

Informatica și Alfabetizarea digitală

Apel pentru o abordare integrată

Rezumat

Impulsul politic în jurul dezvoltării competențelor de programare devine din ce în ce mai puternic în Europa și în întreaga lume. Numeroase inițiative de promovare și predare programare sunt conduse de guverne naționale, stakeholder-i privați și non-guvernamentali și din mediul academic; Comisia Europeană se implică de asemenea activ în aceste eforturi. Pentru a se asigura că aceste competențe sunt dezvoltate într-un mod consistent și de înaltă calitate, este nevoie de o abordare standardizată. Acest document se constituie din trei părți esențiale: prima clarifică terminologia din jurul competențelor de programare, codare, știința calculatoarelor, informatică și alfabetizare digitală și a doua expune diverse abordări de dezvoltare a competențelor de programare din diferite țări; a treia sugerează că fiecare copil ar trebui să aibă oportunitatea de a învăța bazele informaticii, iar programarea ar trebui predată ca parte a acesteia. Acest document face apel la o abordare unitară a dezvoltării competențelor digitale care să includă alfabetizarea digitală la fel ca și informatica.

Definirea termenilor

Codarea, programarea, știința calculatoarelor, Informatica și gândirea algoritmică – toți acești termeni sunt adesea folosiți în mod substituibil atunci când se discută despre dezvoltarea competențelor digitale. Pentru a clarifica acești termeni, vom folosi definițiile de lucru existente, prevăzute în caseta de mai jos.

Programarea pe computer (Computer programming) reprezintă procesul de dezvoltare și implementare a unor seturi variate de instrucțiuni pentru a permite unui computer să efectueze o anumită sarcină, să rezolve probleme și să ofere interactivitate umană. Aceste instrucțiuni (coduri sursă care sunt scrise într-un limbaj de programare) sunt considerate programe de computer și ajută computerul să funcționeze fără probleme¹.

Codarea (Coding), la nivel tehnic, reprezintă un tip de programare pe computer care arată îndeaproape ceea ce se întâmplă la nivelul cel mai apropiat de limbajul de comunicare de bază al calculatoarelor. Cu toate acestea, atunci când oamenii vorbesc despre codare, de obicei ei se referă la ceva de nivel superior, ce poate fi citit și interpretat de către oameni.² Termenii *programare* și *codare* sunt de obicei substituibili (vor fi folosiți de asemenea ca sinonime în cadrul acestui document).

Știința calculatoarelor (Computer science) este o disciplină academică ce acoperă principii precum algoritmi, structuri de date, programare, arhitectură de sistem, design, rezolvare de probleme, etc. Știința calculatoarelor cuprinde principii fundamentale (precum teoria de calcul), idei și concepte cu o arie largă de aplicare (precum utilizarea modelelor relaționale pentru a înregistra structura datelor)³.

Informatica (Computing) reprezintă termenul care, în dezbateră despre competențele digitale, este de multe ori folosit în paralel cu termenul "Știința calculatoarelor". În acest document, vom folosi acești termeni ca sinonime (vezi Figura 1). În Marea Britanie, informatica este definită ca un domeniu larg care cuprinde atât știința calculatoarelor cât și alfabetizarea digitală⁴.

Gândirea algoritmică (Computational thinking) este un proces de rezolvare a problemelor care stă la baza științei calculatoarelor. Gândirea algoritmică implică formularea de probleme care permit folosirea calculatorului pentru rezolvarea acestora; organizarea logică și analiza de date, reprezentarea datelor prin abstractizare, automatizarea soluțiilor prin gândire algoritmică; identificarea, analizarea și punerea în practică a soluțiilor posibile cu scopul de a atinge combinația de pași și resurse cea mai eficientă și efectivă; generalizarea și transferul acestui proces de rezolvare a problemelor către o largă varietate de probleme, etc.⁵

Alfabetizarea digitală (Digital literacy) – un set de bază de competențe necesare participării la activități esențiale de utilizator IT&C. Competențele tipice ar include abilitatea de a lucra cu numere și documente (aplicații de procesare de text și calcul tabelar), abilitatea de a folosi un browser web, e-mail-ul și motoarele de căutare de pe Internet în siguranță și în mod eficient⁶.

¹ European Schoolnet, "Computing our Future. Computer programming and coding – priorities, school curricula and initiatives across Europe", 2014.

² European Schoolnet, "Computing our Future. Computer programming and coding – priorities, school curricula and initiatives across Europe", 2014.

³ The Royal Society, "Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools", 2012, <https://royalsociety.org/~media/education/computing-in-schools/2012-01-12-computing-in-schools.pdf>

⁴ Simon Peyton Jones "Understanding the new programmes of study for computing", 2014, http://primary.quickstartcomputing.org/resources/pdf/understanding_pos.pdf

⁵ The International Society for Technology in Education (ISTE) "Operational Definition of Computational Thinking", <https://www.iste.org/explore/article/detail?articleid=152>

⁶ ECDL Foundation "Identifying Essential ICT Skills and Building Digital Proficiency Through Appropriate Certification", http://www.ecdl.org/media/Digital_Proficiency_White_Paper1.pdf

Aceste definiții subliniază două arii de competențe digitale diferite – Informatica / Știința calculatoarelor și alfabetizarea digitală. Ambele ar trebui dezvoltate în cadrul educației formale. Competențele de alfabetizare digitală sunt la fel de importante precum cititul și scrisul – e absolut necesar să fie deținute pentru a se putea accesa toate tematicile din programă⁷. Programarea / codarea se află între principii cheie precum algoritmi și sistemele de arhitectură care împreună formează o disciplină de știința calculatoarelor (Vezi Figura 1).



Figura 1: Definierea termenilor Știința calculatoarelor /Informatică și alfabetizare digitală.

Abordări diferite asupra dezvoltării competențelor de codare

Discuțiile pe marginea dezvoltării competențelor digitale se concentrează pe codare ca fiind o competență digitală cheie. Pe de-o parte, această tendință a fost stimulată de faptul că cererea de specialiști IT pe piața muncii este în creștere și absența profesioniștilor IT devine din ce în ce mai proeminentă. Pe de altă parte, codarea este promovată ca o competență ce dezvoltă gândirea logică, capacitatea de rezolvare a problemelor și creativitatea și construiește o înțelegere a principiilor din spatele tehnologiilor digitale.

Urmare a acestor argumente, țări din interiorul și din afara Europei au devenit lideri în direcția de dezvoltare a competențelor de programare. Comisia Europeană a promovat programarea prin intermediul unui număr de inițiative incluzând Inițiativa Opening up Education⁸, Campania Europeană e-Skills for Jobs⁹ și Săptămâna EU Code¹⁰. Fostul Vice-Președinte al Comisiei Europene, dna. Neelie Kroes a susținut includerea programării în curricula școlară a Statelor Membre¹¹. Proiectul The European Coding Initiative¹² a fost creat sub egida Comisiei și este condus de parteneri din industria tehnologiei, inclusiv Microsoft, SAP, Rovio, Liberty Global și Facebook.

⁷ The Royal Society, "Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools", 2012, <https://royalsociety.org/~media/education/computing-in-schools/2012-01-12-computing-in-schools.pdf>

⁸ Comunicarea finală COM(2013)654 din partea Comisiei Europene Commission din 25 Septembrie 2013, 'Opening up Education: Innovative teaching and learning for all through new technologies and Open Educational Resources'.

⁹ Campania European e-Skills for Jobs, <http://eskills-week.ec.europa.eu/>

¹⁰ European Code Week, <http://codeweek.eu/>

¹¹ Neelie Kroes, Androulla Vassiliou, Scrisoare deschisă către ministerele educației din UE, Bruxelles, 25 Iulie 2014, Ares (2014).

¹² 'Site web All you need is code', <http://www.allyouneediscode.eu/>

În acest moment, trei țări din Europa au integrat sau au în plan să integreze programarea ca parte obligatorie a curriculei din școala primară: Anglia, Belgia și Finlanda¹³. Șase țări europene au indicat programarea ca fiind obligatorie în învățământul secundar superior: Bulgaria, Cipru, Republica Cehă, Grecia, Polonia și Portugalia¹⁴. Cu toate acestea, în majoritatea țărilor, copiii pot să învețe codare numai în activități voluntare after-school precum Coder Dojo (în Mai 2015, mai mult de 675 cluburi Coder Dojo funcționau în 57 de țări), Cluburi de Codare (peste 3150 de Cluburi de Codare în întreaga lume) sau evenimente Rails Girls (227 evenimente la nivel global)¹⁵.

Competiții de codare sunt de asemenea organizate în diferite țări. Spre exemplu, în 2004, un concurs de informatică pentru elevi numit Bebras a avut loc în Lituania. Inițiativa a fost mult preluată în alte țări și în 2012, mai mult de 500000 de elevi din 26 de țări s-au înscris în această competiție¹⁶. În octombrie 2015, BBC Learning va acorda un million de micro computere programabile de tip BBC Micro:bit elevilor în clasa a 7-a (vârste de 11 și 12 ani)¹⁷. Aceste dispozitive dețin un număr de caracteristici diverse precum butoane programabile, LED-uri, conexiune Bluetooth, accelerometru și magnetometru, pot fi alimentate prin USB sau cu baterii externe, etc. Scopul acestei inițiative este de a le stârni interesul copiilor pentru tehnologiile digitale. Inițiative ce privesc programarea sunt evidente și în afara Europei. În Statele Unite, campania 'Hour of Code' (Ora de Codare) a fost implementată de companii din domeniul tehnologiilor mari precum Facebook, Google și Apple. Site-ul web al campaniei, Code.org, oferă gratuit tutoriale pentru începători pentru a învăța cum să scrie cod și resurse educaționale pentru profesori¹⁸. Materiale similare sunt puse la dispoziție pe un site web American similar: Code Academy¹⁹. În Hong Kong, programarea este accesibilă în unele școli ca parte a curriculei formale și este inclusă în oferta centrelor private de training și în activități extra școlare²⁰. În Japonia, Information Processing Society organizează competiții de codare pentru tineri - 'Samurai Coding' din 2012²¹. În Orientul Mijlociu, inițiativa ArabCode.org a pornit în 2015²². Aceasta urmărește să învețe tinerii din Orientul Mijlociu și Nordul Africii programare și competențe de știința calculatoarelor prin intermediul unei abordări de tip joc. Obiectivul campaniei este de a asigura elementele fundamentale de programare pentru 1 milion de tineri începând cu vârsta de 8 ani.

Sunt două observații de făcut pe marginea acestor inițiative. Prima, diferitele părți interesate (guverne, sector privat, mediu academic și ONG-uri) din întreaga lume recunosc importanța competențelor de codare și doresc să susțină inițiative în acest domeniu. A doua, nu există o abordare coerentă la nivelul țărilor. Dezvoltarea competențelor de programare variază, de la educația formală la activitățile after-school și promovarea materialelor on-line pentru învățare independentă. Pentru a se asigura o dezvoltare în mod consistent și la o calitate înaltă a acestor competențe este nevoie de o abordare standardizată.

¹³ European Schoolnet, "Computing our Future. Computer programming and coding – priorities, school curricula and initiatives across Europe", 2014.

¹⁴ European Schoolnet, "Computing our Future. Computer programming and coding – priorities, school curricula and initiatives across Europe", 2014.

¹⁵ <https://coderdojo.com/>, <http://codeclubworld.org/>, <http://railsgirls.com/>, <http://map.railsgirls.com>

¹⁶ <http://www.bebas.org/?q=about>

¹⁷ Margaret Rhodes "A Million Kids in the UK Will Get This Tiny Computer", <http://www.wired.com/2015/07/bbc-microbit-computer/>

¹⁸ <http://code.org/>

¹⁹ <http://www.codecademy.com/>

²⁰ <http://www.bbc.com/news/business-32880185>

²¹ <http://samuraicoding.info/>

²² <http://www.arabcode.org/>

Anglia este singura țară cu o abordare coerentă în ceea ce privește predarea informaticii ca pe o disciplină începând cu nivelul de școală primară. Programarea este predată ca unul dintre elementele disciplinei Informatică și nu ca o materie separată. Competențele de alfabetizare digitală sunt dezvoltate ca parte a programei de informatică astfel încât să asigure baza tuturor celorlalte tematici. Această abordare diferențiază Anglia ca o țară ce are o abordare integrată referitoare la dezvoltarea competențelor digitale.

Una dintre problemele cheie ale predării informaticii ca parte a programei școlare o reprezintă insuficiența profesorilor pregătiți. De pildă, la începutul noului an școlar, 60% dintre profesorii din Anglia nu s-au simțit confortabil în a preda noua curriculă²³. Christine Gregory, purtătorul de cuvânt al Asociației Profesorilor și Lectorilor (ATL) din Marea Britanie a declarat că "Nu există suficienți oameni cu aceste competențe în școli. [Școlile] nu pot scoate profesori din aer prin magie."²⁴ Un studiu desfășurat de European Schoolnet în 2014 a relevat că această problemă este proeminentă în toate țările europene²⁵. Concluzia este întărită de faptul că din cauza cererii ridicate de profesioniști IT&C pe piața muncii, profesorii bine calificați pe IT sunt deseori ademeniți de companiile IT&C care oferă slujbe mai bine plătite.

Menținerea unui echilibru între informatică și alfabetizarea digitală

ECDL Foundation crede că fiecare copil ar trebui să aibă oportunitatea de a fi expus la elementele de bază ale informaticii în aceeași măsură în care aceștia învață biologie sau fizică. Scopul nu este acela de a transforma toți copiii în biologi, fizicieni sau profesioniști IT, ci de a le asigura conceptele esențiale ale acestor discipline. Într-o fază avansată a educației lor, copiii ar trebui să fie capabili să se specializeze pe discipline mai complexe, conform propriilor alegeri. Codarea (sau programarea) ar trebui predată ca un element al informaticii și nu ca o materie separată. Aceasta cuprinde teoria de calcul precum și concepte diverse ce variază de la programare la structura de date și arhitectură. Pentru a-i înzestra pe copii cu un set complet de competențe și cunoștințe, toate aceste arii ar trebui acoperite la nivelul educației formale. Informatica ar trebui predată împreună cu aptitudinile de alfabetizare digitală. Două concepții greșite există în privința alfabetizării digitale: prima, concepția greșită conform căreia tinerii dețin deja competențe de utilizare a aplicațiilor "tradiționale" precum lucrul cu documente și foi de calcul; și a doua, concepția greșită conform căreia informatica este mai importantă pentru capacitatea de a fi angajat decât competențele de alfabetizare digitală.

Prima concepție greșită este bazată pe conceptul de "nativ digital", care presupune că tinerii ce au crescut înconjurați de tehnologii digitale au dobândit intuitiv competențele de alfabetizare digitală și, de aceea ei nu mai necesită educație sau training digital. De fapt, cercetarea extinsă arată că nu aceasta este situația. Spre exemplu, International Computer and Information Literacy Study (ICILS)²⁶, care evaluează competențele de alfabetizare digitală a mai mult de 60000 de elevi de clasa a opta din 21 de sisteme de educație din toată lumea, a descoperit că, în medie, 17%

²³ Grupul operativ UK Digital Skills "Digital Skills for Tomorrow's World", 2014, <http://policy.bcs.org/sites/policy.bcs.org/files/Interim%20report.pdf>.

²⁴ Roland Moore-Colyer, "Coding curriculum shake-up could solve looming skills gap but key concerns remain", 2 Septembrie 2014, <http://www.v3.co.uk/v3-uk/analysis/2363062/coding-curriculum-shake-up-could-solve-looming-skills-gap-but-key-concerns-remain>.

²⁵ European Schoolnet, "Computing our Future. Computer programming and coding – priorities, school curricula and initiatives across Europe", 2014.

²⁶ International Computer and Information Literacy Study (ICILS), "Preparing for Life in a Digital Age. The IEA International Computer and Information Literacy Study. International report". Springer Open, 2014.

dintre elevi nu ating nici cel mai scăzut nivel al scalei lor (e.g. rezolvarea unor sarcini elementare de comunicare și adăugarea de conținut simplu unor produse de informare) și numai 2% au atins nivelul maxim, care cere aplicarea gândirii critice în timpul căutării online de informație. Mai mult, rezultatele ICILS arată că în 7 din 9 țări participante din UE, 25% dintre elevi au dovedit niveluri scăzute de alfabetizare digitală²⁷ (mai multe cercetări pe această temă pot fi găsite în documentul de poziție al ECDL Foundation pe marginea erorii “Nativ digital”²⁸). De aceea, este crucial să ne asigurăm că dezvoltarea competențelor de alfabetizare digitală nu va fi înlocuită de informatică.

Cel de al doilea argument se bazează pe previziunea Comisiei Europene conform, căreia până în 2020, Europa s-ar putea confrunta cu un deficit de până la 825000 de profesioniști IT&C²⁹. Totuși, statisticile arată că profesioniștii IT&C constituie doar 5% din forța de muncă din Europa³⁰. În contrast, 90% dintre slujbe vor necesita cel puțin competențe digitale de bază până în 2020, dar 40% din populația europeană are competențe digitale insuficiente și 22% nu are deloc. Aceste numere confirmă că dezvoltarea competențelor de alfabetizare digitală este la fel de relevantă precum a celor informatice.

Dezvoltarea progresivă a competențelor digitale în Educație



Figura 2: Conceptul dezvoltării progresive a competențelor digitale în educație, ECDL Foundation

Figura 2 oferă un exemplu despre cum să echilibrăm competențele digitale de alfabetizare digitală cu cele informatice din primii până în ultimii ani de școală. Aceasta include toată gama de competențe, de la competențe esențiale necesare pentru utilizarea unui computer și pentru a naviga online, până la informatică și editare web. Este o reprezentare a modulelor ECDL în cadrul spațiului educațional, dar implementarea acestui model poate varia de la

²⁷ ibid

²⁸ ECDL Foundation, “The Fallacy of the ‘Digital Native’: Why Young People Need to Develop their Digital Skills”, 2014, <http://www.ecdl.org/digitalnativemyth>.

²⁹ Comisia Europeană, ‘Grand Coalition for Digital Jobs’, <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/grand-coalition-digital-jobs>

³⁰ Tobias Hüsing “e-Leadership in Europe. Demand and Supply forecasts (2015-2020)”, Bruxelles, 2 iunie 2015, http://leadership2015.eu/fileadmin/leadership2015/Presentations/07_Tobias_Huesing_empirica_FOR_WEB_PUBLICATION.pdf

țară la țară. Modulele marcate cu alb sunt deja utilizate în mod curent în sectorul educațional (modulul de informatică este în prezent în dezvoltare) în timp ce modulele cu portocaliu sunt exemple de module adiționale oferite în anumite țări.

Concluzii

- Definiția informaticii / științei calculatoarelor indică faptul că programarea reprezintă doar unul dintre numeroasele elemente ale acestei discipline. Informatica, atunci când este introdusă copiilor prin școli, ar trebui ca la început să pună un accent larg pe gândirea algoritmică și pe rezolvarea problemelor.
- Fiecare copil ar trebui să beneficieze de oportunitatea de a învăța bazele informaticii la școală. În stadii avansate ale educației, ar trebui să fie capabili să se specializeze pe această disciplină.
- Competențele de alfabetizare digitală sunt relevante și susțin toate celelalte materii. Aceste competențe ar trebui să fie dezvoltate simultan și complementar cu Informatica.
- Predarea programării și a informaticii variază substanțial la nivelul diferitelor țări. Pentru a ne asigura că aceste competențe sunt dezvoltate într-o manieră coerentă și de înaltă calitate, este nevoie de o abordare standardizată. Aceasta ar trebui să cuprindă atât Informatica, cât și alfabetizarea digitală ca două arii substanțiale ale competențelor digitale. Abordarea standardizată ar trebui să servească drept un ghid pentru dezvoltarea competențelor digitale ale profesorilor în știința calculatoarelor, competențe care sunt scăzute în acest moment.
- ECDL Foundation asigură o soluție pentru training și certificare standard a competențelor digitale în multe școli de-a lungul Europei. În acest moment, ECDL Foundation este implicată activ în cercetarea modului în care definim competențele și cunoștințele relevante esențiale din aria informaticii într-un mod în care să completeze dobândirea alfabetizării digitale.