

Raport de impact

# Program-pilot AI Generation

Cursul 1 - Introducere în inteligența artificială

2023 – 2024

UiPath Foundation în parteneriat cu App Inventor Foundation

# Cuprins

<b>Rezumat</b>	<b>2</b>
<b>1. Prezentare generală a curriculumului</b>	<b>3</b>
<b>2. Date demografice ale elevilor și contextul tehnologic</b>	<b>4</b>
<b>3. Evaluarea cursului</b>	<b>5</b>
3.1 Accesibilitatea cursului și percepția elevilor	5
3.2 Rezultatele evaluării cunoștințelor	7
3.3 Rezultatele învățării și schimbările de atitudine	8
<b>4. Testimonialele elevilor</b>	<b>10</b>
<b>5. Concluzii și recomandări</b>	<b>11</b>
<b>6. Cursurile AI Generation</b>	<b>13</b>
<b>Organizațiile partenere</b>	<b>14</b>

## Rezumat

Acest raport de impact prezintă concluziile implementării programului-pilot **Curriculumul AI Generation, Cursul 1 - Introducere în inteligența artificială**, 2023-2024, o inițiativă comună UiPath Foundation și App Inventor Foundation. La acest program-pilot au participat 94 de liceeni din medii defavorizate din România, susținuți de către UiPath Foundation în programul Caleidoscop. Cursul s-a desfășurat online în sesiuni sincrone susținute de către voluntari UiPath, în platforma educațională Caleidoscop. Majoritatea voluntarilor nu au avut competențe tehnice de lucru cu inteligența artificială. Cursul își propune să îmbunătățească competențele de bază în Inteligența Artificială (IA), să promoveze conștientizarea aspectelor etice și să cultive abilități pentru viitor. Curriculumul se aliază cu *Cadrul UNESCO de competențe IA pentru elevi*<sup>1</sup> și reflectă liniile directoare etice ale UNESCO<sup>2</sup>, în timp ce dezvoltă literația în domeniul IA centrată pe om și accesibilă tuturor. Sondajele efectuate înainte, în timpul și după proiect au demonstrat nivelul înalt de implicare al elevilor și creșteri semnificative statistic ale cunoștințelor și auto-eficacității în domeniul IA.

---

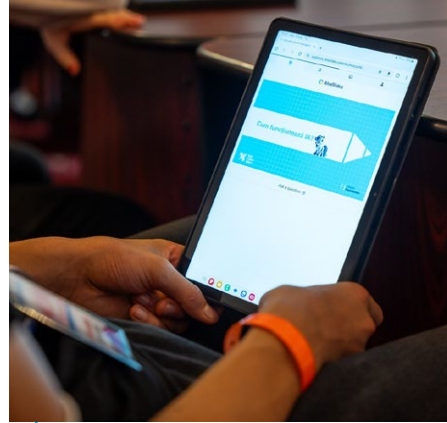
1. Miao, F., Shiohira, K. și Lao, N. (2024). *Cadrul de competențe IA pentru elevi*. Organizația Națiunilor Unite pentru Educație, Știință și Cultură. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391105>

2. UNESCO. (2025). *Recomandare privind etica inteligenței artificiale*. Organizația Națiunilor Unite pentru Educație, Știință și Cultură. <https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics>

# 1

## Prezentare generală a curriculumului

AI Generation este un curriculum de inteligență artificială pentru liceu bazat pe o abordare a acțiunii computaționale și centrată pe om<sup>3</sup>. Se bazează pe cele patru valori de bază și pe zece principii din Recomandarea UNESCO *privind etica inteligenței artificiale*<sup>4</sup>. Curriculumul subliniază intersecția IA cu principii umaniste cheie, cum ar fi incluziunea și echitatea, utilizarea IA pentru a aborda provocările sociale, personale și de mediu și angajamentul față de sustenabilitate și reducerea impactului asupra mediului.



Curriculumul introduce conceptele de bază ale IA, oferind elevilor oportunități de a explora folosirea instrumentelor IA și de a le aplica creativ pentru exprimarea personală. Implementarea pilot a durat 14 săptămâni și a inclus trei module de instruire urmate de un modul de proiect final, aliniat cu primele trei aspecte ale *Cadrului de competențe IA al UNESCO pentru elevi*:

- **Modulul 1:** Mentalitate centrată pe om (4 săptămâni)
- **Modulul 2:** Etica în IA (4 săptămâni)
- **Modulul 3:** Fundamentele IA (4 săptămâni)
- **Modulul 4 Proiect final:** O experiență de învățare IA pentru comunitatea ta (2 săptămâni)

Fiecare dintre primele 3 module a presupus patru săptămâni de predare sincronă, însumând aproximativ 35 de ore (1,5 ore de învățare la clasă și o oră de teme pe săptămână). Elevii s-au implicat în rezolvarea iterativă a problemelor folosind IA pentru a aborda provocări relevante pentru ei, culminând cu proiectul final, în care elevii au conceput și predat lecții de IA colegilor și membrilor comunității. Curriculumul și-a propus să dezvolte literația de bază în domeniul IA, gândirea critică, comunicarea, rezolvarea de probleme și abilitățile de colaborare.

3. Tissenbaum, M., Sheldon, J. și Abelson, H. (2019). *De la gândirea computațională la acțiunea computațională*. *Comunicări ale ACM*, 62(3), 34–36. <https://doi.org/10.1145/3265747>

4. UNESCO. (2022). *Recomandare privind Etica Inteligenței Artificiale*. Organizația Națiunilor Unite pentru Educație, Știință și Cultură. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>



## 2

## Date demografice ale elevilor și contextul tehnologic

94 de elevi de liceu au participat la programul pilot AI Generation, Cursul 1 – Introducere în inteligența artificială. Dintre aceștia, 88 de elevi au furnizat datele necesare întocmirii acestui raport, ceea ce corespunde unei rate de răspuns de 93,6%.

La momentul colectării datelor, distribuția pe gen era următoarea: 62,5% fete și 37,5% băieți. Participanții aveau vârste cuprinse între 15 și 17 ani, cu o vârstă medie de 16 ani.

În ceea ce privește distribuția pe clase, 34% dintre elevi erau în clasa a IX-a, iar 66% în clasa a X-a. În funcție de tipul de liceu, 17% erau înscriși în colegii naționale, 28,4% în licee teoretice și 54,5% în licee tehnologice.

Majoritatea elevilor (73%) locuiau în zone rurale, în timp ce 27% proveneau din medii urbane. În ceea ce privește structura familială, 77,3% dintre elevi locuiau cu familia nucleară, 19,3% în familii monoparentale, iar 3,4% cu familia extinsă. Venitul mediu lunar al gospodăriei în rândul participanților era de 1.547 lei, semnificativ sub media națională.

Competențele digitale ale elevilor variau: 12% se autoevaluau la un nivel elementar, 47% la un nivel intermediar și 41% la un nivel avansat. Doar 13% dintre elevi declarau că urmaseră anterior cursuri de programare, tehnologia informației sau informatică. Toți elevii raportau că folosesc internetul.



## 3

## Evaluarea cursului

Feedbackul elevilor colectat prin sondaje la sfârșitul modulului și post-program a indicat niveluri ridicate de satisfacție și implicare față de curs. Rata medie de prezență a fost de 82%, un indicator puternic al interesului și angajamentului susținut pe parcursul programului extracurricular de 14 săptămâni. În special, 45% dintre elevi au participat la cel puțin 90% din sesiuni și 69% au participat la 80% sau mai mult, subliniind un grad ridicat de consecvență în implicarea voluntară a elevilor. Cursul fiind predat online, prezența s-a contorizat prin participare activă. În general, elevii au găsit cursul accesibil, relevant și plăcut în toate cele trei module de instruire și în proiectul final.

### 3.1 Accesibilitatea cursului și percepția elevilor

Când elevilor li s-a cerut să evalueze fiecare modul printr-un sondaj, media răspunsurilor a fost în mod constant „Foarte bun”, cea mai mare evaluare disponibilă pe scara Likert. Elevii au apreciat în special natura practică a conținutului, claritatea instruirii și oportunitatea de a explora instrumente IA într-un mod care a fost semnificativ la nivel personal. În timp ce dificultatea percepută a crescut ușor cu fiecare modul, în special în Modulul 3, elevii au continuat să-și evalueze experiența în mod pozitiv.

Percepția dificultății:

<b>Modulul 1</b>	<b>Modulul 2</b>	<b>Modulul 3</b>
<b>95%</b> ușor de înțeles	<b>96%</b> ușor de înțeles	<b>89%</b> ușor de înțeles



La întrebarea despre ce au apreciat elevii la curs, răspunsurile au inclus învățarea de lucruri noi despre IA, lucrul în echipă și oportunitățile de învățare în echipă, dezbaterile desfășurate în clasă și capacitatea de a-și exprima liber opiniile și atmosfera creată de trainerii.

Exemple de răspunsuri ale elevilor:

### **Ce ați apreciat la acest curs?**

*Mi-a plăcut pentru că am învățat ceva nou despre inteligența artificială și am învățat cum să folosesc aplicațiile de inteligență artificială.*

*Lucrul în echipă, și că îmi pot exprima părerea, iar dacă este greșit, primesc argumente de ce nu este bine și învăț într-un mod sănătos.*

*Cel mai mult mi-a plăcut că de fiecare dată când am avut o neînțelegere legată de un anumit subiect, mi s-a explicat în așa fel încât am reușit să înțeleg și mi-a fost și mai ușor să învăț.*

*Mi-a plăcut faptul că în activitățile de echipă s-au implicat colegii și am reușit să facem sarcinile. Mi-a plăcut modul în care profesorul a predat, pentru că explicațiile erau clare, îmi stârneau curiozitatea și participam cu plăcere la curs.*

*Cel mai mult mi-a plăcut la acest curs că fiecare participant avea dreptul la o opinie și că am înțeles câte ceva din fiecare lecție.*

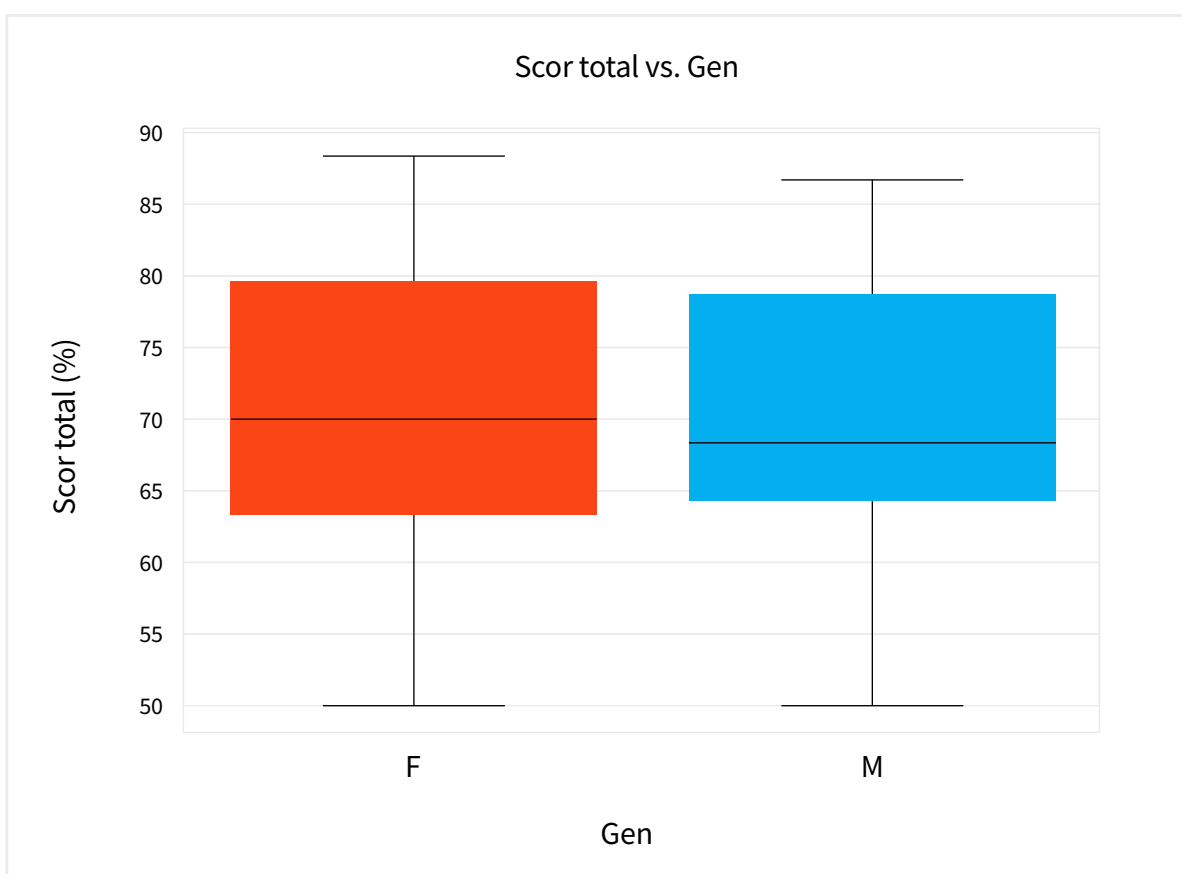
### 3.2 Rezultatele evaluării cunoștințelor

Fiecare dintre cele trei module principale s-a încheiat cu o evaluare a cunoștințelor de 20 de puncte:

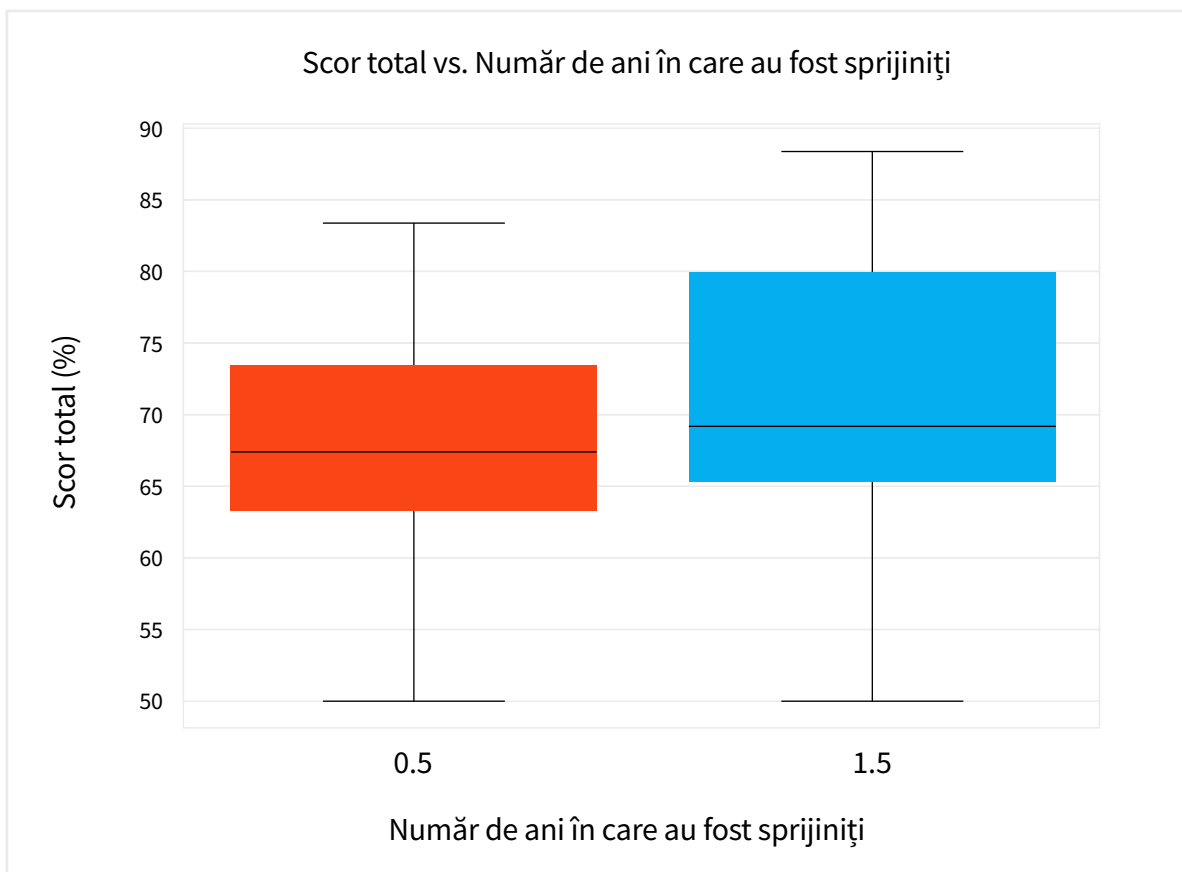
Modulul 1	Modulul 2	Modulul 3
scor mediu <b>82%</b> SD = 19%	scor mediu <b>60%</b> SD = 15%	scor mediu <b>63%</b> SD = 18%

Abaterile standard consecvente sugerează evaluări bine echilibrate în diferențierea înțelegerii elevilor, în ciuda unei variații a dificultăților între module.

Nu s-au găsit diferențe semnificative de performanță între elevii de gen masculin și feminin, întărind obiectivul programului de incluziune și eficacitatea acestuia în implicarea elevilor indiferent de gen.



Există o ușoară corelație pozitivă între numărul de ani în care elevii sunt sprijiniți de programele UiPath Foundation (de exemplu, 1,5 ani vs. 0,5 ani) și scorurile lor generale de evaluare a cunoștințelor. Acest lucru sugerează că sprijinul pe termen lung din partea programului este asociat cu o performanță academică îmbunătățită.



Feedbackul cu privire la proiectul final a fost puternic pozitiv. Elevii au apreciat oportunitatea de a-și consolida învățarea prin dezvoltarea propriilor lecții de IA. Pe o scară de 4 puncte, elevii au evaluat proiectul final cu o medie de 3,4 pentru satisfacția generală și 3,5 pentru învățarea oferită. Majoritatea elevilor au raportat că au ales subiecte de proiect care erau relevante personal, demonstrând o legătură puternică între conținutul cursului și experiențele lor trăite<sup>5</sup>.

### 3.3 Rezultatele învățării și schimbările de atitudine

Au fost administrate sondaje Likert înainte și după participarea la program pentru a colecta date despre schimbarea auto-eficacității elevilor în IA și percepțiile și atitudinile acestora față de IA. Sondajele pre și post-program bazate pe scara Likert au demonstrat îmbunătățiri percepute în ceea ce privește auto-eficacitatea și cunoștințele în IA, precum și îmbunătățiri generale ale abilităților de rezolvare a problemelor și de colaborare. Cele mai mari schimbări înregistrate de la sondajul anterior la cel post-program au fost încrederea elevilor în abilitățile lor de a explica IA altora și înțelegerea lor cu privire la măsura în care IA le impactează viața (a se vedea tabelul de mai jos).

5. Menționăm faptul că proiectul final pentru cursul pilot s-a concentrat pe proiectarea unui robot integrat cu IA. Acesta este proiectul evaluat de către elevi pentru acest raport. În timp ce părți ale acestei activități sunt integrate în cursul destinat publicului, proiectul final a fost revizuit pentru a se concentra pe proiectarea unei lecții de IA. Schimbarea permite elevilor să se implice într-o activitate practică pe care o pot folosi imediat în clasă și asigură un nivel mai scăzut de dependență în predarea celor 3 cursuri AI Generation în licee.

Indicator	Pre (scară de 4 puncte)	Post (scară de 4 puncte)	Δ (modificare)
Interes pentru o carieră în IA	2.901	3.016	+0,115
Interes pentru IA ca hobby	3.160	3.263	+0,103
Interes pentru a se alătura comunităților IA	3.133	3.263	+0,130
Încredere în explicarea IA	2.871	3.216	+0,345
Percepția impactului IA	2.764	3.041	+0,277
Abilitatea de rezolvare a problemelor (general)	3.033	3.204	+0,171
Abilități de colaborare (general)	3.380	3.509	+0,129

88% dintre elevi au raportat că au încredere în capacităților lor de a explica concepte IA colegilor, o schimbare semnificativă din punct de vedere statistic de la sondajul anterior la cel de post-program ( $p < 0,005$ ). După curs, definițiile elevilor despre IA au evidențiat accentul acestui curs pe folosirea IA în mod responsabil și centrat pe om, de exemplu:



**Inteligența artificială este un program** (algoritm) care este alimentat cu date și este **menit să ajute omenirea în toate domeniile posibile.**



În plus, 80% dintre elevi au indicat un interes crescut pentru a urma cariere legate de IA. Elevii au raportat, de asemenea, o creștere a percepției lor asupra abilităților de rezolvare a problemelor și de colaborare.

# 4

## Testimonialele elevilor

După finalizarea programului-pilot și completarea sondajelor, am invitat elevii să împărtășească experiența lor în cadrul cursului prin mărturii scrise. Acestea sunt câteva dintre răspunsurile lor:

”

*Înainte de curs, dacă aș fi fost întrebat ce este un AI, probabil că aș fi dat un răspuns ca din filmele Matrix. Dar am aflat că aceste AI-uri sunt mult mai simplu de înțeles ca bază și, surprinzător, foarte des întâlnite. Mi-a plăcut foarte mult modul în care a fost prezentat acest fenomen de AI. A fost ușor de înțeles, fără limbaje foarte complicate sau scheme imposibil de urmărit.*

”

**Sorin, clasa a XI-a, Suceava**

”

*Datorită participării la curs am învățat baza inteligenței artificiale, ce înseamnă acest concept, ce criterii trebuie să respecte și mi-am format un punct de reper în acest domeniu.*

”

**Georgeta, clasa a XI-a, Neamț**

”

*Dacă ar fi să recomand acest curs unui prieten l-aș descrie ca un curs care te poate ajuta foarte mult pe viitor și chiar acum în prezent, un curs care să arate și să ofere exemple care te ajută să-ți dai seama dacă lucrurile pe care le vedem în mediul online sunt reale sau doar făcute cu ajutorul AI-lui.*

”

**Andreea, clasa a XI-a, Vrancea**

”

*Cel mai mult mi-a plăcut cât de ușor de înțeles erau lecțiile, felul în care se explică informațiile. Am învățat despre consumul pe care îl are AI-ul și cum funcționează de fapt! Aș recomanda cu drag acest curs prietenilor și aș începe prin a spune că la acest curs chiar înveți într-un mod distractiv și în loc să vă fure energie, vă oferă mai multă!*

”

**Erdin, clasa a X-a, București**

# 5

## Concluzii și recomandări

Cursul 1 - Introducere în inteligența artificială, a îmbunătățit cu succes literația în domeniul IA, a promovat medii de învățare incluzive și a promovat înțelegerea etică și aplicată a tehnologiilor emergente în rândul elevilor de liceu din România ce provin din comunități vulnerabile. Elevii au evaluat în mod constant cursul ca fiind valoros – atât în ceea ce privește conținutul, cât și livrarea – și au demonstrat câștiguri semnificative în cunoștințe, încredere și interes pentru IA.

Feedbackul elevilor, în scris și oral, a relevat faptul că mai multe elemente ale curriculumului au avut un impact deosebit în stimularea implicării și a învățării profunde. Printre cele mai apreciate aspecte s-au numărat lucrul direct cu instrumente IA, colaborarea în echipă, dezbaterile în clasă și oportunitățile de exprimare personală. Aceste componente nu numai că i-au ajutat pe elevi să înțeleagă conceptele tehnice, ci au stimulat și un sentiment de control și de apartenență într-un domeniu adesea perceput ca fiind exclusivist sau inaccesibil.

**Reflectând asupra acestui spațiu de învățare, un elev a împărtășit:**

*Mi-a plăcut să lucrez în echipă și să îmi pot exprima părerea, iar dacă era greșit, mi se ofereau argumente de ce nu este bine și învățam într-un mod sănătos.*

**Un alt elev a evidențiat valoarea discursului incluziv:**

*Mi-au plăcut dezbaterile pe anumite teme cu colegii (nu mă pricep la socializare, din păcate... și simt că asta m-a ajutat).*

**Un elev a reflectat asupra esenței cursului și s-a concentrat pe IA responsabilă și centrată pe om prin această definiție:**

*Inteligența artificială este un program (algoritm) care este alimentat cu date și este menit să ajute omenirea în toate domeniile posibile.*

Aceste reflecții subliniază succesul programului în cultivarea nu doar a abilităților IA, ci și a conștientizării etice, a încrederii în sine și a creșterii socio-emoționale.

Pentru a îmbunătăți cursul Introducere în inteligența artificială, sunt propuse câteva recomandări pentru iterații viitoare. În primul rând, extinderea duratei programului ar permite o explorare mai aprofundată a subiectelor complexe, permițând elevilor să-și consolideze înțelegerea prin mai multe proiecte practice. În al doilea rând, pentru a aborda scăderea ușoară a performanței elevilor observată în modulele 2 și 3, încorporarea unor mecanisme de sprijin suplimentare - cum ar fi mai multe activități, sesiuni de revizuire sau mentorat de la elev la elev - ar putea stimula înțelegerea și progresul. În cele din urmă, menținerea și extinderea componentelor interactive este crucială, având în vedere feedbackul pozitiv asupra activităților de colaborare și discuțiilor conduse de elevi. Integrarea mai multor dezbateri, proiecte de grup și aplicații din lumea reală poate îmbogăți și mai mult experiența de învățare, încurajând atât competențele tehnice, cât și abilitățile socio-emoționale esențiale. Pornind de la aceste puncte forte și abordând zonele de îmbunătățire, AI Generation poate continua să servească drept un model puternic pentru educația echitabilă a literației în domeniul inteligenței artificiale.



# 6

## Cursurile AI Generation

AI Generation este un curriculum creat pentru elevii de liceu cu obiectivul de a-i ajuta să-și dezvolte literația în domeniul inteligenței artificiale.

**Întregul curriculum include trei cursuri:**

### Cursul 1

Introducere în inteligența artificială - descoperă lumea inteligenței artificiale și cum să o folosești în mod responsabil

### Cursul 2

Inteligență artificială și MIT App Inventor - învață să folosești MIT App Inventor și explorează aplicațiile care integrează componente IA

### Cursul 3

Dezvoltarea unei aplicații IA în MIT App Inventor - creează aplicații IA de la definirea problemei până la implementare

Acest raport de impact se concentrează pe Cursul 1 - Introducere în inteligența artificială.

Cursul 1 - Introducere în inteligența artificială a fost adaptat în lecții cu durata de 50 de minute și materiale didactice gata de utilizat pentru învățarea sincronă în clasă și online. Cursul este publicat sub o licență Creative Commons, ceea ce îl face disponibil gratuit pentru a fi utilizat și adaptat de către profesori la nivel global.

Curriculumul AI Generation continuă să fie implementat cu succes în cadrul programului Caleidoscop derulat de UiPath Foundation pentru elevii de liceu din comunitățile vulnerabile din România.



# Organizațiile partenere

**UiPath Foundation** este o organizație non-profit a cărei misiune este să schimbe traiectoria copiilor care trăiesc în sărăcie, prin sprijin personalizat pe termen lung și prin oportunități educaționale facilitate de tehnologie. Programele fundației dezvoltă competențe precum literația, competențe digitale sau limba engleză. Copiii înscriși în programele fundației beneficiază de o bursă lunară, de dispozitive cu acces la internet și de sprijin complex pentru nevoile lor de bază, medicale și psihologice, contribuind astfel la reducerea vulnerabilității economice a familiilor. Prin experiențe educaționale și de comunitate, față în față și online, participanții își dezvoltă capacitatea de comunicare, încrederea de sine și reziliența. Fundația oferă copiilor oportunități de a-și dezvolta competențe esențiale pentru viitor și încrederea necesară pentru a reuși atât în școală, cât și în viață.

**App Inventor Foundation** este o organizație nonprofit 501(c)(3) înființată de profesori și ingineri de la Massachusetts Institute of Technology (MIT) și Google. Misiunea sa este de a sprijini cursanții să creeze tehnologii semnificative care să le transforme viața și să-și susțină comunitățile. De la începuturile sale în 2007, proiectul App Inventor a ajuns la peste 20 de milioane de cursanți din întreaga lume, care au construit împreună peste 100 de milioane de aplicații mobile. Întemeiat pe principiile construcționismului și acțiunii computaționale, App Inventor pune accent pe învățarea prin construirea de soluții din lumea reală care contează pentru elevi și comunitățile lor. App Inventor Foundation colaborează îndeaproape cu MIT App Inventor pentru a extinde accesul global la educația informatică prin dezvoltarea curriculumului, formarea profesorilor și leadership în politicile internaționale de educație K-12 în IA.



UiPath Foundation în parteneriat cu App Inventor Foundation