

CUPRINS

Mulțumiri 4

Introducere: Realizarea conexiunilor STEM
cu lumea reală în doar 15 minute 5

Sănătate, siguranță și alte câteva idei 8

1. Plimbare în căutarea animalelor camuflate 9
2. Aeroglisoare cu balon 10
3. Barajul castorului 11
4. Rachete din sticle 12
5. Numărătoarea insectelor 14
6. Mesaje codificate 15
7. Cromatografie colorată 17
8. Excavarea fursecurilor 18
9. Structuri rezistente la cutremur 20
10. Adăposturi de urgență 21
11. Culori scipitoare 22
12. Domuri geodezice 23
13. Zborul cu balonul cu aer cald 24
14. Culori fierbinți 26
15. Case pentru uragane 27
16. Problemă înnodată 29
17. Constelații din bezele 31
18. Fazele Lunii 33
19. Instrumente muzicale 35
20. Piramidă fără folosirea mâinilor 37
21. Problema plasticului din oceane 38
22. Ingineria Origami 39
23. Provocarea lanțului de hârtie 40
24. Schelete din paste 41
25. Periscope pentru tras cu ochiul 43
26. Scândura piratilor 45
27. Scripetele unui catarg 46
28. Curcubeu din frunze 47
29. Rampa de întreceri 48
30. Mașinării Rube Goldberg 49
31. Pendulul cu sare 50
32. Piperul speriat 51
33. Umbrele și cadranele solare 52
34. Ingineria pânzei de păianjen 53
35. Caruselul de paie 54
36. Tangramuri tentante 55
37. Erupții vulcanice 57
38. Fântână din sticlă de apă 58
39. Sarcina turbinei eoliene 59
40. Haine de iarnă 60

Glosarul meseriilor STEM 61

15 idei pentru activități finale STEM 65

Lecturi suplimentare pentru adulți 67

Răspunsuri 67

Cum îi fac pe copii să fie interesați de educația STEM?

Captează atenția copiilor cu o problemă sau o întrebare din lumea reală

Fiecare activitate începe cu o provocare, concepută pentru a genera emoție și a declanșa dezbateri. Aceste întrebări-capcană pot fi găsite sub titlul fiecărei activități. Ele sunt formulate ca o întrebare pe care un copil ar putea să și-o pună și care fac legătura între lumea reală și o gamă variată de domenii, de la dezastre naturale la robotică. Formularea în acest mod a întrebărilor ajută la contextualizarea învățării, oferind activității un scop real și ajutând copilul să vadă aplicabilitatea practică a abilităților și a învățării. Diversitatea întrebărilor incitante oferă, de asemenea, flexibilitatea de a selecta o activitate bazată pe – de exemplu – un anumit domeniu de interes, o problemă de actualitate sau un domeniu actual de învățare.

Ce echipament îmi este necesar?

Folosește resurse simple

Când ne gândim la educația STEM, adesea avem în minte echipamente scumpe, precum imprimante 3D, computere și truse de robotică. În realitate, există o mulțime de activități STEM fantastice care pot avea la bază materiale uzuale, aflate acasă sau în clasă și care pot fi procurate în scurt timp. Prin folosirea de resurse simple și familiare, îl încurajăm pe copil să se gândească mai creativ la modul de utilizare a acestora. Casetele „Ai nevoie de” prezintă materialele necesare pentru a finaliza fiecare activitate, o singură dată. Vei avea nevoie de un set de materiale pentru fiecare copil sau grup care desfășoară activitatea.

Cum introduc activitățile STEM în 15 minute?

Lasă copiii să-și conducă învățarea ei înșiși

Pune întrebarea-capcană, arată-le copiilor resursele și apoi fă un pas înapoi și lasă-i să-și ghideze învățarea. Prea des le „arătăm” copiilor cum să facă anumite activități, îndrumându-i în fiecare etapă pentru a-i ajuta să evite greșelile. În schimb, instrucțiunile STEM în 15 minute sunt scrise sub forma unui desfășurător care poate fi livrat direct copiilor și vei observa că aceste instrucțiuni se află pe partea mai ușoară a cărții. Te-aș încuraja să nu te implici pentru a-i ajuta pe copii – sprijină-i acolo unde este nevoie și doar prin cuvinte de îndrumare și încurajare.

Cum își pot dezvolta copiii abilități STEM în doar 15 minute?

Fii conștient de punctele importante

Alături de dorința de a încuraja copiii să-și conducă singuri învățarea, este, de asemenea, important să încheiem fiecare activitate cu o înțelegere comună a ceea ce am învățat. Prin urmare, fiecare activitate este însoțită de o casetă „Ce învățăm?”, care oferă o explicație simplă, prietenoasă pentru copii, a activității, asigurându-te încă o dată că nu este nevoie să fii expert pentru a oferi educație STEM de

SĂNĂTATE, SIGURANȚĂ ȘI CÂTEVA ALTE IDEI

- Unele activități vin cu șabloane sau materiale pe care să le copiezi (de exemplu, activitatea 13, Zborul cu balonul cu aer cald), dar e recomandabil să încerci să îți crezi propriile resurse.
- Unele dintre activități sunt sezoniere. De exemplu, activitatea 28, Curcubeu din frunze, se potrivește cel mai bine toamna, când există o mulțime de frunze căzute. Păstrează aceste activități pentru perioada potrivită a anului.
- Unele dintre activități produc dezordine! Este o idee bună să le realizați afară și să te asiguri că purtați îmbrăcămintea potrivită. Acest lucru este indicat la începutul respectivelor activități – vezi indiciul de mai jos.
- La unele dintre activități trebuie să se revină pe tot parcursul zilei (de exemplu, activitatea 33, Umbre și cadrane solare). Din nou, acest lucru este specificat la începutul respectivelor activități.
- Unele activități necesită puțină pregătire în avans (de exemplu, pentru activitatea 40, Haine de iarnă, va trebui să ai o tavă cu cuburi de gheață).
- Unele dintre activități implică utilizarea materialelor plastice de unică folosință. Acolo unde este posibil, refolosește aceste materiale plastice pentru alte activități.

Câteva îndrumări importante de împărtășit copiilor:

- Când lucrezi cu apă caldă, mai bine ia-o de la robinetul de apă fierbinte decât din fierbător.
- Când faci activități în aer liber, nu uita să stai în raza vizuală a unui adult.
- Ai grijă la obiectele ascuțite, cum ar fi foarfeca.
- Nu gusta niciodată niciunul dintre produsele rezultate din experimente.
- Spală-te pe mâini după finalizarea fiecărui experiment și ai grijă să nu îți atingi ochii.
- Respectă natura, având grijă să nu o afectezi.
- Când lucrezi cu creaturi vii, cum ar fi insectele, asigură-te că vor fi duse înapoi în locul unde au fost găsite.

De-a lungul cărții, vei întâlni diferite pictograme lângă activități. Iată ce semnifică ele:



Va trebui să revii la aceste activități mai târziu, în cursul zilei, pentru a face observații sau pentru a colecta mai multe rezultate.



Aceste activități se pot face individual.



Aceste activități se pot face în interior.



Aceste activități se pot face în echipe.



Aceste activități ar trebui făcute în aer liber.



Fii foarte atent în timpul acestor activități; poate fi necesar ajutorul unui adult.



De făcut în aer liber



Se poate face individual



Se poate face în echipă

1. PLIMBARE ÎN CĂUTAREA ANIMALELOR CAMUFLATE

Cum se protejează animalele de prădători?

Ai nevoie de

- O cameră foto sau un telefon/tabletă cu cameră
- O lupă
- Un cronometru

Investighează

Armata folosește adesea camuflajul pentru ca oamenii și echipamentele să nu fie observați de forțele inamice. Încearcă să găsești trei exemple.



Cum se face

1. Alege un loc în aer liber pentru plimbare (de exemplu, o pădure, un câmp, un loc de joacă).
2. Ai la dispoziție doar 15 minute pentru a găsi și a fotografia cât mai multe exemplare de animale camuflăte. Încearcă să găsești exemplare din diferite grupuri de animale (de exemplu, păsări, mamifere și artropode, care includ insectele).
3. Folosește o lupă pentru a studia în continuare fiecare animal. Încearcă să privești cu atenție trunchiurile, frunzele și florile copacilor și sub frunzele căzute.
4. Când timpul a expirat, observă din nou constatările și numără câte exemplare ai fotografiat.

Opțional: Acum, alege un alt loc în aer liber și vezi dacă poți găsi diferite exemple de moduri în care animalele se camuflăză.

Ce învățăm?

Unele animale se protejează de prădători prin ascunderea în mediu, folosind camuflarea. Exemple în acest sens ar putea fi: o veveriță cenușie pe scoarța copacului, o molie pe un perete sau o insectă verde pe o frunză. Alte animale folosesc culoarea pentru a ieși în evidență, ca mod de apărare împotriva prădătorilor. Exemple în acest sens sunt: roșul unei buburuze sau dungile negre și galbene ale unei albine. Aceasta se numește „colorare de avertizare” și semnalează eventualilor prădători că este un animal potențial periculos dacă este atacat și mâncat, deoarece poate fi otrăvitor sau agresiv.



Biolog



Naturalist



Se poate face
în interior



Se poate face
în echipă

6. MESAJE CODIFICATE

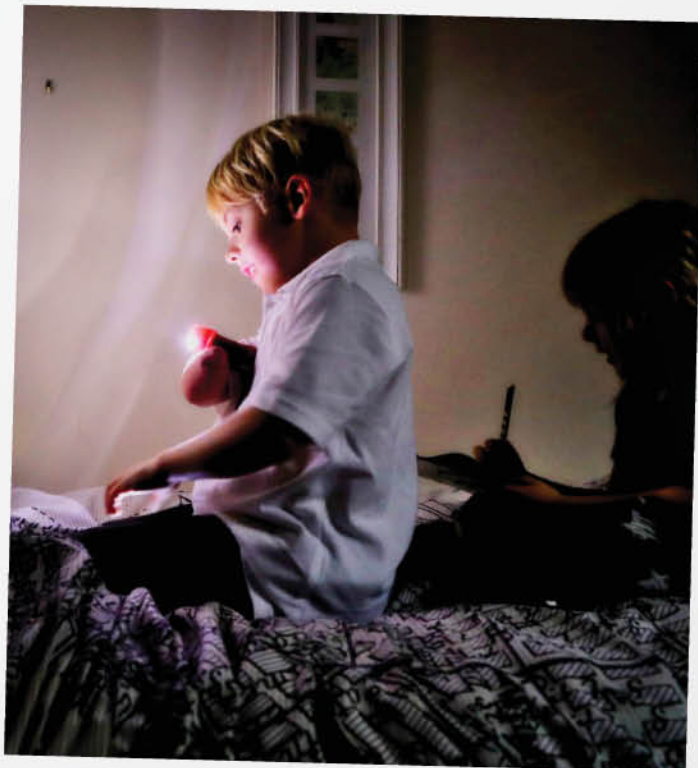
Cum putem trimite mesaje
la distanțe mari?

Ai nevoie de

- Hârtie și creion
- Fișa pentru codul Morse (vezi pagina 16)
- Un suport pentru a vă comunica mesajul, cum ar fi:
 - Lumină (de exemplu, torțe)
 - Sunet (de exemplu, un instrument muzical, cum ar fi un xilofon)
- Electricitate (de exemplu, o baterie, doi clești de tip crocodil și un bec)

Investighează

Cercetează faimosul aparat de criptare Enigma, care a fost folosit de germani pentru a trimite mesaje secrete în timpul celui de-al Doilea Război Mondial. Află despre rolul pe care l-a jucat matematicianul Alan Turing în spargerea codului.



Cum se face

Notă: Ar fi util să arunci o privire rapidă asupra materialelor necesare activității, pentru a învăța elementele de bază ale codului Morse, înainte de a începe această activitate.

1. Trebuie să transmitem un mesaj foarte important, dar cealaltă persoană este prea departe pentru ca noi să o strigăm!
2. Privește fișa pentru codul Morse: fiecare literă a alfabetului este tradusă printr-o serie de puncte și de liniuțe.
3. Stabilește mesajul și selectează elementele pe care le vei folosi pentru a-l comunica. Este posibil ca partenerul tău să dorească să utilizeze hârtie și creion pentru a înregistra mesajul.
4. Împărtășește mesajul partenerului tău, folosind metoda de comunicare aleasă pentru a transmite fiecare mesaj sub forma unei serii de puncte și liniuțe. Nu uita să lași un spațiu echivalent cu trei puncte între litere și un spațiu echivalent cu șapte puncte între cuvinte. Partenerul tău a fost capabil să îl decodifice cu succes? Dacă da, fă o schimbare și transmite altcuiva un nou mesaj.

Opțional: Copiilor mai mici li se poate da un cuvânt pentru a comunica; copiilor mai mari li s-ar putea da un scurt enunț. Alternativ, ei ar putea alege propriul mesaj.

Ce învățăm?

Codul Morse codifică literele alfabetului într-o serie de puncte, liniuțe și spații. Dezvoltat în anii 1830, a fost numit după Samuel Morse, inventatorul telegrafului, și a fost transmis, de obicei, folosind pornirea-oprirea unui curent electric. Mesajele cu cod Morse nu sunt secrete, deoarece sistemul de codare este cunoscut public. Cu toate acestea, pot fi făcute secrete folosind criptarea, așa cum au fost în timpul celui de-al Doilea Război Mondial. În zilele noastre, o mare parte din comunicațiile noastre digitale sunt criptate: convertite din text simplu într-un „text cifrat”, ilizibil, folosind un sistem de codificare cunoscut și o „cheie” cunoscută doar de dispozitivele de trimitere și recepție. Acest lucru face dificil sau imposibil ca oamenii care nu au cheia să citească sau să asculte comunicațiile noastre, chiar dacă le interceptează.



Criptolog



Electrician

Fișă pentru codul Morse

- O liniuță este echivalentă cu trei puncte.
- Decalajul dintre litere este echivalent cu trei puncte.
- Decalajul dintre cuvinte este echivalent cu șapte puncte.

A ●—

J ●— — —

S ● ● ●

B — ● ● ●

K — ● —

T —

C — ● — ●

L ● — ● ●

U ● ● —

D — ● ●

M — —

V ● ● ● —

E ●

N — ●

W ● — —

F ● ● — ●

O — — —

X — ● ● —

G — — ●

P ● — — ●

Y — ● — —

H ● ● ● ●

Q — — ● —

Z — — ● ●

I ● ●

R ● — ●



Se poate face
în interior



Se poate face
individual



Se poate face
în echipă

19. INSTRUMENTE MUZICALE

Cum putem crea o serie de sunete muzicale?

Ai nevoie de

- Materiale reciclabile (de exemplu, cutii și tuburi de carton, PET-uri sau alte recipiente din plastic, paie și pahare de hârtie)
- Benzi elastice
- Bețe de acadele
- Baloane
- Mărgele sau orez uscat
- Bandă adezivă
- Foarfecă



Cum se face

1. Ai sarcina să realizezi un instrument (sau un set de instrumente, dacă lucrezi în echipă), care să poată produce diferite sunete.
2. Aruncă o privire asupra materialelor necesare și decide rapid tipul de instrument pe care îl vei realiza. De exemplu, instrumentul ar putea avea corzi, ca o chitară (benzile elastice sunt bune pentru acest lucru), sau o piele în partea de deasupra, ca o tobă (poate fi un balon întins peste un recipient sau o ceașcă).
3. Începi să construiești instrumentul.
4. Acum, exersează cântatul la instrument. Este ușor de utilizat? Ce limitări are? Te poți gândi la o modalitate de a-l adapta, pentru a-l face mai bun?

Opțional: Dacă lucrezi în echipă, vezi dacă poți realiza o piesă muzicală scurtă, pentru a o cânta în formație.





Se poate face
în interior



Se poate face
individual

25. PERISCOAPE PENTRU TRAS CU OCHIUL

Cum putem vedea peste ceva
mai înalt decât noi fără să ne
ridicăm pe vârfuri?

Ai nevoie de

- Hârtie sau carton
- Foarfecă
- Șablon pentru periscop
(vezi pagina 44)
- Oglinzi mici din plastic
pentru ambarcațiuni x 2
- Bandă adezivă sau lipici



Fizician



Marinar

Investighează

Funcționează periscopul dacă oglinzile
sunt la un alt unghi decât cel de 45° ?
Poți explica de ce este așa?

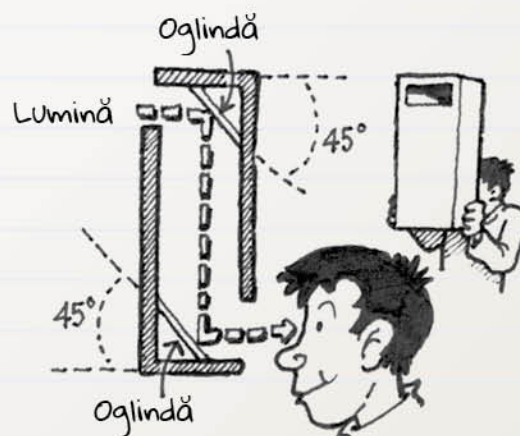
Ce învățăm?

Periscopele ne permit să vedem peste pereți și după colț. Acest lucru se datorează modului în care lumina este reflectată de oglinzile din interiorul periscopului. Lumina lovește oglinda superioară și se reflectă în josul tubului periscopului. Legea reflecției afirmă că unghiul de incidență (unghiul luminii care intră în oglindă) este egal cu unghiul de reflecție (lumina care iese). Pentru ca periscopul să funcționeze, oglinzile trebuie așezate paralel între ele, la un unghi de 45° față de lumina incidentă. Submarinele folosesc periscope pentru a ajuta echipajul să vadă ce se află la suprafața apei. Periscopele sunt, de asemenea, folosite de tancuri și vehicule blindate, pentru a permite ocupanților să inspecteze zona din jurul lor, fără a pune în pericol siguranța vehiculului.



Cum se face

1. Scanează sau desenează o copie a fișei pentru șablonul de periscop. Taie în jurul liniilor drepte ale șablonului pentru periscop, apoi îndoaie de-a lungul liniilor punctate și folosește lipici sau bandă adezivă pentru a asambla structura periscopului.
2. Atașează o oglindă la fiecare capăt, folosind o singură bucată de bandă adezivă.
Notă: poate fi necesar să așezi oglinzile în funcție de dimensiune.
3. Îndoaie clapele periscopului până când găsești unghiul care permite reflectarea în oglinda inferioară a ceea ce se vede în oglinda superioară, apoi fixează ferm oglinzile la locul lor. Sugestie: oglinzile să fie paralele între ele, la unghi de 45° .
4. Ține periscopul astfel încât capătul superior să iasă deasupra părții superioare a peretelui și să poți privi oglinda inferioară. Poți vedea peste perete?



GLOSAR DE MESERII DIN DOMENIUL „STEM”



Arheolog

Arheologii studiază istoria omenirii, examinând artefacte și rămășițe din trecut, cum ar fi instrumente, monede și oase. Ei descoperă aceste obiecte efectuând săpături arheologice. Descoperirile lor îi ajută să înțeleagă mai multe despre modul în care au trăit oamenii în trecut.



Arhitect

Arhitecții proiectează clădiri precum case, școli și spitale. Pe lângă faptul că fac clădirile să arate frumos, ei trebuie să se asigure și că acestea sunt rezistente și servesc bine scopul pentru care au fost proiectate. Ei lucrează împreună cu inginerii constructori pentru a se asigura că planurile lor sunt respectate.



Astronaut

Astronații pleacă în misiuni în spațiu, lucrând, de obicei, ca parte a unei echipe, la bordul unei nave spațiale. Ei ar trebui să aibă o diplomă de inginerie, de știință sau de medicină. Selecția astronautilor este un proces dificil care include teste fizice, psihice și academice.



Astronom

Astronomia este știința care se ocupă cu studiul Universului de dincolo de Pământ, incluzând stelele și planetele. Astronomii folosesc telescoape și computere pentru a observa fenomene de la mare distanță, precum găurile negre sau celelalte planete. Descoperirile lor ne ajută să înțelegem mai multe despre felul în care funcționează Universul și despre cum s-a format acesta de-a lungul milioanele de ani.



Biolog

Biologii studiază ființele, precum animalele sau plantele, care sunt numite organisme. Ei cercetează felul în care diferite organisme s-au adaptat la mediul în care trăiesc, astfel încât să supraviețuiască și să se reproducă cu succes. Biologii se specializează pe anumite arii de studiu, incluzând zoologia (studiul animalelor), botanica (studiul plantelor), biologia umană și biologia marină.



Biolog marin

Biologii marini studiază viața din oceane. Sunt, de asemenea, interesați de felul în care activitatea omului afectează viața marină și de găsirea unor soluții de diminuare a acestui impact. Mulți biologi marini își petrec timpul în aer liber, lucrând inclusiv pe nave sau făcând scufundări pentru a monitoriza viața marină.



Botanist

Botanica este o specializare a biologiei care se ocupă cu studiul plantelor. Pe lângă identificarea plantelor, botaniștii ajută la conservarea și protejarea acestora împotriva dăunătorilor, bolilor și schimbărilor climatice. Unii botaniști se concentrează pe studiul plantelor care sunt folosite pentru hrană sau în medicină.



Cercetător de mediu

Cercetătorii de mediu studiază impactul pe care îl are activitatea omului asupra mediului înconjurător. Asta include cercetarea unor lucruri precum aerul, solul și gradul de poluare a apei. Ei identifică modalitățile prin care s-ar putea diminua riscul de hazard și deteriorarea mediului, de exemplu prin reciclarea pachetelor și prin folosirea energiei alternative.