



OUR DIGITAL VILLAGE Co-designed digital education in rural areas

TRAINING OUTLINE



Erasmus + KA2: Partnership for innovation - Forward-looking Projects
Project Number: 101087107
D3.2 - Training Outline



Co-funded by
the European Union



Informații documentare		
Lider	FabLab / KMOP	
Contribuție și revizuire	Toți partenerii	
Apel	ERASMUS-EDU-2022-PI-FOWARD-LOT1	
Numarul proiectului	101087107	
Nivel de difuzare		
PU	Public	X
PP	Limitat la alți participanți la program (inclusiv serviciile Comisiei)	
RE	Limitat la un grup specificat de consorțiu (inclusiv serviciile Comisiei)	
CO	Confidențial, numai pentru membrii consorțiului (inclusiv serviciile Comisiei)	

Autorii	
Pierangelo Di Benedetto, Marcella Pizzuto	Fablab Palermo (Italia)
Nancy Zoidou Saripapa	KMOP - Centrul de acțiune și inovare socială (Grecia)
Marta Galvano, Alberto Biondo, Aday Alexi Lopez Ramirez	Centro Per Lo Sviluppo Creativo „Danilo Dolci” (Italia)
Carmen Podani, Ionut Rusti	ACDC Asociația Consultanților în Dezvoltare Comunitară (Romania)
Dea Kralj	ALL DIGITAL (Belgia)
Aladdin Alrifai	ALDA – Asociația Europeană pentru Democrație Locală (Franța)
Popi Aresti	CSI - Centrul pentru Inovare Socială (Cipru)
Małgorzata Nazimek	Danmar Computers (Polonia)
Jaroslav Baranski	die Berater Unternehmensberatungs GmbH (Austria)
Ana Ribeiro, Marcelo Salaberri, Beatriz Oliveira	INOVA+ (Portugalia)
Rosabel Martinez	Universidad de Alicante (Spania)



Co-funded by
the European Union

Cuprins

Introducere	9
Proiectul Our Digital Village.....	9
Plan de formare.....	9
Obiectivele de învățare ale Planului de formare	11
Prezentare generală a programului	11
Profil Trainer (Ghid pentru selectarea formatorilor)	14
Cum să implementați acest Plan de formare	16
Modulul 1: Abilități transversale și digitale (1,5 ore).....	18
Obiective de învățare	18
Privire de ansamblu asupra importanței competențelor transversale și digitale în educația modernă.....	18
Perspective metodologice pentru atingerea eficientă a competențelor transversale și digitale în contexte de educație formală și non-formală	23
Modulul 2: Aplicație Pedagogică (2,5 ore).....	27
Obiective de învățare	27
Integrarea obiectivelor de învățare în sesiunile de instruire	27
Metode și abordări de predare pentru formarea în educația digitală.....	28
Abordarea subiectelor pe baza nevoilor de învățare ale cursanților.....	32
Sintetizarea și structurarea unei sesiuni de Training pe educația digitală	33
Modulul 3: Explorarea tehnologiilor atractive (20 ore s).....	35
3.1 Robotică (4 ore)	35
Obiective de învățare:	35
Introducere în robotica educațională.....	35
Prezentare generală a celor mai frecvent utilizate truse de robotică educațională.....	36
Ghid de utilizare pentru activități practice de codare pentru diferite niveluri de calificare	37
Operațiuni preliminare și activități la nivel de bază.....	37
Primii roboți	39

Roboți complet interactivi.....	40
3.2 Codare (4 ore).....	42
Obiective de învățare	42
Introducere în codare	42
Prezentare generală a principalelor instrumente disponibile pentru codificarea educațională.....	43
Ghid de utilizare pentru activități practice de codare pentru diferite niveluri de calificare	45
O călătorie de învățare pornind de la operații elementare.....	45
Posibilitățile infinite ale celei mai utilizate aplicații de codare: experimente inițiale cu „Scratch”	45
Utilizarea blocurilor „Evenimente” și „Control” pentru a structura codul cu bucle și condiții	47
Spre coduri din ce în ce mai complexe, datorită și muncii comunității	48
3.3 Microcontrolere (4 ore).....	49
Obiective de învățare	49
Înțelegerea microcontrolerelor și a aplicațiilor acestora.....	49
Prezentare generală a celor mai comune plăci de microcontrolere educaționale.....	50
Ghid de utilizare pentru activități practice de codare pentru diferite niveluri de calificare	51
O placă cu senzori și actuatori integrate, programabilă folosind blocuri...52	
De la lumini intermitente la automatizări robotice și casnice: lumea Arduino, ESP și clonele lor	52
3.4 Modelare și imprimare 3D (4 ore)	55
Obiective de învățare	55
Înțelegerea modelării și imprimării 3D.....	55
Prezentare generală a celor mai comune instrumente de modelare 3D și imprimare 3D	59
Ghidul utilizatorului pentru modelarea 3D practică și activitățile de imprimare 3D pentru diferite niveluri de calificare.....	65
Modelarea primitivă: un prim pas în lumea 3D.....	65
Creșterea complexității modelului cu modelarea primitivă	66

Alte abordări ale modelării 3D	67
De la modelul tridimensional la instrucțiunile de imprimare: procesul de tăiere	68
3.5 Dezvoltare web (4 ore).....	70
Obiective de învățare	70
Introducere în dezvoltarea web	70
Bazele dezvoltării web.....	71
Cum funcționează web-ul	71
Limbaje de marcare.....	73
Limbaje de programare	73
Ghid de utilizare pentru activități practice de codare pentru diferite niveluri de calificare	73
Modulul 4: Dezvoltarea sarcinilor practice (1,5 ore).....	77
Obiective de învățare	77
Îndrumări privind proiectarea unei sarcini practice aliniate cu abilitățile acoperite.	77
Utilizarea Kitului de activități Provocări TIC	80
Adaptarea activităților la contextul specific al educației formale și non-formale	81
Modulul 5: Strategii de evaluare (2 ore).....	83
Obiective de învățare	83
Evaluare diagnostică pentru învățarea digitală	83
Definiție și scop.....	83
Exemple de evaluări diagnostice în educația digitală	83
Utilizarea datelor de diagnosticare pentru instruire personalizată	84
Evaluarea formativă în educația digitală.....	84
Definiție și scop.....	84
Tipuri de evaluări formative pentru învățarea digitală	85
Strategii pentru evaluarea formativă eficientă	85
Evaluarea sumativă în educația digitală.....	86
Definiție și rol	86



Tipuri de evaluări sumative pentru învățarea digitală	86
Modulul 6: Integrarea resurselor suplimentare (1,5 ore)	88
Obiective de învățare	88
Identificarea, explorarea și evaluarea resurselor suplimentare pentru studiu individual și îmbogățire	89
Integrarea resurselor suplimentare în cursurile de educație digitală	90
Lecții învățate (1 oră)	93
Obiective de învățare	93
Concepte și abilități cheie	93
Kitul de activități Our Digital Village	94
Suport suplimentar	95
Șablon pentru a colecta feedback și lecții învățate	96
Referințe	97



Introducere

Proiectul Our Digital Village

Transformarea digitală rapidă a influențat educația, munca și viața, iar pandemia de Covid-19 nu a făcut decât să evidențieze mai mult divergențele legate de digitalizare în unele teritorii, în special între zonele urbane și rurale, și nevoia de inovare în educație pentru a răspunde acestor provocări.

Din acest motiv, Our Digital Village își propune să intervină în mediul rural prin promovarea dobândirii de competențe digitale și transversale, pregătind oamenii pentru a face față provocărilor viitorului. Va face acest lucru prin co-crearea de conținut educațional de înaltă calitate, care să răspundă nevoilor contextului local, asigurând în același timp transformarea pe termen lung către digitalizare prin creșterea gradului de conștientizare activ la toate nivelurile societății.

Prin ateliere de autoanaliză, se va explora motivația intrinsecă a schimbării și se vor identifica nevoile fiecărui context local. Acestea vor fi luate în considerare în timpul co-proiectării materialelor educaționale, urmate de instruire pentru profesori și formatori pentru a asigura capacitatea acestora de a implementa activitățile co-proiectate cu cursanții lor.

Plan de formare

Descriere

Our Digital Village își propune să creeze materiale educaționale, care sunt adaptabile la diferite contexte educaționale și geografice, cu scopul de a consolida abilitățile digitale și transversale ale profesorilor, formatorilor și cursanților. Prezentul „Plan de formare” oferă o structură de instruire propusă și materiale pentru un curs de 30 de ore. Obiectivul său principal este de a dota profesorii și formatorii cu abilitățile și cunoștințele necesare pentru a implementa kit-ul de activități Our Digital Village, încurajând dezvoltarea abilităților transversale și digitale atât în medii educaționale formale, cât și non-formale. Vă rugăm să rețineți că acest Plan de formare nu este destinat să fie privit ca un curriculum dedicat subiectelor educaționale TIC (Robotică, Codare, Microcontrolere, modelare și imprimare 3D și dezvoltare web).

Schema completează „Kit-ul de activități” Our Digital Village care include activități practice TIC sub formă de provocări TIC și ghiduri pedagogice pentru implementarea acelor activități în clasă. Planul de formare este compus

din module conform temelor acoperite de „Kit-ul de activități” Our Digital Village. Acesta acoperă:

- Importanța competențelor transversale și digitale;
- Îndrumări privind metodele pedagogice care pot fi utilizate cu cursanții;
- Cunoașterea și prezentarea detaliată a celor mai atractive subiecte educaționale TIC, și anume Robotică, Codare, Microcontrolere, modelare și imprimare 3D și dezvoltare web;
- Îndrumări privind dezvoltarea sarcinilor practice cu utilizarea Schiței și a Kitului de activități;
- Metode de evaluare;
- Integrarea resurselor suplimentare.

Grupuri țintă:

Planul de formare este conceput în primul rând pentru educatori, inclusiv profesori și formatori, care doresc să integreze educația digitală în programele lor de învățământ. Acești educatori sunt grupul țintă direct al acestei schițe de formare. Scopul este de a dota grupul țintă cu abilitățile și cunoștințele necesare pentru a implementa în mod eficient sesiunile de educație digitală în școlile/clasele lor cu elevi tineri și adulți. Formarea își propune să îmbunătățească capacitatea educatorilor de a încorpora tehnologiile digitale în predare, făcând învățarea mai captivantă și mai eficientă pentru studenți, prin valorificarea „Kitului de activități” Our Digital Village. Educatorii vor dobândi o înțelegere profundă a instrumentelor și strategiilor de educație digitală, permițându-le să conceapă și să livreze lecții care nu numai că oferă alfabetizare digitală, ci și încurajează gândirea critică, creativitatea și abilitățile de rezolvare a problemelor în rândul cursanților.

Tinerii (12+) și adulții care învață în medii educaționale formale și non-formale vor beneficia, de asemenea, în mod semnificativ de aplicarea Planului de formare și de practicile educaționale îmbunătățite TIC. Cursanții vor experimenta metode de predare mai inovatoare și mai eficiente, făcându-i mai bine pregătiți pentru cerințele erei digitale. Prin colaborarea cu educatori instruiți în cele mai recente tehnici de educație digitală, cursanții vor dobândi abilități esențiale care sunt cruciale pentru succesul academic și viitoarele oportunități de angajare.

Această focalizare dublă asigură că Planul de formare are un impact larg, îmbunătățind direct setul de abilități ale educatorilor, în timp ce beneficiază indirect cursanții, oferindu-le o experiență educațională îmbogățită și mai relevantă.

Durata estimată : 30 ore

Obiectivele de învățare ale Planului de formare

Până la sfârșitul acestui training, participanții vor fi capabili să:

- Evalueze importanța competențelor transversale și digitale în educație.
- Aplice strategii pedagogice pentru a integra competențele digitale și transversale în practicile de predare.
- Implementeze eficient kit-ul de activități Our Digital Village atât în medii educaționale formale, cât și non-formale.
- Dezvolte sarcini practice aliniate cu abilitățile dobândite pentru aplicarea în clasă.

Prezentare generală a programului

Modulul 1: Abilități transversale și digitale

- **Durata:** 1,5 ore
- **Obiective de învățare:**
 - Definirea și diferențierea abilităților transversale și digitale, asigurând astfel înțelegerea participanților.
 - Analiza importanței competențelor transversale și digitale în educație.
 - Evaluarea kit-ului de activități Our Digital Village ca resursă pentru dezvoltarea abilităților la nivel de evaluare.

Modulul 2: Aplicație Pedagogică

- **Durata :** 2,5 ore
- **Obiective de învățare:**
 - Încorporarea obiectivelor de învățare în sesiunile de formare.
 - Familiarizarea cu metodele de predare și aplicarea abordări metodologice pentru formarea în educația digitală.

- Abordarea subiectelor pe baza nevoilor de învățare ale cursanților.
- Structurarea formării și dezvoltarea un plan de lecție pentru implementare eficientă.

Modulul 3: Explorarea tehnologiilor atractive

- **Durata:** 20 ore
- **Obiective de învățare:**
 - Dezvoltarea competențelor STEM, promovând munca în echipă și creativitatea
 - Identificarea principiilor de bază ale roboticii.
 - Aplicarea conceptelor robotice pentru începători, intermediari și avansați prin activități practice.
 - Înțelegerea conceptelor fundamentale de codare.
 - Demonstrarea competențelor de codare prin exerciții practice.
 - Înțelegerea funcționalității microcontrolerelor.
 - Utilizarea microcontrolerelor în activități educaționale practice.
 - Sublinierea elementelor de bază ale modelării și imprimării 3D.
 - Crearea modelelor 3D folosind diferite niveluri de competență.
 - Definirea elementelor de bază ale dezvoltării web.
 - Dezvoltarea proiectelor bazate pe web la niveluri începătoare, intermediare și avansate.

Modulul 4: Dezvoltarea sarcinilor practice

- **Durata:** 1,5 ore
- **Obiective de învățare:**
 - Proiectați sarcini practice aliniate cu abilitățile acoperite.
 - Utilizați setul de activități Provocări TIC.
 - Adaptarea activităților la contextele educaționale.

Modulul 5: Strategii de evaluare

- **Durata:** 2 ore
- **Obiective de invatare:**
 - Identificați și diferențiați tipurile de evaluare: înțelegeți clar rolurile evaluărilor diagnostice, formative și sumative în învățarea digitală.
 - Implementați strategii de evaluare: aplicați instrumente și tehnici practice pentru o evaluare eficientă, inclusiv feedback în timp real și instruire personalizată.
 - Creați căi de învățare personalizate: utilizați datele de diagnosticare pentru a adapta experiențele de învățare la nevoile individuale ale elevilor.
 - Îmbunătățiți implicarea și realizările: utilizați strategii care sporesc implicarea și monitorizează progresul pentru a îmbunătăți rezultatele învățării.

Modulul 6: Integrarea resurselor suplimentare

- **Durata:** 1,5 ore
- **Obiective de invatare:**
 - Identificați și explorați resurse suplimentare pentru auto-studiu.
 - Evaluați relevanța cărților, articolelor, aplicațiilor, cursurilor electronice, videoclipurilor și podcast-urilor.
 - Clarificați întrebările și preocupările cu privire la resursele suplimentare.

Lecții învățate

- **Durata:** 1 ora
- **Obiective de invatare:**
 - Rezumați conceptele cheie și abilitățile acoperite.
 - Încurajați participanții să implementeze Kitul de activități Our Digital Village.

- Furnizați informații despre asistența continuă, forumurile comunitare și sesiunile de urmărire.

Profil Trainer (Ghid pentru selectarea formatorilor)

Următorul tabel a fost creat ca **un ghid pentru a ajuta** la selectarea formatorilor.

Pentru fiecare subiect, tabelul descrie competențele pe **trei niveluri diferite**.

	Nivel de aptitudini:		
Subiecte:	Competente esentiale	Competențe recomandate	Competențe preferate
printare 3d	Cunoștințe de bază pe calculator (de exemplu, navigarea sistemelor de fișiere, descărcarea și instalarea de software). Înțelegerea conceptelor geometrice (de exemplu, dimensiuni, măsurători)	Cunoștințe de bază despre un software de modelare 2D sau 3D. Cunoștințe de bază despre tehnologiile de imprimare 3D.	Familiaritate cu software-ul CAD 3D. Experiență cu tehnologiile și software-ul de scanare 3D. Înțelegerea principiilor ingineriei și a științei materialelor.
Codare	Cunoștințe de bază pe calculator (de exemplu, navigarea sistemelor de fișiere, descărcarea și instalarea de software). Înțelegerea algoritmilor	Înțelegerea conceptelor fundamentale de programare (de exemplu, variabile, bucle, condiționale) și capacitatea de a scrie și executa programe simple	Familiaritate cu unul sau mai multe limbaje de programare. Abilitatea de a crea și modifica programe complexe folosind unul sau mai multe limbaje de programare

		Experiență cu mediul de programare vizuală	
Robotică	Cunoștințe de bază pe calculator (de exemplu, navigarea sistemelor de fișiere, descărcarea și instalarea de software). Înțelegerea de bază a kit-urilor și componentelor robotice	Experiență cu software de programare pentru robotică (de exemplu, Scratch for Robotics). Abilitatea de a construi și programa roboți din truse de robotică educațională.	Abilitatea de a proiecta și construi roboți personalizați folosind kituri și componente robotice
Microcontrolere	Cunoștințe de bază pe calculator (de exemplu, navigarea sistemelor de fișiere, descărcarea și instalarea de software). Cunoașterea conceptelor electronice de bază (de exemplu, circuite, tensiune, curent)	Înțelegerea conceptelor de bază de programare (de exemplu, variabile, bucle, instrucțiuni condiționale). Abilitatea de a proiecta și construi circuite simple folosind plăci de breadboard și componente de bază (de exemplu, rezistențe, condensatoare, LED-uri).	Abilitatea de a depana și depana probleme simple hardware și software. Familiaritate cu concepte electronice mai avansate (de exemplu, senzori, actuatori, tranzistori).
Dezvoltare web	Cunoștințe de bază pe calculator (de exemplu, navigarea sistemelor de fișiere, descărcarea și instalarea de software).	Înțelegerea conceptelor fundamentale de programare (de exemplu, variabile, bucle, condiționale) și capacitatea de a scrie și	Înțelegerea diferenței dintre front-end și back-end. Să știi cum să creezi o aplicație web completă folosind un cadru.

	Înțelegerea limbajelor de bază de dezvoltare web (HTML, CSS)	executa programe simple Experiență cu mediul de programare vizuală. Experiență cu JavaScript	Experiență cu cel puțin SQL și crearea de baze de date și PHP.
--	--	--	--

Cum să implementați acest Plan de formare

Planul de instruire servește ca un cadru conceput pentru a pregăti educatorii pentru a oferi sesiuni de educație digitală studenților lor. Pentru a utiliza Planul în mod eficient, formatorii/educatorii ar trebui:

- Familiarizați cu conținutul: înțelegerea obiectivelor de învățare, activitățile și resursele fiecărui modul.
- Pregătirea mediului: Asigurarea disponibilității tuturor materialelor tehnologice și educaționale pentru sesiunile de formare.
- Adaptarea la contextele de învățare: personalizarea activităților și exemplelor pentru a se alinia cu nevoile specifice ale demografiei studenților și ale standardelor educaționale.
- Reflecție și feedback: utilizarea modului „Lecții învățate” ca instrument de practică reflexivă, încurajând educatorii să-și împărtășească experiențele și concluziile.

Flexibilitate în livrare

Planul de formare este conceput cu un grad de flexibilitate pentru a se adapta nevoilor și intereselor participanților. În timp ce durata totală este estimată la 30 de ore, formatorii/educatorii pot ajusta durata sesiunilor individuale pentru a se asigura că participanții ating obiectivele de învățare, în timp ce își adaptează programul. Următoarele principii ar trebui să ghideze ajustările:

- Ajustabil și centrat pe participant: permiteți ca timpul dedicat fiecărui modul sau tehnologie să fie ajustat în funcție de nevoile și interesele participanților.
- Învățare combinată: includeți o combinație de componente teoretice online și sesiuni practice în persoană pentru a optimiza experiențele de învățare.

- Acoperirea conținutului: Asigurați-vă că toate aspectele critice ale modulelor sunt acoperite, chiar dacă acest lucru înseamnă extinderea anumitor sesiuni.
- Informat prin feedback: modificați durata sesiunilor pe baza feedback-ului primit în modulul „Lecții învățate”.
- Flexibilitatea activității: Fiți deschis la modificarea activităților din module pentru a se potrivi mai bine nevoilor cursanților.

Volumul de muncă

Formarea este structurată pentru a fi finalizată în 30 de ore. Aceasta include:

- Fără muncă suplimentară: Asigurați-vă că orele prezentate includ tot volumul de muncă necesară și că nu există așteptări de muncă suplimentară semnificativă în afara acestor ore.
- Distribuție echitabilă: Distribuiți volumul de muncă respectiv între module, cu un echilibru între componentele teoretice și practice.
- Managementul sarcinii de lucru: Fiți atenți la volumul de muncă, asigurându-vă că este ușor de gestionat și nu suprasolicită participanții.

Modulul 1: Abilități transversale și digitale (1,5 ore)



Obiective de învățare

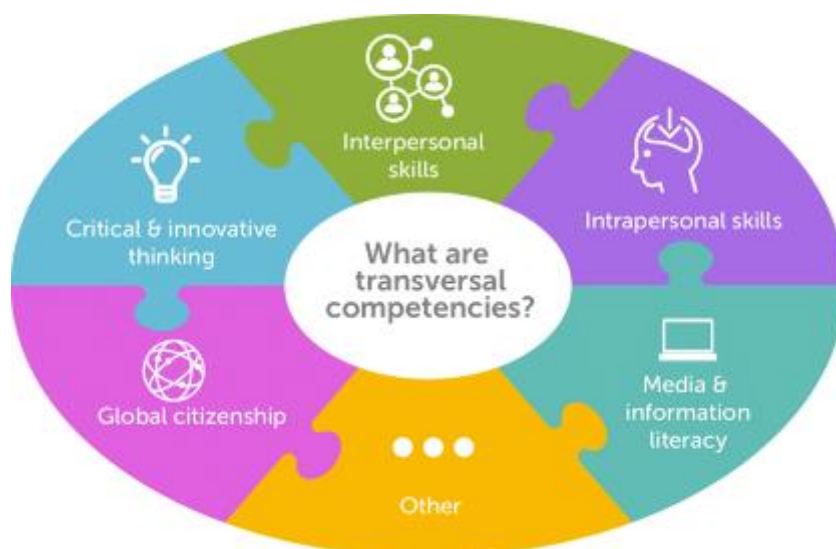
- Definiți și diferențiați abilitățile transversale și digitale, asigurând astfel înțelegerea participanților.
- Analizați importanța competențelor transversale și digitale în educație.
- Evaluați kit-ul de activități Our Digital Village ca resursă pentru dezvoltarea abilităților la nivel de evaluare.

Privire de ansamblu asupra importanței competențelor transversale și digitale în educația modernă

Abilitățile transversale și digitale sunt din ce în ce mai recunoscute ca componente esențiale ale educației moderne, datorită relevanței lor în pregătirea indivizilor pentru succes în secolul XXI.

Aceste abilități sunt esențiale pentru tinerii și adulții care învață să prospere într-o lume din ce în ce mai digitală și interconectată.

1. Abilități transversale (abilități soft sau abilități de viață):



Sursa : UNESCO, Assessment of Transversal Competencies: Policy and Practice in the Asia-Pacific Region, 2016

Definiție : Abilitățile transversale, cunoscute și sub denumirea de abilități soft sau abilități de viață, sunt un set de calități și atribute personale care permit indivizilor să interacționeze eficient cu ceilalți, să se adapteze la diferite situații și să navigheze în diferite provocări ale vieții. (*Sursa: UNESCO 2016, Practici școlare și de predare pentru provocările secolului XXI*)

Exemple: comunicare, gândire critică, rezolvare de probleme, creativitate, adaptabilitate, lucru în echipă, inteligență emoțională, management al timpului și leadership.

2. Abilități digitale:



Sursa: Competențe digitale esențiale pentru o nouă generație: importanța de a începe devreme, de Kiera Sowery, aprilie 2023

Definiție: Abilitățile digitale sunt definite ca o serie de abilități de a utiliza dispozitive digitale, aplicații de comunicare și rețele pentru a accesa și gestiona informații. Acestea permit oamenilor să creeze și să partajeze conținut digital, să comunice și să colaboreze și să rezolve probleme pentru o autoîmplinire eficientă și creativă în viață, învățare, muncă și activități sociale în general. (Sursa: UNESCO, Competențe digitale esențiale pentru locuri de muncă și incluziune socială, actualizată în aprilie 2023)

Exemple: competență în utilizarea programelor software (de exemplu, Microsoft Office, Adobe Photoshop), abilități de codare și programare, analiză de date, alfabetizare digitală, cercetare pe internet, conștientizare a securității cibernetice și management al rețelelor sociale.

3. Diferențele de competențe transversale și digitale

Natura:

- Abilitățile transversale sunt calități personale și interpersonale care se referă la modul în care indivizii interacționează cu ei înșiși și cu ceilalți în diferite situații de viață.
- Abilitățile digitale sunt abilități tehnice care se referă la utilizarea și manipularea tehnologiilor și instrumentelor digitale.

Aplicabilitate:

- Abilitățile transversale sunt aplicabile atât în contexte digitale, cât și în cele non-digitale. Ele sunt esențiale pentru succesul în aspectele personale, academice și profesionale ale vieții.
- Competențele digitale sunt utilizate în principal în mediile digitale și sunt concentrate pe sarcini care implică tehnologie și instrumente digitale.

Exemple:

- Abilitățile transversale includ comunicarea și munca în echipă, care sunt valoroase în interacțiunile față în față, precum și în colaborarea online.
- Abilitățile digitale cuprind activități precum codificarea, analiza datelor și utilizarea aplicațiilor software specifice, care sunt specifice tehnologiei digitale.

Universalitate:

- Abilitățile transversale sunt universale și atemporale, deoarece sunt valoroase în diferite culturi și perioade de timp.
- Competențele digitale pot varia ca relevanță și specificitate, în funcție de tendințele și instrumentele tehnologice ale unei anumite epoci.

Pe scurt, competențele transversale sunt calități personale care îi ajută pe indivizi să reușească în diverse aspecte ale vieții, în timp ce competențele digitale sunt competențe tehnice legate de lucrul cu tehnologiile digitale. Ambele tipuri de abilități sunt importante în zilele noastre, deoarece se completează reciproc și contribuie la capacitatea generală a unui individ de a prospera în mediile digitale și interpersonale de astăzi.

Iată o prezentare generală a importanței competențelor transversale și digitale (Sursa: Știința Educației, 2018):

- **Adaptarea la progresele tehnologice:** competențele digitale sunt vitale în societatea actuală bazată pe tehnologie. Acestea permit indivizilor să se adapteze la tehnologiile, software-ul și instrumentele digitale care evoluează rapid. Cursanții care posedă aceste abilități sunt mai bine pregătiți să îmbrățișeze și să exceleze în era digitală.
- **Posibilitate de angajare și oportunitati de carieră:** competențele transversale și digitale sunt foarte căutate de angajatori din diverse industrii. Competențele în instrumente digitale, analiza datelor, codarea și alte abilități legate de tehnologie îmbunătățesc capacitatea de angajare a cursanților și deschide o gamă mai largă de oportunități de carieră.

- **Învățare îmbunătățită și acces la informații:** competențele digitale le permit cursanților să acceseze o cantitate mare de informații și resurse educaționale online. Ei se pot angaja în învățarea, cercetarea și colaborarea autonomă, ceea ce le extinde cunoștințele și experiențele de învățare dincolo de sala de clasă.
- **Gândire critică și rezolvarea problemelor:** abilitățile transversale precum gândirea critică, creativitatea și rezolvarea problemelor sunt esențiale în lumea complexă de astăzi. Instrumentele digitale pot fi folosite pentru a facilita aceste abilități prin experiențe interactive de învățare, simulări și scenarii de rezolvare a problemelor din lumea reală.
- **Inteligența emoțională** este o abilitate transversală, care este esențială pentru promovarea unor relații sănătoase, comunicare eficientă, rezolvare a conflictelor, leadership, managementul stresului și succesul personal și profesional general. Este o abilitate valoroasă care poate fi dezvoltată și cultivată pentru a îmbunătăți diverse aspecte ale vieții cuiva.
- **Comunicare și colaborare:** abilitățile digitale includ comunicarea eficientă în diverse medii digitale, care este esențială pentru colaborare atât în mediul academic, cât și în cel profesional. cursanții pot lucra la proiecte de grup, pot împărtăși idei și pot colabora cu colegii la nivel global, pregătindu-i pentru natura interconectată a locurilor de muncă moderne.
- **Cetățenia digitală:** predarea competențelor digitale include și promovarea cetățeniei digitale responsabile. cursanții învață despre etica online, confidențialitate, securitate și eticheta digitală, care sunt vitale pentru siguranța și utilizarea responsabilă a tehnologiilor digitale.
- **Accesul la resurse educaționale:** competențele digitale sunt esențiale pentru accesarea și pentru a beneficia de resurse și platforme educaționale online. Acestea le permit cursanților să se implice prin cursuri online masive deschise (MOOC), aplicații educaționale și cărți electronice, democratizând accesul la educație de calitate.
- **Competență globală:** Abilitățile transversale, cum ar fi conștientizarea culturală, empatia și adaptabilitatea sunt esențiale pentru competența globală. Într-o lume conectată, cursanții trebuie să înțeleagă și să respecte diverse perspective și culturi, care pot fi promovate prin colaborarea digitală cu colegii din întreaga lume.
- **Pregătirea viitorului:** Pe măsură ce piața muncii continuă să evolueze, abilitățile necesare pentru succes se pot schimba. Abilitățile transversale și digitale oferă o bază care le permite cursanților să se adapteze la noile provocări și oportunități, ajutându-i să rămână competitivi într-un peisaj profesional în continuă schimbare.

Pe scurt, competențele transversale și digitale sunt componente vitale ale educației moderne. Acestea împuternicesc cursanții să se adapteze la progresele tehnologice, să îmbunătățească angajabilitatea, să acceseze o mulțime de informații, să dezvolte gândirea critică și abilitățile de rezolvare a problemelor, să comunice eficient, să devină cetățeni digitali responsabili și să se pregătească pentru provocările globale. Aceste abilități nu beneficiază doar de elevi din punct de vedere academic, ci îi pregătesc și pentru succes în era digitală și nu numai.

Perspective metodologice pentru atingerea eficientă a competențelor transversale și digitale în contexte de educație formală și non-formală

Dobândirea competențelor transversale (soft) și digitale în contexte educaționale atât formale, cât și non-formale necesită o planificare și implementare atentă. Iată câteva perspective metodologice pentru a dezvolta în mod eficient aceste abilități (Sursa: Viana, J., Peralta, H., & Costa, F. (2017). Digital Non-formal Education as an Opportunity to Transform School. Better e-learning for innovation. in educatie)

Pentru abilități transversale:

- **Integrarea în curriculum:** Încorporați abilități transversale precum gândirea critică, comunicarea, munca în echipă și rezolvarea problemelor în curriculumul formal. Creați planuri de lecție și activități care vizează în mod explicit dezvoltarea acestor abilități.
- **Relevanță și contextualizare :** Asigurați-vă că instruirea competențelor transversale este relevantă, semnificativă și aplicabilă vieții de zi cu zi a elevilor și cursanților adulți, mediilor de lucru și obiectivelor personale. Folosiți exemple din viața reală, studii de caz și exerciții practice care rezonază cu experiențele și interesele elevilor și cursanților adulți.
- **Învățare prin experiență:** Încurajați experiențele practice de învățare prin experiență. Exercițiile practice, proiectele și simulările oferă oportunități pentru toți cursanții de a-și aplica și de a-și îmbunătăți abilitățile transversale în scenarii din lumea reală.
- **Promovați învățarea activă :** subliniați abordările practice de învățare experiențială care implică studenții în rezolvarea problemelor, luarea deciziilor și reflecție. Încurajează învățarea bazată pe anchetă, învățarea bazată pe proiecte și strategiile de învățare prin cooperare care încurajează participarea activă și înțelegerea mai profundă a conceptelor.
- **Căi flexibile de învățare :** oferă căi și formate de învățare flexibile care se potrivesc cu diversele programe, preferințe și stiluri de învățare ale elevilor și cursanților adulți. Oferiți opțiuni de studiu în ritm propriu, cursuri de seară, ateliere de weekend, cursuri online și modele de învățare mixtă pentru a se adapta stilului de viață ocupat și angajamentelor cursanților.

- **Instruire personalizată** : Personalizați instruirea și sprijinul pentru a satisface nevoile, preferințele și stilurile de învățare individuale ale elevilor sau cursanților adulți. Oferiți feedback personalizat, coaching și mentorat pentru a ajuta cursanții să-și identifice punctele forte, zonele de creștere și strategiile de îmbunătățire.
- **Abordare interdisciplinară**: promovați o abordare interdisciplinară a educației, în care cursanții pot vedea conexiunile dintre diferitele materii și modul în care competențele transversale sunt aplicabile în diferite domenii.
- **Învățare de la egal la egal și crearea de rețele** : facilitați oportunitățile de învățare de la egal la egal, colaborarea și crearea de rețele între elevi și cursanți adulți pentru a promova interacțiunea socială, partajarea cunoștințelor și construirea comunității. Creați forumuri, grupuri de discuții și cercuri de studiu în care cursanții să facă schimb de idei, să se sprijine reciproc și să învețe din diverse perspective.
- **Recunoașterea învățării anterioare**: recunoașteți și valorificați experiențele anterioare ale elevilor și cursanților adulți, abilitățile și cunoștințele dobândite prin contexte de învățare formale și informale. Oferiți oportunități elevilor de a câștiga credite, acreditări sau certificări pe baza competențelor și realizărilor demonstrate.
- **Evaluare**: Dezvoltați metode de evaluare care evaluează nu numai cunoștințele subiectului, ci și abilitățile transversale. Utilizați rubrici și autoevaluarea de la egal la egal pentru a măsura progresul cursanților în aceste domenii.
- **Colaborare**: Încurajați colaborarea între cursanți prin proiecte și activități de grup. Abilitățile de lucru în echipă și de comunicare pot fi îmbunătățite prin lucrul cu colegii.
- **Evaluare continuă și feedback** : implementați mecanisme de evaluare și feedback continuă pentru a monitoriza progresul cursanților, pentru a evalua dezvoltarea abilităților și pentru a oferi sprijin și îndrumări în timp util. Utilizați metode de evaluare formativă, instrumente de autoevaluare și evaluări bazate pe performanță pentru a urmări rezultatele învățării și pentru a ajusta instruirea după cum este necesar.

Prin încorporarea acestor perspective metodologice în contexte educaționale formale și non-formale pentru studenți, cursanți adulți, educatori și furnizori de programe, pot crea medii eficiente de învățare care să permită cursanților să dezvolte și să aplice abilități transversale pentru creșterea personală, avansarea în carieră și participarea activă în societate. .

Pentru abilități digitale:

- **Evaluarea nivelurilor de alfabetizare digitală:** Începeți prin a evalua nivelurile de alfabetizare digitală ale elevilor și/sau cursanților adulți pentru a identifica cunoștințele, abilitățile și competențele lor existente legate de utilizarea tehnologiei. Utilizați sondaje, teste de diagnosticare sau interviuri pentru a evalua competențele cursanților cu instrumente digitale de bază, aplicații software, navigare pe internet și comunicare online.
- **Proiectare curriculară ținută:** Elaborați un curriculum care este special conceput pentru a răspunde nevoilor de competențe digitale ale studenților sau cursanților adulți. Concentrați-vă pe competențe digitale practice, relevante și legate de locul de muncă, care sunt aliniate cu obiectivele educaționale ale cursanților, aspirațiile de carieră și activitățile din viața de zi cu zi.
- **Moduri de livrare flexibile:** Oferiți moduri de livrare flexibile și formate de învățare care se potrivesc nevoilor, preferințelor și programelor diverse ale cursanților adulți. Oferiți opțiuni pentru instruire față în față, cursuri online, modele de învățare combinată, studiu în ritm propriu și cursuri de seară sau de weekend pentru a se adapta la munca, familia și alte angajamente ale cursanților.
- **Asistență personalizată:** Oferiți sprijin și îndrumări personalizate pentru a ajuta studenții/elevatorii adulți să depășească barierele și provocările de alfabetizare digitală. Oferiți îndrumare individuală, coaching sau mentorat pentru a aborda lacunele individuale de învățare, pentru a oferi asistență tehnică și pentru a construi încrederea cursanților în utilizarea eficientă a instrumentelor digitale.
- **Contexte de învățare contextualizate :** încorporați instruirea abilităților digitale în contexte relevante și semnificative, care rezonă cu interesele, obiectivele și experiențele din lumea reală ale elevilor/ cursanților adulți. Integrați activitățile îmbunătățite de tehnologie în formarea profesională, programele de dezvoltare a forței de muncă, cursurile de alfabetizare pentru adulți și inițiativele comunitare pentru a face învățarea mai atractivă și mai aplicabilă.
- **Oportunități de învățare în colaborare:** promovați medii de învățare colaborativă în care cursanții adulți pot colabora, împărtăși idei și învăța unul din experiențele celorlalți. Încurajează sprijinul de la egal la egal, proiectele de grup și activitățile colaborative de rezolvare a problemelor care valorifică cunoștințele și expertiza colectivă a comunității de cursanți.
- **Feedback și evaluare continuă :** Oferiți feedback regulat și oportunități de evaluare pentru a monitoriza progresul cursanților, a identifica domeniile de îmbunătățire și a sărbători realizările. Utilizați evaluări formative, chestionare, sarcini de performanță și instrumente de autoevaluare

pentru a urmări dezvoltarea abilităților digitale ale cursanților și pentru a ajusta instrucțiunile după cum este necesar.

- **Programe de alfabetizare digitală:** implementați programe structurate de alfabetizare digitală atât în medii formale, cât și non-formale, pentru a vă asigura că cursanții sunt familiarizați cu instrumentele digitale de bază, siguranța online și utilizarea responsabilă a internetului.
- **Integrarea tehnologiei:** Încorporați tehnologia în procesul de învățare. Aceasta poate include utilizarea de software educațional, resurse online și instrumente digitale pentru a îmbunătăți implicarea și învățarea.
- **Practică practică:** Oferiți oportunități ample de practică practică cu instrumente și platforme digitale. Cursanții ar trebui încurajați să creeze conținut digital, să rezolve probleme folosind tehnologia și să experimenteze cu diverse resurse digitale.
- **Securitate cibernetică și etică digitală:** includeți module privind securitatea cibernetică și etica digitală pentru a vă asigura că cursanții înțeleg importanța comportamentului digital responsabil și sunt conștienți de potențialele riscuri.
- **Adaptabilitate și învățare continuă:** subliniați importanța adaptabilității și a învățării continue în era digitală. Încurajați cursanții să rămână la curent cu tehnologiile și instrumentele emergente.
- **Integrarea principiilor învățării pe tot parcursul vieții:** promovați o cultură a învățării pe tot parcursul vieții și dezvoltarea continuă a competențelor în rândul cursanților adulți, subliniind importanța învățării și adaptării continue într-un peisaj digital în evoluție rapidă. Încurajați cursanții să exploreze noi tehnologii, să rămână informați despre tendințele digitale și să caute oportunități de dezvoltare profesională pentru a rămâne competitivi în era digitală.

Prin implementarea acestor perspective metodologice în contexte de educație formală și non-formală pentru studenți și cursanți adulți, educatorii și furnizorii de programe pot sprijini în mod eficient dobândirea și aplicarea abilităților digitale, dând putere adulților să prospere într-o lume din ce în ce mai digitală.

Perspective generale:

- **Învățare personalizată :** recunoașteți că diferiți cursanți pot avea diferite niveluri de competență și confort cu competențe transversale și digitale. Personalizați instruirea pentru a satisface nevoile individuale.
- **Incluziune :** Asigurați-vă că toți cursanții, indiferent de mediul sau abilitățile lor, au acces la oportunități de dezvoltare a abilităților. Luați în considerare sprijinul pentru diverse grupuri (minorități, migranți, alte grupuri vulnerabile).

- **Formarea cadrelor didactice:** Investește în dezvoltarea profesională pentru educatori pentru a-i dota cu cunoștințele și abilitățile necesare pentru a preda eficient abilitățile transversale și digitale.
- **Contextul real:** conectați dezvoltarea acestor abilități la aplicații și scenarii din lumea reală. Arată cursanților cât de relevante sunt aceste abilități în viața lor de zi cu zi și în cariera viitoare.
- **Evaluare și feedback:** Oferiți feedback regulat cursanților cu privire la progresul lor în dezvoltarea acestor abilități. Încurajează auto-reflecția și autoevaluarea.
- **Îmbunătățirea continuă:** evaluarea și rafinarea continuă a metodelor și resurselor utilizate pentru a preda competențe transversale și digitale bazate pe feedback și pe tehnologia educațională în evoluție.

Prin integrarea acestor perspective metodologice, contextele educației formale și non-formale pot stimula în mod eficient dezvoltarea competențelor transversale și digitale, echipând cursanții cu abilitățile de care au nevoie pentru succes în secolul XXI.

Modulul 2: Aplicație Pedagogică (2,5 ore)

Obiective de învățare

- Încorporați obiectivele de învățare în sesiunile de formare.
- Familiarizați-vă cu metodele de predare și aplicați abordări metodologice pentru formarea în educația digitală.
- Abordați subiectele pe baza nevoilor de învățare ale cursanților.
- Structurați formarea și dezvoltați un plan de lecție pentru implementare eficientă.

În modulul 2, accentul nostru este pe integrarea eficientă a obiectivelor de învățare în sesiunile de formare, abordarea nuanțată a subiectelor bazată pe nevoile diverse de învățare ale cursanților și sinteza și structurarea sesiunilor de formare, inclusiv dezvoltarea unui plan cuprinzător de lecție pentru implementare optimă.

Integrarea obiectivelor de învățare în sesiunile de instruire

La baza educației digitale de succes se află alinierea obiectivelor de învățare cu sesiunile de formare. Aceasta implică o analiză atentă a ceea ce trebuie să obțină participanții și a modului în care fiecare sesiune contribuie la aceste obiective

generale. Pentru a asigura coerența, instructorii trebuie să comunice clar aceste obiective la începutul fiecărei sesiuni, oferind participanților o foaie de parcurs pentru a înțelege scopul și rezultatele așteptate.

1. Clarificarea obiectivelor de învățare:

- Definiți clar obiectivele de învățare pentru fiecare sesiune, specificând abilitățile și cunoștințele pe care trebuie să le dobândească participanții.
- Comunicați aceste obiective în mod explicit la începutul fiecărei sesiuni pentru a stabili așteptări clare.

2. Alinierea la obiectivele generale:

- Asigurați-vă că obiectivele de învățare se aliniază cu obiectivele mai largi ale programului de formare cuprinzător.
- Demonstrați modul în care fiecare sesiune contribuie la obiectivul general, creând o călătorie de învățare coerentă.

3. Evaluarea înțelegerii:

- Implementați verificări periodice pentru a evalua înțelegerea de către participanți a obiectivelor de învățare.
- Fiți pregătit să ajustați ritmul sesiunii sau livrarea conținutului pe baza feedback-ului primit în timpul acestor verificări.

4. Aplicație practică:

- Legați obiectivele de învățare cu scenariile din lumea reală, punând accent pe aplicarea practică a abilităților dobândite.

Această practică nu numai că încurajează angajamentul, ci creează și terenul pentru un transfer eficient de cunoștințe.

Metode și abordări de predare pentru formarea în educația digitală

În peisajul în continuă evoluție al educației digitale, stăpânirea metodologiilor de predare diverse și inovatoare este esențială pentru promovarea unei experiențe de învățare holistică. Provocările TIC, precum și metodologiile de predare propuse prezentate în Kitul de activități servesc ca un canal pentru integrarea diferitelor abordări care nu numai că îmbunătățesc competențele tehnice, ci și insuflă

gândirea critică, colaborarea și abilitățile de rezolvare a problemelor esențiale pentru era digitală. În Kitul de activități sunt propuse următoarele metodologii de predare:

- **Învățarea bazată pe proiecte (PBL)** imersează cursanții în proiecte practice, din lumea reală, care reflectă provocările întâlnite în medii personale sau profesionale. Indiferent dacă construiți un robot, creați o aplicație de codare sau proiectați un model imprimat 3D, fiecare provocare TIC se desfășoară ca un proiect cuprinzător. PBL încurajează învățarea prin experiență, permițând cursanților să se aprofundeze în probleme complexe, să colaboreze cu colegii și să-și aplice abilitățile digitale în mod practic, favorizând o înțelegere mai profundă. Scopul educațional este de a cultiva capacitatea de creație a cursanților, abordând problemele prost structurate în cadrul unor echipe mici. PBL prosperă pe creativitate și colaborare, oferind oportunități valoroase pentru cursanți de a face conexiuni între conținut și practică.
- **Învățarea bazată pe probleme** este o abordare complementară a PBL, încadrând provocările TIC ca probleme autentice care așteaptă soluții inovatoare. Această abordare pedagogică încurajează învățarea activă prin scufundarea cursanților în experiențe semnificative de rezolvare a problemelor. Metodologia îi îndeamnă pe cursanți să analizeze, să cerceteze și să elaboreze soluții practice pentru scenarii din viața reală, cultivând gândirea critică și abilitățile de luare a deciziilor. Procesul iterativ PBL implică analiza problemelor, învățarea auto-dirijată și raportarea, cu un tutor care ghidează și facilitează căile de anchetă ale cursanților. Învățarea bazată pe probleme din setul de activități transformă procesul de învățare într-o explorare dinamică a provocărilor din lumea reală.
- **Învățarea prin colaborare** reprezintă un pilon al educației digitale eficiente. În cadrul Provocărilor TIC, munca în grup este integrată pentru a încuraja cursanții să împărtășească perspective, să pună în comun punctele forte și să abordeze în colaborare provocările. Învățarea prin colaborare implică doi sau mai mulți cursanți care lucrează împreună pentru a rezolva împreună o sarcină de grup, bazându-se pe partajarea cunoștințelor pentru a construi un teren comun și înțelegere colectivă. Depășește simpla cooperare, implicând construirea comună a cunoștințelor, îmbunătățind nu numai abilitățile tehnice, ci și comunicarea eficientă și munca în echipă.
- **Învățarea bazată pe anchetă (IBL)** încurajează cursanții să pună întrebări, să exploreze posibilități și să efectueze cercetări

independente, stimulează curiozitatea și învățarea autodirijată.

IBL le permite cursanților să ia inițiativă în educația lor, promovând o înțelegere mai profundă a conceptelor digitale și însușind o pasiune pe tot parcursul vieții pentru învățare și descoperire. Procesul IBL implică cursanții să pună întrebări, să investigheze subiecte și să caute răspunsuri prin experiențe practice, promovând o înțelegere mai profundă a subiectelor.

În plus, predarea tehnologiilor digitale necesită în mod eficient o combinație de cunoștințe tehnice și abilități non-tehnice. Dincolo de competența tehnică, competențele non-tehnice, adesea denumite abilități soft, joacă un rol crucial în educația digitală. Aceste abilități cuprind abilități comportamentale și personale, abilități de lucru transversale și de bază și abilități soft și metodologice. Aceste abilități non-tehnice sunt esențiale pentru crearea unui mediu de învățare pozitiv, pentru stimularea angajamentului cursanților și pentru sprijinirea dezvoltării abilităților esențiale dincolo de expertiza tehnică.

Pentru o predare eficientă în domeniul digital, educatorii trebuie să întruchipeze și să transmită cursanților aceste abilități non-tehnice:

- **Ascultare activă:**

Ascultarea activă implică acordarea unei atenții complete unui vorbitor, procesarea informațiilor primite și răspunsul cu comentarii pertinente și întrebări adecvate. Ascultarea activă este esențială pentru dezvoltarea echipelor facilitatoare și colaborative. Contribuie la eficacitatea comunicării de grup și este crucială pentru funcționarea grupului.

- **Abilități de comunicare:**

Abilitățile generale de comunicare sunt abilități fundamentale non-tehnice pe care trebuie să le posede profesioniștii IT. Aceasta include atât abilitățile tradiționale de comunicare, cât și capacitatea de a comunica prin intermediul noilor tehnologii.

- **Înțelegerea și utilizarea tehnologiilor de comunicare:**

Esențial pentru realizarea pe termen lung în proiecte IT. Având în vedere amploarea globală a inițiativelor IT, utilizarea inovatoare a comunicațiilor bazate pe tehnologie a devenit imperativă. Partajarea cunoștințelor prin tehnologiile de

comunicare creează înțelegere comună, context pentru cunoștințele organizaționale și facilitează colaborarea.

- **Gândire și idee creativă:**

Gândirea creativă implică generarea de idei noi și inovatoare. Idearea este procesul de dezvoltare și comunicare a unei idei noi. Utilizările creative și inovatoare ale IT sunt esențiale pentru a crea un avantaj competitiv și pentru a inspira idei noi.

- **Abilități de gândire critică:**

Gândirea critică este gândirea reflexivă și rezonabilă axată pe ceea ce să crezi sau să faci. Include capacitatea de a testa ipoteze, de a face evaluări critice și de a revizui critic abordările sistemelor. Esențial pentru implementarea unor sisteme informatice aprofundate și eficiente. Gânditorii critici pot contribui la dezvoltarea unei organizații de învățare, încurajând învățarea în ciclu dublu și crearea de cunoștințe.

- **Înțelegerea diversității:**

Diversitatea poate afecta percepțiile echipei de proiect și percepțiile utilizatorilor finali. Diferențele de gen și culturale au un impact major asupra proceselor de comunicare și de grup. Este necesar să existe capacitatea de a identifica oportunitățile care decurg din implicarea diverselor persoane în planificarea și execuția IT.

- **Abilități interpersonale**

Calitatea relațiilor, inclusiv comunicarea interpersonală, încrederea și satisfacția generală, este vitală pentru succesul unui profesionist IT.

- **Abilități de rezolvare a problemelor:**

Important pentru dezvoltarea și implementarea proiectelor IT complexe. Aceasta presupune integrarea de informații din diverse surse pentru a îmbunătăți performanța organizațională.

- Etică:

O înțelegere cuprinzătoare a eticii, inclusiv a implicațiilor etice ale IT, este esențială pentru dezvoltarea profesioniștilor și liderilor IT etici.

Abordarea subiectelor pe baza nevoilor de învățare ale cursanților

Înțelegerea diverselor nevoi de învățare ale participanților este esențială. Încorporând elemente de gândire de design și subliniind abilitățile non-tehnice sau abilitățile soft, formatorii pot crea un mediu de învățare incluziv. Această adaptabilitate asigură că conținutul rezonază cu publicul, făcând experiența educațională mai semnificativă și relevantă pentru contextele lor individuale. Formatorii ar trebui să ia în considerare următoarele elemente:

1. Recunoașterea diferitelor stiluri de învățare:

- Recunoașteți și recunoașteți diversele stiluri de învățare în cadrul grupului.
- Adaptați metodele de livrare a conținutului pentru a atrage cursanții vizuali, auditivi și kinestezici.

2. Prioritizarea incluziunii:

- Folosiți o combinație de metode de instruire, cum ar fi prelegeri, discuții de grup, activități practice și prezentări multimedia.
- Asigurați-vă că materialele și activitățile sunt accesibile participanților cu diferite niveluri de cunoștințe și abilități anterioare.

3. Aplicați metode de predare participativă:

- Încurajați participanții să se implice în activități de rezolvare a problemelor care reflectă provocările din lumea reală.
- Integrați elemente creative în procesul de învățare, promovând un mediu în care gândirea inovatoare este apreciată.
-

4. Accentul pe abilități soft:

- Subliniați importanța abilităților de comunicare eficiente, atât în contextul educației digitale, cât și în medii profesionale mai largi.
- Promovați experiențe de învățare colaborativă pentru a îmbunătăți abilitățile interpersonale și munca în echipă.

5. Mecanism de feedback continuu:

- Stabiliți o buclă de feedback pentru a aduna informații de la participanți cu privire la preferințele lor de învățare.
- Utilizați acest feedback pentru a adapta abordările și materialele de predare pe parcursul cursului.

Sintetizarea și structurarea unei sesiuni de Training pe educația digitală

Pentru a optimiza călătoria de învățare, formatorii ar trebui să sintetizeze cu competență informațiile și să structureze sesiunile într-un mod coerent și progresiv. Un plan de lecție meticulos conceput servește drept piatră de temelie a unei sesiuni de training fructuoase. Crearea unui plan eficient de lecție presupune împărțirea conținutului în segmente gestionabile, integrarea componentelor interactive și lăsarea spațiului pentru reflecție și discuție. Un plan cuprinzător de lecție cuprinde obiective bine definite, metodologii de predare adecvate și strategii flexibile adaptate pentru a răspunde nevoilor în evoluție ale participanților. Această abordare sistematică implică considerații precum timpul alocat, tehnicile de implicare a participanților și integrarea Kit-ului de activități pentru Our Digital Village. Șabloanele de plan de lecție pentru toate nivelurile de cursanți (începători, intermediari, avansați) sunt disponibile în Kitul de activități, oferind un instrument practic pentru a eficientiza procesul de planificare și asigurând consecvența în furnizarea de sesiuni de instruire cu impact.

În plus, împletirea activităților practice cu concepte teoretice este o strategie cheie pentru crearea unei experiențe de învățare dinamice și captivante în formarea educației digitale. Pentru a atinge acest echilibru în elaborarea sesiunii de antrenament folosind kitul de activități, luați în considerare următoarele elemente:

1. **Identificați obiectivele de învățare:** alegeți clar obiectivele de învățare pe care doriți să le atinge cursanții dvs. prin fiecare sesiune. Înțelegeți conceptele teoretice cheie pe care participanții trebuie să le înțeleagă.
2. **Selectați activități practice adecvate :** alegeți activități practice care se referă direct la conținutul teoretic și la nivelul cursanților dvs.
3. **Integrare perfectă :** Asigurați-vă că activitățile practice se integrează perfect cu conținutul teoretic. Activitățile nu ar trebui să pară exerciții izolate, ci mai degrabă extensii ale conceptelor discutate.
4. **Conectați perspectivele practice cu teorie:** în timpul și după fiecare activitate, conectați în mod explicit cunoștințele practice obținute cu

cadrele teoretice subiacente. Ajutați participanții să vadă relevanța directă și aplicarea a ceea ce învață.

5. **Încurajează reflecția** : construiește componente reflectorizante în sesiuni. După finalizarea unei sarcini practice, invitați participanții să reflecteze asupra a ceea ce au învățat și asupra modului în care aceasta se conectează la cunoștințele teoretice prezentate.
6. **Promovați participarea activă și creați un mediu de colaborare**: Proiectați sesiuni și aplicați metodologii de predare care încurajează participarea activă. Încurajează colaborarea între participanți în timpul activităților practice, astfel încât indivizii să poată învăța unul din perspectivele și experiențele celuilalt.
7. **Oferiți suport continuu**: oferiți sprijin și îndrumări pe măsură ce participanții se angajează în activități practice. Adresați întrebări, oferiți feedback și creați un mediu în care cursanții se simt confortabil să exploreze și să aplice concepte noi.
8. **Adaptați-vă la ritmul participanților**: Fiți flexibil în adaptarea ritmului activităților practice pe baza înțelegerii participanților. Permiteți o explorare suplimentară dacă anumite concepte necesită mai multă atenție.
9. **Evaluați înțelegerea prin activități** : utilizați activitățile practice ca oportunități de evaluare formativă. Observați modul în care participanții aplică conceptele teoretice în sarcinile lor practice și oferă feedback constructiv.

Modulul 3: Explorarea tehnologiilor atractive (20 ore s)

3.1 Robotică (4 ore)

Obiective de învățare:

- Dezvoltați competența STEM, promovând munca în echipă și creativitatea
- Identificați principiile de bază ale roboticii.
- Aplicați conceptele robotice pentru începători, intermediari și avansați prin activități practice.

Introducere în robotica educațională

*„Educația în robotică este de obicei concepută ca o misiune dublă: educație în robotică și educație **cu** robotică. În **cazul** promovează cunoașterea și înțelegerea proiectării, analizei, aplicării și funcționării roboților; conceptul **with** este mai larg și implică utilizarea roboticii ca instrument pentru predarea și învățarea disciplinelor științei, tehnologiei, ingineriei, artelor și matematicii (STEAM) și dezvoltarea abilităților secolului XXI: creativitate, rezolvare de probleme, gândire critică și lucru în echipă (...).”*

(Dimitris ALIMISIS - Tehnologii pentru o educație robotică incluzivă - 2021)

Robotica educațională se evidențiază ca o metodologie importantă și captivantă pentru învățare, îmbrățișând dublul scop de a familiariza cu roboții și de a transfera abilități STEAM. Prin proiecte practice, cursanții nu numai că explorează mecanica roboților, ci și cultivă abilități cheie, cum ar fi programarea și rezolvarea creativă a problemelor. Această abordare practică încurajează învățarea activă, stârnind curiozitatea și contribuind la formarea unor indivizi cu abilități multifuncționale esențiale pentru succes într-un peisaj tehnologic din ce în ce mai complex. Robotica educațională devine o punte interesantă între teorie și aplicarea practică în disciplinele STEAM. Toate acestea sunt extrem de utile și pentru cursanții adulți, deoarece creșterea înțelegerii și aplicării gândirii computaționale, care pătrunde în toate disciplinele digitale STEM, poate fi un instrument excelent pentru abordarea provocărilor legate de lumea muncii. Cunoașterea acestor discipline poate fi un aspect important al unui CV și, prin urmare, utilă pentru intrarea pe piața muncii.

Pregătirea profesorilor și formatorilor pentru lumea roboticii educaționale implică pași practici pentru a asigura o călătorie fără probleme. Seturile de robotică, gândiți-vă la ele ca seturi de instrumente, vin cu piese programabile și senzori, făcând procesul de învățare practic și accesibil. Începând cu asamblarea simplă a roboților, profesorii și instructorii introduc treptat codificarea, făcându-i impresia că învață o nouă limbă în pași simpli. Pe măsură ce activitățile progresează, cursanții trec la o codare mai complicată, folosind senzori pentru a crea experiențe interactive. Profesorii și formatorii pot găsi o mulțime de resurse

online, de la tutoriale la planuri de lecție, ajutându-i să creeze experiențe educaționale și captivante. Aceste resurse acoperă o serie de activități potrivite pentru ateliere și cursuri, trecând de la sarcini de bază la provocări mai complexe.

De exemplu, profesorii și formatorii pot ghida cursanții prin provocări distractive care încurajează rezolvarea creativă a problemelor, sporind adaptabilitatea. Atelierele se pot aprofunda în sarcini avansate, cum ar fi navigarea autonomă, perfecționând atât abilitățile de codificare, cât și abilitățile practice de rezolvare a problemelor. Această abordare pas cu pas dă putere educatorilor să integreze perfect robotica educațională în lecții, încurajând o experiență de învățare cuprinzătoare STEAM. Abordarea practică nu numai că demistifică tehnologia, ci cultivă și un mediu antrenant în care cursanții prosperă dobândind atât abilități tehnice, cât și soft cruciale pentru călătoriile lor viitoare. În general, oferind truse accesibile, resurse online și activități care provoacă treptat, educatorii pot naviga cu încredere în domeniul captivant al roboticii educaționale, creând experiențe de învățare dinamice și îmbogățitoare.

Prezentare generală a celor mai frecvent utilizate truse de robotică educațională

Trusele de robotică educațională vin de obicei în cutii de asamblare, oferind un pachet cuprinzător pentru ca cursanții să se adâncească în lumea roboticii. Aceste truse sunt concepute pentru a facilita învățarea practică, găzduind diferite niveluri de calificare și grupe de vârstă. În aceste kituri, veți găsi o serie de componente, variind de la hub-uri programabile la senzori, actuatori și o gamă largă de blocuri de construcție pentru a construi diferite variante de robot.

ul *programabil* servește drept creier al robotului, permițând cursanților să introducă comenzi și să controleze acțiunile robotului. Senzorii, o parte vitală a kit-ului, permit robotului să-și perceapă mediul. Senzorii obișnuiți includ senzori de proximitate, care detectează obiectele din apropiere și senzori de lumină care măsoară nivelurile de lumină ambientală. Senzorii de atingere răspund la contactul fizic, în timp ce giroscopurile ajută la detectarea orientării și mișcării.

Actuatorii, o altă componentă crucială, aduc robotul la viață, transformând comenzile digitale în mișcări fizice. Motoarele sunt de obicei incluse, permițând cursanților să exploreze mecanica mișcării. *Roțile și angrenajele* oferă posibilități de proiectare a roboților mobili, favorizând înțelegerea principiilor ingineriei.

Kitul include adesea un sortiment de piese de construcție, permițând cursanților să-și construiască fizic roboții. Această abordare practică îmbunătățește conștientizarea spațială și abilitățile motorii fine, contribuind la o experiență de învățare holistică.

Instrucțiunile, furnizate de obicei atât în format tipărit, cât și online, ghidează cursanții prin procesul de asamblare. Îndrumarea clară, pas cu pas, simplifică construcția, asigurând că cursanții se pot concentra pe înțelegerea mecanicii, mai

degrabă decât să se blocheze de complexitate. Resursele online, oferite frecvent sub formă de tutoriale și platforme interactive, joacă un rol crucial în sprijinirea atât a profesorilor, cât și a cursanților .

Planurile de lecție sunt adesea structurate pe niveluri de dificultate, găzduind diferite etape de învățare. Educatorii pot adapta lecțiile în funcție de competența cursanților , trecând de la asamblarea de bază la programarea mai avansată. Curriculumul încorporează de obicei atât componente de construcție fizică, cât și de programare, creând o experiență educațională completă.

Programarea în robotica educațională este adesea facilitată prin *limbaje bazate pe blocuri*, concepute special pentru a fi ușor de utilizat, chiar și pentru începători. Aceste limbaje de programare vizuală folosesc blocuri drag-and-drop, fiecare reprezentând o comandă sau o funcție specifică. Această abordare simplifică procesul de codificare, făcându-l accesibil și captivant pentru cursanți, fără a fi nevoie de experiență anterioară de codare.

			
HUB programabil	Senzori	actuatoare (motoare)	Limbajul bazat pe blocuri

Ghid de utilizare pentru activități practice de codare pentru diferite niveluri de calificare

Există diverse mărci și modele de truse de robotică educațională, dintre care multe includ cutii de asamblare, în timp ce unele vin cu roboți preconstruiți, pregătiți pentru programare. Deoarece principiile de utilizare, logica și tipul de activități sunt similare, în acest capitol, ne vom referi la un kit de robotică specifică fără a menționa denumiri comerciale. Cu toate acestea, trebuie înțeles că toate conceptele prezentate mai jos pot fi aplicate majorității truselor disponibile pe piață.

Operațiuni preliminare și activități la nivel de bază

Pașii inițiali pentru utilizarea unui kit de robotică implică de obicei **operațiuni preliminare** , cum ar fi reorganizarea componentelor din cutia de asamblare și accesarea resurselor precum aplicația de programare, instrucțiuni de asamblare și un depozit potențial de activități sugerate cu instrucțiuni pas cu pas.

Începeți prin a organiza componentele kit-ului , familiarizându-vă cu fiecare parte, port, cablu, senzor și actuator. Această operațiune preliminară pune bazele unui proces de asamblare fără probleme.

Îndrumarea este esențială, iar resursele pentru instrucțiuni sunt ușor disponibile, fie online, fie prin alte mijloace accesibile. **Profesorii, formatorii și cursanții ar trebui să găsească materiale de instruire** pentru a ajuta la asamblarea trusei, la înțelegerea activităților și la navigarea bazelor programării.

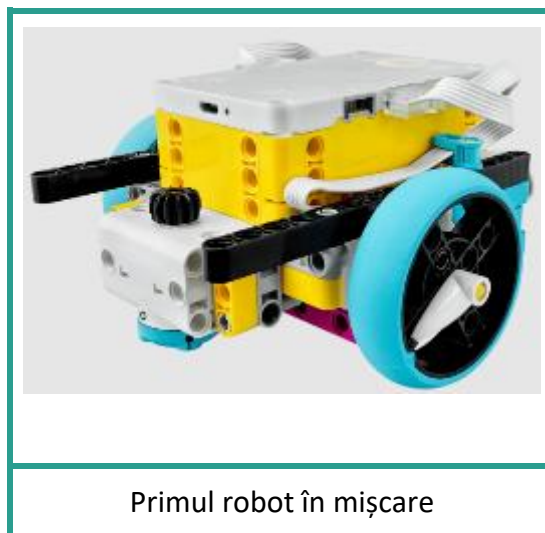


Inițiază-ți călătoria **făcând primele conexiuni și creând programe de bază pentru a testa componentele individuale** . Această abordare practică vă permite să urmăriți modul în care senzorii răspund la indicii de mediu, cum actuatorii urmează comenzile și cum colaborează diferite părți. Este un pas fundamental care pune bazele unor operațiuni mai complexe.

Un **exercițiu inițial** ar putea implica de obicei **conectarea hub-ului programabil la un singur motor** și construirea unui cod simplu pentru a-l face să se miște. Repetarea acestei operațiuni ajută la înțelegerea blocurilor de funcționare și programare implicate în utilizarea diversilor senzori și actuatore incluse în kit.

Primii roboți

Mergând mai departe, aprofundați în **asamblarea roboților simpli** . Această activitate tactilă nu numai că întărește înțelegerea, ci și declanșează creativitatea. Construiți fizic roboți de bază folosind componentele asamblate și apoi începeți faza de programare. Creați rutine simple care să vă determine roboții să răspundă la comenzile de bază, stimulând un sentiment de realizare.



Un prim exercițiu tipic pentru un robot de bază poate implica construirea unui robot format **doar dintr-un butuc programabil și două motoare** , fiecare cu o roată, plus un al treilea suport care permite robotului să se rotească sau să traverseze curbe (acest suport ar putea fi o roată sferică sau o patină). Odată ce asamblarea este finalizată, continuați cu programarea, creând un program **care pur și simplu face robotul să se miște înainte, înapoi sau să navigheze pe curbe** . Pentru aceste tipuri de operații te joci cu diferențele de viteză dintre cele două roți: când roțile se rotesc cu aceeași viteză, robotul se mișcă drept, în caz contrar, urmează curbe, a căror curbura crește odată cu diferența de viteză mai mare dintre roți. . Ca caz extrem, dacă cele două roți se mișcă cu viteze opuse, robotul se rotește pe loc. Aplicațiile de programare oferă adesea blocuri predefinite pentru a gestiona mișcarea roboților pe baza acestei configurații.

Următorul pas, fără a fi nevoie de modificări în construcția fizică a robotului, presupune începerea **creării de programe progresiv mai elaborate** pentru a ghida robotul pe o anumită cale. Această activitate poate fi modulată cu ușurință la diferite niveluri de dificultate: puteți începe prin a instrui robotul să se miște, alocăți puncte de început și de sfârșit specifice și **plasați unul sau mai multe obstacole de-a lungul căii** . Acest lucru poate trece apoi la căi de programare care necesită optimizarea codului. De exemplu, un program care ghidează un robot de-a lungul unei căi pătrate poate fi creat folosind **blocuri „bucă”** în loc să se repete comenzile.

Roboți complet interactivi

În ciuda faptului că utilizarea senzorilor este o aplicație simplă în sine, aceștia pot fi utilizați pentru a construi și programa roboți capabili să efectueze în mod autonom operații predeterminate care se adaptează la lumea înconjurătoare prin exploatarea citirilor senzorilor. Prin urmare, prin **adăugarea de senzori** la robotul cu două roți construit anterior, pot fi concepute **comportamente din ce în ce mai complexe** pe baza logicii condiționate, corespunzătoare unor blocuri de programare specifice.

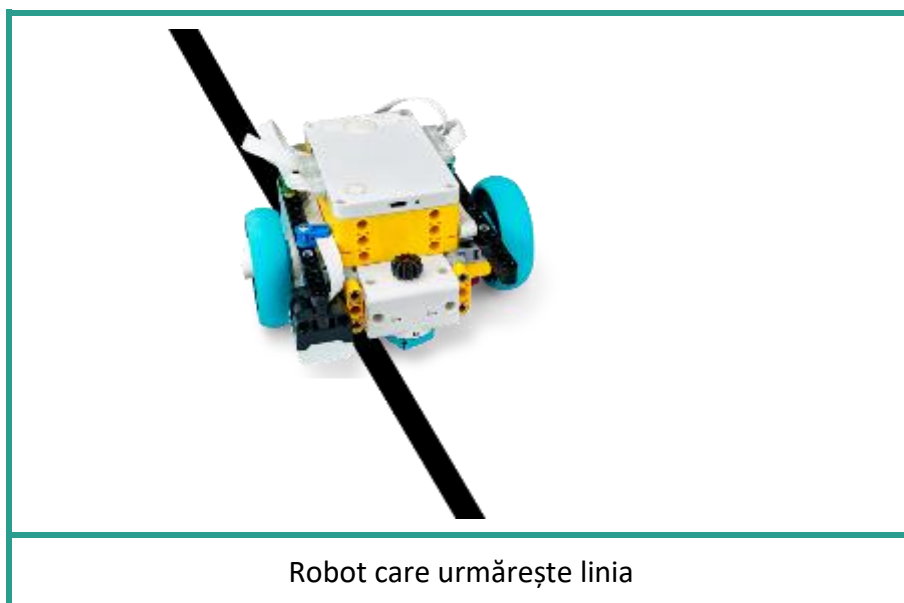


Un prim exemplu de robot mobil interactiv ar putea presupune încorporarea unui senzor ultrasonic, capabil să detecteze prezența și distanța unui obstacol. Acest lucru poate duce la generarea unui cod care instruește robotul să efectueze o mișcare specifică în funcție de starea de prezență a obstacolului. De obicei, robotul începe să se miște și se oprește numai atunci când senzorul detectează prezența unui obstacol mai aproape de un prag specificat.

Construcția roboților și programarea acestora pot deveni **progresiv mai complexe**, permițând realizarea unor comportamente cu logică condiționată bazate pe mai mult de un senzor sau pe diferitele niveluri ale citirilor și pragurilor acestora.

De exemplu, s-ar putea **adăuga un senzor de culoare** robotului anterior, în plus față de senzorul cu ultrasunete. Mișcarea robotului ar putea fi apoi condiționată

atât de culoarea percepută de senzor (poziționată de obicei în jos pentru a-i influența comportamentul prin colorarea suprafeței pe care se mișcă), cât și de prezența oricăror obstacole în fața senzorului cu ultrasunete. Un exemplu de comportament/program ar putea fi: mergeți drept dacă citiți culoarea verde, virați la dreapta dacă citiți culoarea roșie și virați la stânga dacă citiți culoarea albastru, dar în orice caz, opriți-vă dacă detectați un obstacol mai aproape. peste 10 cm.



Un alt exemplu tipic de exercițiu de construcție și programare, adesea inclus în multe kituri educaționale de robotică, care implică utilizarea unui senzor de culoare pe un model cu motor dublu și roți duble, este denumit în mod obișnuit „urmărirea liniilor”. În esență, scopul este de a construi și programa un robot capabil să traverseze o pistă urmând o linie neagră simplă marcată pe suprafața zonei de mișcare (sau a terenului de joc). Prin aplicarea **senzorului de culoare îndreptat în jos**, se poate detecta prezența sau absența liniei. În acest moment, exercițiul devine o provocare de programare manuală: trebuie să programați un comportament care, prin ajustarea mișcării roților pe baza citirilor de linie, permite robotului să se deplaseze de-a lungul liniei. Acest lucru implică de obicei mișcări curbate alternate înainte, spre dreapta și spre stânga, **la fel ca un câine care urmărește un miros** cu nasul pentru a ajunge la sursa.

Desigur, până în acest punct, am văzut cum să abordăm diferite niveluri de complexitate, păstrând în esență configurația construcției robotului neschimbată. Având în vedere că cu un kit mediu **se pot construi modele complet diferite**, se poate înțelege potențialul vast de a genera comportamente și provocări bazate pe creativitatea individuală sau ideile derivate din programele curriculare. Ca exemplu, merită remarcat faptul că, cu trusa de robotică tipică și utilizată pe scară

largă prezentată în imaginile și exemplele de pe aceste pagini, se poate construi și programa un robot capabil să rezolve Cubul Rubik .



Exemplu de proiecte complexe: jocul cu roboții și cubul Rubik

3.2 Codare (4 ore)

Obiective de învățare

- Dezvoltați competența STEM, promovând creativitatea
- Înțelegeți conceptele fundamentale de codificare.
- Demonstrați competența de codificare prin exerciții practice.

Introducere în codare

„Limbajele de programare sunt ca orice alt limbaj. Numai în acest caz, copiii nu învață să se exprime și să comunice cu alți oameni. În schimb, ajung să înțeleagă cum să comunice cu tehnologia. Tehnologie care este peste tot în jurul nostru - în smartphone-urile noastre, computere, vehicule, peste tot!

Dar înțelegerea și comunicarea cu computerele este doar o parte a acesteia. Codarea ajută, de asemenea, la dezvoltarea competențelor multidisciplinare, cum ar fi gândirea computațională, rezolvarea problemelor, creativitatea și munca în echipă - abilități excelente pentru toate categoriile sociale. Abilitatea de a rezolva probleme, de a face față eșecului și de a încerca din nou, sau de a colabora cu alții, sunt trăsături căutate în multe domenii.”

(<https://codeweek.eu/why-coding>)

Codarea educațională este un instrument puternic care a câștigat o importanță semnificativă în ultimii ani. Acesta servește ca o metodă dinamică de cultivare și îmbunătățire a abilităților de gândire computațională la cursanții de toate vârstele. Codarea, sau programarea, implică instruirea calculatoarelor să îndeplinească sarcini specifice prin crearea și execuția algoritmilor. Acest proces nu se referă doar la dobândirea de abilități tehnice, ci se extinde la stimularea gândirii critice, a abilităților de rezolvare a problemelor și a unei înțelegeri profunde a tehnologiei.

Unul dintre beneficiile principale ale codificării educaționale este **capacitatea sa de a construi și îmbunătăți gândirea computațională**. Aceasta se referă la dezvoltarea unei abordări structurate a rezolvării problemelor care implică descompunerea problemelor complexe în pași gestionabili. Prin exerciții de codificare, indivizii învață să gândească algoritmic, să proiecteze soluții logice și să le execute sistematic, abilități care sunt de neprețuit în diverse domenii academice și profesionale.

Educația în codificare nu se limitează doar la competența tehnică; are un impact transformator asupra unei game largi de competențe. Cursanții care se angajează în activități de codificare dezvoltă creativitatea, deoarece sunt încurajați să găsească soluții inovatoare la probleme. Abilitățile de colaborare și comunicare sunt, de asemenea, perfecționate prin proiecte de codare de grup, oglindind mediile de lucru colaborative din lumea reală.

În plus, educația de codificare insuflă un sentiment de alfabetizare digitală, încurajând o abordare analitică și critică a tehnologiei. Cursanții devin abili în înțelegerea modului în care funcționează tehnologia și sunt încurajați să pună la îndoială și să evalueze impactul tehnologiei asupra societății. Acest lucru promovează utilizarea responsabilă și etică a tehnologiei, asigurând că indivizii nu sunt doar consumatori, ci contribuitori informați și conștienți la peisajul digital.

Prezentare generală a principalelor instrumente disponibile pentru codificarea educațională

Există diverse resurse disponibile pentru a porni într-o călătorie de predare/învățare a codării, considerată o abilitate fundamentală de mare importanță de către Comisia Europeană și comunitățile științifice și educaționale în general. Chiar dacă codarea poate fi practică într-o manieră „deconectată”, adică crearea și executarea algoritmilor fără utilizarea dispozitivelor computerizate, abordarea tipică a codării implică utilizarea unui dispozitiv precum un computer, o tabletă sau chiar un telefon mobil, împreună cu aplicații care oferă mediul de lucru pentru construirea și testarea codului computerizat.

Mai multe site-uri web oferă posibilitatea de a accesa aceste medii de programare direct din browser, eliminând necesitatea de a descărca sau instala o anumită aplicație. **Deoarece aceste resurse sunt de obicei utilizate gratuit**, nu sunt destinate profitului și sunt asociate cu universități și centre de cercetare, enumeram mai jos principalele site-uri de referință:

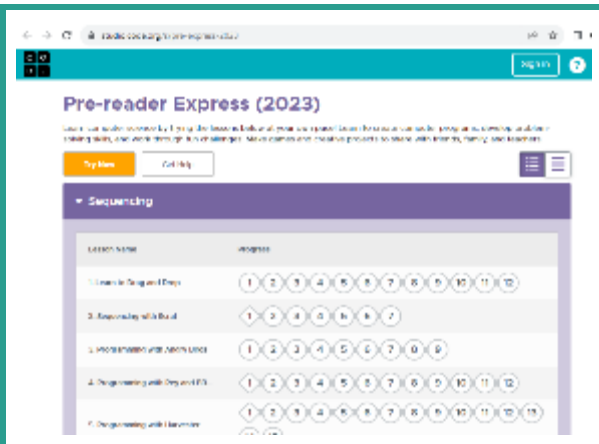
- <https://scratch.mit.edu/> (Potrivit atât pentru cursanți, cât și pentru adulți)
„Scratch este un limbaj de programare vizuală de nivel înalt bazat pe blocuri și un site web destinat în primul rând copiilor ca instrument educațional, cu un public țintă cu vârste cuprinse între 8 și 16 ani (...). Serviciul este dezvoltat de MIT Media Lab și a fost tradus în peste 70 de limbi și este folosit în majoritatea părților lumii. Scratch-ul este predat și utilizat în centrele after-school, școli și colegii, precum și în alte instituții publice de cunoștințe.”
[[https://en.wikipedia.org/wiki/Scratch_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Scratch_(programming_language))]
Cu siguranță, cea mai de încredere, recunoscută și folosită resursă, precum și una pe care o vom folosi în ghidul din paginile următoare.
- <https://code.org/> (Potrivit atât pentru cursanți, cât și pentru adulți)
„Code.org este o organizație non-profit și un site web educațional fondat de Hadi și Ali Partovi, destinat cursanților K-12, care este specializat în informatică.[2] Site-ul web include lecții gratuite de codare, sunete și multe altele folosite pentru a ajuta cursanții să codifice fluent. Inițiativa vizează, de asemenea, școlile, în încercarea de a le încuraja să includă mai multe clase de informatică în curriculum.”
[<https://en.wikipedia.org/wiki/Code.org>]
Este o platformă de educație pentru codificare care oferă, printre altele, o cale cu activități pas cu pas pentru a face cursanții independenți în progresul lor de la un nivel de bază la o experiență mai cuprinzătoare.
- <https://codeweek.eu/training> (Potrivit atât pentru cursanți, cât și pentru adulți)
O pagină dedicată formării de pe site-ul oficial al inițiativei Codeweek promovată de Comisia Europeană. Acolo pot fi găsite diverse resurse și căi de formare.

Ghid de utilizare pentru activități practice de codare pentru diferite niveluri de calificare

Întrucât există diverse resurse pentru practicarea codificării, în paginile următoare ne vom referi doar la unele dintre ele, urmărindu-ne să transmitem concepte logice generale care, în practică, sunt considerate aplicabile prin fiecare dintre resursele disponibile.

O călătorie de învățare pornind de la operații elementare

O modalitate foarte graduală de a aborda lumea codării cu un ghid pas cu pas care ne duce de mână în domeniul codificării este cu siguranță cea propusă de code.org. În cadrul site-ului, acesta pune la dispoziție nu doar unități de învățământ cu exemple și exerciții, ci și o secțiune dedicată special unui parcurs de învățare graduală potrivit tuturor (recomandat în special pentru începători și atunci când se dorește să stimuleze curiozitatea față de această disciplină). La sfârșitul cursului, se eliberează și un certificat oficial personalizabil cu numele participantului.

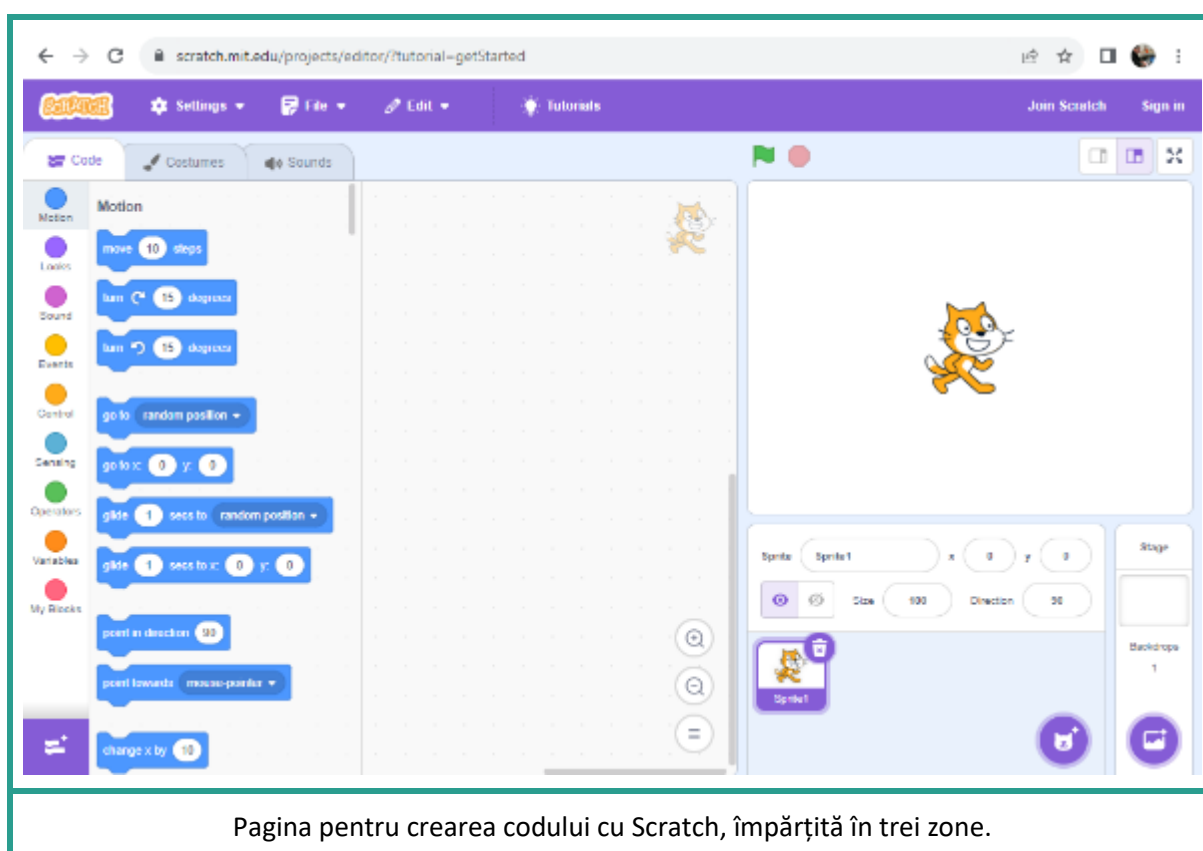
	
O pagină din secțiunea pentru studenți a code.org, care oferă acces la o cale completă de exerciții pas cu pas pentru vârstele 5-7 (pre-cititor).	Un exemplu de exercițiu/ghid pas cu pas despre cum să creai un cod de bloc vizual simplu.

Posibilitățile infinite ale celei mai utilizate aplicații de codare: experimente inițiale cu „Scratch”

După cum s-a descris anterior, acum putem afirma că cea mai apreciată aplicație în domeniul codificării educaționale este „Scratch”, a cărei dezvoltare de către MIT a contribuit la nașterea și adoptarea pe scară largă a conceptului de codificare

educațională așa cum îl cunoaștem astăzi. În măsura în care termenii „coding” și „Scratch” sunt adesea folosiți interschimbabil ca și cum ar fi sinonimi . Utilizarea Scratch este legată în esență de site-ul său oficial și, cu câteva excepții, aplicația și toate căile de învățare/predare pe care le-ar putea dori să le întreprindă gravitează în jurul site-ului în sine, care este **complet gratuit și disponibil în zeci de limbi** .

Site-ul este structurat într-un mod foarte ușor de utilizat și, de pe pagina de start, oferă opțiunea de a crea un cont sau de a începe să creai direct fără cont. Indiferent de modul în care alegem să-l folosim, cu sau fără cont, pagina pentru crearea codului este împărțită în **trei zone diferite** : partea stângă, unde găsim toate blocurile de cod de care avem nevoie pentru a ne construi programele, în esență o arhivă de instrucțiuni. pentru a alege și personaliza; zona centrală a paginii, unde ne creăm codul combinând blocurile de instrucțiuni pentru a obține rezultatul dorit; în cele din urmă, există partea dreaptă a paginii, unde găsim „scena” și orice caractere, numite „sprites”: în această parte a paginii, vedem codul nostru prinde viață, generând comportamente, acțiuni și reacții pe personajele și fundalul scenei în sine.



Experimentele inițiale pe care le putem întreprinde cu această aplicație sunt legate de una dintre cele mai frecvente utilizări ale acesteia: **povestirea** . Aceasta implică construirea unui cod care permite personajelor (sprite) să spună o poveste. În stânga, putem începe să selectăm blocurile care ne interesează **pentru a face sprite-urile să se miște, să-și schimbe aspectul sau să emită sunete** . Există nenumărate exemple despre cum să faceți acest lucru pe site-ul propriu-zis, împreună cu ghiduri utile pas cu pas, cum ar fi acesta:

<https://resources.scratch.mit.edu/www/guides/en/Getting-Started-Guide-Scratch2.pdf>

Utilizarea blocurilor „Evenimente” și „Control” pentru a structura codul cu bucle și condiții

După ce am experimentat cu programe simple de povestire, următorul pas este să începeți să utilizați blocurile găsite în secțiunile „Evenimente” și „Control”. Aici, vom găsi blocuri care ne permit să creăm structuri temporale cu așteptări și repetări, precum și cele care ne permit să gestionăm condițiile, adică să executăm bucăți de cod doar „dacă” apar anumite condiții.

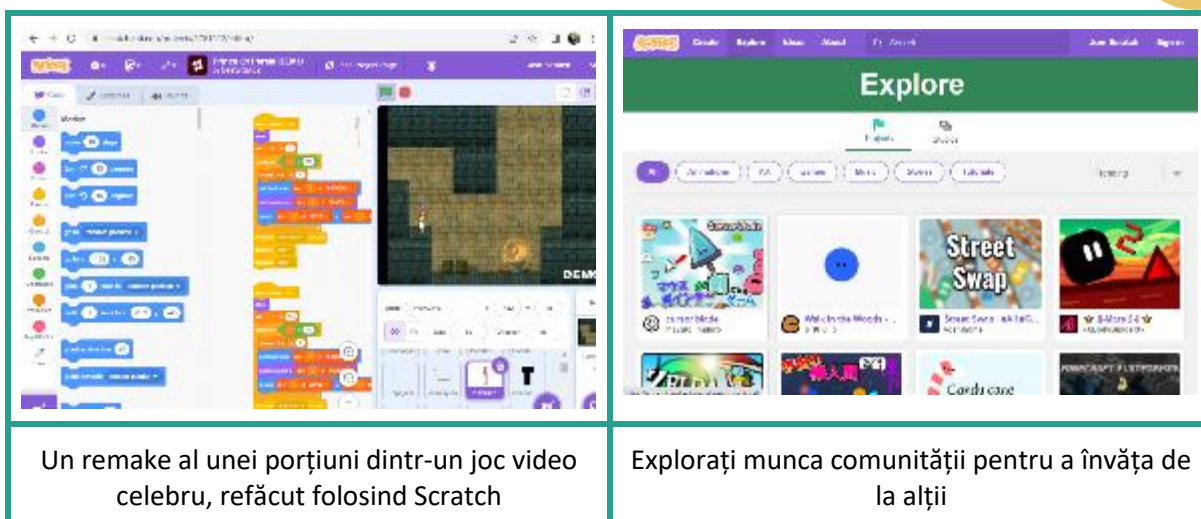
Aceste blocuri sunt cruciale pentru crearea codului structurat , iar funcționalitatea lor este fundamentală pentru înțelegerea și abstractizarea conceptelor legate de gândirea computațională. De exemplu, să ne imaginăm că vrem ca personajul nostru (sprite) să interacționeze cu noi jucându-și-ți ascunsele — când trecem cursorul mouse-ului peste el, dispare doar pentru a reapărea la scurt timp după aceea într-o altă poziție aleatorie. Cum putem transmite o astfel de logică? Trebuie să gândim algoritmic și să abstragem conceptele de bază: trebuie să repetăm la infinit o instrucțiune care ascunde caracterul numai atunci când este îndeplinită condiția de a fi atins de indicatorul mouse-ului. Apoi, îl facem să se mute într-o poziție aleatorie și ne asigurăm că atunci când condiția anterioară nu este îndeplinită, rămâne nemișcat și vizibil. Mai jos este un cod de bloc care realizează comportamentul menționat.



Spre coduri din ce în ce mai complexe, datorită și muncii comunității

Observând blocurile utilizabile pe Scratch, se realizează cu ușurință posibilitățile aproape infinite de a crește complexitatea algoritmilor. Pe lângă blocurile menționate mai sus pentru mișcare, aspect, sunet și diverse blocuri de control și evenimente, există blocuri care permit crearea de variabile, blocuri cu operatori numerici și de șir, blocuri pentru crearea interacțiunilor (blocuri de detectare) și, în final, unul poate construi coduri complexe și lungi după bunul plac și le poate transforma în blocuri personalizate ("Blocuri mele").

Toate acestea, combinate cu capacitatea de a modifica sau crea noi sprite și fundaluri și de a adăuga, de exemplu, sunete înregistrate, permit crearea de coduri capabile să efectueze operațiuni interactive extrem de articulate, cum ar fi jocurile video care funcționează perfect. Ca în toate disciplinele, pentru a face progrese mari într-o cale de învățare, este crucial să înveți din experiențele altora. În acest sens, explorarea proiectelor oferite de comunitatea de utilizatori Scratch este foarte utilă. Aceste proiecte pot fi atât vizualizate de utilizatori, cât și examinate din interior pentru a le înțelege logica și a descoperi modul în care a fost structurat codul.



3.3 Microcontrolere (4 ore)

Obiective de învățare

- Dezvoltați competența STEM, promovând munca în echipă și creativitatea
- Înțelegerea funcționalității microcontrolerelor.
- Utilizarea microcontrolerelor în activități educaționale practice.

Înțelegerea microcontrolerelor și a aplicațiilor acestora

În cadrul educației STEM, integrarea microcontrolerelor reprezintă un progres esențial, deschizând o multitudine de oportunități pentru învățare practică și inovare.

În esență, un **microcontroler** este un dispozitiv compact, programabil, care găzduiește circuite integrate care servesc drept nucleu pentru diverse aplicații electronice . De la robotică la codare, aceste dispozitive le oferă cursanților posibilitatea de a îmbina perfect cunoștințele teoretice cu aplicații practice, reducând diferența dintre conceptele de clasă și aplicațiile din lumea reală. Versatilitatea microcontrolerelor este un avantaj cheie, integrându-se perfect într-un spectru de activități educaționale potrivite pentru cursanții de toate vârstele și nivelurile de competență. Fie că proiectează circuite, dezvoltă proiecte interactive sau programează algoritmi, **microcontrolerele oferă o platformă practică pentru explorare, experimentare și inovare** .

Dincolo de versatilitatea lor, microcontrolerele contribuie la o înțelegere holistică a disciplinelor STEM. Prin implicarea în proiecte interdisciplinare, cursanții obțin informații despre știință, tehnologie, inginerie și matematică, perfecționând gândirea critică, rezolvarea de probleme și abilitățile de lucru în echipă. Navigand



prin complexitatea programării și a circuitelor, cursanții absorb cunoștințele teoretice în timp ce perfecționează abilitățile practice cruciale în peisajul actual bazat pe tehnologie.

Un beneficiu suplimentar constă în accesibilitatea și accesibilitatea microcontrolerelor, distrugerea barierelor de intrare și democratizarea educației STEM. Cu numeroase platforme open-source și o comunitate vibrantă de educatori, microcontrolerele oferă școlilor și indivizilor o modalitate rentabilă de a îmbrățișa conceptele STEM.

Mai mult, microcontrolerele facilitează proiecte STEM captivante, cum ar fi construirea unei stații meteo cu senzori pentru colectarea datelor, crearea unui sistem inteligent de irigare a grădinii cu udare automată bazată pe nivelurile de umiditate a solului sau dezvoltarea unei mașini robot programate să navigheze printr-o cale predefinită. Aceste exemple subliniază potențialul nelimitat al microcontrolerelor de a alimenta creativitatea, experimentarea și rezolvarea problemelor din lumea reală în cadrul educației STEM.

Prezentare generală a celor mai comune plăci de microcontrolere educaționale

Când vorbim despre microcontrolere pentru aplicații de educație STEM, ne referim în general la **plăci electronice** care găzduiesc microcontrolerul propriu-zis, un microcip programabil. Aceste plăci prezintă și o serie de componente care permit conectarea microcontrolerului la un PC sau un dispozitiv similar pentru programare. În plus, există și alte conexiuni care permit gestionarea semnalelor electrice de intrare și de ieșire pentru a gestiona **senzorii și actuatorii care interacționează cu mediul**. În plus, placa ar putea include deja un set de actuatore și senzori încorporați.

Mai multe companii produc și vând microcontrolere pentru educația STEM, oferind de obicei **kituri** care includ placa principală, diverși senzori și actuatore pentru diferite aplicații, cabluri pentru realizarea conexiunilor și o placă de breadboard sau un **instrument similar pentru prototiparea circuitelor electrice**.





Exemplu de KIT „Arduino”.



Exemplu de KIT „Microbit”.

În general, senzorii și actuatoarele aparțin categoriei traductoarelor electrice, adică dispozitive capabile să transforme energia electrică într-un alt tip de energie. De exemplu, un motor sau un servomotor (actuatori) transformă energia electrică în energie mecanică, un LED (actuator) transformă energia electrică în radiație luminoasă, un microfon (senzor) schimbă energia undelor sonore în energie electrică și așa mai departe.

De obicei, într-un kit de educație STEM cu microcontrolere, s-ar putea găsi senzori, care sunt traductoare care citesc o proprietate din lume și o transformă într-un semnal electric. Acestea pot include senzori pentru temperatură, lumină, umiditate, microfoane, senzori ultrasonici, potențiometre și multe altele.

În ceea ce privește actuatoarele, care sunt traductoare care convertesc energia electrică într-o altă formă de energie, kiturile includ de obicei articole precum motoare electrice, servomotoare, lumini LED sau alte tipuri de afișaje.

Microcontrolerele sunt în general însoțite de medii software care permit crearea de programe, fie prin programare bazată pe blocuri, fie prin codare bazată pe text, care pot fi apoi încărcate pe placă.

Ghid de utilizare pentru activități practice de codare pentru diferite niveluri de calificare

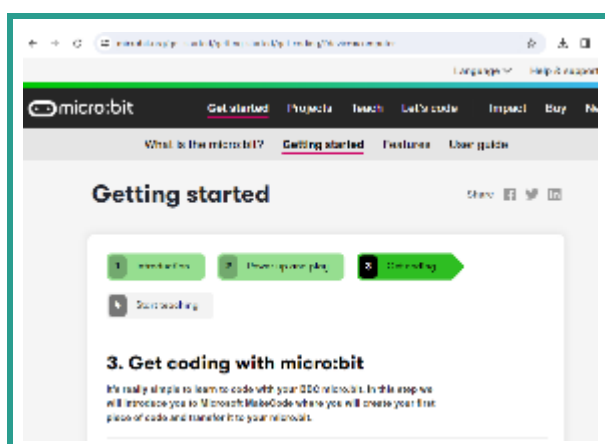
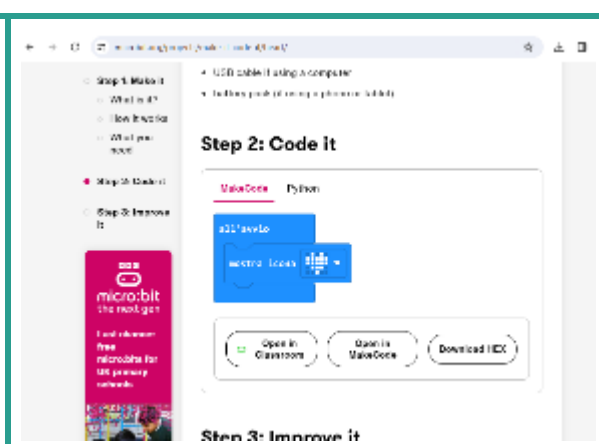
Deoarece există diverse plăci de microcontrolere, în paginile următoare ne vom referi doar la unele dintre ele, urmărind să transmitem concepte logice generale care, în practică, sunt considerate aplicabile prin fiecare dintre resursele disponibile.

O placă cu senzori și actuatori integrate, programabilă folosind blocuri

Printre diversele plăci disponibile pe piață, există unele deosebit de potrivite pentru a face primii pași în lumea microcontrolerelor. Acestea sunt **concepute pentru a fi utilizate fără a fi neapărat necesar să construiești un circuit electronic cu cabluri**, conectori și o placă de breadboard. Aceste plăci conțin deja niște senzori și dispozitive de acționare integrate și adesea vin cu un mediu de programare bazat pe blocuri, cu resurse online pentru lecții pas cu pas.

Acest lucru face ca abordările inițiale să fie foarte simple, deși poate fi insuficientă dacă doriți să creați proiecte mai complexe folosind senzori și dispozitive de acționare generice care nu sunt imediat compatibile. Un exemplu de astfel de placă pentru pornirea de la un nivel de bază este placa „Micro:bit” de la BBC (<https://microbit.org/new-microbit/>). Vine integrat cu o matrice LED, un microfon, senzori tactili, butoane, un senzor de lumină, accelerometru și busolă, împreună cu diverse conexiuni posibile, inclusiv un port USB pentru furnizarea de energie electrică și programarea acestuia prin intermediul unui computer.

În plus, pe lângă toate acestea, a fost creat un site web bogat în resurse educaționale. Permite cu ușurință utilizarea lecțiilor gata făcute cu tutoriale video și oferă mai multe aplicații pentru programarea plăcii.

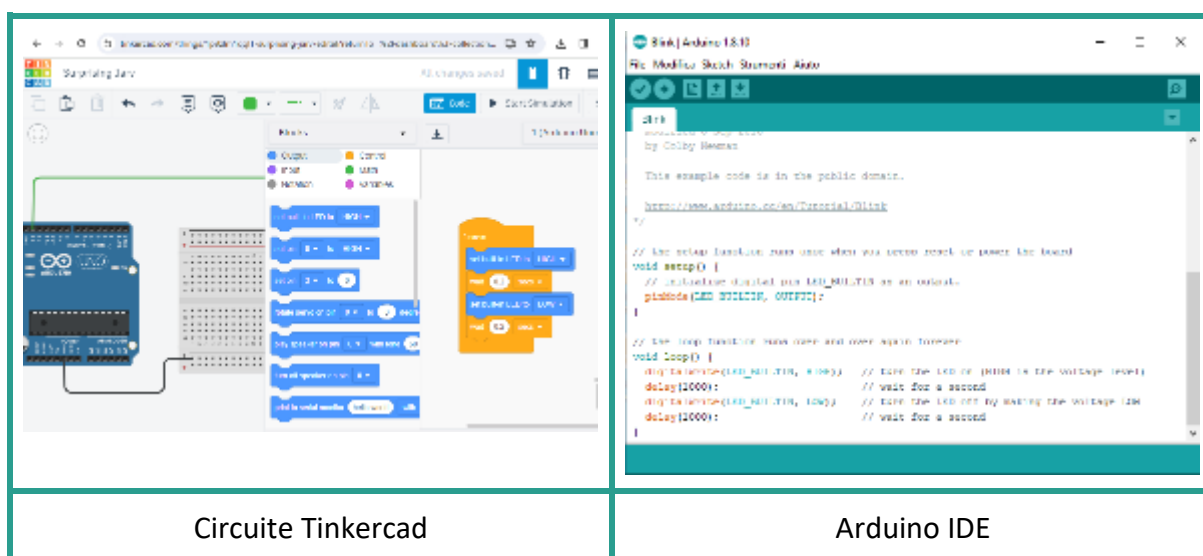
	
Una dintre paginile „începeți” de pe site-ul web micro:bit	Unul dintre numeroasele ghiduri pas cu pas: inima care bate

De la lumini intermitente la automatizări robotice și casnice: lumea Arduino, ESP și clonele lor

Dacă avem un KIT precum cele oferite de „Arduino”, cu o placă, o placă de breadboard, conectori și diverși senzori și actuatori, **posibilitățile de a crea**

conținut sunt cu adevărat nelimitate . Adăugarea mai multor senzori sau actuatori va crește cu ușurință complexitatea proiectelor noastre.

Abilitățile necesare pentru a aborda un proiect pot varia de la **electronică, programare, fizică** etc. Din fericire, putem începe și aici cu proiecte de bază. Adesea, aceste KITS-uri vin cu un PDF sau un ghid tipărit care conține multe proiecte la **diferite niveluri de dificultate** , începând de la clasicul „LED intermitent”. Există însă și resurse foarte utile, precum secțiunea „Circuite” de pe site-ul web Autodesk Tinkercad.

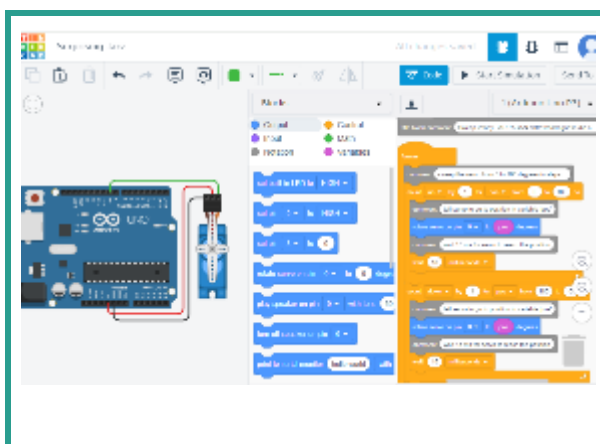


În ciuda abordării microcontrolerelor care implică învățarea unui limbaj textual precum C++, această tranziție, care poate fi o barieră inițială pentru unii, poate fi făcută foarte ușoară prin utilizarea resurselor care permit programarea circuitului nostru cu un limbaj bazat pe blocuri similar celor utilizate pentru codificare și robotică. În unele cazuri, cum ar fi Tinkercad Circuits (<https://www.tinkercad.com/circuits>), este chiar posibilă construirea unui geamăn digital al circuitului și simularea funcționării acestuia după programarea acestuia cu blocuri .

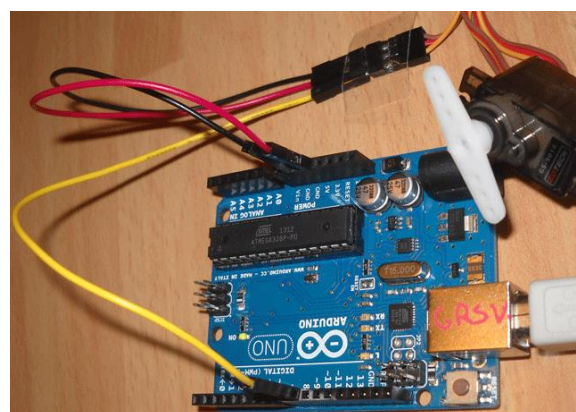
Cu toate acestea, există și opțiunea de a descărca versiunea C++ a programelor pentru a o încărca într-un mediu de programare dedicat precum „Arduino IDE” și de a încărca codul pe placă pentru a face circuitul să funcționeze în lumea reală. Procesul de creare a unui dispozitiv care să realizeze o anumită sarcină folosind un KIT ar putea fi următorul: **alegeți componentele pe care le considerăm utile** în funcție de funcționalitatea acestora, **conectați-le** la placa de microcontroler urmând specificațiile componente (tip de conexiune, prezență posibilă). a altor componente accesorii, cum ar fi rezistențe sau condensatoare) și, **în final, creați programul** care execută instrucțiunile pentru a obține comportamentul așteptat.

Toate acestea pot fi realizate folosind un simulator digital și o aplicație de programare bloc sau prin construirea directă a circuitului și programarea acestuia cu un limbaj precum C++.

De exemplu, dacă dorim să creăm **un dispozitiv care deschide și închide o cutie**, am putea **folosi Arduino și un servomotor**. Servomotorul va fi conectat la placă (dacă se face printr-o placă, vom avea opțiunea de a adăuga ușor alte componente la prototipul nostru), iar întreaga configurație va necesita un program care instruește microcontrolerul (Arduino) să miște servomotorul pe baza unei secvențe de sincronizare sau a anumitor condiții.

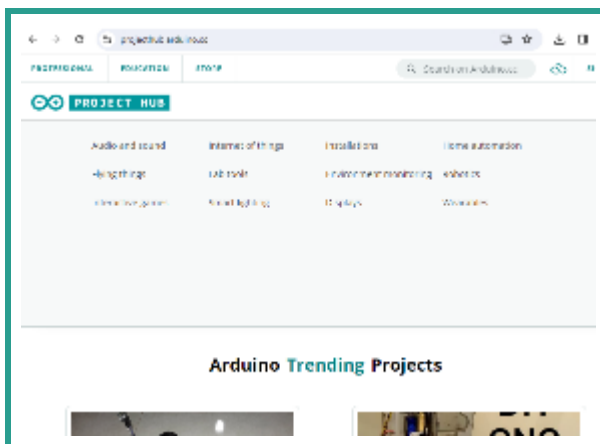


Prototip digital Arduino și servomotor



Prototip real de Arduino și servomotor

Pornirea într-o călătorie pentru a învăța cum să creezi proiecte din ce în ce mai complexe implică inevitabil **căutarea de inspirație și îndrumări de la vasta comunitate de creatori** care contribuie constant cu idei și proiecte noi, adesea detaliate cu tutoriale pas cu pas. În acest sens, amintim o resursă online importantă și anume „hub-ul de proiect” al comunității Arduino.



HUB proiect Arduino



Proiecte mai complexe cu microcontrolere

3.4 Modelare și imprimare 3D (4 ore)

Obiective de învățare

- Dezvoltați competența STEM, promovând creativitatea
- Subliniați elementele de bază ale modelării și imprimării 3D.
- Creați modele 3D folosind diferite niveluri de competență .

Înțelegerea modelării și imprimării 3D

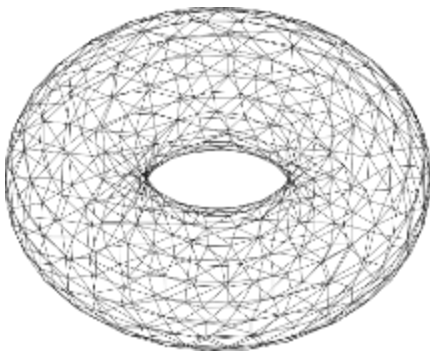
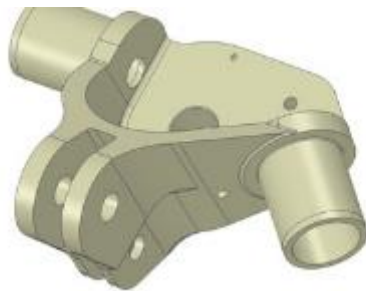
Modelarea 3D este o procedură de grafică pe computer în care software-ul specializat este utilizat pentru a genera o reprezentare matematică a unui obiect sau a unei forme tridimensionale.

Un model 3D este reprezentarea digitală a unui obiect fizic și este utilizat în numeroase industrii. Aplicațiile și software-ul pentru modelarea 3D sunt folosite în numeroase domenii, inclusiv arhitectură, construcții, dezvoltare de produse, știință, medicină, film, televiziune și jocuri video, pentru a stimula, reda și vizualiza design-urile grafice.

Fundamentele muncii de modelare 3D sunt asociate cu terminologia specializată.

- **Un poligon** este o colecție de entități geometrice fundamentale, fiecare dintre acestea fiind compusă din vârfuri și muchii drepte.
- **Un vârf** este cea mai mică componentă a unui poligon.
- **O muchie** este intersecția a două fațete poligonale de pe suprafața poligonului.
- **O plasă** este un model tridimensional compus din vârfuri, muchii și fețe care definesc forma.
- O față este o zonă care are trei sau mai multe margini care o înconjoară.

Modelarea wireframe, suprafață, solidă și sculptură 3D sunt cele patru forme fundamentale de dezvoltare 3D. Modelarea wireframe utilizează marginile și vârfurile pentru a descrie numai structura fundamentală a unui obiect sau personaj. În schimb, modelarea suprafeței afișează textura suprafeței, umbrirea și culoarea unui model 3D printr-o plasă poligonală. Modelarea solidă reprezintă interiorul și exteriorul obiectului modelat 3D, depășind simpla reprezentare a suprafeței. În cele din urmă, sculptarea 3D, cunoscută și sub numele de modelare poligonală, adaugă texturi și detalii complicate geometriei poligonale a modelului 3D.

	
Modelare wireframe	Modelare solidă

Fluxul de lucru elementar de modelare 3D constă din următoarele etape: conceptualizare, modelare, texturare, umbrire, rigging și animație și efecte.

Etapă **conceptualizării** implică gândirea prin obiectul care urmează să fie creat, urmând secvența logică a unei povești. În acest moment, realizarea unui storyboard este esențială. Aceasta este o aranjare secvențială a fotografiilor care, în conformitate cu scenariul, vor fi în cele din urmă transformate în modele 3D într-una dintre fazele ulterioare.

După aceasta, începe procedura de modelare 3D propriu-zisă. Artiștii folosesc software specializat pentru a crea desene tridimensionale ale obiectelor, intenționând să le anime într-o fază ulterioară.

Texturarea implică încorporarea unei imagini bidimensionale fie în fundalul modelului, fie în modelul în sine, care a fost generat într-o fază anterioară.

Ulterior, lumina și umbra trebuie echilibrate pentru a crea obiecte cât mai realiste. Această etapă se numește **umbrire**.

Animația și montajul implică furnizarea mișcării dorite a modelului și ajustarea dacă este necesar. Procesul de adăugare a unui schelet mobil la un model este cunoscut sub numele de tachelaj, deoarece un model animat nu poate exista fără unul.

Pasul final în procesul de modelare 3D este încorporarea muzicii și a efectelor secundare pentru a produce o animație și mai vibrantă.

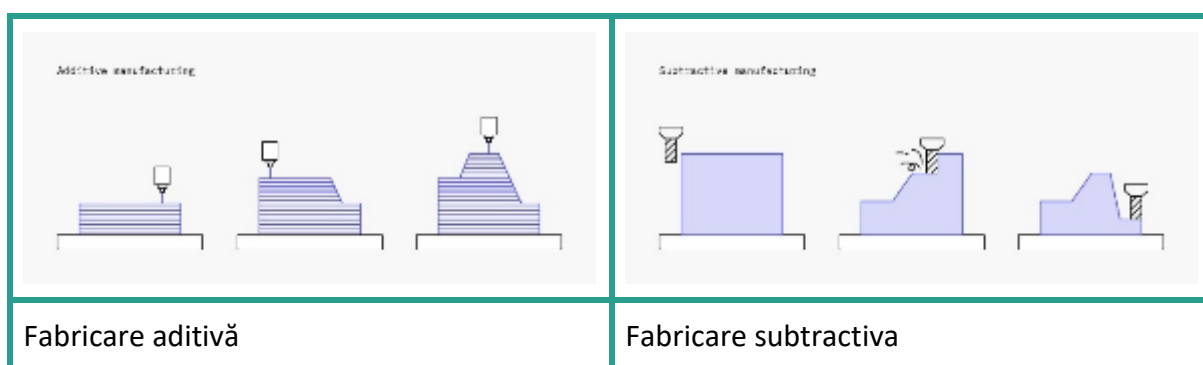
Imprimarea 3D este o metodă prin care un model tridimensional, solid și tangibil este creat dintr-un fișier digital, de obicei prin depunerea a numeroase straturi

subțiri consecutive de material. Această creștere rapidă a popularității se datorează faptului că permite ca producția să fie accesibilă unui număr mare de persoane. Acest lucru este legat de dimensiunile mici ale imprimantelor și de prețul relativ mic.

Tehnicile de fabricație timpurii sunt adesea denumite „producție tradițională”, deoarece fabricarea aditivă nu a fost introdusă până în anii 1980. Pentru a înțelege distincțiile fundamentale dintre fabricația aditivă și cea tradițională, este necesar să se clasifice toate tehnicile în trei categorii: fabricație subtractivă, formativă și aditivă.

Obiectele 3D sunt construite folosind **fabricarea aditivă**, care implică depunerea și fuziunea straturilor 2D de material. Această tehnică nu necesită aproape nicio investiție inițială sau timp, ceea ce o face ideală pentru prototipare. Sunt posibile producția și eliminarea rapidă a componentelor uzate. Un avantaj suplimentar al imprimării 3D este capacitatea de a produce componente cu aproape orice geometrie.

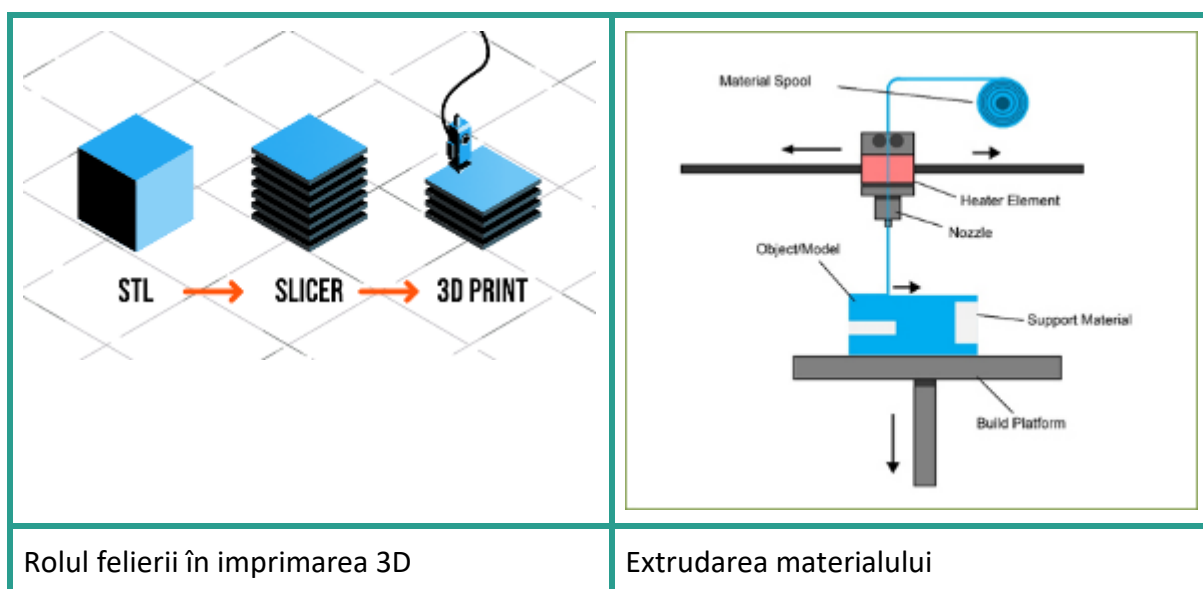
Obiectele sunt produse prin procese **de fabricație subtractive**, cum ar fi strunjirea și frezarea, care implică îndepărtarea materialului dintr-un bloc solid, cunoscut în mod obișnuit sub denumirea de „blank”. Aplicabilitatea sa este aproape universală, deoarece practic orice material poate fi prelucrat. Componentele excepțional de precise și foarte repetabile pot fi fabricate folosind această tehnică datorită controlului extins asupra fiecărei etape a procesului. Este cea mai rentabilă metodă de producție pentru marea majoritate a modelelor, în ciuda faptului că crește timpul și cheltuielile de pregătire din cauza necesității Fabricării asistate de computer (CAM) pentru a planifica traiectorii personalizate de scule și îndepărtarea eficientă a materialului.



Prin formarea sau turnarea materialelor în forma dorită cu căldură și/sau presiune, procesele **de fabricație formative**, cum ar fi turnarea prin injecție și ștanțarea, produc obiecte. Scopul tehnicilor formative este de a reduce costul

marginal al producerii pieselor individuale; cu toate acestea, costurile de înființare sunt exorbitante din cauza necesității de a crea matrițe sau mașini personalizate pentru procesul de fabricație. Cu repetabilitate aproape perfectă și capacitatea de a fabrica componente dintr-o mare varietate de materiale (inclusiv metale și materiale plastice), aceste procese sunt aproape întotdeauna cele mai rentabile pentru producția de masă.

În general, în etapa inițială a procesului de imprimare 3D, este creat un model virtual al obiectului potențial. Acest design va funcționa ca un ghid pentru reproducerea imprimantei 3D. Folosind software-ul de proiectare asistată de calculator (CAD), care poate genera desene precise și ilustrații tehnice, este dezvoltat designul virtual. Un scanner 3D, care practic face fotografii ale unui obiect existent din diferite unghiuri pentru a-l copia, poate fi folosit și pentru a genera un design virtual. Odată ce modelul virtual a fost creat, trebuie întreprinse pregătirile pentru imprimare. Tăierea este procesul prin care se realizează ținta; modelul este împărțit în numeroase straturi. În timpul procesului de tăiere, software-ul specializat împarte modelul în sute sau chiar mii de straturi subțiri orizontale.



În urma tăierii modelului, segmentele sunt pregătite pentru încărcare pe imprimanta 3D. Prin implementarea fie a unei conexiuni Wi-Fi, fie a unui cablu USB, modelul tăiat este transferat la imprimanta 3D. Odată ce fișierul este transmis la imprimanta 3D, fiecare segment al modelului este citit și ulterior tipărit strat cu strat.

Imprimanta 3D va iniția procedura de extrudare a materialului, care presupune producerea straturilor de material. Există numeroase tehnici de extrudare a materialului, fiecare dintre acestea fiind dependentă de material și tipul de imprimantă 3D. De obicei, o duză de pe imprimanta 3D va elimina o substanță semi-lichidă, cum ar fi metalul topit, plasticul sau cimentul. Urmând modelul strat cu strat al modelului digital, duza de extrudare este capabilă să se miște orizontală și verticală în timp ce poziționează cu precizie materialul. Fiecare strat al modelului digital este replicat de imprimanta 3D folosind materialul extrudat, continuând astfel până la finalizare.

Este practic posibil să transformi orice concept într-un design imprimabil 3D. Folosind imprimante 3D, designeri, ingineri și chiar și oameni obișnuiți produc obiecte complexe care înainte erau imposibile. Automobile, unelte, dispozitive, mese, lămpi, ceramică și chiar și carcase pentru telefoane sunt toate produse cu ajutorul imprimantelor 3D. Industria medicală dezvoltă, de asemenea, aplicații noi pentru imprimarea 3D, în beneficiul pacienților. Chirurgii sunt capabili să efectueze o operație virtuală pe modelul 3D al pacientului înainte de operația reală, datorită capacității medicilor de a fabrica astfel de modele medicale 3D precise. În plus, protezele care sunt mai rentabile, mai durabile și mai plăcute din punct de vedere estetic sunt fabricate folosind modele imprimate 3D pentru pacienții cu pierdere a membrelor. Industria producției imprimate 3D trece printr-o dezvoltare rapidă și oferă o mare promisiune pentru viitor.

Prezentare generală a celor mai comune instrumente de modelare 3D și imprimare 3D

În domeniul fabricării digitale, software-ul optim de modelare 3D servește ca instrument fundamental pentru transformarea concepțiilor imaginative în modele realiste, tangibile. Indiferent de domeniile dumneavoastră – auto, film, inginerie, jocuri, design de produse sau imprimare 3D – software-ul adecvat de modelare 3D vă poate transforma capacitățile creative. Cu toate acestea, atât eficiența individuală, cât și standardele industriale au un impact semnificativ asupra selecției software. Software-ul cel mai des folosit include:

1. **Autodesk 3ds Max:** Acest software este preferat în special de arhitecții, designerii de interior și dezvoltatorii de jocuri care au nevoie de instrumente experte de modelare, texturare și mesh. Modelele scheletice și cinematica inversă, simularea pânzei și texturarea sunt toate caracteristicile standard.

2. **Blender:** Blender este cel mai eficient software gratuit de modelare 3D pentru animatori și animație. Este un instrument de creare 3D gratuit, open source, pe care îl sprijină o comunitate de utilizatori și dezvoltatori.
3. **Autodesk Maya:** Autodesk Maya a fost printre primele sisteme de randare 3D comerciale care au încorporat păr și blană, făcându-l fără îndoială cel mai remarcabil software de grafică 3D disponibil.
4. **ZBrush:** ZBrush este o abordare inovatoare a modelării 3D. Le permite designerilor și artiștilor să creeze sculpturi cu argilă digitală în timp real prin utilizarea unui sistem de pensule.
5. **SketchUp:** Datorită interfeței sale simple, SketchUp este printre cele mai ușor de utilizat programe de modelare 3D disponibile. Cu toate acestea, sub exteriorul său accesibil se află un instrument util destinat designerilor, arhitecților și artiștilor.
6. **Rhino:** Rhino este cea mai bună opțiune pentru lucrul cu suprafețe, deoarece chiar și cele mai avansate programe de modelare 3D ar putea gestiona doar geometrie simplă și un număr mic de spline apoi incluse cu instrumentul introdus inițial.
7. **Tinkercad:** Tinkercad este cu siguranță cel mai ușor de învățat dintre toate aceste instrumente. Se bazează pe o abordare de modelare care implică utilizarea de primitive (forme 3D prefabricate), care sunt folosite pentru a compune geometria dorită. Software-ul este disponibil prin browser și este cel luat în considerare pentru multe dintre activitățile prezentate în acest document.

Software-ul ideal pentru modelarea 3D depinde de o varietate de factori, inclusiv de cerințele și utilizarea utilizatorului, nivelul de calificare, bugetul și fluxul de lucru creativ. Luați în considerare modul în care intenționați să utilizați software-ul, deoarece artiștii și animatorii au nevoie de condiții de lucru distincte. Cele mai eficiente instrumente și software de design 3D sunt competente în toate aspectele, inclusiv modelarea, sculptarea și grafica în mișcare. Anumite programe afișează o eficiență superioară în domenii specifice sau sunt mai bine adaptate pentru anumite industrii, cum ar fi cel mai comun software de arhitectură. Anumite programe excelează la imprimarea 3D, în timp ce altele sunt mai potrivite pentru desenarea și schițarea 3D.

Luați în considerare nivelul de expertiză pe care îl aveți. Începeți cu un instrument care are o curbă de învățare mai ușor de gestionat dacă nu sunteți familiarizat cu

grafica computerizată și vizualizările, deoarece unele programe 3D pot fi prea complexe sau provocatoare pentru începători. În plus, trebuie să vă asigurați că hardware-ul dumneavoastră poate face față cerințelor software-ului 3D. În fine, fii subiectiv. Selectați software-ul care se aliniază fluxului dvs. de lucru și oferă un sentiment de satisfacție.

În ceea ce privește imprimarea 3D, unele echipamente și piese de schimb sunt componente esențiale ale spațiului de lucru al oricărui producător. Similar cu routerile CNC și alte dispozitive, imprimantele 3D sunt dispozitive complexe care necesită o mulțime de instrumente și echipamente specializate pentru a funcționa. În timp ce unele piese sunt în plus ale pieselor care se pot rupe, uza sau deteriora (cum ar fi duzele), ar trebui să vă referiți la instrumente ca fiind toate echipamentele suplimentare necesare pentru ca procesul dvs. de imprimare să funcționeze eficient. Când ceva nu merge bine, dacă aveți acest echipament la îndemână înseamnă că ar trebui să puteți rezolva problema imediat, în loc să așteptați ca o componentă de înlocuire sau un instrument specializat să fie disponibil.

Mai jos sunt enumerate mai multe instrumente pe care majoritatea utilizatorilor de imprimante 3D le posedă. Aceste echipamente esențiale garantează rezultate optime și asigură că procesele dumneavoastră de imprimare funcționează eficient. Deși nu este strict necesar să achiziționați fiecare instrument în același timp, este probabil să le încorporați în cele din urmă în colecția dvs.

Lipici

Aderența la placa de construcție este esențială pentru a produce printuri 3D de înaltă calitate. Când încercați să obțineți o imprimare să adere, bețișoarele de lipici sunt deosebit de utile; pur și simplu acoperiți substratul de imprimare cu adeziv solubil pentru a obține o îmbunătățire instantanee a aderenței. Deși unii preferă fixativ pentru păr, folosirea lipiciului este mult mai indicată. Acest lucru se datorează preciziei crescute pe care o permite adezivul în timpul aplicării și probabilității reduse de a pulveriza din greșală portalul sau componentele în mișcare.

Spatulă sau cuțit de paletă

Ocazional, puteți descoperi că imprimarea dvs. 3D aderă prea strâns la placa de construcție. În astfel de situații, o spatulă sau un cuțit de paletă poate fi folosită

pentru a rezolva această problemă. Doar poziționați-l subtil sub imprimeu și ridicați-l cu grijă.

Instrument de debavurat/cuțit și covoraș de tăiere

Utilizați o unealtă de debavurare pentru a elimina particulele mici de plastic din componentele imprimate, în special borurile, și pentru a curăța deschiderile modelate. Va fi necesar un cuțit pentru a vă aranja amprente, deoarece rareori se dovedesc impecabile. Bucățile de plastic nedorite sau firele de filament pot fi îndepărtate cu o mișcare a cuțitului, lăsând produsul finit să arate mai neted și mai curat. În plus, se recomandă cumpărarea unui covoraș de tăiat și a unui cuțit cu lame înlocuibile, cum ar fi cuțitul X-Acto.

Clește

Cleștii pot fi utilizați pentru o varietate de scopuri, inclusiv repararea imprimantei 3D și întreținerea miezului de imprimare. Găsiți o pereche de clești de înaltă calitate care au un mâner cauciucat, rezistent la alunecare. Este probabil să aveți nevoie de o varietate de clești; de exemplu, cleștii pentru tăierea sârmei și cleștii cu vârfuri cu ac sunt excepționali pentru tăierea filamentului și îndepărtarea materialului suport.

Bandă albastră

Banda de mascare este unul dintre cele mai de bază instrumente pe care probabil le dețineți și unul dintre cele mai utilizate pe scară largă. Este simplu și eficient să îmbunătățiți aderența unui obiect imprimat 3D la patul de imprimare prin aplicarea de bandă de mascare pe pat. În plus, reduce dificultatea de a îndepărta imprimarea finalizată și protejează patul de imprimare de zgârieturi.

Magnalube și Unilube

Ocazional, este necesară lubrifierea axelor X și Y pentru a menține funcționarea corectă a acestora. Cel mai eficient lubrifiant este Unilube, iar o singură picătură este suficientă pentru a elimina orice probleme de deshidratare. Utilizați Magnalube pe șurubul trapezoidal Z.



Etrier digital

În imprimarea 3D, un șubler digital are numeroase aplicații. Măsoară componentele pentru replicare în software-ul CAD și este, de asemenea, util pentru a verifica acuratețea imprimărilor dvs. În plus, șublerele sunt utile pentru verificarea dimensiunilor filamentului, având în vedere că filamentele sunt rareori produse la specificații precise.

Pensetă

La imprimare, este avantajos să ai pensete la îndemână. De exemplu, ele sunt deosebit de utile pentru smulgerea filamentului care curge din duza extruderului înainte de a începe imprimarea. În plus, ele ar putea fi utile pentru curățarea după imprimare. Este recomandat să investiți într-o pensetă într-o varietate de dimensiuni și forme.

Hârtie abrazivă

Este recomandată menținerea unei surse de șmirghel care să cuprindă o gamă variată de grade. După post-procesarea imprimărilor 3D, fiecare dintre acestea va fi benefică. Investește în mărci de renume, cum ar fi 3M, care variază de la grosier (220 de granulație) la fin (1000 de granulație), deoarece este mai probabil să reziste testului timpului decât alternativele mai puțin costisitoare și substandard.

Șurubelnițe/șurubelnițe cu cheie hexagonală

Este recomandabil să achiziționați chei hexagonale și șurubelnițe de înaltă calitate, deoarece va trebui să strângeți din nou motoarele pas cu pas și elementele de fixare a portalului imprimantei dvs. 3D. Un ansamblu de imprimantă 3D implică frecvent piulițe și șuruburi hexagonale; de asemenea, este util să transportați un set de șurubelnițe și chei hexagonale.

Lanternă

Este foarte recomandat să aveți o iluminare adecvată pe și în jurul unei imprimante 3D. Facilitează utilizarea imprimantei, permițându-vă să vedeți mai clar componentele sale minuscule. Mai mult, este posibilă o observare mai precisă a dezvoltării imprimeurilor dumneavoastră. O lanternă este un instrument excelent de avut la îndemână, indiferent dacă imprimanta ta 3D sau un alt ansamblu este echipat cu un sistem de iluminare. Poate fi folosit pentru a ilumina și a se concentra pe zone ascunse și mici.

Instrument rotativ

O unealtă rotativă este o unealtă multifuncțională care servește o gamă largă de scopuri și este indispensabilă în multe circumstanțe. Poate fi folosit pentru gravare, sculptură, șlefuire, ascuțire, șlefuire și tăiere, printre altele.

Ciocan de lipit

Includerea unui fier de lipit în cutia de instrumente este un plus excelent de funcționalitate. Poate fi folosit, de exemplu, pentru a lipi și aplatiza modele imprimate 3D din PETG sau PLA. Căldura generată de un fier de lipit poate fi aplicată pentru a lustrui suprafața unui model pentru a obține un finisaj neted.

Duze

Duzele sunt vârful capătului fierbinte al unei imprimante de modelare prin depunere topită și de unde iese filamentul topit. În timp, duzele se pot deteriora și se pot abraza, rezultând o extrudare inconsistentă; prin urmare, este esențial să transportați piese de schimb în caz de blocare sau înfundare.

Construiți plăci

Placa de construcție servește drept suprafața superioară a imprimantei, pe care sunt produse componente. Sticla și oțelul sunt două dintre numeroasele materiale din care sunt construite plăcile de construcție (unele plăci posedă chiar proprietăți magnetice sau flexibile).

Fire și cabluri

Uzura poate cauza în cele din urmă ruperea firelor, așa că ați putea lua în considerare cablarea de rezervă pentru mașinile dvs. În special la mașinile cu numeroase elemente în mișcare, cum ar fi imprimantele 3D, firele se pot degrada din cauza frecării, supraîntinderii sau compresiei. Pot fi necesare cabluri

suplimentare dacă intenționați să efectuați sarcini minore în stația dvs. de lucru, cum ar fi atunci când utilizați un SBC.



Prin implementarea echipamentelor adecvate, probabilitatea de a genera o imprimare 3D impecabilă este îmbunătățită semnificativ. O imprimantă 3D și un computer fac cea mai mare parte a muncii grele, cu toate acestea, instrumentele sunt cele care rafinează și perfecționează modelele în cele din urmă.

Ghidul utilizatorului pentru modelarea 3D practică și activitățile de imprimare 3D pentru diferite niveluri de calificare

Modelarea 3D și imprimarea 3D sunt activități care pot fi legate, dar pot fi realizate și independent. Puteți imprima folosind modele 3D preexistente sau puteți modela fără să vă faceți griji cu privire la pasul următor al imprimării 3D. Din aceste motive, ne vom uita acum la pașii inițiali și la progresele potențiale într-o cale de învățare pentru modelarea 3D. Separat, vom explora modul de utilizare a software-ului de tăiere și vom discuta despre parametrii cheie.

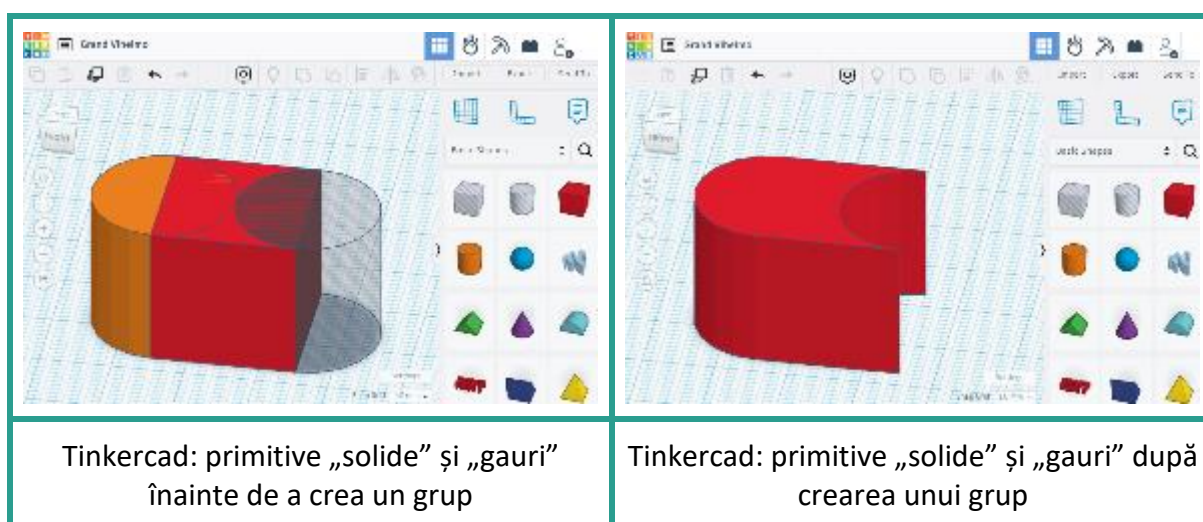
Cu toate acestea, este întotdeauna o practică bună, în funcție de tehnologia de fabricație utilizată, inclusiv de imprimare 3D, să fim **conștienți de constrângerile tehnologice care pot influența geometria modelului**. O formă, cu detaliile ei geometrice, poate fi mai mult sau mai puțin optimizată pentru imprimarea 3D ulterioară și vom încerca să înțelegem cum și de ce.

Modelarea primitivă: un prim pas în lumea 3D

Modelarea primitivă este într-adevăr o modalitate excelentă de a porni într-o călătorie în lumea modelării tridimensionale, potrivită în special **pentru elevii care**

Încep din clasa a doua . Poate fi asemănat cu folosirea unui abac pentru a învăța aritmetica: esențială și de înțeles imediat.

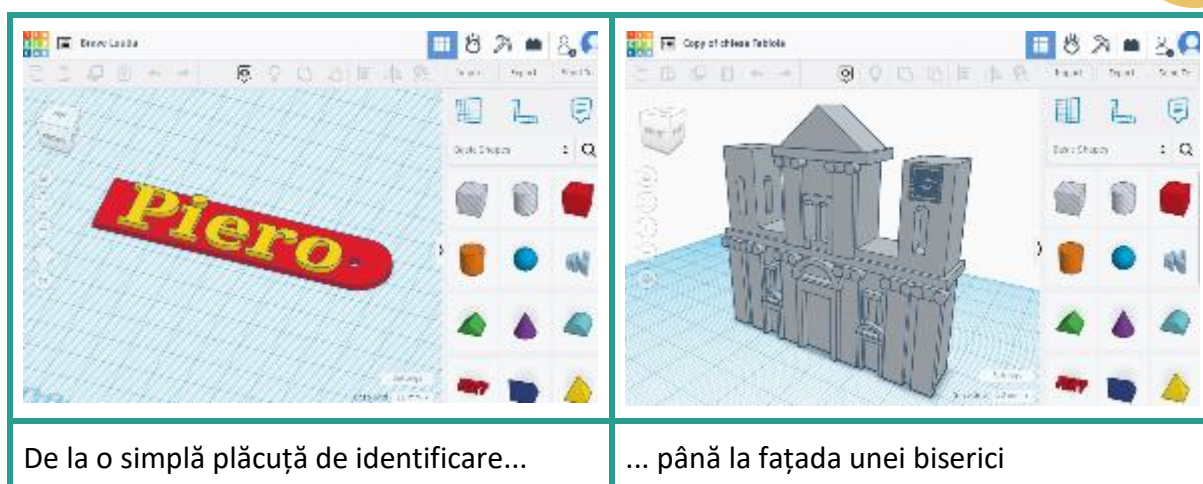
Abordarea inițială ar putea fi un exercițiu simplu de modelare cu Autodesk Tinkercad (<https://www.tinkercad.com/>): construirea unui model de bază prin iterarea următorilor pași fundamentali după cum este necesar – adăugarea unei primitive (cub, cilindru, con etc.), scalarea, mutarea și rotirea acestuia în funcție de scopul propus. Repetați procesul cu alte primitive, încorporând capacitatea, de la al doilea încolo, de a crea obiecte monolitice prin gruparea a două sau mai multe primitive. De asemenea, luați în considerare că o primitivă „goală” este scăzută din restul grupului, deoarece este tratată ca volum negativ.



Creșterea complexității modelului cu modelarea primitivă

Pe lângă instrumentele fundamentale de scalare, rotație, mișcare și crearea de grupuri monolitice cu primitive, Tinkercad oferă capacitatea de a oglindi sau de a duplica forme. În cazul duplicării, este posibilă duplicarea unei forme odată cu transformarea acesteia, realizând cu ușurință matrice circulare sau dreptunghiulare de obiecte. Mai mult, modelele obținute pot fi exportate în diverse formate, inclusiv „.STL”, folosit în mod obișnuit de software-ul de tăiere pentru imprimarea 3D ulterioară. Există, de asemenea, opțiunea de a importa fișiere externe STL sau fișiere SVG 2D pentru a fi extrudate și convertite în modele tridimensionale.

Cu aceste instrumente și prin procese iterative, se poate crea aproape orice formă . Limitarea, având în vedere concentrarea pe primitivele geometrice, ar putea apărea în primul rând în realizarea modelelor organice (fețe, statui etc.), pentru care acest software poate fi mai puțin potrivit.



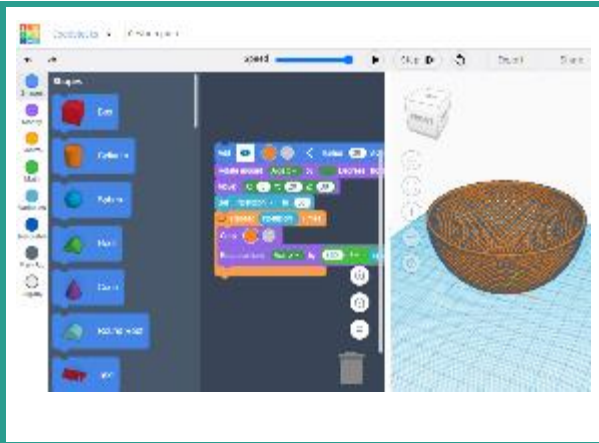
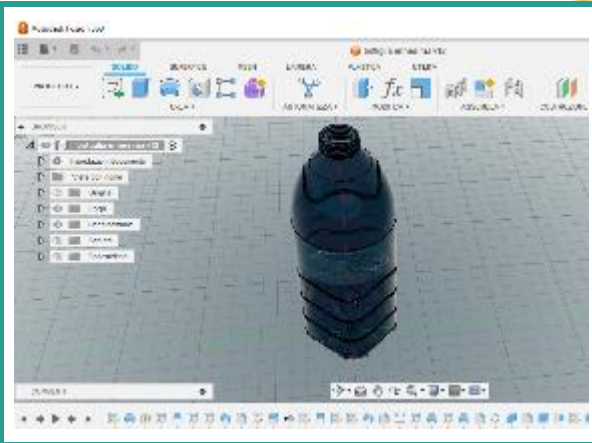
De la o simplă plăcuță de identificare...

... până la fațada unei biserici

Alte abordări ale modelării 3D

Modelarea 3D a devenit parte integrantă a diferitelor discipline, inclusiv educație, producție și cercetare. Prin urmare, există numeroase opțiuni software de modelare optimizate pe baza formelor dorite, a tehnologiilor utilizate pentru producția de obiecte și a domeniului mai larg de aplicare (inginerie, divertisment, medicină, artă etc.).

Tinkercad în sine dispune de un al doilea mediu de modelare care permite crearea de geometrii prin **utilizarea programării de cod bazate pe blocuri: CODEBLOCKS**. Într-un cadru educațional, acest lucru facilitează transferul de conținut legat de forme, geometrie, algoritmi și gândire computațională. Într-un context de învățare pentru cursanții adulți, această abordare poate fi foarte utilă pentru introducerea codării și a unei abordări algoritmice și parametrice a modelării tridimensionale. Dintre diversele software de modelare dedicate imprimării 3D sau ale meșteșugului digital, în special în contextul educațional începând cu clasele de liceu și potrivite și pentru cursanții adulți, merită menționate următoarele : Autodesk Fusion 360 ([https://www.autodesk .it/products/fusion-360/overview?term=1-YEAR&tab=subscription#personal](https://www.autodesk.it/products/fusion-360/overview?term=1-YEAR&tab=subscription#personal)), Rhinoceros (<https://www.rhino3d.com/>) și Sketchup (<https://www.sketchup.com/>) . Unele dintre acestea pot oferi posibilitatea de a accesa licențe educaționale gratuite sau la preț redus.

	
Un model 3D creat utilizând codificarea blocurilor	Un model 3D mai complex creat cu Autodesk Fusion 360

De la modelul tridimensional la instrucțiunile de imprimare: procesul de tăiere

O imprimantă 3D nu poate interpreta direct modelul tridimensional așa cum este generat de orice software de modelare. Pentru a continua cu imprimarea 3D a unui obiect, este necesară un fel de „traducere” a modelului 3D într-un fișier care conține o listă de instrucțiuni de imprimare . Acest pas, cunoscut sub numele de „slicing”, presupune și stabilirea „parametrilor” de imprimare, un set de dimensiuni geometrice și fizice care vor afecta calitatea și viteza tipăririi. Acești parametri, la rândul lor, sunt influențați de geometria în sine și de caracteristicile materialului utilizat.

Procesul de tăiere se desfășoară folosind un software specific, multe dintre ele gratuite și ușor accesibile. În unele cazuri, aceste instrumente sunt dezvoltate chiar de producătorii de imprimante 3D. Descrierile și imaginile de mai jos se referă în mod specific la software-ul de tăiere „Ultimaker Cura” (<https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura/>), dar întregul proces este aplicabil altor programe similare de imprimare 3D cu filamente precum „PrusaSlicer” (<https://www.prusa3d.com/it/pagina/prusaslicer-424/>), „IdeaMaker” (<https://www.ideamaker.io/download.html>) etc.

Procedura de tăiere implică în esență acești pași:

- Importați modelul 3D (.STL, .OBJ etc.) în software-ul de tăiere.
- Faceți toate ajustările necesare la rotația și scalarea modelului.
- Alegeți parametrii de imprimare fundamentali: înălțimea stratului (adică rezoluția), viteza de imprimare, temperaturile de lucru, activarea sau dezactivarea structurilor de suport și alți parametri secundari (această fază poate fi cuprinsă și în alegerea unui profil de imprimare prestabilit).

- Permiteți software-ului să efectueze tăierea și să exporte fișierul rezultat (.gcode sau similar).
- Transmiteți fișierul la imprimantă prin Wi-Fi sau prin medii de stocare fizice (unitate USB, card de memorie).
- Începeți procesul de imprimare.
- După imprimare, îndepărtați orice suport sau continuați cu finisarea, dacă este necesar.



Un model 3D gata de tăiat

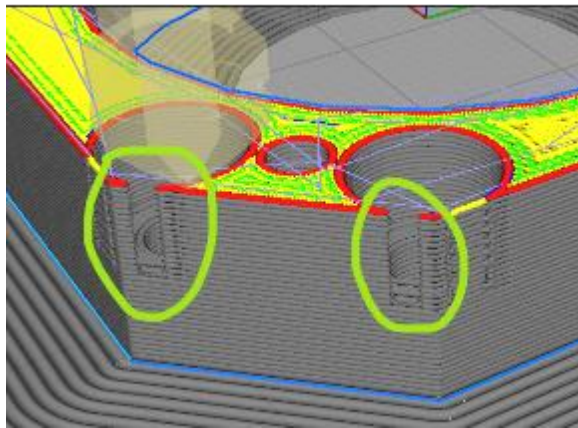
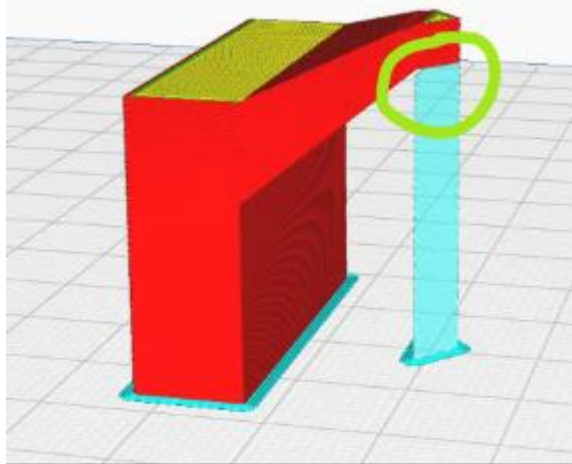
Tăierea cu ajutorul suporturilor și evidențiat cu roșu, cel mai important parametru: „înălțimea stratului”.

Există diverse depozite online gratuite în care putem găsi modele 3D gata făcute, concepute pentru imprimare ușoară cu o imprimantă 3D, iar multe dintre aceste depozite au și secțiuni dedicate modelelor educaționale. Aici sunt câteva exemple:

- Imprimabile: <https://www.printables.com/education>
- Thingiverse: <https://www.thingiverse.com/education>
- Myminifactory: <https://www.myminifactory.com/category/education>

Dacă, pe de altă parte, vrem să creăm ceva de la zero, începând cu modelarea, este important să ținem cont de câteva reguli fundamentale în design care vor face modelul mai potrivit pentru imprimarea 3D:

- Încercați întotdeauna să aveți cel puțin o suprafață plană de sprijin în model.
- Evitați detaliile sau grosimile prea mici, mai mici de aproximativ 1 mm.
- Încercați să creați forme fără proeminențe sau cu protuberanțe care au unghiuri mai mici de 45°.
- Secționează modelele pentru a evita imprimările excesiv de lungi.
- Utilizați software și tehnici de modelare care asigură cu ușurință crearea unei plase închise.

	
Zonele subțiri nu sunt imprimate.	Nevoia de suporturi depinde de unghiul de consolă.

3.5 Dezvoltare web (4 ore)

Obiective de învățare

- Definiți elementele de bază ale dezvoltării web.
- Dezvoltați proiecte bazate pe web la niveluri începătoare, intermediare și avansate.

Introducere în dezvoltarea web

Procesul de proiectare, creare și întreținere a unei aplicații web sau a unui site web se numește dezvoltare web. Dezvoltatorii web nu numai că trebuie să aibă o mare varietate de abilități tehnice pentru a crea un site web, dar trebuie și să investească timp în design pentru a le face atractive, funcționale și ușor de utilizat pentru utilizatorul final.

Site-urile web sunt instrumente care sunt folosite pentru a comunica și a îndeplini sarcini pentru utilizatorul final, așa că este important ca dezvoltatorul să se concentreze pe nevoile utilizatorului atunci când dezvoltă un nou site web. În acest proces, abilități precum *comunicarea*, *lucrul în echipă* și *empatia* sunt cruciale pentru a crea o aplicație web care va îndeplini în cel mai bun mod posibil toate nevoile utilizatorului final.

În ultimii ani, dezvoltarea web a devenit din ce în ce mai importantă. Acest lucru se datorează faptului că web-ul a devenit o parte esențială a vieții noastre. Astăzi,



folosim web-ul pentru orice, cum ar fi cumpărarea și vânzarea de produse, citirea știrilor, comunicarea cu prietenii și familia și chiar la casele noastre ca interfețe web pentru dispozitivele noastre inteligente.

Bazele dezvoltării web

După cum am spus mai devreme, pentru a fi un bun dezvoltator web sunt necesare nu numai abilități tehnice (cum ar fi cunoașterea HTML, CSS și Javascript), ci și abilități transversale, de exemplu:

- **Rezolvarea problemelor:** Abilitatea de a analiza și înțelege nevoile utilizatorului final și de a căuta soluții folosind dezvoltarea web.
- **Comunicare:** Nu doar cu utilizatorul final pentru a înțelege nevoile, ci și cu alți colegi pentru a îmbunătăți și implementa soluția.
- **Lucru în echipă:** Dezvoltarea web este un mediu colaborativ, în care este obișnuit să lucrezi cu alți dezvoltatori pentru a dezvolta site-ul web.
- **Învățare continuă:** Ca în aproape orice domeniu digital, dezvoltarea web este un domeniu în continuă evoluție, astfel încât dezvoltatorii web trebuie să aibă curiozitatea și dorința de a învăța lucruri noi și de a-și actualiza cunoștințele.

Pentru a introduce cursanții în dezvoltarea web, pe lângă abilitățile transversale menționate mai sus, sunt necesare câteva cunoștințe de bază despre cum funcționează web-ul și limbajele de programare folosite pentru a crea un site web.

Cum funcționează web-ul

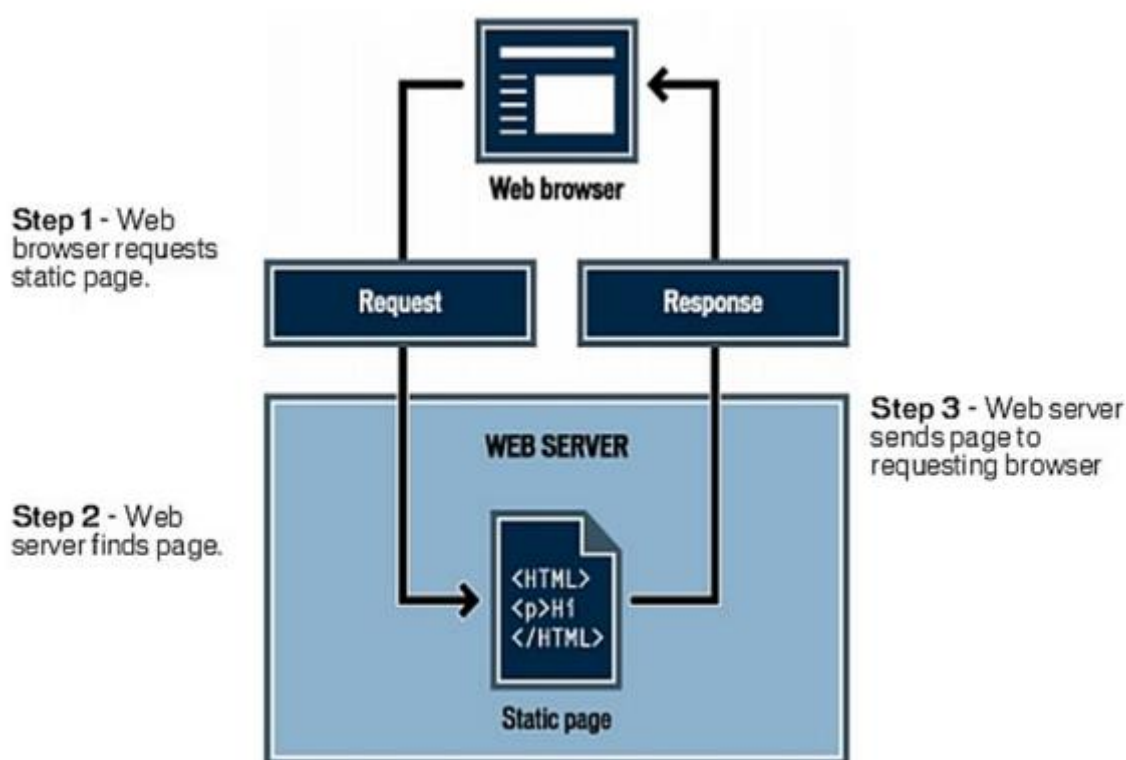
Calculatoarele sunt capabile să facă schimb de informații între ele atunci când sunt conectate la o rețea. Internetul este o rețea de rețele, așa că dă posibilitatea celor două computere care sunt conectate la internet să facă schimb de informații între ele. Când un utilizator deschide o pagină web în browser-ul său, ceea ce face este să acceseze o anumită adresă de pe web și să solicite serverului (un computer sau un sistem conectat la o rețea care furnizează resurse altor computere) o anumită resursă. Serverul trebuie să proceseze această solicitare și să răspundă cu resursa specifică. Această resursă poate fi diferite tipuri de date, cum ar fi un fișier, un videoclip sau conținutul paginii web.

Acest proces de solicitare și răspuns al serverului poate fi împărțit în următorii pași:

1. Utilizatorul introduce o adresă în bara de adrese a browserului.
2. Browserul trimite o cerere către serverul web care găzduiește resursa.



3. Serverul web primește cererea și determină ce conținut trebuie trimis clientului.
4. Serverele trimit conținutul către client
5. Browserul clientului primește răspunsul, dacă este o pagină web, va primi un fișier cu codul paginii web
6. Browserul citește și interpretează codul paginii web și îl arată utilizatorului, nu arătând direct codul, ci arătând interfața pe care dezvoltatorul a proiectat-o pentru acesta.



<https://www.linkedin.com/pulse/what-happens-when-you-type-googlecom-your-browser-press-okafor>

Când vorbim despre dezvoltare web, aceasta este în mod normal împărțită în două tipuri diferite de dezvoltare, dezvoltare frontend și dezvoltare backend.

- **Dezvoltarea backend** se concentrează pe partea de server a unui site web sau a unei aplicații web. Dezvoltatorii backend sunt responsabili pentru crearea logicii unui site web.

- **Dezvoltarea front-end** se concentrează pe partea clientului. Dezvoltatorii front-end sunt responsabili pentru crearea aspectului și a funcționalității unui site web.

În termeni simpli, backend-ul este ceea ce se întâmplă în culise, în timp ce frontend-ul este ceea ce văd utilizatorii.

De exemplu, atunci când un utilizator vizitează un site de comerț electronic, backend-ul este responsabil pentru procesarea comenzii utilizatorului, stocarea datelor comenzii într-o bază de date și trimiterea unui e-mail de confirmare către utilizator. Interfața este responsabilă pentru afișarea produselor disponibile utilizatorului, permițându-i utilizatorului să selecteze produsele pe care dorește să le achiziționeze și procesarea plății.

Pe scurt, backend-ul este responsabil pentru funcționalitatea site-ului, în timp ce frontend-ul este responsabil pentru aspectul site-ului.

Pentru a introduce cursanții în dezvoltarea web, ne vom concentra în principal pe limbajele de programare frontend.

Limbaje de marcare

HTML: Folosit pentru a defini structura unei pagini web. Codul HTML este folosit pentru a crea elemente precum titluri, paragrafe, liste, imagini și tabele.

CSS: limbaj de foaie de stil în cascadă folosit pentru a defini aspectul unei pagini web. Codul CSS este folosit pentru a controla dimensiunea, culoarea, fontul și alte aspecte ale aspectului elementelor pe o pagină web.

Limbaje de programare

JavaScript este un limbaj de programare de uz general folosit pentru a adăuga interactivitate paginilor web. Codul JavaScript poate fi folosit pentru a crea animații, jocuri, formulare interactive și alte funcții.

Ghid de utilizare pentru activități practice de codare pentru diferite niveluri de calificare

Odată ce elementele de bază ale dezvoltării web sunt bine stabilite, profesorul/formatorul poate începe să ofere cursanților instrumente pentru a începe procesul de învățare. Următoarele sunt câteva resurse interesante pentru a sprijini introducerea dezvoltării web în sala de clasă:

[Curs de dezvoltare web Code.org](#) : După cum sa menționat anterior, Code.org oferă o cale de învățare structurată și secvențială care dă putere cursanților să progreseze în propriul ritm. Acest curs cuprinzător depășește elementele fundamentale ale codificării, oferind cele mai esențiale etichete și reguli HTML și CSS, încurajând, de asemenea, cursanții să-și asume rolul unui dezvoltator web și să contemple diversele aplicații ale web pentru diseminarea informațiilor, îndeplinirea sarcinilor și exprimarea pe sine creativ și mult mai mult.

[CodeDragon.org](#) : Uneori, începerea scrierii de codare pentru prima dată fără suport vizual poate fi dificil. Acest site web oferă posibilitatea de a crea un site de la zero folosind coduri bloc, așa cum am văzut anterior pe Scratch.mit.edu. Poate fi folosit ca o lecție pentru începători, în care profesorul/formatorul explică fiecare dintre etichetele HTML de bază, cum ar fi titluri, paragrafe, link-uri și imagini și îi invită pe cursanți să creeze un site web pe placul lor. Pas cu pas, profesorul/formatorul va ghida cu privire la utilizarea acestor elemente html și, în funcție de nivelul cursanților, pot fi folosite etichete mai avansate sau chiar pot fi explicate și CSS pentru a prezenta cursanților cum să schimbe stilul site-ului web. . Acest site oferă, de asemenea, posibilitatea de a vedea codul pe măsură ce blocurile sunt adăugate, în acest fel, chiar dacă este prima dată când cursanții se confruntă cu codarea HTML și CSS, el/ea vor începe să se obișnuiască cu cel puțin vezi-l și fii mai confortabil pentru lecțiile următoare.

Introducerea la codificare pentru prima dată fără un ghid vizual poate fi descurajator pentru mulți cursanți. Acest site web oferă o interfață ușor de utilizat pentru construirea de site-uri web folosind codare bazată pe blocuri, similar cu abordarea folosită de [Scratch.mit.edu](#).

Această platformă poate fi utilizată eficient în cursurile introductive, unde profesorii și formatorii pot explica în detaliu etichetele HTML fundamentale, cum ar fi titluri, paragrafe, hyperlinkuri și imagini. Cursanții se pot lansa apoi în crearea propriilor site-uri web, ghidați pas cu pas de instructori care vor introduce etichete HTML avansate pe baza nivelului de competență al cursanților. În plus, conceptele CSS pot fi introduse pentru a-i învăța pe cursanți cum să personalizeze aspectul site-urilor lor web.

Site-ul oferă, de asemenea, o caracteristică care permite cursanților să vadă codul corespunzător pe măsură ce adaugă blocuri, permițând chiar și celor cu puțină experiență de codare să se familiarizeze treptat cu sintaxa. Această expunere treptată încurajează confortul și pregătirea pentru lecțiile ulterioare.

După ce sesiunile inițiale cu cursanții și elementele de bază ale programării web sunt solide, pot fi adoptate abordări diferite.

Este important ca, la un moment dat, să renunțăm la codificarea blocurilor și să începeți să lucrați direct cu codul și să îi faceți confortabil să scrie și să îl modifice. Acest lucru se poate face prin reutilizarea codului creat prin CodeDragon sau prin scrierea unui fișier HTML de la zero.

Dacă cursanții creează un fișier în computerul lor cu extensia „.html”, ei vor avea posibilitatea de a scrie codul pe acest fișier și de a-l deschide local în browserele lor.

Pentru a edita codul, se recomandă, de exemplu, un editor de cod cu evidențiere a sintaxelor HTML [Sublim Text](#) sau [Cod Visual Studio](#).



În acest fel, cursanții pot începe să lucreze la cod local și să vadă modificările imediat prin reîmprospătarea browserului.

Se pot face diferite activități pentru a ajuta cursanții să aibă încredere în modificarea codului:

- Corectarea erorilor HTML și CSS într-un site simplu oferit de profesor/formatori.
- Modificarea unui site web deja furnizat de profesor pentru a-l schimba în funcție de hobby-urile cursantului.
- Dacă cursanții au suficiente cunoștințe, adăugați JavaScript pe site pentru a adăuga mai multe funcții.

De asemenea, este important să acordați atenție modului de implementare a competențelor transversale menționate anterior în lecții. Iată câteva abordări:

- Faceți cursanții să lucreze în perechi la același proiect, încurajându-i să comunice și să-și îmbunătățească abilitățile de lucru în echipă.
- Organizați interviuri între cursanți, în care un cursant joacă rolul utilizatorului final și celălalt cel al dezvoltatorului. Dezvoltatorul trebuie să identifice nevoile utilizatorului și să le aplice pe site, schimbând conținutul și aspectul în consecință.
- Aplicați procesul de gândire a designului pentru a crea un site web, urmând pașii de empatie, definire, ideare, prototipare și testare, revenind înapoi și făcând mai mult de un ciclu pentru a vedea cum poate fi aplicată îmbunătățirea continuă.

Prin implementarea acestor abordări, cursanții vor câștiga încredere în modificarea codului, își vor îmbunătăți abilitățile de lucru în echipă și vor înțelege modul în care partea de design a unui site web este la fel de importantă ca și partea de codare.

Modulul 4: Dezvoltarea sarcinilor practice (1,5 ore)

Obiective de învățare

- Formulați sarcini practice aliniate cu competențele transversale și digitale.
- Proiectați și perfecționați în colaborare sarcinile practice.
- Oferiți o evaluare și feedback constructiv de către colegi.

Îndrumări privind proiectarea unei sarcini practice aliniate cu abilitățile acoperite.

Scopul încorporării sarcinilor practice este de a permite cursanților să aplice cunoștințele teoretice într-un context practic. Sarcinile practice ar trebui să întărească conceptele teoretice, dar și să îmbunătățească rezolvarea problemelor, gândirea critică și creativitatea. Următoarele secțiuni oferă îndrumări privind proiectarea sarcinilor practice pentru fiecare domeniu STEM.

Colaborare:

Încurajați colaborarea între cursanți în timpul tuturor activităților descrise mai jos. Lucrul în echipă cultivă abilitățile de lucru în echipă și de comunicare, atribute vitale în scenariile de proiectare și inginerie din lumea reală. Rezolvarea în colaborare a problemelor adaugă un nivel suplimentar de complexitate sarcinii.

Arhivele online

Pentru toate activitățile următoare, este esențial să rețineți că există numeroase **depozite online pline de proiecte și provocări bine dezvoltate și testate** de profesori, formatori și cursanți. Prin sacrificarea unui pic de originalitate, se pot găsi mai ușor câteva resurse valoroase pentru scopul nostru, care este să propunem activități bine studiate și optimizate.

Considerații privind proiectarea sarcinii:

Definiți clar obiectivul de învățare. **Având un obiectiv bine definit, îndrumă cursanții către obținerea unor rezultate specifice.**

În general, pentru toate aceste activități se pot distinge două tipuri principale de obiective, și anume, distincția între scopul de **a învăța despre tehnologia și tehnicile** utilizate prin provocările propuse sau , la un nivel ulterior, utilizarea abilităților dobândite în utilizarea instrumentelor de rezumați-le și **folosiți-le** la maximum pentru **a face față unei provocări mai complexe** .

Pentru Robotică, de exemplu, sarcina s-ar putea concentra pe **înțelegerea mișcărilor de bază ale robotului sau pe rezolvarea unei provocări specifice cu mișcări și senzori.**

Pentru modelarea 3D și imprimarea 3D, obiectivul de învățare ar putea fi **înțelegerea tehnicilor de modelare 3D de bază sau abordarea unei provocări specifice de proiectare**.

Pentru microcontrolere, provocările ar putea fi concentrate pe **crearea de circuite electronice de bază** și implementarea logicii de control **sau** pe aplicarea abilităților dobândite în programarea microcontrolerelor pentru a proiecta și **executa eficient sarcini specifice**, punând accent pe aplicațiile din lumea reală și rezolvarea problemelor.

Pentru codificare, provocările ar putea acoperi algoritmi care urmăresc să **îmbunătățească competența generală de programare sau** să utilizeze abilitățile de codificare pentru **a analiza probleme complexe, a proiecta soluții eficiente**.

Pentru dezvoltarea web, provocările ar putea explora HTML, CSS și JavaScript, punând accent pe **crearea de pagini web interactive și atractive din punct de vedere vizual sau** aplicarea abilităților de dezvoltare web pentru **a proiecta și implementa site-uri web dinamice**, concentrându-se pe experiența utilizatorului și pe design responsive.

Resurse:

Cunoașterea resurselor disponibile ajută la adaptarea sarcinii la instrumentele tehnologice la îndemână, asigurând o experiență de învățare fără probleme.

Pentru dezvoltarea web și codificare, analiza resurselor disponibile implică în primul rând disponibilitatea dispozitivelor precum **computere/tablete și acces la internet și software-ul necesar** pentru dezvoltarea codului bloc sau bazat pe text, în funcție de limbile utilizate.

În ceea ce privește **modelarea 3D**, este esențial de reținut că **deținerea unui mouse** va fi foarte util, sau în cazul utilizării tabletei, optând pentru software care poate fi utilizat cu ușurință chiar și fără mouse, precum *Tinkercad Codeblocks*.

Pentru **imprimarea 3D**, este necesar să fiți familiarizați cu **tipul de imprimantă**, dimensiunile acesteia, materialele de imprimare disponibile și software-ul de tăiere, dacă este necesar unul anume.

În **robotica educațională**, totul depinde de **marca și modelul truselor** folosite, care pot avea sau nu **anumiți senzori și actuatori**. De exemplu, o provocare de recunoaștere a culorilor nu este fezabilă dacă trusa de robotică nu are senzorul necesar. În plus, este important să știți dacă software-ul de programare pentru robot este bazat pe blocuri.

Pentru **microcontrolere**, cunoașterea detaliată a tuturor dispozitivelor disponibile (**plăci, senzori, actuatoare**) este chiar mai crucială decât pentru tehnologiile enumerate mai sus. În plus, dacă dorim să programăm microcontrolere folosind

resurse bloc precum *Tinkercad Circuits* , trebuie să ne asigurăm că microcontrolerul pe care îl folosim face parte din cele disponibile pe platformă.

Exemple de sarcini

Robotica:

Proiectați un robot capabil să **navigheze în mod autonom pe un curs predefinit** , utilizând senzori pentru a detecta și a răspunde la obstacole. Această sarcină integrează diverse abilități, inclusiv **programarea mișcărilor robotului** , configurarea senzorilor și depanarea potențialelor probleme. În plus, cursanții își pot îmbunătăți abilitățile de rezolvare a problemelor prin optimizarea performanței robotului prin testare iterativă.

Modelare 3D și imprimare 3D

Proiectați un **obiect funcțional** folosind software-ul de modelare 3D și imprimați-l folosind o imprimantă 3D, **luând în considerare constrângerile specifice de proiectare și cerințele tehnice** . De exemplu, producerea unui **suport de birou pentru un telefon mobil sau a unui model la scară foarte redusă** pentru a reprezenta o **clădire în miniatură** .

Această sarcină integrează diverse abilități, inclusiv crearea unui model 3D, optimizarea designului pentru imprimare și depanarea potențialelor probleme. În plus, cursanții își pot îmbunătăți abilitățile de rezolvare a problemelor prin rafinarea iterativă a designului bazat pe print-uri de test.

Codificare

Creați cod de bloc pentru a permite unor **figuri istorice să vorbească despre ei înșiși** și despre epoca lor, mișcându-se pe diferite medii cu imagini reprezentând timpul lor. Provocați cursanții **solicitând personajelor să pună întrebări** și să reacționeze diferit în funcție de răspunsuri.

Microcontrolere

Programați un microcontroler pentru a **controla o lumină LED** , permițând cursanților să o pornească și să o oprească folosind un buton. Provocați cursanții să îmbunătățească proiectul prin **adăugarea unui senzor** , cum ar fi un senzor de lumină, pentru a automatiza lumina în funcție de condițiile de mediu. Încurajați rezolvarea problemelor prin depanarea oricăror probleme legate de integrarea senzorului.

Dezvoltare web

Cerceți cursanților să construiască o **pagină web de bază** care să se prezinte, inclusiv secțiuni pentru informații personale și interese. Provocați cursanții să adauge un formular simplu de contact și o galerie de imagini. **Încurajează rezolvarea problemelor prin rafinarea** aspectului paginii web și a funcționalității pe baza feedback-ului utilizatorilor.

Utilizarea Kitului de activități Provocări TIC

În documentul „Activity KIT”, există **50 de provocări potențiale**, prezentate ca foi de lucru individuale, câte 10 pentru fiecare dintre tehnologii: modelare 3D și imprimare 3D, codificare, robotică, microcontrolere și dezvoltare web. Fiecare set de 10 provocări este împărțit în 4 niveluri pentru începători, 3 niveluri intermediare și 3 niveluri avansate.

Provocările sunt concepute pentru a fi finalizate într-un interval de timp cuprins între 30 și 50 de minute. Provocările **la nivel de începător** sunt destinate **abordărilor inițiale** ale acestor activități, în timp ce progresul la nivelul avansat permite abordarea unor sarcini mai elaborate, neatingând niciodată complexitatea concursurilor de robotică sau evenimente similare.

Este esențial să rețineți că **acestea nu sunt tutoriale**, deci nu există descrieri pas cu pas despre cum să desfășurați activitatea și să rezolvați provocarea. În schimb, există sugestii și considerații cu privire la resursele necesare, obiectivele de învățare etc. În acest sens, este important de subliniat că **educatorii/formatorii** care intenționează să le folosească pentru activități educaționale cu cursanții sau cursanții lor **trebuie să posede deja abilitățile tehnice necesare legate de tehnologia respectivă**, așa cum este descrisă mai sus în acest document.

Fișa de lucru pentru **fiecare provocare începe cu un titlu**, prezentat de obicei sub formă de **întrebare**, urmat de o scurtă descriere a obiectivului de atins. Urmează paragraful „Ghidul de început”, care oferă o privire de ansamblu asupra provocărilor, inclusiv diferitele niveluri și abilitățile care se preconizează a fi transferate prin activități.

Sunt apoi enumerate „Obiectivele de învățare”, descriind **atât aspectele tehnice, cât și potențialele conținuturi legate de curriculum**. De exemplu, într-o provocare de robotică, aceasta ar putea implica înțelegerea modului în care funcționează un semafor, oferirea de informații pentru planurile de lecție sau explorarea ulterioară.

Fiecare fișă de lucru include o **listă de materiale necesare** și una care conține sugestii privind modul de adaptare la diferiți cursanți, inclusiv cei cu nevoi speciale. În cele din urmă, foaia de lucru se încheie cu un paragraf care oferă sugestii cu privire la posibilul rezultat al provocării, adesea însoțite de imagini care ilustrează sugestia.

Este important de **reținut că sugestiile finale** și imaginile aferente **sunt** în mod necesar **legate de soluții specifice**. În cazul roboticii, se referă la kitul „Lego Spike Prime”, pentru codare la „Scratch”, pentru modelarea 3D la „Autodesk Tinkercad”, iar pentru microcontrolere la „Micro:Bit” și „Arduino Uno” cu bloc-circuite bazate și programare realizată prin „Circuite Tinkercad”.

Adaptarea activităților la contextul specific al educației formale și non-formale

În **educația formală**, activitățile STEM sunt de obicei desfășurate prin proiecte specifice care implică cursanții în ore care pot fi în afara curriculumului. Cu toate acestea, **este adecvat** și de obicei dorit de profesori ca **activitățile STEM să fie aliniate cu conținutul curriculum-ului**. Această corelație este ușor și imediat de imaginat și construit atunci când, de exemplu, este vorba de a face o activitate cu Robotică sau Microcontrolere într-un institut tehnic sau profesional (ideile pentru fizică, tehnologie și electronică sunt nenumărate), în timp ce poate fi mai mult greu de imaginat atunci când ai de-a face cu discipline precum istoria sau literatura: în aceste cazuri, este mai ușor să-ți imaginezi activități precum modelarea și imprimarea 3D (gândește-te la modelarea și imprimarea unui monument) sau cu codificare (gândește-te la clasicul „povestire”. „ pentru a transmite povestea unui rezumat al unui roman sau recitarea unei poezii).

Fișele de lucru ale provocărilor menționate mai sus **oferă sugestii** pentru posibile legături cu activitățile curriculare.

În orice caz, este important să luăm în considerare doi factori fundamentali:

- Indiferent de legătura directă cu disciplina curriculară, dezvoltarea **gândirii computaționale** și a abilităților soft asociate în mod obișnuit cu activitățile STEM (rezolvarea problemelor, lucrul în echipă etc.) pot reprezenta deja un centru excelent pentru a ajuta elevul în toate căile de învățare.
- Marea majoritate a profesorilor care se lansează pe trasee STEM împreună cu cursanții lor, indiferent de subiectul de instruire, consideră că aceste activități sunt un instrument incomparabil în raport cu **capacitatea lor de a capta** atenția cursanților și de a face învățarea mai distractivă.

Pentru a enumera aspectele fundamentale ale declinului activităților STEM și ale utilizării provocărilor TIC într-un context formal:

- Stabiliți un obiectiv de învățare (curricular sau soft-skill sau ambele)
- Furnizați activități care să acopere perioade de aproximativ 2-3 ore maxim pe întâlnire.
- Utilizați sugestiile provocărilor pentru a identifica orice relație cu programele curriculare

- Folosiți, pentru fiecare întâlnire, una sau mai multe fișe de lucru pentru provocări de nivelul preferat, chiar variind între o tehnologie și alta, ținând cont de obiectivul de învățare prestabilit
- **Concentrați-vă pe capacitatea acestor activități de a capta atenția**, fără a fi nevoie să găsiți un paralelism identic între subiectul curricular și cel al provocării, dar folosind-o chiar și ca punct de plecare și pentru a valorifica interesul trezit.

Într-un context non-formal, durata activităților nu are constrângeri legate de nevoia de a prioritiza lecțiile curriculare sau de a corela conținutul cu anumite teme ale programului școlar.

În aceste contexte, se preferă de obicei să se construiască **căi** de abordare a tehnologiilor individuale **într-un mod complet**, pornind de la noțiunile de bază până la activități mai complexe, poate ținând cont de dezvoltarea unor proiecte intermediare care apoi fac parte dintr-un proces mai complex. proiectul final al traseului, cum ar fi construcția și programarea unui robot complex sau a unui model imprimat 3D format din mai multe părți care urmează să fie asamblate.

Modulul 5: Strategii de evaluare (2 ore)

Obiective de învățare

Până la sfârșitul acestui modul, participanții vor fi capabili să:

- Identificați și diferențiați tipurile de evaluare: înțelegeți clar rolurile evaluărilor diagnostice, formative și sumative în învățarea digitală.
- Implementați strategii de evaluare: aplicați instrumente și tehnici practice pentru o evaluare eficientă, inclusiv feedback în timp real și instruire personalizată.
- Creați căi de învățare personalizate: utilizați datele de diagnosticare pentru a adapta experiențele de învățare la nevoile individuale ale elevilor.
- Îmbunătățiți implicarea și realizările: utilizați strategii care sporesc implicarea și monitorizează progresul pentru a îmbunătăți rezultatele învățării.

În secțiunile următoare, vom explora conceptele și strategiile cheie asociate fiecărui tip de evaluare, concentrându-ne pe funcțiile lor unice în contextul mediilor digitale de învățare. Toate vor oferi idei practice și instrumente pentru practici eficiente de evaluare. Exemplele vor fi feedback-ul în timp real și monitorizarea continuă în evaluările formative, utilizarea strategică a datelor de diagnostic pentru instruire personalizată, evaluarea cuprinzătoare a rezultatelor învățării prin evaluări sumative, printre alte opțiuni.

Evaluare diagnostică pentru învățarea digitală

Definiție și scop

Evaluarea diagnostică în învățarea digitală se referă la procesul de evaluare a cunoștințelor anterioare, a abilităților și a nevoilor de învățare ale cursanților înainte de a începe instruirea. Este important pentru că le permite educatorilor să înțeleagă profilurile individuale ale cursanților, să identifice provocările potențiale și să adapteze strategiile de instruire pentru a răspunde nevoilor specifice de învățare.

Exemple de evaluări diagnostice în educația digitală

Pretesturi și sondaje

Testele preliminare și sondajele administrate la începutul unui curs digital ajută la evaluarea cunoștințelor cursanților, a preferințelor de învățare și a așteptărilor. Aceste informații îi îndrumă pe profesori și formatori în proiectarea căilor de învățare personalizate și adaptarea conținutului la nevoile diverse ale cursanților.

Acest tip de pre-test ar putea fi ușor creat folosind instrumente online gratuite, cum ar fi [Formulare Google](#), [Survey Monkey](#) etc.

Instrumente de diagnosticare pentru platformele digitale de învățare

Multe platforme de învățare digitală încorporează instrumente de diagnosticare care evaluează competența cursanților în abilități sau materii specifice. Aceste instrumente generează rapoarte detaliate care le permit educatorilor să identifice punctele forte și punctele slabe și domeniile care necesită sprijin suplimentar. Unele dintre cele mai utile instrumente în acest scop sunt [Class Dojo](#), [Google Classroom](#) etc.

Utilizarea datelor de diagnosticare pentru instruire personalizată

Identificarea lacunelor de învățare

Datele de diagnostic oferă o perspectivă detaliată asupra decalajelor individuale de învățare. Educatorii pot folosi aceste informații pentru a concepe intervenții direcționate, pentru a aborda deficitele critice de cunoștințe și pentru a crea planuri de învățare personalizate pentru fiecare cursant.

Adaptarea strategiilor de instruire

Cu informațiile obținute din evaluările diagnostice, profesorii și formatorii își pot adapta strategiile de predare la nevoile diferite ale cursanților. Aceasta poate implica ajustarea ritmului de instruire, încorporarea de resurse variate sau adoptarea de metode alternative de predare.

Abordarea nevoilor individuale ale cursantului

Evaluările de diagnosticare permit educatorilor să abordeze nevoile specifice ale elevilor individuali. Prin identificarea domeniilor specifice de provocare sau forță, profesorii pot oferi sprijin personalizat, pot diferenția instruirea și pot crea un mediu de învățare incluziv, care să găzduiască diverse stiluri de învățare.

Evaluarea formativă în educația digitală

Definiție și scop

Evaluarea formativă în educația digitală implică procese de evaluare continuă care au loc în timpul experienței de învățare pentru a colecta feedback în timp real și a ghida deciziile de instruire. Scopul principal este de a îmbunătăți rezultatele învățării prin furnizarea de feedback continuu cu privire la progresul, înțelegerea și implicarea cursanților. Spre deosebire de evaluările sumative, evaluările formative se concentrează pe procesul de învățare în sine, ajutând educatorii să

își adapteze metodele de predare pentru a satisface nevoile imediate ale cursanților.

Tipuri de evaluări formative pentru învățarea digitală

Chestionare și sondaje online

Chestionarele și sondajele online sunt instrumente eficiente pentru a evalua înțelegerea de către cursanți a conținutului digital. Ele oferă feedback instantaneu, permițând educatorilor să evalueze înțelegerea, să identifice concepțiile greșite și să ajusteze instrucțiunile în consecință. Aceste evaluări pot fi integrate în platformele digitale și sunt utile în special pentru evaluarea cunoștințelor factice și a păstrării conceptului. Unele dintre aceste evaluări ar putea fi efectuate folosind instrumente online gratuite, cum ar fi [Educaplay](#), [Ducksters](#), [Genial](#), etc.

Forumuri de discuții și feedback

Participarea cursanților la forumurile de discuții online încurajează colaborarea și gândirea critică. Evaluarea formativă are loc prin participare, permițând educatorilor să evalueze înțelegerea, abilitățile de comunicare și capacitatea de a articula idei. Furnizarea de feedback în timp util în aceste forumuri încurajează dialogul continuu și sprijină dezvoltarea abilităților de gândire de ordin superior. Forumurile dintre cursant pot fi create cu ușurință folosind instrumente simple, cum ar fi [Blogger](#), [Google Classroom](#), etc. În mod similar, dacă folosim o platformă, aceasta va avea opțiuni pentru forumuri.

Simulări și jocuri interactive

Simulările interactive și jocurile educaționale oferă experiențe de învățare captivante. Acestea permit cursanților să aplice cunoștințele într-un context practic, oferind perspective valoroase asupra abilităților de rezolvare a problemelor. În acest context, evaluarea formativă constă în observarea interacțiunilor cursanților cu simulări sau jocuri, identificarea zonelor problematice și abordarea acestora prin intervenții direcționate. Unul dintre cele mai bune instrumente pentru dezvoltarea acestor simulări și jocuri personalizate este [Genially](#), care oferă multe posibilități.

Strategii pentru evaluarea formativă eficientă

Feedback în timp real

Furnizarea de feedback în timp real în timpul activităților digitale permite cursanților să corecteze imediat neînțelegerile. Această buclă de feedback

instantanee încurajează un mediu de învățare favorabil, încurajează participarea activă și ghidează cursanții către o înțelegere mai profundă a materialului.

Monitorizare continuă

Monitorizarea continuă implică urmărirea regulată a progresului cursanților pe parcursul unei lecții sau activități digitale. Educatorii pot folosi analiza datelor și tablourile de bord pentru a identifica tendințele, pentru a măsura nivelurile de implicare și pentru a identifica zonele în care ar putea fi nevoie de sprijin suplimentar.

Tehnici de implicare a elevilor

Pentru a îmbunătăți evaluarea formativă, este crucială încorporarea diferitelor tehnici de implicare a cursanților. Strategiile precum sondajele online, elementele de gamification și discuțiile interactive ajută la menținerea interesului cursanților, asigurând participarea lor activă și facilitând o evaluare mai precisă a progresului lor de învățare.

Evaluarea sumativă în educația digitală

Definiție și rol

Evaluarea sumativă în educația digitală implică evaluarea performanței generale a cursanților la sfârșitul unei perioade de învățare. Funcția sa este de a măsura măsura în care obiectivele de învățare au fost atinse, oferind o imagine de ansamblu a cunoștințelor și abilităților elevilor.

Deși evaluările sumative se concentrează pe rezultatele finale, este totuși important să oferim feedback constructiv. Feedback-ul ar trebui să evidențieze punctele forte și domeniile de îmbunătățire, să-i îndrume pe cursanți pe parcursul lor de învățare continuă și să-i ajute să înțeleagă cum să-și îmbunătățească performanța la evaluările viitoare.

Tipuri de evaluări sumative pentru învățarea digitală

Examenele finale online

Examenele finale online evaluează înțelegerea generală de către cursanți a conținutului cursului digital. Aceste examene pot include o combinație de întrebări cu răspunsuri multiple, eseuri și scenarii practice de rezolvare a problemelor. Rezultatele ajută la determinarea performanței generale a elevului. Din nou, aplicații precum [Moodle](#), [Formulare Google](#) sau [Survey Monkey](#) poate fi folosit pentru a crea acest feedback imediat.

Prezentări de proiecte digitale

Prezentările de proiecte digitale permit cursanților să își prezinte abilitățile și cunoștințele într-un context practic. Aceste evaluări sumative pot implica crearea de prezentări multimedia, site-uri web sau alte artefacte digitale care demonstrează stăpânirea conceptelor cheie. [Canva](#) sau [Genially](#) sunt unele dintre cele mai bune instrumente de utilizat pentru dezvoltarea acestor proiecte digitale. Ambele oferă opțiuni gratuite și pot fi utilizate cu ușurință.

Încorporarea de rubrici și criterii

În cazul rubricilor, vom avea în vedere următoarele:

(a) *Alinierea la obiectivele de învățare.* Pentru a asigura eficacitatea evaluărilor sumative, educatorii ar trebui să elaboreze rubrici și criterii clare aliniate cu obiectivele de învățare. Această aliniere asigură că evaluarea reflectă cu acuratețe rezultatele scontate ale experienței de învățare digitală.

b) *Asigurarea unei evaluări corecte și transparente.* Evaluarea corectă și transparentă este esențială pentru menținerea integrității evaluărilor sumative. Educatorii trebuie să comunice clar criteriile de notare, să utilizeze metode de evaluare consecvente și imparțial și să ofere cursanților o înțelegere clară a modului în care le vor fi evaluate performanța.

Modulul 6: Integrarea resurselor suplimentare (1,5 ore)

Obiective de învățare

- Identificați și explorați resurse suplimentare pentru auto-studiu.
- Evaluați relevanța cărților, articolelor, aplicațiilor, cursurilor electronice, videoclipurilor și podcast-urilor.
- Clarificați întrebările și preocupările cu privire la resursele suplimentare.

Acest modul tratează identificarea și explorarea resurselor suplimentare pentru auto-studiu, cum să le evaluăm relevanța și cum să le integrăm în lecțiile de educație digitală. Documentul „Kit de activități” conține o listă de recomandări pentru cărți, articole, aplicații, cursuri electronice, videoclipuri și podcasturi pe subiectele TIC Robotică, Codare, Microcontrolere, modelare și imprimare 3D și dezvoltare web. Resursele suplimentare prezentate în „Kitul de activități” au mai multe scopuri, precum și avantaje:

Experiență de învățare îmbunătățită: resursele din „Setul de activități” oferă explicații suplimentare, exemple și perspective care pot îmbunătăți experiența generală de învățare pentru cursanți.

Adaptarea diferitelor stiluri de învățare: cursanții au preferințe diferite de învățare. Integrarea diferitelor tipuri de resurse permite profesorilor sau formatorilor să ofere cursanților vizuali, auditivi și kinestezici materiale adecvate.

Aprofundarea înțelegerii: resursele suplimentare pot explora mai detaliat subiecte specifice, oferind explicații aprofundate, studii de caz sau exemple practice pentru a ajuta cursanții să dezvolte o înțelegere mai profundă a subiectului respectiv.

Informații curente: Educația digitală este un domeniu în evoluție rapidă. Resursele suplimentare, cum ar fi site-uri web, podcasturi și articole online, pot oferi cele mai recente informații, tendințe și evoluții în domeniu, asigurându-se că cursanții sunt la curent cu cunoștințele despre abilitățile digitale.

Învățare în ritm propriu: Cursanții pot accesa resurse suplimentare în propriul ritm, permițându-le să revizuiască materialele după cum este necesar și consolidându-și înțelegerea conceptelor abordate în lecție.

Proiectare instrucțională flexibilă: Profesorii sau formatorii pot folosi o varietate de resurse pentru a proiecta lecții flexibile care să se adapteze nevoilor și preferințelor diverse ale cursanților. De exemplu, o combinație de videoclipuri,

lecturi și activități interactive ar putea fi incluse pentru a menține cursanții implicați și motivați.

Promovarea gândirii critice: resursele suplimentare pot provoca cursanții să gândească critic despre subiectul respectiv, prezentând puncte de vedere diferite, dovezi contradictorii sau întrebări care provoacă gândirea.

Identificarea, explorarea și evaluarea resurselor suplimentare pentru studiu individual și îmbogățire

Identificarea, explorarea și evaluarea relevanței resurselor suplimentare din „Setul de activități” necesită o abordare sistematică. Mai jos este un ghid cuprinzător despre cum să desfășurați acest proces în mod eficient și să asigurați o selecție de resurse de înaltă calitate care se aliniază obiectivelor de învățare și contribuie la experiența educațională generală. Ghidul este împărțit în patru subsecțiuni care se ocupă cu identificarea resurselor relevante, explorarea conținutului acestora, evaluarea relevanței acestora în ceea ce privește alinierea conținutului, accesibilitatea și utilizarea și actualitatea.

1. Identificarea

- **Definiți obiectivele de învățare:** începeți prin a defini obiectivele de învățare și identificați abilitățile digitale specifice sau subiectele pe care doriți să se concentreze cursanții în studiul individual.
- **Cercetați resursele suplimentare din trusa de activități:** identificați resursele din trusa de activități care se potrivesc cu obiectivele de învățare și abilitățile digitale sau subiectele pe care doriți să le acoperiți.

2. Explorând

- **Examinați conținutul:** evaluați conținutul resurselor pentru a determina relevanța acestora pentru obiectivele dvs. de învățare. Căutați materiale care acoperă subiectele, instrumentele și tehnologiile pe care doriți să le încorporați.
- **Verificați mostre sau previzualizări:** dacă sunt disponibile, explorați mostre, previzualizări sau încercări gratuite ale resurselor pentru a evalua calitatea, structura și alinierea acestora la nevoile dvs.

3. Evaluarea relevanței

- **Evaluați alinierea conținutului:** Evaluați cât de strâns se aliniază conținutul resurselor cu obiectivele de învățare și cu rezultatele dorite. Luați în considerare dacă materialele acoperă conceptele, abilitățile și nivelul de cunoștințe necesare.
- **Evaluați accesibilitatea și capacitatea de utilizare:** Evaluați accesibilitatea și capacitatea de utilizare a resurselor, luând în considerare factori precum navigarea, claritatea explicațiilor, interactivitatea și cerințele pentru utilizarea resursei.
- **Examinați moneda și relevanța:** determinați dacă resursele sunt actualizate și relevante pentru tendințele, tehnologiile și cele mai bune practici actuale în educația digitală.

4. Finalizarea

- **Creați o listă cuprinzătoare de resurse:** alegeți recursurile suplimentare relevante și creați-vă propria listă cu resurse suplimentare care se potrivesc nevoilor dvs.

Integrarea resurselor suplimentare în cursurile de educație digitală

Integrarea resurselor suplimentare enumerate în „Setul de activități” poate îmbunătăți semnificativ experiența de învățare, precum și poate promova înțelegerea și implicarea mai profundă în rândul cursanților. Resursele suplimentare asigură, de asemenea, o gamă diversă de materiale de învățare pentru cursanți, acoperind și nevoile lor diferite în ceea ce privește stilurile de învățare sau setul de abilități. Mai jos este un ghid cuprinzător despre cum să integrați aceste resurse prin alinierea resurselor relevante la obiectivele de învățare identificate, precum și prin organizarea, introducerea și încorporarea acestor resurse în lecții. Ghidul include, de asemenea, pași suplimentari privind integrarea eficientă a resurselor, încurajarea cursanților și evaluarea rezultatelor învățării acestora, precum și succesul integrării resurselor.

1. **Identificați obiectivele de învățare:** Începeți prin a identifica obiectivele specifice de învățare ale lecției de educație digitală. Stabiliți ce cunoștințe, abilități sau competențe doriți să dobândească sau să demonstreze cursanții până la sfârșitul lecției.
2. **Selectați resurse relevante:** alegeți resurse suplimentare care se aliniază îndeaproape cu obiectivele de învățare și conținutul lecției. Luați în

considerare diversitatea cursanților și selectați resurse care se aliniază la diferite stiluri de învățare, preferințe și niveluri de competență.

3. **Organizați resursele:** organizați resursele selectate într-un mod clar și accesibil. Creați o locație centralizată, cum ar fi o platformă de e-learning, un site web de curs sau un spațiu de stocare în cloud, unde cursanții pot accesa, descărca și naviga cu ușurință resursele.
4. **Introduceți resursele cursanților:** la începutul lecției, prezentați resursele suplimentare cursanților și explicați relevanța acestora pentru subiectul abordat. Oferiți îndrumări cu privire la modul în care cursanții ar trebui să utilizeze resursele, fie că este vorba de pre-lecturi, materiale suplimentare sau explorarea ulterioară a conceptelor specifice.
5. **Încorporați resurse în activitățile de lecție:** Integrați resursele suplimentare în diferite activități de lecție pentru a consolida învățarea și implicarea. În funcție de natura resurselor, încorporați-le în prelegeri, discuții, sarcini, proiecte de grup sau activități de învățare în ritm propriu. Alternativ, poate fi adoptată o abordare a clasei inversate prin alocarea de resurse suplimentare pentru ca cursanții să le revizuiască independent înainte de lecție. Folosiți timpul de clasă pentru activități de învățare activă, discuții și proiecte practice pe baza conceptelor acoperite în resursele suplimentare.
6. **Creați experiențe de învățare interactivă:** proiectați activități interactive care încurajează elevii să se implice activ cu resursele suplimentare. De exemplu, atribuiți sarcini precum vizionarea unui videoclip, ascultarea unui podcast sau citirea unui articol, urmate de discuții, chestionare sau sugestii de reflecție pentru a aprofunda înțelegerea și gândirea critică.
7. **Oferiți îndrumări și asistență:** oferiți îndrumări și sprijin cursanților în timp ce navighează prin resursele suplimentare. Monitorizați progresul lor, oferiți feedback cu privire la implicarea lor cu resursele și oferiți asistență sau clarificări după cum este necesar.
8. **Încurajează colaborarea și discuția:** încurajează colaborarea și discuția între cursanți prin încorporarea oportunităților de interacțiune între egali în jurul resurselor suplimentare. Încurajați cursanții să împărtășească perspective, să pună întrebări și să facă schimb de idei cu colegii lor prin forumuri online, discuții de grup sau proiecte de colaborare.

9. **Încurajează explorarea și creativitatea:** încurajează cursanții să exploreze resurse suplimentare dincolo de cele recomandate în lecții, promovând o cultură a curiozității și creativității.
10. **Evaluați rezultatele învățării:** Evaluați rezultatele învățării ale cursanților legate de resursele suplimentare prin diferite metode de evaluare, cum ar fi chestionare, examene, proiecte sau prezentări. Evaluați înțelegerea, aplicarea și sinteza de către cursanți a conceptelor abordate în resursele suplimentare, ca parte a performanței lor generale în lecție.
11. **Reflecțați și recapitulați:** reflectați asupra eficienței integrării resurselor suplimentare în lecție. Solicitați feedback de la cursanți pentru a aduna informații despre experiențele și percepțiile lor. Folosiți acest feedback pentru a recapitula și a vă îmbunătăți abordarea pentru lecțiile viitoare.

Lecții învățate (1 oră)

Obiective de învățare

- Rezumați conceptele cheie și abilitățile acoperite.
- Încurajați participanții să implementeze Kitul de activități Our Digital Village.
- Furnizați informații despre asistența continuă, forumurile comunitare și sesiunile de urmărire.

Concepte și abilități cheie

Această schiță de formare este structurată în 6 module care formează un curs cu o durată de 30 de ore, destinat profesorilor și formatorilor din educația formală și non-formală. Formarea oferă abilitățile și cunoștințele necesare pentru implementarea Kit-ului de activități Our Digital Village, încurajând dezvoltarea competențelor transversale și digitale atât în medii educaționale formale, cât și non-formale. Principalele concepte și abilități abordate în această schiță de formare sunt:

- Abilități transversale și digitale: definiție, diferențe și importanță în zilele noastre.
- Dezvoltarea și evaluarea competențelor transversale și digitale prin utilizarea Kit-ului de activități Our Digital Village.
- Tehnologii atractive de perspectivă și cum pot fi utilizate cu diferite niveluri de competență:
 - Robotică: robotică educațională, truse de robotică, operațiuni și activități ale roboților.
 - Codare: codare educațională, instrumente pentru codificare educațională, activități practice de codare.
 - Microcontrolere: microcontrolere și aplicațiile acestora, plăci de microcontrolere educaționale, activități practice.
 - Modelare și imprimare 3D: înțelegere, aplicații și abordări ale modelării 3D; de la modelare 3D la imprimare 3D.
 - Dezvoltare web: introducere și elemente de bază ale dezvoltării web, tipuri de dezvoltare web, limbaje de marcare și programare, activități practice.
- Proiectarea sarcinilor practice pentru aplicarea tehnologiilor și abilităților propuse: sfaturi pentru proiectarea sarcinilor, resurse necesare, exemple de sarcini, provocări propuse de Kit-ul de activități Our Digital Village, adaptare la fiecare context.



- Aplicarea pedagogică a conținuturilor și resurselor propuse: integrarea obiectivelor de învățare, a metodelor și abordărilor de predare pentru formarea educației digitale, abordări bazate pe cursanți, structurarea și organizarea implementării instruirii.
- Strategii de evaluare pentru mediile digitale de învățare și instrumente pentru aplicarea acestora: evaluare diagnostică, evaluare formativă, evaluare sumativă.
- Resurse suplimentare pentru auto-studiu.

Kitul de activități Our Digital Village

Cunoașteți Kitul de activități Our Digital Village? Acest Kit include un set de resurse adresate profesorilor și formatorilor din educația formală și non-formală. Vă invităm să îl verificați și să îl utilizați în activitățile dumneavoastră educaționale pentru a promova și dezvolta competențe digitale și transversale în rândul cursanților.

Ce include setul de activități?

- partea introductivă care subliniază importanța competențelor digitale în lumea digitalizată contemporană și importanța dobândirii de competențe digitale și transversale pentru profesori/formatori pentru a face predarea mai interactivă și mai antrenantă
- un grup de minim 50 de activități prezentate ca provocări TIC folosind tehnologii digitale și creative și calculatoare, cum ar fi robotică, codificare, microcontrolere, modelare și imprimare 3D și dezvoltare web. Provocările TIC conțin diferite activități pentru o anumită temă sau competență digitală, care cresc nivelurile de dificultate ceea ce va face activitățile interesante și stimulatoare pentru diferite niveluri și vârste.
- orientări pedagogice generale pentru a sprijini profesorii și formatorii să implementeze activitățile în funcție de nevoile, dorințele și contextul local
- resurse suplimentare pentru mai multă învățare individuală.

Puteți accesa Kitul de activități gratuit de pe [site-ul Our Digital Village](#).





Suport suplimentar

Activitățile Our Digital Village sunt implementate în 7 țări: Austria, Cipru, Grecia, Italia, Polonia, Portugalia și România. În fiecare dintre aceste țări, partenerul nostru Digital Village este disponibil să vă sprijine și să promoveze contactul cu comunitatea locală implicată în activitățile proiectului.

Vă puteți implica și obține sprijin prin:

- Sesiunile informative care se organizează în fiecare țară până la sfârșitul anului 2025 abordează aspecte relevante legate de competențele digitale.
- Cele 4 cursuri TIC care vor fi organizate în fiecare țară de implementare pentru a crește competențele digitale și transversale pe baza provocărilor TIC prezentate în Kit-ul de activități Our Digital Village.
- Birourile de asistență care vor fi disponibile în fiecare comunitate în timpul implementării cursurilor TIC.
- Sesiunile publice care vor avea loc în fiecare comunitate pentru prezentarea proiectelor dezvoltate în cadrul cursurilor TIC.

Rămâneți la curent urmărind [secțiunea de știri](#) și [pagina LinkedIN](#), aflați mai multe despre [comunitățile implicate](#) și contactați [partenerul local al țării dumneavoastră](#) pentru a afla mai multe!



Co-funded by
the European Union

Șablon pentru a colecta feedback și lecții învățate

Acest exercițiu poate fi realizat în mai multe moduri: ca o simplă conversație (față în față sau online) între trainer și cursanți; prin formă scrisă; folosind materiale/instrumente suport precum post it, instrumente de colaborare online precum Miro etc.

1. Numiți **3 concepte noi pe care le-ați învățat** sau despre care știți mai multe după ce ați participat la acest curs. Puteți vorbi puțin despre cel puțin unul dintre aceste concepte și de ce le amintiți?
2. Cum vedeți **legătura/interacțiunea dintre competențele transversale și competențele digitale în educație** ? Sunt dependente unele de altele? Pot fi abordate separat? Puteți numi activități/sarcini care implică atât competențe transversale, cât și abilități digitale?
3. Dintre **noile tehnologii** despre care ai învățat la acest curs, pe care sau pe care crezi că **le vei folosi mai mult în** contextul lecțiilor/formației/educației? Poți să dai câteva exemple despre cum le vei folosi?
4. Dintre **noile tehnologii** despre care ai învățat la acest curs, pe care crezi că **le vei folosi mai mult în lumea „exterioară”** ? De exemplu, în viața personală, în alte activități pe care le aveți. Poti să dai cateva exemple?
5. Ce ai **apreciat cel mai mult** la acest curs? Vă rugăm să indicați **până la 3 aspecte** , de exemplu un anumit conținut pe care l-ați învățat, grupul de formare, formatorul, rezultatele obținute, o activitate specifică care v-a plăcut mult...
6. Ce ai **schimba pentru edițiile următoare** ? Vă rugăm să indicați până la 3 aspecte, de exemplu un conținut specific, materialele furnizate, calendarul și/sau formatul sesiunilor, formatorul etc.
7. Vă rugăm să alegeți sau să desenați și 1 până la 3 emoticoane (sau altă imagine) care reflectă sentimentul dvs. de a participa la acest curs.

Referințe

- [Modelare 3D 101: Ghid cuprinzător pentru începători - Wow-How](#)
- [Software de modelare 3D | Ce este modelarea 3D? | Autodesk](#)
- [Cel mai bun software de modelare 3D din 2024 | TechRadar](#)
- Chiamaka Okafor, Ce se întâmplă când tastezi google.com în browser și apăsai Enter?, 2023
- [CodeWeek, de ce codificare?](#)
- Dimitris ALIMISIS, Tehnologii pentru o educație robotică incluzivă, 2021
- Științe ale Educației, 2018, Volumul 8, Numărul 3, 126
- Hagen M, Bouchard D. Dezvoltarea și îmbunătățirea abilităților non-tehnice ale studenților în educația IT: o revizuire și un model de literatură. *Informatica* . 2016; 3(2):7. <https://doi.org/10.3390/informatics3020007>
- Kiera Sowery, Competențe digitale esențiale pentru o nouă generație: importanța de a începe devreme, aprilie 2023
- [The Now: Ce este imprimarea 3D? \(gcfglobal.org\)](#)
- UNESCO, Evaluarea competențelor transversale: Politică și practică în regiunea Asia-Pacific, 2016
- UNESCO, Competențe digitale esențiale pentru locuri de muncă și incluziune socială, actualizată în aprilie 2023
- UNESCO , Școala și practicile de predare pentru provocările secolului XXI, 2016
- Viana, J., Peralta, H., & Costa, F. (2017). Educația digitală non-formală ca o oportunitate de a transforma școala. Better e-learning pentru inovare în educație, 197-214.
- [Ce este imprimarea 3D? Cum funcționează imprimarea 3D? | Rețeaua Protolabs \(hubs.com\)](#)
- [Wikipedia, Scratch \(limbaj de programare\)](#)
- [Wikipedia, Code.org](#)

Acest document este disponibil sub licența Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0.

Sunteți liber să:

Partajați — copiați și redistribuiți materialul în orice mediu sau format

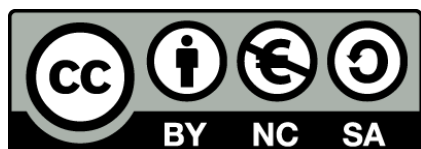
Adaptați — remixați, transformați și construiți pe baza materialului

Atribuiți — Trebuie să acordați [creditul corespunzător](#), să furnizați un link către licență și [să indicați dacă s-au făcut modificări](#). Puteți face acest lucru în orice mod rezonabil, dar nu într-un mod care să sugereze că licențiatorul vă susține pe dvs. sau utilizarea de către dvs a conținutului.

Noncomercial — Nu puteți utiliza materialul în [scopuri comerciale](#).

ShareAlike — Dacă remixați, transformați sau construiți pe baza materialului, trebuie să vă distribuiți contribuțiile sub [aceeași licență](#) ca și originalul.

Fără restricții suplimentare — Nu puteți aplica termeni legali sau [măsuri tehnologice](#) care restricționează din punct de vedere legal pe ceilalți să facă orice permite licența.



Co-funded by
the European Union

Finanțat de Uniunea Europeană. Opiniile și opiniile exprimate sunt totuși doar ale autorilor și nu reflectă neapărat cele ale Uniunii Europene sau ale EACEA. Nici Uniunea Europeană și nici autoritatea care acordă acordarea nu pot fi considerate responsabile pentru acestea. Numărul propunerii: 101087107.