

LIBRIS

We know
books

EVRIKA!
ACTIVITĂȚI
DE INGINERIE
pentru copii

50+ superproiecte STEAM
de construit

CHRISTINA HERKERT SCHUL

Fotografii de Paige Green

Traducere din limba engleză de Ianina Marinescu


ACADEMIA
arthur

Introducere IX**PARTEA ÎNTÂI****GÂNDEȘTE CA UN INGINER 1**

Capitolul unu: Ce este
un inginer? 3

Capitolul doi: Cum se folosește
această carte 9

PARTEA A DOUA**PROIECTE 13**

Turnul din scobitori și bezele 15

Racheta din paie 17

Ceasul cu apă 21

Turnul din hârtie 23

Podul suspendat din tuburi
de carton 27

Castelul din cărți de joc 29

Chitara cu elastice 33

Umerașul-balanță 35

Cadranul solar din hârtie 39

Cabana din bețișoare
și plastilină 41

Codare pe hârtie: vânătoarea
de comori 45

Fotbal de masă într-o cutie
de pantofi 47

Aeroglisorul dintr-un CD 51

Pluta din staniol 55

Mașina din plastic reciclat 57

Dragonul zburător 61

Podul mobil din carton 63

Praștia ingenioasă cu elastice 67

Telefonul din pahare de hârtie 69

Distilatorul de apă solar 73

Zgârie-nori din pahare
de unică folosință 75

Bărcuța cu motor dintr-un balon 79

Racheta acvatică 81

Material plastic din lapte 84

Cuptorul solar dintr-o cutie
de pizza 87

Minicatapulta dintr-o lingură
și bețișoare 90

Parașuta pentru jucării 93

Morișca 97

Roata de moară 99

Elicopterul din hârtie 103

Mașina de curse cu elastice 105

Roller-coasterul cu bile 109

Dispozitivul de prindere
tip foarfecă 113

Nava cu zbatuiri și elastic 115

Electromagnetul dintr-un cui 119

Operațiunea „Oul
indestructibil” 121

Circuitul din tuburi de carton
pentru bile 125

Podul cu grinzi din bețișoare 127

Setul muzical de zornăitoare 130

Labirintul din sârmă plușată 133

Pendulul care pictează 136

Podul din hârtie 139

Minibarajul natural 142

Bateria din lămâi 145

Scripetele care ridică găleata 149

Tiroliana pentru jucării 151

Roboțelul scriitor 155

Busola din plută 157

Lansatorul de pompoane 161

Echilibru cu cârlige de rufe 163

Circuitul din grafit 167

Adăpostul în natură 169

PARTEA A TREIA

PUNEM TOTUL CAP LA CAP 173

Glosar 176

Resurse 179

Index 180

Partea întâi

**GÂNDEȘTE-ȚI
CA
UN INGINER**

De la conceperea unui roller-coaster pentru bile de sticlă și construirea unor minipoduri și până la testarea rachetelor făcute din paie, cartea propune o mulțime de proiecte ingineresti interesante și distractive pentru copii! Dar ce anume deosebește o activitate oarecare pentru copii de un proiect ingineresc?

Ingineria ține de rezolvarea problemelor. Dar ce anume fac inginerii? Urmează un anumit proces? Care sunt deprinderile de care au nevoie? De ce abilități se folosesc când se ocupă de proiecte de inginerie? În partea întâi a cărții, veți găsi răspunsul la aceste întrebări și la multe altele.

Capitolul unu

CE ESTE UN INGINER?

Să construiești din cuburi, să faci caze-mate din pături... Activitățile ingineresti sunt superdistractive! Dar te-ai întrebat vreodată ce înseamnă, de fapt, să fii inginer?

Acest capitol te va ajuta să înțelegi în ce constă ingineria și să îți faci o idee

despre cele patru tipuri principale de inginerie. Vei descoperi și ce fac inginerii și vei afla în ce constă procesul de design ingineresc.

După ce vei afla mai multe despre ce fac ei, vei învăța care sunt abilitățile necesare ca să devii inginer.

Ingineria este procesul de utilizare a datelor științifice și matematice pentru a crea ori a îmbunătăți ceva menit să îi ajute pe oameni sau mediul înconjurător. Cei care lucrează în acest domeniu se numesc ingineri. Inginerii îmbunătățesc viața oamenilor prin rezolvarea de probleme. Pot să creeze tehnologii care salvează vieți, să găsească modalități de a spori siguranța deplasării pe drumurile publice sau să amelioreze tehnicile agricole în vederea producerii unor cantități mai mari de hrană.

Există mai multe tipuri de ingineri. Cei mai mulți se încadrează în cele patru mari categorii de inginerie: mecanică, electrică, chimică și a construcțiilor. Aceste tipuri de inginerie se suprapun adesea.

INGINERIA MECANICĂ

Inginerii mecanici se ocupă de modul în care sunt alcătuite obiectele. Ei lucrează cu temperaturi ridicate, forță mecanică și tot felul de mașinării. Studiază mișcarea, energia și forța.

Inginerul mecanic poate crea și construi mașini noi sau poate concepe frigidere mai eficiente. Inginerii mecanici pot să contribuie și la dezvoltarea de roboți medicali, lifturi și sisteme de siguranță pentru roller-coastere.

INGINERIA ELECTRICĂ

Inginerii electricieni se ocupă de electricitate și de centralele electrice. Sunt implicați în conceperea, crearea și testarea echipamentelor electrice. Unii ingineri electricieni se ocupă în mod special de electronică și de programare.

Inginerul electrician poate crea o jucărie cu telecomandă sau un motor electric pentru o mașină. Inginerii electroniști pot, de asemenea, să creeze noi programe pe calculator sau televizoare cu o calitate a imaginii mai bună.

INGINERIA CHIMICĂ

Inginerii chimiști lucrează în domeniul chimiei și al științelor vieții, ocupându-se de producerea, transformarea și transportul substanțelor chimice și al altor materiale.

Inginerul chimist poate contribui la crearea unui medicament nou împotriva cancerului sau poate găsi o modalitate mai bună de producere a hranei. Inginerii chimiști pot și să descopere moduri noi de obținere a materialului plastic sau pot găsi surse mai eficiente de combustibil.

INGINERIA CONSTRUCȚIILOR

Inginerii constructori se ocupă de infrastructură. Ei concep și construiesc drumuri, poduri, clădiri și chiar baraje. Un inginer constructor are grijă ca podurile și clădirile să reziste la cutremure și la uragane.

Inginerul constructor poate găsi modalități noi prin care să protejeze oamenii și mediul înconjurător de efectele negative ale focului și fumului sau poate contribui la crearea unei noi autostrăzi. De asemenea, poate colabora cu arhitecții, ca să se asigure că un zgârie-nori rezistă la vânturi puternice sau că un pod nou susține greutatea tuturor tipurilor de mașini care îl vor traversa.

CE FAC INGINERII?

Ai auzit probabil la școală de metoda științifică. Așa cum oamenii de știință recurg la metoda științifică, și inginerii au un proces pe care îl urmează în activitatea lor. Se numește proces de *design ingineresc*.

Acest proces constă într-o serie de etape pe care inginerii le parcurg pentru a rezolva probleme, principalele cinci fiind:

- ➔ Întreabă
- ➔ Imaginează
- ➔ Planifică
- ➔ Creează
- ➔ Îmbunătățește

ÎNTREABĂ

Inginerii trebuie să își pună diverse întrebări despre problema pe care vor să o rezolve. Mai întâi trebuie să determine ce problemă încearcă să rezolve. Apoi trebuie să aibă în vedere cum

au încercat alții să rezolve în trecut problema respectivă. Ce a funcționat? Ce nu a mers bine? S-ar putea ca, pentru această parte, inginerii să fie nevoiți să se documenteze.

De asemenea, inginerii trebuie să își pună întrebarea dacă există condiții speciale de care trebuie să țină seama. De exemplu, trebuie să folosească anumite materiale de construcții?

IMAGINEAZĂ

În această etapă, inginerii se gândesc la soluții pentru problema respectivă, iar a avea o minte creativă e de mare ajutor. Este momentul în care toate ideile sunt puse pe hârtie.

După încheierea procesului de gândire imaginativă (brainstorming), inginerii păstrează doar unele idei, analizând argumentele pro și contra pentru fiecare în parte. Poate fi necesar să se documenteze suplimentar pentru a alege cea mai bună idee.

PLANIFICĂ

După selectarea unei posibile soluții, este momentul pentru etapa de planificare. De multe ori, începutul acestei etape presupune să deseneze pe hârtie o schiță a soluției. Mai târziu, inginerii realizează și diagrame și desene mai detaliate, care vor ajuta la dezvoltarea prototipului (primul model al unui produs).

O altă parte a etapei de planificare este alcătuirea unei liste cu toate materialele necesare.

Lista include toți oamenii de care este nevoie pentru realizarea soluției, precum și toate acțiunile care trebuie întreprinse. În această etapă, un inginer are de calculat și bugetul necesar.

CREEAZĂ

În această etapă, inginerii construiesc un model sau un prototip cu ajutorul desenelor și diagramelor realizate în etapa de planificare. În acest stadiu al procesului de design ingineresc are loc și testarea prototipului. Deoarece procesul este flexibil, inginerii pot, la nevoie, să revină la etapa de planificare. Sau pot fi făcute modificări chiar în timpul construirii prototipului.

ÎMBUNĂTĂȚEȘTE

Este etapa în care inginerii caută moduri prin care să îmbunătățească designul. În această etapă, se vor întreba cum poate fi modificat prototipul. Ce funcționează? Ce nu merge bine? Ce componente pot funcționa mai bine?

În cursul testării, inginerii alternează între această etapă și cea de creație, eliminând erorile (proces numit și *debugging*) și reconstruind prototipul ori de câte ori e necesar.

E important să reții că procesul de design ingineresc este ciclic. Acest lucru înseamnă că inginerii nu sunt obligați să urmeze toate etapele într-o anumită ordine. De fapt, ei revin adesea la oricare dintre aceste etape și pot chiar să decidă să o ia de la zero.

Ce spun inginerii

„Îmi place foarte mult să fiu ingineră, pentru că pot să rezolv probleme complicate – caut indicii, învăț și găsesc soluții. În fiecare zi fac ceva nou!

Proiectul meu preferat a fost crearea unui nou proces de asamblare. A trebuit să automatizăm un proces învechit, combinând diverse mecanisme care să se coordoneze între ele. Am scris programe noi, am testat concepte noi și am dat greș de multe ori până să reușim! A fost o mare satisfacție să văd transformarea la care am contribuit și eu.“

– Erin Gdaniec, inginer de producție, SSBB, Parker Hannifin Corporation

CE TREBUIE SĂ ȘTIU CA SĂ DEVIN INGINER?

Îți place să te joci cu cuburile și să construiești? Joci jocuri video în care creezi personaje și diverse obiecte? Când faci aceste activități, îți folosești creativitatea și imaginația. Un inginer bun se folosește de aceste două abilități în fiecare zi. De asemenea, ca inginer, e important să fii curios. Curiozitatea îi determină pe ingineri să exploreze și să creeze lucruri noi. Sunt necesare și abilități de rezolvare a problemelor. Inginerii trebuie să poată lucra atât singuri, cât și în echipă.

Când vine vorba de inginerie, sunt importante și toate elementele STEAM (științe, tehnologie, inginerie, artă, matematică).

Inginerii fac apel la știință când dezvoltă idei noi. De exemplu, un inginer chimist trebuie să înțeleagă ce sunt polimerii pentru a crea un fixativ care să mențină coafura, dar și să lase părul mătăsos. Un inginer mecanic se folosește de cunoștințe din fizică pentru a concepe un roller-coaster nou, cu trei bucle una după alta.

Așa cum tu folosești zilnic tehnologie la tine acasă, și inginerii se folosesc de ea zi de zi. În etapa de planificare a procesului de design ingineresc, tehnologia poate fi utilizată pentru

crearea de desene și diagrame cu ajutorul programelor pe calculator. Inginerii folosesc imprimante 3D pentru a crea rapid modele și prototipuri. Inginerii constructori pot recurge la camere de supraveghere pentru monitorizarea condițiilor de trafic înainte de a aduce modificări șoselelor.

Arta este și ea foarte importantă pentru inginerie. Persoanele cu abilități artistice tind să fie foarte creative, iar creativitatea este esențială ca să fii un bun inginer. Inginerii constructori se folosesc de artă pentru a crea clădiri și poduri plăcute la vedere, dar care să reziste la cutremure. Un inginer mecanic se folosește de artă pentru a crea o mașină nouă, care să fie atrăgătoare, dar și să consume puțin.

Inginerii folosesc matematica în fiecare zi. Ei trebuie să măsoare cu precizie, ca să se asigure că părțile unei mașinării se potrivesc perfect între ele. Înainte să ridice un baraj nou, un inginer constructor recurge la matematică pentru a calcula viteza apei. Un inginer IT are nevoie de matematică pentru a elimina erorile dintr-un program pe calculator.

După cum poți vedea, inginerii se folosesc de multe abilități și fiecare dintre acestea este utilă și pentru alte cariere.