

Tabelul de mai jos cuprinde elementele pe care trebuie să și le însușească elevii în domeniul educației STEAM(Science, Technology, Engineering, Arts and Maths) în conformitate cu recomandările europene în domeniu. Toate aceste elemente pot fi dobândite prin parcurgerea modulelor NEXTLAB.TECH și prin participarea la concursurile NEXTLAB.TECH.

Cunoștințe, abilități, deprinderi asociate nivelului de competență pe subdomenii de informatică și tehnologia informației						
Nivel de competență în domeniul gândirii computaționale	Algoritmi	Programare	Date și reprezentarea acestora	Hardware și unități de procesare	Comunicare și rețele	Tehnologia informației
A-IT-1 - Nivel STARTER introductiv (6-11 ani)	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelege ce este un algoritm și este capabil să prezinte un simplu algoritm liniar (fără ramificație). (AL) • Înțelege faptul că calculatoarele au nevoie de instrucțiuni precise. (AL) • Demonstrează grijă și precizie pentru a evita erori. (AL) 	<p>Înțelege că utilizatorii își pot dezvolta propriile programe și poate demonstra acest lucru prin crearea un program simplu într-un mediu care nu se bazează pe text: de ex. roboți programabili etc. (AL)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Execută, verifică și modifică programele. (AL) • Înțelege că programele sunt executate prin urmărirea de instrucțiuni precise. (AL) 	<p>Recunoaște că poate fi reprezentat conținutul digital în mai multe forme. (AB) (GE)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Face distincție între unele dintre aceste forme și poate explica diferitele moduri în care acestea comunica informații. (AB) 	<p>Înțelege că computerele nu au inteligență și că nu pot face nimic dacă nu se execută un program.(AL)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recunoaște faptul că tot software-ul executate pe dispozitivele digitale este programat. (AL) (AB) (GE) 	<p>Înțelege că poate avea acces la conținut din rețeaua internet utilizând un browser web. (AL)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Înțelege importanța comunicării online în condiții de siguranță și respect reciproc, precum și nevoia de a păstra informații cu caracter personal în mod private. (EV) • Știe ce să facă în situațiile în care conținutul îi ridică semne de întrebare sau este contactat din mediul online. (AL) 	<ul style="list-style-type: none"> • Folosește software sub controlul profesorului pentru a crea, stoca și edita conținut digital, utilizând nume corespunzătoare pentru fișiere și directoare. (AB) (GE) (DE) • Înțelege că oamenii interacționează cu computerele. • Împărtășește cunoștințele de utilizare a tehnologiei în școală. • Cunoaște utilizările uzuale ale tehnologiei informației dincolo de sala de clasă. (GE) • Vorbește despre activitatea individuală și face schimbările necesare pentru a o îmbunătăți. (EV)

<p>A-IT-2 - Nivel STARTER intermediar(6 -11 ani)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelege că algoritmi sunt implementați pe dispozitivele digitale ca programe. (AL) • Proiectează algoritmi simpli folosind structurile repetitive și alternative. (AL) • Utilizează raționamente logice pentru a prezice rezultatele. (AL) • Detectează și corectează erorile, adică realizează depanare în implementarea algoritmilor. (AL) 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizează operatori aritmetici, structuri alternative și repetitive în cadrul programelor. (AL) • Utilizează raționamente logice pentru a prezice comportamentul programelor. (AL) • Detectează și corectează simple erori semantice, adică realizează depanare în implementarea programelor. (AL) 	<ul style="list-style-type: none"> • Recunoaște diferite tipuri de date: text, număr. (AB) (GE) • Înțelege faptul că programele pot funcționa cu diferite tipuri de date. (GE) • Recunoaște că datele pot fi structurate în tabele pentru a le face utilizabile. (AB) (DE) 	<ul style="list-style-type: none"> • Recunoaște faptul că o gamă largă de dispozitive digitale pot fi considerate un computer. (AB) (GE) • Recunoaște și poate utiliza un număr de dispozitive de intrare și de ieșire. • Înțelege modul în care programele specifică funcționarea unui computer de uz general. (AB) 	<ul style="list-style-type: none"> • Navighează în internet și poate efectua căutări simple pe web pentru a colecta conținut digital. (AL) (EV) • Demonstrează utilizarea calculatoarelor în condiții de siguranță și în mod responsabil, știind o serie de modalități de a raporta prin contactarea celor îndrituiți cu privire la detectarea de conținut digital inacceptabil atunci când este online. 	<p>Folosește tehnologia cu o independență crescândă, organizează în mod deliberat și cu un anumit scop conținutul digital. (AB)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrează o conștientizare a calității conținutului digital colectat. (EV) • Utilizează o varietate de software pentru manipularea și prezentarea conținutului digital: date și informații. (AL) • Împărtășește experiențele cu privire la tehnologie atât în școală cât și dincolo de sala de clasă. (GE) (EV) • Vorbește despre realizările individuale și face îmbunătățiri ale soluțiilor bazate pe feedback-ul primit. (EV)
<p>B-IT-1 - Nivel JUNIOR introductiv(10-13 ani)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proiectează soluții (algoritmi) care utilizează structura repetitivă și cea alternativă bidirecțională, respectiv : dacă, atunci și altfel. (AL) • Utilizează diagrame pentru a exprima soluții. (AB) • Utilizează raționamentul logic pentru a prezice rezultatele, demonstrând o înțelegere a intrărilor. (AL) 	<p>Creează programe care implementează algoritmi pentru a atinge obiectivele cerute. (AL)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Declară și atribuie valori variabilelor. (AB) • Utilizează bucla post-testare, de ex. "Până", și a succesiune de declarații de selecție în programe, inclusiv o declarație if, apoi și altceva. (AL) 	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelege diferența dintre date și informație. (AB) • Știe de ce sortarea datelor într-un fișier nestructurat poate contribui la îmbunătățirea regăsirii informației. (EV) • Folosește filtre, sau poate efectua căutări de informații cu criterii unice. (AL) 	<ul style="list-style-type: none"> • Știe că computerele colectează date de la diverse dispozitive de intrare, inclusiv senzori și software de aplicație. (AB) • Înțelege diferența dintre hardware și software de aplicații, și rolurile lor în cadrul unui sistem computațional. (AB) 	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelege diferența dintre internet și servicii de internet, de ex. world wide web. (AB) • Demonstrează că este conștient de existența unei game largi de servicii de internet, de ex. VOIP. • Recunoaște ceea ce este comportament acceptabil și comportament inacceptabil în timpul utilizării tehnologiilor și serviciilor online. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colectează, organizează și prezintă date și informații cu conținut digital. (AB) • Creează conținut digital pentru a atinge un obiectiv dat prin combinând pachete software și servicii de internet pentru a comunica cu un public mai larg, de ex. blogging-ul. (AL) • Face îmbunătățiri adecvate la soluțiile bazate pe feedback-ul primit, și poate comenta cu privire la succesul soluției. (EV)

<p>B-IT-2 - Nivel JUNIOR intermediar(10-13 ani)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Afișează o conștientizare a sarcinilor cel mai bine terminate de către oameni sau computere. (EV) Proiectarea soluțiilor prin descompunerea unei probleme și creează o sub-soluție pentru fiecare dintre acestea părți. (DE) (AL) (AB) Recunoaște că există soluții diferite aceeași problemă. (AL) (AB) 	<ul style="list-style-type: none"> Înțelege diferența dintre și utilizează în mod corespunzător structurile condiționale dacă și dacă, atunci și altfel (AL) Utilizează o variabilă și operatori relaționali în interiorul unei structuri repetitive pentru a gestiona terminarea. (AL) (GE) Proiectează, scrie și depunează programe modulare folosind proceduri. (AL) (DE) (AB) (GE) Știe că se poate folosi o procedură pentru ascunderea detaliilor într-o sub-soluție. (AL) (DE) (AB) (GE) 	<ul style="list-style-type: none"> Efectuează căutări mai complexe pentru regăsirea de informații: de ex. folosind operatori booleeni și relaționali. (AL) (GE) (EV) Analizează și evaluează datele de informații; înțelege că datele de calitate slabă pot conduce la rezultate incorecte și concluzii inexacte. (AL) (EV) 	<ul style="list-style-type: none"> Înțelege de ce și când anume computerele sunt folosite. (EV) Înțelege principalele funcții ale unui sistem de operare. (DE) (AB) Cunoaște diferența dintre nivelul fizic de rețea, rețele fără fir și rețele mobile. (AB) 	<ul style="list-style-type: none"> Înțelege cum să utilizeze în mod eficient motoare de căutare și faptul că rezultatele căutării sunt selectate, inclusiv că motoarele de căutare utilizează programe de "web crawling". (AB) (GE) (EV) Selectează, combină și utilizează servicii din internet. (EV) Demonstrează utilizarea responsabilă de tehnologii și serviciile online și știe o serie de moduri de a raporta aspecte care îl îngrijorează. 	<p>Are păreri și ia decizii corespunzătoare cu privire la evaluarea și ajustarea conținutului digital adaptat pentru o anumită audiență. (EV) (GE)</p> <ul style="list-style-type: none"> la în considerare audiența în procesul de proiectare și crearea de conținut digital. (EV) Înțelege potențialul tehnologiei informației pentru colaborare atunci când calculatoarele sunt conectate în rețea. (GE) Utilizează criterii pentru a evalua calitatea soluțiilor, poate identifica îmbunătățiri prin rafinarea soluției și propuneri de noi soluții. (EV)
<p>B -IT-3 - Nivel JUNIOR avansat(10-13 ani)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Înțelege că iterația este repetarea unui proces, așa cum ar fi o buclă. (AL) Recunoaște că există algoritmi diferiți pentru aceeași problemă. (AL) (GE) Reprezintă soluții utilizând o notație structurată. (AL) (AB) Poate identifica asemănări și diferențe între diferite situații și poate folosi aceste observații pentru a rezolva probleme (recunoașterea de modele, șabloane). (GE) 	<ul style="list-style-type: none"> Înțelege că programarea face legătura între soluțiile algoritmice și computere. (AB) Are experiență practică a unui limbaj de programare textual de nivel înalt, inclusiv prin utilizarea în programare a bibliotecilor standard. (AB) (AL) Utilizează o serie de operatori și expresii, de ex. Boolean, și le aplică în contextul controlului programelor. (AL) Selectează tipurile de date corespunzătoare. (AL) (AB) 	<ul style="list-style-type: none"> Cunoaște faptul că computerele digitale folosesc sistemul binar pentru a reprezenta toate datele. (AB) Înțelege modul în care configurațiile de biți reprezintă numere și imagini. (AB) Știe că computerele transferă date în sistem binar. (AB) Înțelege relația dintre binar și dimensiunea fișierului (necomprimată). (AB) Definește tipurile de date: numere reale și Boolean. (AB) Știe să regăsească date într-o tabelă utilizând un limbaj de interogare. (AB) 	<ul style="list-style-type: none"> Recunoaște și înțelege funcționalitate principalelor componente care stau la baza arhitecturii unui computer. (AB) Înțelege conceptele din spatele ciclului încărcă-execută. (AB) (AL) Știe că există o gamă largă de sisteme de operare și aplicații software pentru același hardware. (AB) 	<ul style="list-style-type: none"> Înțelege cum clasifică rezultatele căutării motoarele de căutare web. (AL) Înțelege cum sunt construite pagini statice de web utilizând HTML și CSS. (AL) (AB) Înțelege transmisia de date între computere digitale prin intermediul rețelelor, inclusiv pe internet, respectiv adrese IP și comutare de pachete. (AL) (AB) 	<p>Evaluează adecvarea dispozitivelor digitale, a serviciilor din internet și aplicațiilor software pentru a obține rezultatele cerute. (EV)</p> <ul style="list-style-type: none"> Recunoaște chestiuni de ordin etic ce privesc aplicarea tehnologiei informației dincolo de școală. Elaborează criterii pentru evaluarea critică a calității soluțiilor, utilizează astfel de criterii pentru a identifica potențiale îmbunătățiri și modalități de rafinare corespunzătoare a soluției. (EV)

<p>C-IT-1 Nivel MASTER introductiv(12-16 ani)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelege că o soluție recursivă pentru o problemă aplică în mod repetat aceeași soluție la instanțe mai mici ale problemei. (AL) (GE) • Recunoaște că unele probleme împărtășesc aceleași caracteristici și că poate să utilizeze același algoritm pentru a le soluționa. (AL) (GE) • Înțelege noțiunea de performanță pentru algoritmi și observă că unii algoritmi au caracteristici diferite de performanță pentru o aceeași sarcină. (AL) (EV) 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizează declarații de selecție imbricate. (AL) • Recunoaște necesitatea și scrie funcții specifice, folosind inclusiv parametri. (AL) (AB) • Cunoaște diferența dintre proceduri și funcții și le utilizează pe ambele în mod corespunzător. (AL) (AB) • Înțelege și folosește negarea cu diverși operatori. (AL) • Utilizează și manipulează datele organizate în structuri unidimensionale. (AB) • Detectează și corectează erorile sintactice. (AL) 	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelege faptul că numerele, imaginile, sunete și seturile de caractere utilizează aceleași configurații de biți. (AB) (GE) • Efectuează operații simple folosind configurații de biți, de ex. adunarea binară. (AB) (AL) • Înțelege relația dintre rezoluție și adâncimea de culoare, inclusiv efectul asupra dimensiunii fișierului. (AB) • Distinge diferența între datele utilizate într-un simplu program (o variabilă) și structura de stocare pentru aceste date. (AB) 	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelege arhitectura von Neumann în raport cu ciclul încărcă-execută, inclusiv modul în care datele sunt stocate în memorie. (AB) (GE) • Înțelege bazele conceptului de funcție și de operații cu adresele locațiilor de memorie. (AB) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoaște termenii utilizați pentru hardware, de ex. hub-uri, routere, comutatoare, precum și numele protocoale de ex. SMTP, IMAP, POP, FTP, TCP/IP, asociate cu sisteme de calculare conectate în rețea. (AB) • Utilizează tehnologii și servicii online într-o manieră sigură și știe cum să identifice și să raporteze un comportament inadecvat. (AL) 	<ul style="list-style-type: none"> • Poate să justifice alegerea făcută, combină în mod independent și utilizează mai multe dispozitive digitale, servicii de internet și aplicații software pentru atingerea obiectivelor date. (EV) • Poate să evalueze nivelul de încredere pentru un conținut digital și poate aprecia utilitatea elementelor de design vizual atunci când proiectează și creează artefacte digitale pentru o audiență cunoscută. (EV) • Identifică și explică modul în care utilizarea tehnologiei poate avea impact asupra societății. • Proiectează criteriilor pentru utilizatori de evaluare a calității soluțiilor, utilizează feedback-ul de la utilizatori pentru a identifica posibilități de îmbunătățire și poate rafina în mod adecvat soluția. (EV)
<p>C-IT-2 Nivel MASTER intermdiar (12-16 ani)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelege că proiectarea unui algoritm este ceva diferit de implementarea acestuia într-un limbaj de programare (aceasta va depinde de construcțiile de programare disponibile în limbaj). (AL) (AB) • Evaluează eficacitatea algoritmilor și a modelelor pentru probleme similare. (AL) (AB) (GE) • Recunoaște situațiile în care anumite informații pot fi ignorate în vederea generalizării soluțiilor problemelor. (AL) (AB) (GE) • Utilizează raționamente logice pentru a explica cum funcționează algoritmul. (AL) (AB) (DE) • Reprezintă algoritmi folosind un limbaj structurat. (AL) (DE) (AB) 	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelege efectul domeniului de aplicare al unei variabile: de ex. nu poate fi accesată o variabilă locală în afara funcției în care este definită. (AB) (AL) • Înțelege și aplică pasarea de parametri parametrilor. (AB) (GE) (DE) • Înțelege diferența dintre structurile repetitive cu condiționare anterioară (atât timp) și cu condiționare posterioară (până când) și le folosește corespunzător pe ambele. (AL) • Aplică o abordare modulară pentru detectarea și corecția erorilor. (AB) (DE) (GE) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoaște legătura dintre reprezentarea datelor și calitatea acestora. (AB) • Înțelege legătura între sistemul de numerație binar și circuitele electrice, inclusiv logica booleană. (AB) • Înțelege cum și de ce în multe limbaje de programare există tipuri diferite de date pentru a opera cu valori specifice în cadrul programelor. (AB) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoaște că procesoarele au seturi de instrucțiuni și că acestea sunt în legătură cu instrucțiunile efectuate la nivel fizic de către un calculator. (AB) (AL) (GE) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoaște scopul hardware-ului și protocoalele asociate cu comunicarea în rețea a sistemelor de calcul. (AB) (AL) • Înțelege modelul client-server, inclusiv modul în care paginile web dinamice utilizează scripturi pe partea de server și faptul că serverele web procesează și stochează datele introduse de utilizatori. (AL) (AB) (DE) • Este conștient de faptul că persistarea datelor în internet necesită o protecție atentă a identității și intimității în mediul online. 	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuează proiecte creative care colectează, analizează și evaluează date pentru a satisface nevoile unui grup de utilizatori cunoscut. (AL) (DE) (EV) • Proiectează și creează în mod efectiv artefacte digitale pentru o audiență mai largă sau mai îndepărtată. (AL) (DE) • Ia în considerare proprietățile surselor <i>media</i> atunci când le importă în artefacte digitale. (AB) • Documentează feedbackul primit de la utilizatori, îmbunătățirile identificate și perfecționările aduse soluției. (AB) • Explică și justifică modul în care utilizarea tehnologiei influențează societatea în ansamblul ei, din perspectivă socială, economică, politică, juridică, etică și morală. (EV)

C-IT-3 Nivel MASTER avansat(12 -16 ani)	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborează o soluție pentru o problemă care depinde de rezultatele obținute pentru instanțe mai mici ale aceleași probleme (recursivitate). (AL) (DE) (AB) (GE) • Înțelege că unele probleme nu pot fi rezolvate computațional. (AB) (GE) 	<ul style="list-style-type: none"> • Proiectează și implementează programe modulare imbricate ce promovează reutilizarea codului folosind sub-rutine oricând este posibil. (AL) (AB) (GE) (DE) • Înțelege diferența dintre structura repetitivă "atât timp cât" și structura repetitivă "pentru", care utilizează un contor de buclă. (AL) (AB) • Înțelege și utilizează structuri de date bidimensionale. (AB) (DE) 	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuează operații utilizând configurații de biți, de ex. conversia între binar și hexazecimal, scăderea binară etc. (AB) (AL) (GE) • Înțelege și poate explica necesitatea compresie a datelor și implementează metode simple de compresie. (AL) (AB) • Cunoaște ceea ce este o bază de date relațională și înțelege beneficiile stocării datelor în mai multe tabele. (AB) (GE) (DE) 	<ul style="list-style-type: none"> • Deține o experiență practică a unui limbaj de programare de nivel scăzut. (AB) (AL) (DE) (GE) • Înțelege și poate explica lui legea lui Moore. (GE) • Înțelege și poate explica cum realizează computerele multitasking. (AB) (AL) (DE) 	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelege hardware-ul asociat cu partea de rețea a sistemelor informatice, inclusiv WAN și LAN. Înțelege scopul acestor componente de rețea și modul în care acestea funcționează, inclusiv adresele MAC. (AB) (AL) (DE) (GE) 	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelege problemele etice care înconjoară inexorabila utilizare a tehnologiei informației și existența cadrelor juridice care guvernează această utilizare, de ex. Legea cu privire la protecția datelor cu caracter personal, Legea privind utilizarea necorespunzătoare a sistemelor de calcul, Legea drepturilor de autor etc. (EV)
--	--	---	---	---	--	--

Concepte implicate în caracterizarea gândirii computaționale: **AB** = Abstractizare; **DE** = Descompunere; **AL** = Algoritmicitate; **EV** = Evaluare; **GE** = Generalizare; după Computing Progression Pathways elaborate de organizația Computing At School