* și plasează-l ca în figura alăturată.



Pentru selectarea sprite-ului accesați butonul  din mediul de programare Scratch și alegeți sprite-ul *Snowflake*.

Pasul 2. „Fulgul de zăpadă zboară”

- Selectați sprite-ul *Fulgul de zăpadă*;
- Din categoria de blocuri *Evenimente*, selectați blocul:



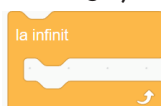
- Din categoria de blocuri *Mișcare* alegeți blocul:



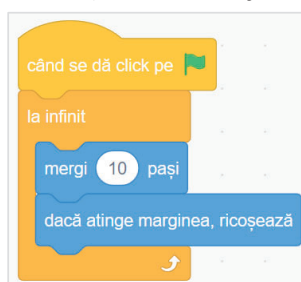
- Din aceeași categorie mai selectați blocul:



- Din categoria de blocuri *Control*, alegeți blocul:



- Asamblați blocurile conform figurii de mai jos.



Pasul 3. „Crearea unui contor”

- În categoria de blocuri *Variabile*, selectează comanda:

Creează o variabilă

(este în partea de sus a tuturor comenzilor).

- Setează numele variabilei la „Număr fulgi de zăpadă”, apoi apăsă OK.

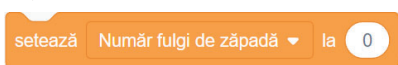
Contorul este gata!

Pasul 4. „Asamblăm”

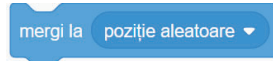
- Din categoria de blocuri *Evenimente*, selectează blocul:



- Din categoria *Variabile*, selectează blocul:



- Din categoria *Mișcare* alege blocul:



- Din categoria *Control* selectează blocul:



- Tot din categoria *Control*, alege și blocul:



- Asamblează blocurile conform figurii de mai jos:

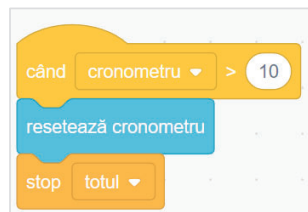


Pasul 5. A funcționat? Bine făcut! Și acum încearcă să alegi singur comenzile pentru următoarele scripturi:

Pentru fulgul de nea: Prinde fulgii de zăpadă!



Pentru a opri jocul:



Pasul 6. Duplică sprite-ul *Fulg de nea* de 15 ori.

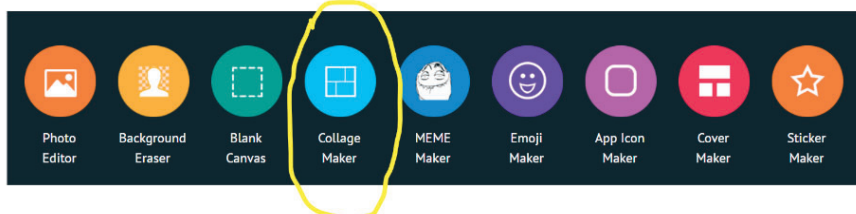
Pasul 7. Lansați jocul (faceți clic pe steagul verde).

Jocul este gata!

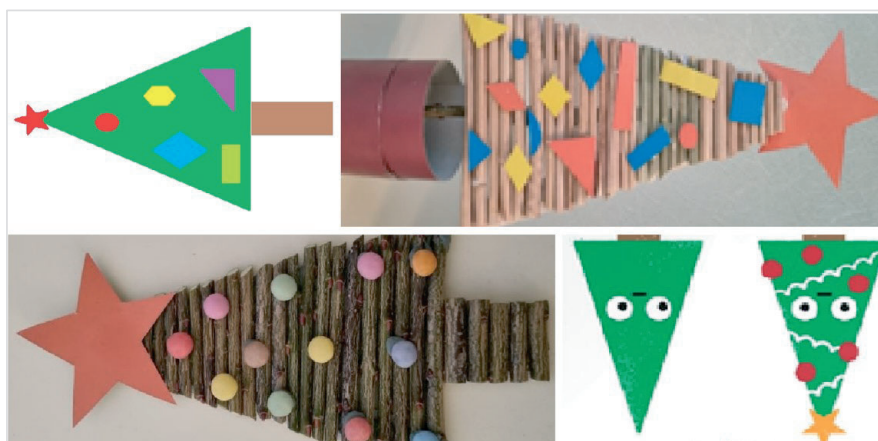
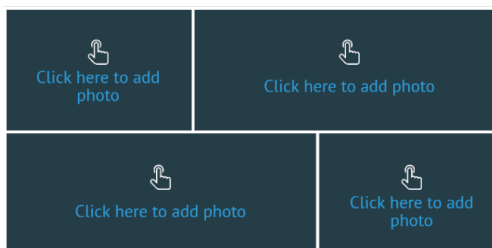
- d) Realizați un colaj de poze utilizând editorul grafic <https://www.pizap.com> în care veți prezenta brazii desenați de către fiecare membru al grupului (în grup).

Exemplu: Crearea unui colaj de poze în **piZap**:

- ✓ De pe pagina **Home** a editorului grafic **piZap** selectează opțiunea Collage Maker (vezi imaginea de mai jos:



- ✓ Selectează un șablon oferit gratuit și completează cu poze fiecare parte componentă a șablonului făcând click pe fiecare parte componentă și alegând imaginile create de fiecare membru a grupului.



- e) Pentru instituțiile care sunt dotate cu laboratoare de gen „Clasa Viitorului”, se poate de realizat și sarcini cu tematica proiectului utilizând setul *We Do 2.0* (de construit din piese lego un brad), *Ozoboții* care pot fi programați să

danseze în jurul bradului sau roboțelul *Codey Rocky* [2] pe ecranul căruia se poate de generat imaginea unui brad etc.



Exemplu: Generarea imaginii unui brad pe ecranul lui *Codey Rocky*
Pentru realizarea sarcinii vom utiliza aplicația *mBlock* online:

<https://ide.mblock.cc/>

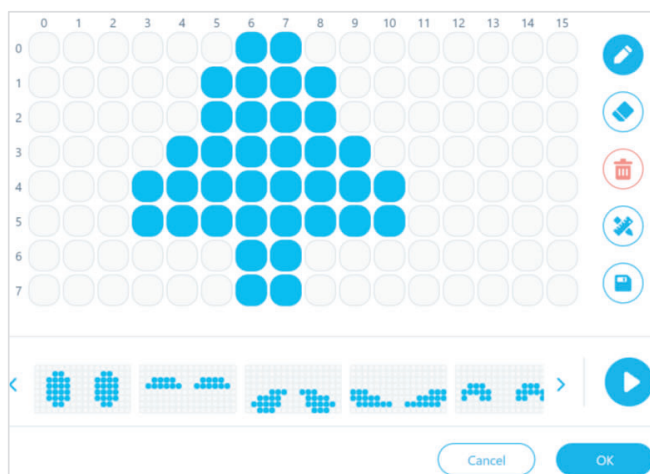
- ✓ Din categoria de blocuri *Events* alege blocul:



- ✓ Din categoria de blocuri *Looks* alege blocul:



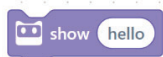
- ✓ Accesează imaginea de pe blocul de la pasul precedent și în fereastra care se deschide desenează imaginea unui brad (vezi imaginea de mai jos) și tastează *OK*.



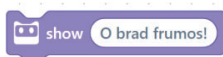
- ✓ Blocul va lua următoarea formă:



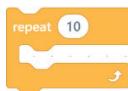
- ✓ Din aceeași categorie alege blocul:



- ✓ În caseta textuală a acestui bloc introdu textul: *O brad frumos!*



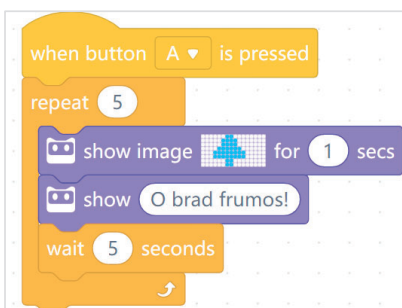
- ✓ Din categoria *Control* alege blocul:



- ✓ Schimbă numărul în 5.
- ✓ Din aceeași categorie alege blocul:

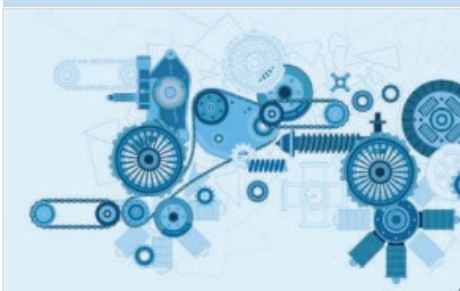


- ✓ Schimbă numărul de secunde în 2.
- ✓ Asamblează blocurile conform figurii de mai jos:



- ✓ Încarcă programul în *Codey Rocky* (vezi sursa bibliografică [2]) și vezi cum funcționează.

Etapa 3: Inginerie



**Confecționarea
brazilor creativi
de Crăciun
din materiale
reciclabile!**



Materiale necesare:

- Foarfece
- Clei
- Plastilină

- Carton
- Hârtie colorată
- Veselă de unică folosință
- Crenguțe uscate
- alte materiale reciclabile.

Sarcini:

- Utilizând diferite materiale reciclabile și creativitatea personală, confecționați un brăduț de Crăciun. Unele modele sunt prezentate în imaginea alăturată (*individual*).
- Confecționați un brăduț spațial din diferite materiale reciclabile (*individual*).
- Confecționați decorațiuni din diferite forme geometrice pentru brazii confecționați.
- Realizați un poster în care veți prezenta brazii confecționați de către fiecare membru al grupului (*în grup*).

Etapa 4: Arta



Tradițiile sărbătorilor de iarnă

Sarcini:

- Enumerați tradițiile sărbătorilor de iarnă pe care le cunoști sau care le-ai aflat din discuțiile cu părinții sau bunicii de la etapa 1 a proiectului.
- Ce poezii cu tematica sărbătorilor de iarnă cunoașteți? Despre bradul de Crăciun? Dar cântece?
- Pregătiți o scenetă cu tematica obiceiurilor de iarnă și prezentați-o.

Etapa 5: Matematica



La etapa de confecționare a brazilor din materiale reciclabile probabil ați întâmpinat anumite probleme ce țin de calcularea materialelor necesare, de măsurarea materialelor etc.

Pentru a desluși misterul realizați următoarele calcule:

- a) Pentru confecționarea unui brad din crenguțe uscate s-au folosit 28 cm de crenguțe. Din câte rânduri a fost construit bradul, dacă se cunoaște că latura de la bază are 7 cm, latura din vârf are 1 cm și fiecare latură este mai mică cu 1 cm decât precedenta?

Răspuns: _____

- b) Pentru confecționarea unui brad de 3 ori mai mare decât cel din punctul a), de câți cm de crenguțe vom avea nevoie?

Răspuns: _____

- c) Dar pentru confecționarea a 3 brăduți de 3 ori mai mari ca cel din punctul a)?

Răspuns: _____

- d) Un brad a fost decorat cu jucării albe, albastre, roșii și galbene. Se cunoaște că jucării galbene sunt 36, roșii – de 3 ori mai puține decât galbene, albe împreună cu cele albastre sunt 52. Câte jucării sunt pe brad?

Răspuns: _____

- e) Un brad a fost decorat cu jucării de diferite forme geometrice: triunghiuri, dreptunghiuri, cercuri și pătrate. Se cunoaște că triunghiuri sunt mai multe de 2 ori decât pătrate, pătrate sunt cu 5 mai multe decât dreptunghiuri, dreptunghiuri sunt de 2 ori mai puține decât cercuri, iar cercuri sunt 10. Câte jucării sunt pe brad?

Răspuns: _____

Notă: Problemele pot fi adaptate curriculei și vârstei elevilor.

Bibliografie:

1. MATEI, R. E.; MATEI, M. T.; MATEI, M. S. *Introducere în Scratch, Ghid de programare pentru începători*. Disponibil online: <https://family.matei-tm.eu/download/CarteScratch.pdf>
2. VASCAN, T. *Roboțelul Codey Rocky. Partea I: Mediul de programare mBlock: Ghid de utilizare*. Chișinău: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2017. 86 p. ISBN 978-9975-76-409-4.

3.5. Proiect STEAM „Ciclul de viață al plantelor cu flori!”

Durata proiectului: 3-4 luni

Categoria de vârstă: elevii claselor primare (sarcinile pot fi adaptate pentru fiecare categorie de vârstă)

Clasa se împarte în 3 - 4 grupuri de elevi.



Etapa 1: Știință



Explorează și cercetează ciclul de viață al plantelor cu flori.

Sarcini:

- Din diverse surse cercetați care este ciclul de viață al plantelor cu flori
- Accesați link-ul https://www.youtube.com/watch?v=Y_F63lAqr0g și vizionați filmulețul din care delimitați etapele de dezvoltare a plantelor.
- Pentru a planta o lăea de ce vom avea nevoie?

Etapa 2: Tehnologie



Desenarea ciclului de viață a unei plante

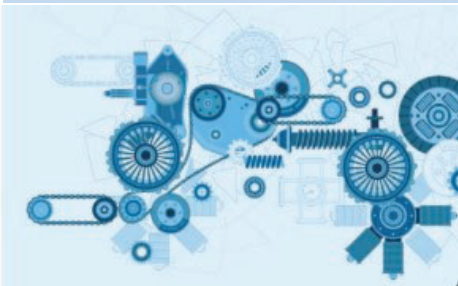


Sarcini:

- În imaginea alăturată este reprezentat grafic ciclul de viață a unei flori de căpșună până la apariția și dezvoltarea fructului. Utilizând aplicația de calculator **Paint**, desenați ciclul de viață a unei lăele (*individual*).

- b) Realizați un colaj al desenelor realizate în punctul a). Pentru aceasta utilizați editorul de imagini **piZap**.

Etapa 3: Inginerie



Confecționarea florilor de lelea utilizând tehnica origami. Plantarea unui bulb de lelea în condiții casnice

Materiale necesare:

- ✓ Hârtie colorată
- ✓ Foarfece
- ✓ Riglă
- ✓ Un ghiveci de dimensiuni medii
- ✓ 1 sac mic de pământ cumpărat sau din grădină
- ✓ 1 bulb de lelea.

Sarcini:

- a) Vizionați înregistrarea video și confecționați lalele de diferite culori: https://www.youtube.com/watch?v=_Hylte_gsU4.
- b) Modificați lalele confecționate la punctul anterior pentru a obține un buchețel de lalele.
- c) Vizionați video-ul: https://www.youtube.com/watch?v=qadwfsh_jh4 Plantați bulbul de lelea în ghiveci și puneți-l la un loc cald și luminos (de exemplu pe fereastră).

Notă: Fiecare copil poate planta acasă, iar la școală se poate planta un bulb pentru a face comparații dintre cel de acasă cu cel de la școală.

- d) Aveți grijă ca să udați moderat planta pentru a nu face exces de umiditate și realizați observații. Completați caietul de observații:

Un model de caiet de observații:

Data plantării _____

Când a fost udată planta? _____

Când a răsărit primele frunze? _____

Măsurări:

Câți cm are planta în a 5-a zi după ce a răsărit? _____

Câți cm are planta în a 7-a zi după ce a răsărit? _____

Când a apărut mugurele de floare? _____

Când a înflorit laleaua? _____

Ce culoare are laleaua? _____

Când s-a scuturat floarea? _____

Observații în fiecare zi:

I-a zi:

A II-a zi:

...

- e) Înregistrați poze cu diferite etape de dezvoltare a lalelei plantate. Realizați un poster din acestea.

Etapa 4: Arta



Distracție înconjurată cu flori

Sarcini:

- a) Ce curiozități despre lalele cunoașteți?
Enumerați câteva.
- b) Desenați în acuarelă un buchet de lalele.
- c) Învățați o poezie și un cântec despre florile de primăvară.
- d) Reprezentați printr-un desen dansul florilor după imaginația personală.

Etapa 5: Matematica



În procesul de observație realizat la etapa a 3-a a proiectului se pot include în caietul de observații și alte tipuri de măsurări și calcule. Faceți următoarele calcule pentru a afla mai multe.

Sarcini:

- a) Dacă planta în a 5-a zi după ce a răsărit are 5 cm. Câți milimetri pe zi a crescut aceasta?

Răspuns: _____

- b) Care este diferența în cm a plantei de lalea în ziua a 7-a de acasă și cea din clasă? Cum credeți de ce?

Răspuns: _____

- c) Pentru a planta un bulb de lalea s-a utilizat 1,5 kg de pământ. Câte tone de pământ se va utiliza pentru a planta 5000 de bulbi?

Răspuns: _____

- d) Pe un câmp au fost plantate lalele de diferite culori. Roșii sunt 30. Galbene sunt mai puține decât roșii cu 7, albe sunt de 3 ori mai multe decât roșii. Câte lalele sunt în total?

Răspuns: _____

3.6. Proiect STEAM „Ocrotim planeta!”

Durata proiectului: 3-4 luni

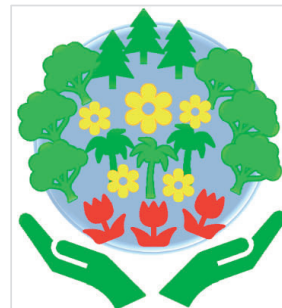
Categoria de vârstă: elevii clasei a IV-a

Știință!



Vreau să știu!

Clasa se împarte în 4 grupuri de elevi:



Grupul 1: analizează noțiunea de **deșeu**.

Grupul 2: analizează noțiunea de **poluare**.

Grupul 3: analizează noțiunea de **ecologie**.

Grupul 4: analizează noțiunea de **ocrotirea naturii**.

Materiale: manualul de Științe, clasa a IV-a, resurse web: wikipedia, paginile web ale Ministerului Mediului Republicii Moldova, Institutului de Ecologie și Geografie, Agenției Europene a mediului etc.

Timpul de lucru: 1 lună.

Sarcini de lucru:

1. fiecare grup identifică definiția noțiunii primite;
2. colectează informații cu privire la noțiune: știri, curiozități, instituții oficiale responsabile, date importante, imagini, fotografii etc.;
3. realizează o prezentare cu informația colectată.

Fiecare grup va prezenta clasei produsul realizat.

Se va propune elevilor rezolvarea unor sarcini simple cu privire la noțiunea primită de fiecare grup. Sarcinile sunt elaborate de învățător, dar enunțate de grupul corespunzător. Răspund elevii din toate grupurile.

Sarcini din partea grupului 1:

1. Selectați fiecare deșeu în tomberonul potrivit.



2. Ce faceți cu deșeurile pentru care nu ați identificat tomberonul potrivit?
3. Descrieți posibilitatea sortării deșeurilor din preajma casei tale.

Sarcini din partea grupului 2:

1. Ordonează sursele de poluare după impactul pe care îl au asupra mediului.



2. Clasificați poluanții de mai sus după tip: poluarea aerului, poluarea apei, poluarea solului.
3. Cum credeți, care este cea mai mare sursă de poluare a țării noastre?

Sarcini din partea grupului 3:

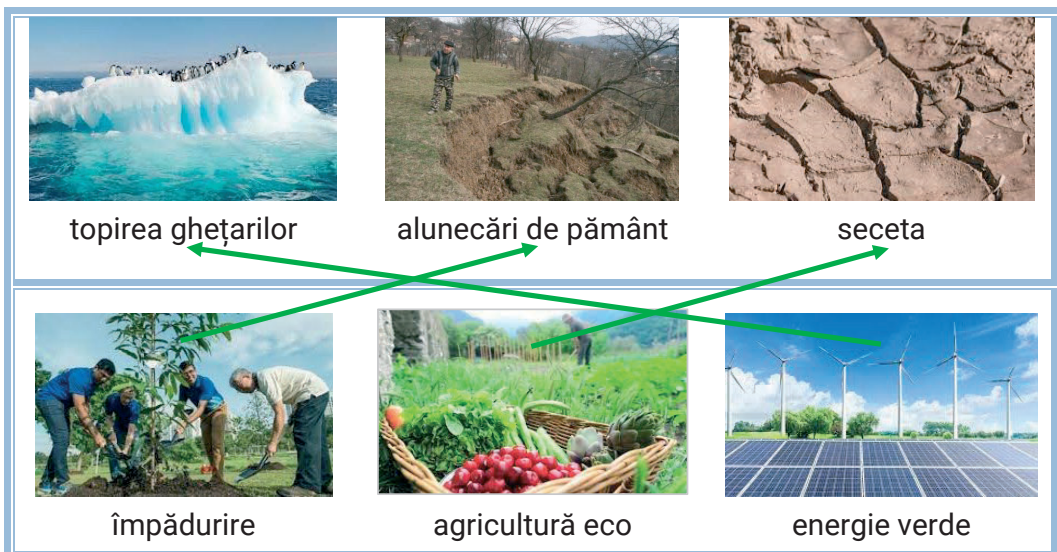
1. Descrieți ecosistemul speciilor de mai jos, incluse în Cartea Roșie a Moldovei.



2. Descrieți activitățile omului care au dus la dispariția unor specii de plante și animale.
3. Ce măsuri de remediere a situației din natură cunoașteți?

Sarcini din partea grupului 4:

1. Potrivii măsurile întreprinse de oameni pentru evitarea dezastrelor naturale din imagini.
2. Ce alte măsuri de ocrotire a naturii cunoașteți?
3. Descrieți experiența voastră de participare la una din aceste activități.



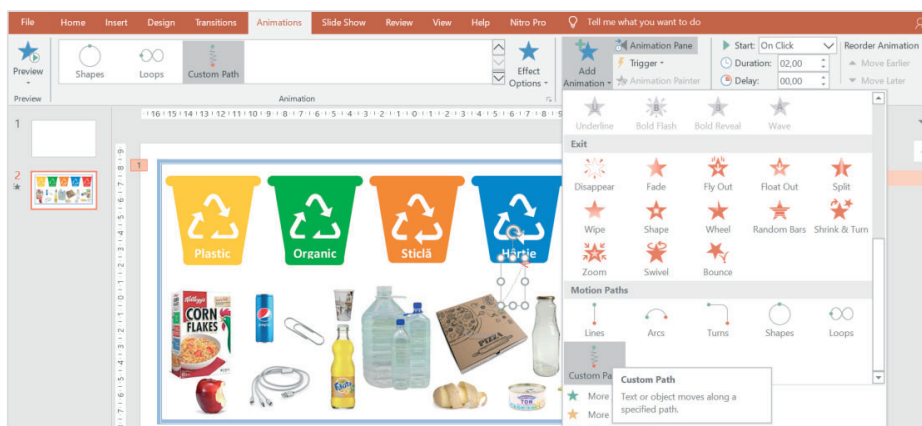
Tehnologie!



Realizarea unei activități-joc de sortare a deșeurilor!
Timpul de lucru: 1-2 săptămâni.

Se va identifica un „informatician” care va asista procesul de elaborare a unei prezentări ajutorul aplicației Power Point, care va realiza o demonstrație practică și care va fi consultat de elevi la necesitate.

1. Deschideți aplicația Power Point și pe un slide inserați imagini cu diferite deșuri. Ajustați dimensiunile imaginilor pentru a se potrivi pe slide.
2. Identificați o soluție pentru a insera imaginile a cel puțin trei tomberoane, de diferite culori, cu destinație diferită: fie le căutați pe Internet, fie le construiți din diferite figuri de desenare (*Insert - Shapes*) pe care le colorați potrivit, fie le inserați sub formă de iconițe (*Insert - Icons*).
3. Aplicați efecte de animație pentru fiecare deșeu pentru a se deplasa pe slide spre tomberonul potrivit: selectați imaginea deșeurului, activați panglica *Animations*, alegeți instrumentul *Add Animation*, iar din ultima categorie de animații *Motion Path*, selectați animația *Custom Path*. Trasați calea de deplasare a imaginii, apoi redimensionați selecția animației, dacă este nevoie.



4. Setați activarea animației la un click al mouse-ului cu durata de 1 sec.
5. Lansați prezentarea și testați activitatea de sortare a deșeurilor!

Se va organiza prezentarea produselor elevilor!



Realizarea unui autovehicul din materiale reciclabile!

Timpul de lucru: 1 lună.

1. Dați exemple de autovehicule:

Ex: automobil, autobuz, tractor, camion, ambulanță, mașină de pompieri, betonieră, excavator, ATV, macara etc.

2. Identificați principalele părți componente ale unui autovehicul:

Ex: volan, roți, uși, scaune, portbagaj, manete, motor, parbriz etc.

Dex:

Șasiu - cadru rigid de rezistență care se montează pe osiile unui vehicul cu tracțiune mecanică și care susține caroseria;

Motor - ceea ce mișcă ceva, ceea ce pornește o acțiune; mașină care transformă o formă oarecare de energie în energie mecanică pentru acționarea altei mașini, a unui vehicul etc.;

Caroserie - parte a unui vehicul așezată deasupra osiilor și a roților, amenajată pentru transportul oamenilor sau al mărfurilor.

3. Din ce materiale reciclabile pot fi confecționate componentele autovehiculului?

Șasiu: carton, capac metalic de la o cutie de conservă, cutie de carton, vas de plastic, doză de aluminiu etc.

Caroserie: cutie de conservă, cutie de carton, recipient de plastic de apă suc sau detergent, doză de aluminiu, sticlă etc.

Roți: tuburi de carton de la hârtie, capace de la recipiente de plastic, capace de metal de la sticle de suc, cutiuțe mici de conserve etc.

4. Vizualizați imaginile propuse și selectați un model de autovehicul pe care doriți să-l creați.





Se va organiza o expoziție a produselor elevilor!

Artă!



Ziua Mondială a Mediului Înconjurător!

Această zi este marcată anual pe data de 5 iunie!

Timpul de lucru: 1-2 săptămâni.

Clasa se împarte în 4 grupuri de elevi.


1. Căutați informația despre instituirea zilei mondiale a mediului înconjurător.
2. Cum credeți, ce ar trebui să facă oamenii în această zi?

Ex: să sădească copaci, să colecteze deșeurile din localitatea natală, să deconecteze lumina pentru o oră, să se deplaseze în această zi doar pe jos, cu bicicleta sau cu transportul public.

3. Realizați un poster care să conțină o poezie-îndemn pentru oameni să ocrotească natura!

Fiecare grup de lucru elaborează câte un poster.

Se va organiza concursul posterelor celor 4 grupe!

<p>5 iunie Ziua Mondială a Mediului Înconjurător!</p>  		<p>Să iubim Natura! <i>Cu dragoste și grijă, natura să-ocrotim, În inima noastră, s-o purtăm mereu, Acolo unde păsările cu aripi să zboare, Și izvoarele limpezi mereu să curgă.</i></p> <p><i>Pădurea-adâncă, un templu sacru e, Cu copaci înalți și mireme de tei, Să-i fim apărători, în tăcere și-n cânt, Cu pasul ușor, prin frunzele lor blând.</i></p> <p><i>Marea cu valurile-i, în dans să o păzim, Creaturi minunate, în ape să trăiască, Unim mâna cu finața și pământul să ocrotim, Căci natura e comoara ce-o lăsăm urmașilor să o iubească.</i></p> <p><i>În inima noastră, mereu să o purtăm, Natura cea frumoasă, s-o ocrotim și să-i cântăm, Să ne-amintim mereu, că ea ne dă viață, Să-i fim apărători cu iubire și dreptate.</i></p> 
--	---	---

Matematică!



Omul și natura în cifre!

Timpul de lucru: 1-2 săptămâni.

Clasa se împarte în 5 grupuri de elevi.

Grupul 1: **Apa.**

Grupul 2: **Aerul.**

Grupul 3: **Solul.**

Grupul 4: **Plantele.**

Grupul 5: **Animalele.**

Fiecare grup identifică curiozități despre natură în cifre.

În baza acestor informații, elaborează împreună cu învățătoarea 3-4 probleme.

La final, se organizează concursul **Brain Ring** în care fiecare echipă propune spre rezolvare celorlalte echipe problemele pregătite.

Câștigă echipa care a rezolvat cele mai multe probleme corect!

De exemplu:

1 Un om ar putea supraviețui într-un spațiu închis, dacă ar fi înconjurat de 7 copaci foarte mari (de aproximativ 50 cm diametru și o înălțime aproximativă de 30-40 de metri), care furnizează oxigenul necesar pentru respirație. Populația Republicii Moldova este de 2 600 000 locuitori. De câți copaci este nevoie, pentru a asigura cu oxigen întreaga populație a țării noastre?

2 Pe o suprafață totală de 1 kilometru pătrat cresc aproximativ 40 000 de copaci. Din suprafața totală de 33 846 km² a republicii Moldova, 4 400 km² este împădurită. Câți copaci cresc aproximativ în pădurile Moldovei?

3 Se cunoaște că anual în atmosferă se acumulează 30 milioane tone de praf și cenușă. S-a stabilit că 1 ha de pădure de brad reține pe an 30 t de praf și cenușă, de pin – 35 t, de mesteacăn – 70 t, iar 1 ha de pădure de fag reține pe an 68 t de praf și cenușă. Calculați câte hectare de pădure de brad sunt necesare pentru a reține cantitatea anuală de praf și cenușă. Dar de pin, de mesteacăn, de fag?

- 4** Rezervația „Pădurea Domnească” din Moldova ocupă o suprafață de 4976,8 ha de pădure, dintre care 1793 ha este pădure de stejar. Cunoscând că 1 ha de pădure de stejar de 40 de ani elimină 14 t de oxigen și absoarbe 18 t de bioxid de carbon, calculați cât oxigen elimină pădurea de stejar din rezervație și cât bioxid de carbon absoarbe.
- 5** Tipul de sol „cernoziom” este predominant pe teritoriul Republicii Moldova și ocupă $\frac{3}{4}$ din suprafața totală a țării de 33 846 km². Câți km² ocupă cernoziomul din suprafața țării.
- 6** Anual, aproximativ 12 700 000 de tone de resturi de plastic sunt aruncate în oceane. Câte tone de plastic au fost aruncate în mileniul III în oceane.
- 7** Volumul apelor reziduale de producție și menajere din Republica Moldova atinge cifra de circa 350 000 000 m³ pe an. Calculați volumul apelor reziduale de producție și menajere ce au poluat pânza freatică a țării în ultimii 15 ani.
- 8** Pentru a fabrica o pereche de blugi sunt necesari 7 000 litri de apă, ceea ce reprezintă cantitatea de apă pe care o bea un om în aproape 10 ani! De câtă apă este nevoie pentru a fabrica câte o pereche de blugi pentru fiecare din cei 952 elevi ai unui liceu? Pentru câți oameni din Africa ar fi ajuns această cantitate de apă pe parcursul a 5 ani?

3.7. Proiect STEAM „Consolidarea țărilor române!”

Durata proiectului: 2 luni

Categoria de vârstă: elevii clasei a IV-a

Știință!



Vreau să știu!



Clasa se împarte în 4 grupuri de elevi:

Grupul 1: studiază personalitatea **Mihai Viteazul**.

Grupul 2: studiază personalitatea **Alexandru cel Bun**.

Grupul 3: studiază personalitatea **Ștefan cel Mare**.

Grupul 4: studiază personalitatea **Alexandru Ioan Cuza**.

Materiale: manualul de Istoria Românilor și Universală, clasa a IV-a, resurse web: wikipedia, paginile web history.md, educatieonline.md etc.

Timpul de lucru: 1-2 săptămâni.

Sarcini de lucru:

1. fiecare grup identifică sursele de informație cu privire la personalitatea primită;
2. colectează informații cu privire la personalitatea primită: biografie, date importante, imagini, portrete, curiozități, instituții, muzee, sate, străzi ce le poartă numele etc.;
3. realizează o prezentare cu informația colectată.

Fiecare grup va prezenta clasei produsul realizat.

Se va propune elevilor rezolvarea unor sarcini simple cu privire la informația despre personalitatea primită de fiecare grup. Sarcinile sunt elaborate de învățător, dar enunțate de grupul corespunzător. Răspund elevii din toate grupurile.

Sarcini din partea grupului 1:


1. Încercuți A sau F în dependență dacă este adevărată sau falsă fiecare din propozițiile date.

	A	Mihai Viteazul a domnit în perioada 1558-1601
	F	
	A	Mihai Viteazul s-a născut la Târgu de Floci, Țara Românească
	F	
	A	În perioada iunie 1600 - septembrie 1600 Mihai Viteazul a fost Stăpânitor al Țării Românești, al Ardealului și Moldovei
	F	
A	Mihai Viteazul a devenit domn al Țării Moldovei la 2 septembrie 1593	
F		

- Cum a contribuit Mihai Viteazul la unirea celor trei principate românești: Moldova, Ardealul și țara Românească?
- Descrieți sfârșitul domniei lui Mihai Viteazul.

Sarcini din partea grupului 2:

- Încercuiți A sau F în dependență dacă este adevărată sau falsă fiecare din propozițiile date.

	A	Alexandru cel Bun a domnit în perioada 1400 - 1432
	F	
	A	Alexandru cel Bun a fost de religie creștină catolică
	F	
	A	Alexandru cel Bun a avut 6 copii: Iliș I al Moldovei, Petru al III-lea al Moldovei, Bogdan al II-lea al Moldovei, Petru Aron, Ștefan al II-lea al Moldovei și Vasilissa
	F	
A	Fiul lui Alexandru cel Bun, Bogdan al II-lea, l-a succedat ca domn în Principatul Moldovei	
F		

- Prin ce s-a remarcat domnia lui Alexandru cel Bun?
- Cum credeți, de ce în lunga sa domnie de 32 de ani, Alexandru cel Bun a menținut echilibrul între Ungaria și Polonia?

Sarcini din partea grupului 3:

1. Încercuiți A sau F în dependență dacă este adevărată sau falsă fiecare din propozițiile date.

	A	Ștefan cel Mare a domnit în perioada 1439 - 1504
	F	
	A	Ștefan cel Mare a condus peste 40 de războaie, majoritatea terminându-se cu victorie
	F	
	A	Ștefan cel Mare a distrus un număr mare de mănăstiri și biserici din Moldova
	F	
A	Ștefan cel Mare a fost înmormântat la mănăstirea Căpřiana	
F		

2. Câți ani a domnit Ștefan cel Mare? Cum credeți este o perioadă mare de domnie sau nu?
3. Care au fost cei mai mari dușmani ai lui Ștefan?

Sarcini din partea grupului 4:

1. Încercuiți A sau F în dependență dacă este adevărată sau falsă fiecare din propozițiile date.

	A	Alexandru Ioan Cuza a fost domn al Principatelor Unite în perioada 24 ianuarie 1859–23 februarie 1866
	F	
	A	Alexandru Ioan Cuza a făcut studii juridice la Paris
	F	
	A	Alexandru Ioan Cuza a fost contra mișcării revoluționare de la 1848 din Moldova
	F	
A	Alexandru Ioan Cuza a fost înmormântat Mănăstirea Sfinții Trei Ierarhi din Iași	
F		

2. Prin ce s-a remarcat domnia lui Alexandru Ioan Cuza?

3. Descrieți unul din evenimentele importante din viața lui Alexandru Ioan Cuza, care credeți că a dus la formarea lui ca personalitate istorică.

Tehnologie!



Regizor de film istoric !

Timpul de lucru: 1-2 săptămâni.

Clasa se împarte în 4 grupuri de elevi:

Grupul 1: realizează un video despre **Mihai Viteazul**.

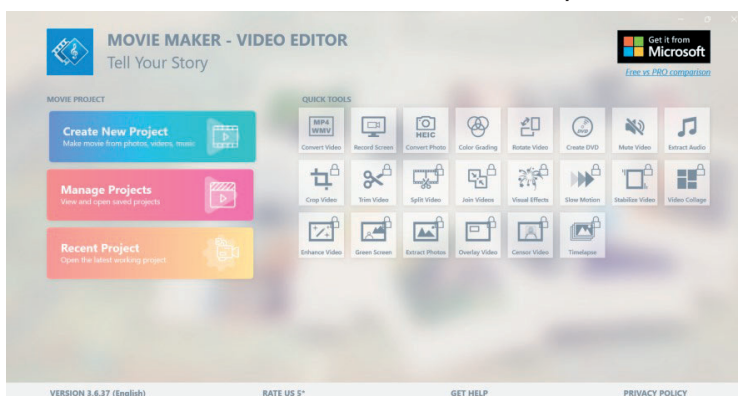
Grupul 2: realizează un video despre **Alexandru cel Bun**.

Grupul 3: realizează un video despre **Ștefan cel Mare**.

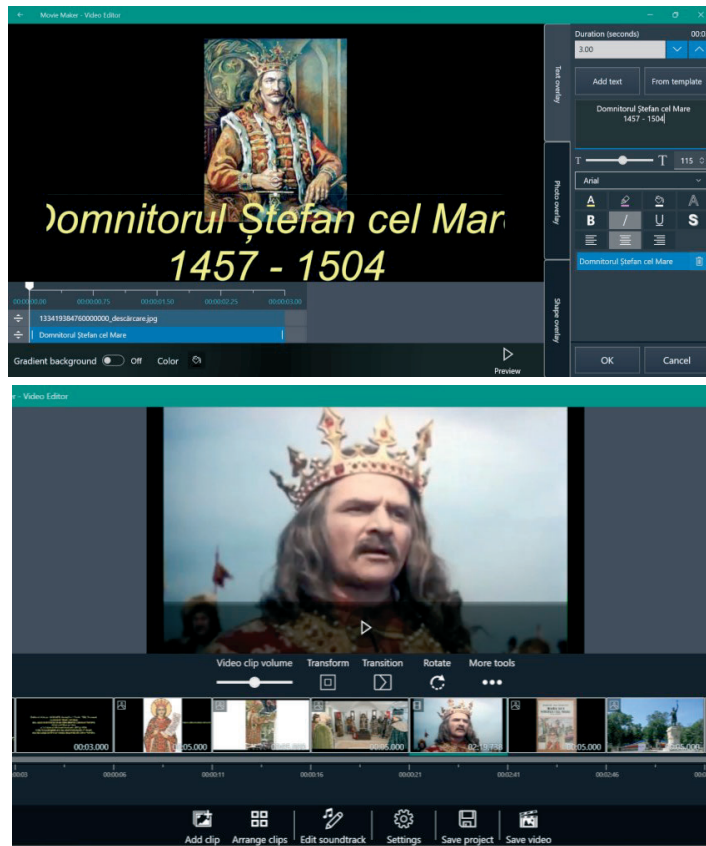
Grupul 4: realizează un video despre **Alexandru Ioan Cuza**.

Pentru fiecare grup se va identifica un „informatician” care va asista procesul de elaborare a unui video cu ajutorul aplicației Movie Maker, va realiza o demonstrație practică și care va fi consultat de grupuri la necesitate.

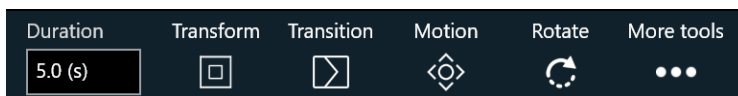
1. Selectați din diferite surse media, informația și imaginile necesare și stocați-le într-un dosar.
2. Deschideți aplicația *Movie Maker* și creați un proiect nou, acționând butonul *Create New Project*.
3. Inserați un cadru de titlu selectând butonul *Add clip* → *Title*.



4. Introduceți textul de titlu în panoul de editare din dreapta ferestrei, adăugați o imagine acționând opțiunea *Add Photo*, din setul de instrumente al meniului vertical stânga al panoului *Photo Overlay*, apoi setați parametrii textului (dimensiune, culoare, amplasare) și ai imaginii (poziție, dimensiune).



5. Inserați analog celelalte imagini, video-uri, cadre cu text în proiect, ordonați-le prin simpla tragere a cadrelor în stânga-dreapta și setați parametri cadrelor: timp de derulare, efecte de tranziție etc., utilizând butoanele din bara de instrumente de sub cadrul curent:



6. Salvați proiectul cu titlul personalității istorice specifice grupului vostru și vizualizați-l.

Se va organiza prezentarea produselor elevilor!

Inginerie!



Țesem drapelul țării!

La 22 iunie 1861, Alexandru Ioan Cuza a decretat tricolorul ca fiind drapelul civil oficial al Principatelor Unite. Drapelul este tricolorul românesc, roșu-galben-albastru, având benzile dispuse orizontal.

Timpul de lucru: 1 lună.

Info!

Războiul de țesut reprezintă una dintre cele mai vechi invenții ale omului. Primele războaie de țesut manuale au apărut în mileniul al VI-lea î.Hr. În antichitate s-au folosit cele de tip vertical, la care țesăturile se realizau prin împletirea manuală a firelor de urzeală cu firul de bătătură, înfășurat pe o vergea ascuțită. Războaiele de țesut orizontale s-au răspândit în timpul Evului Mediu.

Dex:

Război de țesut - mașină de lucru folosită pentru confecționarea țesăturilor din fibre textile; unealtă casnică de țesut; argea, stative;

Sul - parte componentă a războiului confecționată dintr-o bârnă din lemn pentru înfășurarea urzelii și a țesăturii;

Iță - fire de ață înfășurate pe sul, printre care trece firul de bătătură (lână, in, cânepă) cu care se țese;

Suveică - dispozitiv pe care se înfășoară firul de bătătură ce trece printre ițe, pentru a compune ornamentul de pe pânză;

Vătale - un fel de pieptene de metal, mobil, ce permite îndesarea firului de bătătură în urzeală.

Război de țesut din lemn pentru copii – război de țesut minuscul, ce permite realizarea unor lucrări simple de către copii.



Materiale necesare:

- război de țesut din lemn pentru copii;
- fire de urzeală din bumbac, in;
- fire de bătătură din lână, iris, mătase, bumbac, in de trei culori: roșu, galben și albastru;
- foarfece.

1. Fixați firele de urzeală, conform instrucțiunilor de utilizare a războiului de țesut pentru copii, sau improvizați unul ca în imaginea de mai jos (o tablă din placaj de lemn de dimensiunea 20×30 cm, care se crestează la marginile de sus și jos ale căreia taie la distanțe egale, canale mici de 2-3 mm pentru a fixa ițele).



2. Umpleți suveica cu fir de bătătură de culoare roșie și țeseți vreo 20 de rânduri. Repetați acest proces cu fir de bătătură de culoare galbenă și de culoare albastră.

3. Tăiați și înnotați franjuri din ițele rămase la ambele capete ale drapelului.

4. Coaseți pe reversul covorașului numele dumneavoastră.

Se va organiza o expoziție a produselor elevilor!

Artă!



Hai la teatru!

Timpul de lucru: 1-2 săptămâni.

1. Citiți povestea „Moș Ion Roată și Unirea” de Ion Creangă. Auziți teatrul radiofonic cu același nume:

<https://www.youtube.com/watch?v=3BYUJ00GrA4>.

2. Identificați eroii principali ai poveștii:

- Boierul
- Moș Ion Roată
- Doi - trei țărani.

3. Repartizați rolurile principale elevilor din clasă! Toți ceilalți elevi vor avea rolul de țăran.

Fiecare erou va primi replicile pe care le va învăța! Se vor gestiona sesiunile de repetiții, astfel încât elevii să sesizeze munca depusă într-un proces artistic, pentru a tinde la perfecțiunea produsului final.

4. Identificați un responsabil de decor, care ar putea realiza un poster similar celui din următoarea imagine.



5. Identificați un responsabil de costume, care va descrie costumul fiecărui rol, apoi împreună cu elevul ce joacă rolul respectiv, vor identifica soluții pentru a realiza costumul.

Se va organiza spectacolul la care se vor invita și alți elevi, colegi de școală.

Matematică!



Omul și natura în cifre!

Timpul de lucru: 1 zi.

Clasa se împarte în 4 grupuri de elevi.

Grupul 1: Mihai Viteazul.

Grupul 2: Alexandru cel Bun.

Grupul 3: Ștefan cel Mare.

Grupul 4: Alexandru Ioan Cuza.

Fiecare grup identifică curiozități despre personalitatea desemnată grupului în cifre.

În baza acestor informații, elaborează împreună cu învățătoarea 3-4 probleme.

La final, se organizează concursul **Brain Ring** în care fiecare echipă propune spre rezolvare celorlalte echipe problemele pregătite.

Câștigă echipa care a rezolvat cele mai multe probleme corect!

De exemplu:

1. Forțele armate ale lui Ștefan cel Mare erau constituite din „oastea cea mică” și „oastea cea mare”. „Oastea cea mică” avea aproximativ 20 000 de oșteni, iar „oastea cea mare” avea aproximativ 40 000 de oșteni. Fiecare oștean din oastea mică avea în dotare câte o sabie și 10 sulite, iar fiecare oștean din oastea mare avea doar câte 5 sulite și un topor. Câte arme avea oastea mare și cea mică în total?
2. Bulevardul Ștefan cel Mare și Sfânt din Chișinău are o lungime de 3 800 m și este cea mai importantă arteră a capitalei. La ce distanță sunt amplasate în medie clădirile de pe această stradă, dacă se cunoaște că sunt 190 numere?
3. Liceul „Ștefan cel Mare și Sfânt” din Chișinău are 12 clase primare cu un număr total de 364 de elevi, 14 clase gimnaziale cu un număr total de 426 de elevi și 6 clase liceale cu un număr total de 162 de elevi. Calculați câți elevi sunt în medie în fiecare clasă din liceu.
4. Mihai Viteazul a devenit domn al Țării Românești după ce a plătit la Poarta Otomană, după obiceiul timpului, o sumă de 400.000 de florini și având și sprijinul patriarhului Constantinopolului. Banii lui Mihai au venit din împrumuturi făcute la creditori. Cunoscând că el a întors banii câte 12 500 florini în fiecare lună, calculați în câte luni a returnat toată suma. Câți ani compleți și câte luni reprezintă această perioadă?
5. Un elev al liceului „Mihai Viteazul” locuiește în preajma grădinii publice centrale din Chișinău. El parcurge distanța de 1600 m până la magazinul „Unic”, apoi 2400 m până la intersecția străzii „Gheorghe Asachi” cu Strada Mitropolit Gurie Grosu, iar la final 130 m până la liceu. Câți km parcurge elevul zilnic în total tur-retur până la liceu?
6. Podul de pe strada „Mihai Viteazul” ce trece peste râul Bâc, strada Albișoara și peste linii de cale ferată, are o lungime de aproximativ 300 de metri. Pentru reparația lui au fost alocați 108 000 000 Lei. Câți lei sunt necesari pentru reparația unui metru de pod?
7. Alexandru cel Bun, din diplomație, pentru a nu strica prietenia cu puternicul său vecin, a dat fostei soții, verișoara regelui Poloniei, după despărțire, 600 de zloți pe an. Despărțirea a avut loc în 1421 și a plătit Alexandru cel Bun până la moarte, în 1432. Câți zloți a plătit voievodul în total fostei soții?

Succes!