

STEAM



Coordonator: Alexe Crenguța



CASA  
CORPULUI  
DIDACTIC  
DÂMBOVIȚA

PROGRAM DE FORMARE

STEAM, CODARE ȘI  
ROBOTICĂ ÎN  
ÎNVĂȚĂMÂNTUL  
PREȘCOLAR

FORMATORI:

Insp. Educație timpurie Moraru Ileana Corina  
Director, prof. Suditu Petruța-Raluca  
Prof. înv. preșcolar Vlcea Cătălina-Elena

## MODULUL II

# STEAM

SĂ NE CUNOAȘTEM  
MAI BINE!

EXTRAGE O LITERĂ! ESTE S, T,  
E, A sau M?

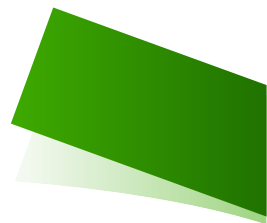
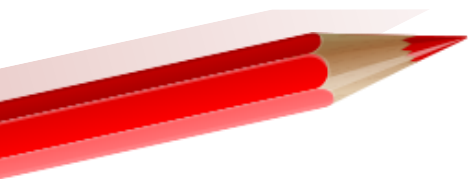
IA UN POST-IT ȘI SCRIE O  
CALITATE PERSONALĂ SAU O  
AȘTEPTARE PE CARE O AI DE  
LA ACEST PROGRAM DE  
FORMARE!

**Direcția prioritară căreia i se adresează programul de formare:**



► **Promovarea educației STEAM (știință, tehnologie, inginerie, artă și matematică):** încurajarea participării copiilor la activități din zona STEAM, pregătirea cadrelor didactice pentru predarea de conținuturi STEAM;

► **Digitalizare:** dezvoltarea competențelor digitale ale copiilor și profesorilor, dezvoltarea unui ecosistem digital de educație.



# STRUCTURA PROGRAMULUI DE FORMARE



**Modulul I: INTRODUCERE ÎN STEAM** - Curriculumul STEAM – Aspecte teoretice, Educația științifică bazată pe investigație, Experimentele STEAM pentru învățământul preșcolar, Aplicații practice

**Modulul II: REALITATEA AUGMENTATĂ ȘI REALITATEA VIRTUALĂ** - Teme abordate în cadrul modulului:

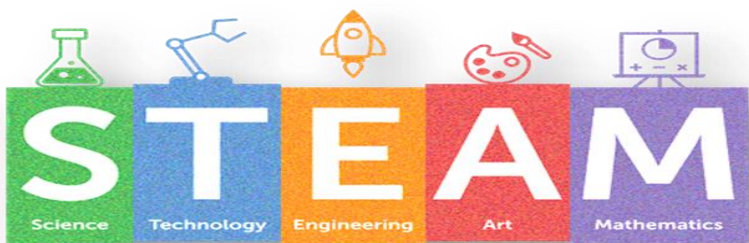
- 
- a) Realitatea Augmentată
  - b) Realitatea Virtuală
  - c) Confecționarea și utilizarea proiectoarelor holografice 3D
  - d) Softuri și resurse online gratuite (Realitate Augmentată, Realitate Virtuală, proiecție 3D)
  - e) Aplicații practice

**Modulul III: CODARE ȘI GÂNDIRE CRITICĂ: ROBOȚII EDUCAȚIONALI STEM**

**Modulul IV: EVALUARE FINALĂ A PROGRAMULUI DE FORMARE**

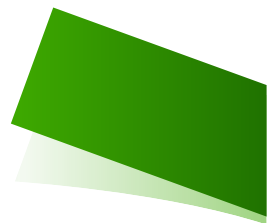
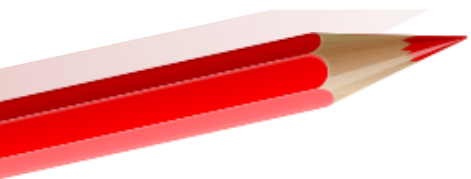


Educația **STEAM** este o abordare interdisciplinară a învățării care are la bază cinci domenii distincte: science (știință), tehnology (tehnologie), engineering (inginerie), art (artă) și math (matematică).



Aceasta integrează toate domeniile curriculumului în activitățile sale și le conectează la lumea reală cu experiențe riguroase și relevante pentru copii.

**STEAM** urmărește în mod eminamente să dezvolte următoarele abilități la copii: cercetarea, gândirea critică, rezolvarea problemelor, creativitatea, comunicarea, colaborarea.





## EDUCAȚIA STEAM

### Posibilități de utilizare în activitatea didactică

Educația **STEAM** are scopul de a crește competitivitatea copiilor la nivel global, de a încuraja creativitatea și ingeniozitatea.

Utilizând strategii de predare-învățare care includ noile tehnologii în perioada educației timpurii, sprijinim și stimulăm procesele învățării active, dezvoltându-le copiilor și deprinderi informatice potrivite nivelului lor de vârstă în același timp.

Programul de formare ”STEAM, Codare și Robotică în învățământul preșcolar” constă în descoperirea și punerea în aplicare a unor strategii și tehnici interactive de predare-învățare cu implicarea dispozitivelor și softurilor educaționale moderne create pentru perioada educației timpurii.



Prin utilizarea curriculumului STEAM, a roboților educaționali STEM pentru învățământ preșcolar, a calculatorului, softurilor educaționale, conținutului multimedia și a altor tehnologii moderne, procesul de predare-învățare-evaluare dobândește noi dimensiuni, devine mai atractiv și mai interesant, captând atenția copiilor cu mai multă ușurință și menținând concentrarea acestora în cadrul activităților instructiv-educative pentru o perioadă mai mare de timp.



## d. INSTRUMENTE ȘI RESURSE PENTRU DESFĂȘURAREA ACTIVITĂȚILOR STEAM

### TIPURI DE ACTIVITĂȚI STEAM

#### ACTIVITĂȚI STEAM FĂRĂ IMPLICAREA NOILOR TEHNOLOGII DIGITALE

- Jocuri de codare fără ecran / fără roboți
- Labirinturi
- Șiruri logice
- Creioane interactive
- Creioane 3D
- Cărți interactive

#### EXPERIMENTE STEAM

- Seturi de experimente STEAM
- Produse alimentare
- Materiale din natură
- Materiale reciclabile
- Instrumente de laborator specifice vârstei preșcolare



#### ACTIVITĂȚI DE ROBOTICĂ ȘI CODARE CU IMPLICAREA TEHNOLOGIEI MODERNE

- Roboți educaționali STEM proiectați pentru vârsta preșcolară
- Smartphone, tabletă / i-pad, laptop, PC
- Softuri de Realitate Augmentată și Realitate Virtuală
- Proiectoare holografice
- Softuri STEAM

# EXPERIMENTE STEAM



Experimentele științifice STEAM sunt preferate de copii și pot fi folosite cu succes la nivel preșcolar, mai ales în condițiile predării integrate. Confruntarea copiilor cu fenomenele naturale și jocul cu natura reprezintă analiza constructivă a problemei. Abordarea integrativă din punct de vedere multi-perspectivă corespunde premiselor educației și devine o funcție cheie a predării.

Experimentul științific presupune că:

- există o problemă de cercetat;
- ipotezele descriu soluțiile așteptate ale problemei;
- aceste soluții așteptate sunt legate de un model mental privind dezvoltarea fenomenului în sine;
- pe baza ipotezelor se formează predicții cu privire la cazuri/contexte concrete/ în care s-a realizat experimentul științific.

### EXPERIMENTUL 1- „Frigărui cu baloane”

**Materiale:** baloane, frigărui de lemn, săpun lichid.

**Modalitatea de realizare:**

1. Umflați puțin un balon și faceți un nod acestuia.
2. Dați cu săpun lichid în locul în care veți introduce frigărui.
3. Cu mișcări de rotație, introduceți frigărui în interiorul balonului. Continuați să împingeți ușor frigărui spre cealaltă parte a balonului.

Conținutul de ulei al săpunului de vase acționează ca un lubrifiant și oprește balonul să iasă cu ușurință.

Baloanele sunt fabricate din materiale asemănătoare cauciucului, motiv pentru care se extind atunci când sunt umplute cu cantități suficiente de aer.



### EXPERIMENTUL 2- „Punga – minune prin care nu curge apă”

**Materiale:** pungă plastic, creioane colorate, apă, recipient de plastic

**Modalitatea de realizare:**

1. Puneți apă în pungă, cam până la jumătatea ei, și închideți-o.
2. Puneți sub pungă un recipient în care, la finalul experimentului să poată curge apa.
3. Rând pe rând, străpungeți punga cu câte un creion. Veți observa cum apa rămâne în pungă, chiar dacă aceasta a fost perforată.

## MODULUL II Realitatea Augmentată Realitatea Virtuală



Astăzi, avem la dispoziție o multitudine de **tehnologii moderne** instrucționale care pot fi utilizate în sistemul educațional, pornind de la jocuri și animații video până la medii virtuale care simulează realitatea. Educația trece prin schimbări rapide, ținând pasul cu **progresele tehnologice** uimitoare care se realizează într-un ritm alert.

A încorpora **tehnologii inovatoare** în cadrul activităților instructiv-educative din grădinița de copii înseamnă a oferi o mai bună pregătire copiilor și de a le asigura șanse reale de a deveni adulți echipați cu un bagaj complet de competențe, capabili de a excela în viitor atât în plan profesional cât și personal.

Instituțiile de învățământ și implicit profesorii trebuie să țină pasul cu această **digitalizare** accelerată, integrând noi tehnologii și softuri educaționale în procesul de predare-învățare-evaluare.

Profesorii implicați în e-training au ca sarcină principală crearea unor medii de învățare ce pot oferi cele mai utile experiențe în scopul producerii schimbărilor dorite în comportamentul educabilului, fiind în același timp în deplină concordanță cu scopul și obiectivele instituției de învățământ. Această definiție a învățării este suficient de extinsă pentru a cuprinde o gamă largă de e-learning, incluzând prezentări Power Point sau prezi, Realitate Virtuală, Realitate Augmentată, simulări, jocuri, etc

Încă din anul 2006, Constantin Cucos își exprima viziunea asupra viitorului tehnologiei și impactul acesteia asupra învățământului, îndemnând la regândirea și modernizarea sistemului educațional, precizând că profesorii sunt chemați să răspundă primii acestor schimbări: *"principiile pedagogiei clasice trebuie reformulate, iar psihologia învățării trebuie să găsească alte soluții la dilemele ivite pe neașteptate. Constatăm cu uimire că ceea ce știam deja nu se mai 'nimerește' cu faptele actuale. Apar acte și procese care nu mai pot fi explicate prin teoriile cunoscute"*

Noile tehnologii sprijină dezvoltarea copilului preșcolar în toate domeniile: știință, matematică, alfabetizare, tehnologie, artă, științe sociale.

Deși pare un lucru complicat la prima vedere, utilizarea tehnologiei moderne la vârsta preșcolară nu presupune altceva decât aplicarea unor algoritmi bine definiți pe care copiii au capacitatea de a îi asimila cu ușurință. Dezvoltatorii de softuri și jucării educaționale sunt preocupați tot mai mult de nevoile copilului în vederea obținerii unei învățări atractive, moderne, eficiente și stimulativă în același timp.

Softurile și dispozitivele adaptate vârstei preșcolare contribuie atât la fixarea noilor cunoștințe și la integrarea acestora cu cele deja existente dar și la îmbogățirea culturii generale, fiind jucării, surse de informații și parteneri în exerciții în același timp.

Viitorul educațional aparține unui sistem de învățământ informatizat, iar actualii preșcolari trebuie să pășească în viitor deținând competențe minime de operare pe calculator, utilizarea unor dispozitive și softuri moderne.

Societatea informațională, progresivă este o realitate a prezentului și rămâne la latitudinea noastră cât de repede se pot integra copiii în ea, aceasta reprezentând o necesitate individuală de armonizare.

În activitățile desfășurate cu preșcolarii se pot folosi ca metode învățarea asistată de calculator, *Realitatea Augmentată și Realitatea Virtuală* dacă sunt îndeplinite cumulativ trei condiții esențiale: cadrele didactice dispun de pregătirea necesară care să le permită utilizarea noilor tehnologii, grădinița deține baza materială necesară desfășurării activităților asistate de tehnologie modernă, timpul alocat să fie în concordanță deplină cu nevoile și nivelul de vârstă al preșcolarilor.

În activitatea cu preșcolarii, utilizarea tehnologiei informației are un ecou pozitiv. În demersul de pregătire se pornește de la premisa că, alături de mijloacele didactice clasice, dispozitivele și softurile moderne reprezintă instrumente didactice care pot fi folosite în scopul eficientizării activităților.

Utilizarea *noilor tehnologii* în activitatea didactică crește randamentul profesorului, încurajează inovația și modernizarea procesului de predare-învățare-evaluare, facilitează înțelegerea fenomenelor de către copii, promovează învățarea prin cooperare și prin propriile experiențe, dezvoltând abilități de lucru în echipă, creativitatea, cunoașterea științifică și creativitatea, oferind de asemenea o învățare centrată pe copil.

Dispozitivele moderne, prin intermediul softurilor educaționale, pot, în egală măsură, să instruiască, să ajute în rezolvarea unor sarcini și să creeze o stare de bine, ambianța educațională specifică situațiilor de învățare tradiționale fiind înlocuită cu mediul virtual de învățare.

## a. REALITATEA AUGMENTATĂ

Tehnologia *Augmented Reality* - *Realitate Augmentată* - permite accentuarea caracteristicilor specifice unor obiecte sau imagini din lumea reală cu ajutorul unui smartphone, tabletă sau i-pad și a unui soft special creat, adăugând informații prin intermediul mai multor modalități senzoriale (vizuale, auditive, uneori chiar și olfactive).

*Realitatea Augmentată* permite vizualizarea tridimensională a obiectelor, plantelor, animalelor, ființelor și a fenomenelor studiate, combinând realitatea cu spațiul virtual, crescând foarte mult gradul de interacțiune a copilului cu acestea. Această tehnologie oferă posibilitatea de a vedea un animal în mișcare, planetele, dinozaurii, etapele de dezvoltare a unei plante, etc.

Informațiile pe care copilul le percepe referitor la lumea înconjurătoare sunt puternic îmbogățite prin intermediul acestei tehnici, devine interactivă și poate fi manipulată (obiectele pot fi atinse, rotite prin intermediul dispozitivului folosit pentru augmentare).

Realitatea Augmentată este utilizată în prezent, la nivel global, ca o completare și o îmbunătățire a curriculumului standard. Texte, grafică, elemente video și audio se pot suprapune realității cu ajutorul acestei tehnici oferind o experiență mult mai bogată copiilor.

Foarte multe materiale educaționale (manuale, carduri, broșuri) au încorporate „markere” care declanșează o experiență 3D sau 4D atunci când sunt scanate cu un dispozitiv de *Realitate Augmentată*, furnizând informații suplimentare în format multimedia. De asemenea, copiii interacționează în mod activ cu mediul de învățare.

În prezent, această tehnologie este utilizată și în domeniul artă, pilotare de avioane, arheologie, militar, turism, design, etc.

# Aplicații practice Realitate Augmentată

## 1. OCTAGON STUDIO

\* Softurile și aplicațiile puse la dispoziție de Octagon Studio / Companie de Realitate Augmentată (varianta gratuită) sunt compatibile atât cu sistemul android cât și i-phone putând fi descărcate din App Store sau Magazin Play.

\* Cardurile pot fi achiziționate de pe site-ul producătorului sau pot fi utilizate cele din varianta "mostră gratuită" la adresa web: <https://octagon.studio/>, secțiunea "Produse".

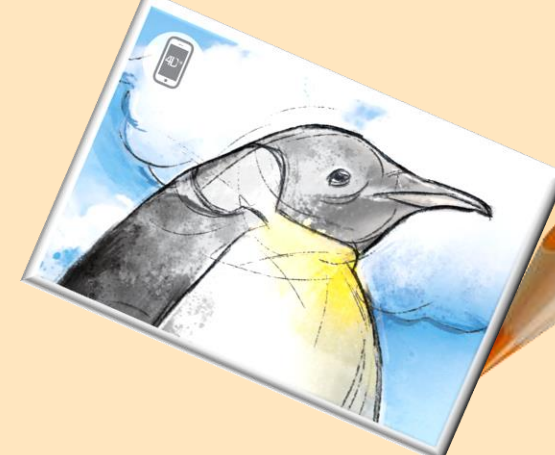
\* Fiecare card are inserat un cod QR care aduce la viață imaginea în momentul scanării cu ajutorul aplicației.





### 1. Wow 4D +

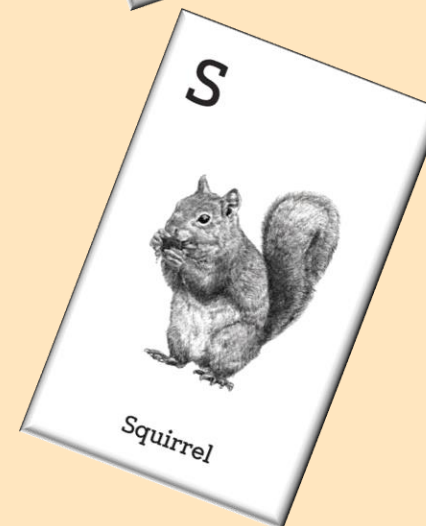
Ajută copiii să se familiarizeze cu cele mai cunoscute animale domestice, sălbatice și anumite insecte.



### 2. Animal 4D+

De la animalele domestice până la animale marine, plante și animale sălbatice, Animal 4D+ oferă o experiență amuzantă și educativă pentru copiii de toate vârstele.

Datorită conținutului vast poate fi utilizată în consolidarea, recapitularea și evaluarea cunoștințelor dobândite în cadrul proiectelor tematice destinate animalelor din diferite medii de viață.





#### 4. Dinosaur 4D +

Ce poate fi mai fascinant decât interacțiunea cu animale preistorice, demult dispărute?

Prin intermediul aplicației Dinosaur 4D+ copiii înțeleg cu ușurință care era înfățișarea dinozaurilor, cum se deplasau, ce sunete emiteau, ce înălțime, lungime și greutate aveau comparativ cu oamenii sau cu obiecte din lumea contemporană.



5. Cars 4D+ oferă numeroase informații despre scopul și funcționarea diverselor mijloace de transport: autobuz, ambulanță, mașină de pompieri, mașină de poliție, etc.

Utilizatorii pot chiar să "conducă" mașinile în cadrul unui tur virtual oferit de aplicație.



6. Octaland 4D+ vine cu informații referitoare la meserii și profesii diverse activând imaginația copiilor și încântându-i prin intermediul personajelor.



# Aplicații practice Realitate Augmentată

## 2. ROLF EDUCATION

\* ROLF Education oferă o varietate de produse educaționale moderne, printre care și puzzle-urile Rolf AR – Cicluri de viață și Peisaje

- Puzzle-urile pot fi achiziționate de pe site-ul producătorului: <https://www.rolfeducation.com/>, secțiunea "Produse".

\* Fiecare card are inserat un cod QR care aduce la viață imaginea în momentul scanării cu ajutorul aplicației.





## 1. Rolf AR –Cicluri de viață

Fiecare ciclu de viață (fluture, buburuză, broască sau broască țestoasă) este compus din câte 4 puzzle-uri de lemn, fiecare reprezentativ pentru o etapă din dezvoltarea viețuitoarei respective.

La finalizarea puzzle-ului copiii au parte de o surpriză. Prin scanare, utilizând aplicația Rolf AR Lifecycle, imaginea obținută prinde viață, ducând la o înțelegere aprofundată a unei etape din viața buburuzei, broscuțelor sau fluturelui.



## 2. Rolf AR – Peisaje

Utilizând același concept ca "Cicluri de viață", Rolf AR "Peisaje" pune la dispoziția copiilor 6 puzzle-uri (peisaj montan, recif de corali, zona mlăștinoasă, zona polară, balta și pădurea tropicală). Fiecare puzzle ilustrează zona și animalele care trăiesc în mediul respectiv.

Prin scanarea cu ajutorul aplicației a puzzle-ului finalizat, copiii văd animalul în mediul său natural.



## Aplicații practice Realitate Augmentată

### 3. PLAY SHIFU - ORBOOT

- \* Colecția de globuri interactive ORBOOT de la Play Shifu aduc experiențe magice în viața copiilor prin intermediul Realității Augmentate.
- \* Globurile pot fi achiziționate de pe site-ul producătorului <https://www.playshifu.com/orboot> sau de la părți terțe care comercializează produsele Play Shifu.
- \* Globurile sunt disponibile în trei variante: Earth, Dinosaurs și Mars iar scanarea AR se realizează prin intermediul aplicațiilor disponibile pe AppStore sau Magazin Play.





### 1. Orboot Earth

Scanând globul Orboot – Pământul copiii descoperă lumea prin intermediul a șase categorii: cultură, bucătărie, monumente istorice, invenții, animale și hărți.



### 2. Orboot Dinosaur

Dezvoltă gândirea științifică înfățișându-le copiilor cum arăta planeta noastră acum 250 de milioane de ani și făcându-le cunoscute peste 50 de specii de dinozaur.



### 3. Orboot Mars

Satisface nevoia de aventură a micilor exploratori aducându-le aproape misiunile de pe Marte prin intermediul imaginilor 3D.



## Aplicație practică

### RĂSPUNDEL ISTEȚEL CREIONUL INTERACTIV ALBI

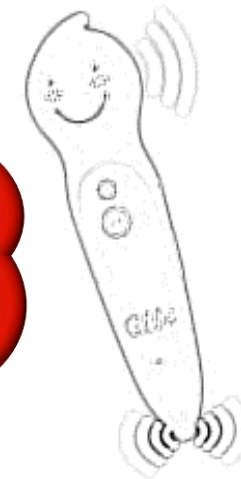
Răspundel Isteteșel este un concept educațional unic, care permite copiilor să acumuleze o mulțime de informații interesante și utile într-un mod distractiv și dinamic.

Datorită tehnologiei speciale, chiar și copiii preșcolari care nu pot citi încă pot folosi integral cărțile. Prin urmare, ei pot "citi" un basm sau pot învăța singuri culori, numere, litere sau o varietate de forme într-un mod distractiv.

Creionul electronic Albi funcționează ca un cititor de cod special, ce este ascuns chiar în paginile cărților. Atingeți ușor o imagine sau un text utilizând creionul și veți auzi informațiile, sunetul sau muzica corespunzătoare.

Marele avantaj: creionul electronic Albi funcționează cu orice carte sau joc interactiv din colecția Răspundel Isteteșel: "Lumea animalelor", "Mijloace de transport", „Intru în joc, învăț pe loc”, "Engleză și joc în același loc", "Corpul uman" etc.

UN ALT MOD DE  
AUGMENTARE!



# Exersăm!



PROIECTAȚI SECVENȚA UNEI ACTIVITĂȚI  
DIDACTICE INTEGRÂND UNA DIN NOILE TEHNOLOGII  
DE REALITATE AUGMENTATĂ!

ACTIVITATE ÎN ECHIPE DE LUCRU

TIMP DE LUCRU: 15 MINUTE

## OSMO GENIUS

OSMO este un instrument interactiv pentru dezvoltarea unei game largi de cunoștințe ale copiilor cu ajutorul tehnologiilor moderne și a **realității augmentate**. Principiul jocurilor este învățarea și dezvoltarea copiilor în diverse domenii: vocabular și citire, matematică, gândire critică, rezolvare de probleme, creativitate și imaginație.

Osmo Genius este excelent pentru a învăța și o limbă străină într-un mod distractiv și jucăuș.

Osmo a fost fondată de foști angajați Google care au dorit să dezvolte ceva care să-i determine pe copiii lor să folosească tehnologia pentru dezvoltarea activă și nu doar pentru consumul pasiv de conținut digital. Osmo este, de asemenea, utilizat acum în peste 30.000 de instituții de învățământ din întreaga lume.



## b. REALITATEA VIRTUALĂ

*Realitatea Virtuală* este o tehnologie care simulează o lume reală sau dimpotrivă, o lume imaginară. La momentul actual este utilizată în domeniul educațional, militar, medical, astronomic, etc.

Comparativ cu *Realitatea Augmentată*, *Realitatea Virtuală* simulează prezența copilului în mediul virtual, oferind posibilitatea de a se întoarce la 360 de grade și oferă experimentarea unor situații care ar fi fost imposibilă sau dificil și costisitor de realizat fără această tehnologie (vizitarea unor muzee, orașe, spațiul cosmic, lumea subacvatică, etc).

Utilizarea conținutului de *Realitate Virtuală* este de obicei foarte atent monitorizată și de scurtă durată, efectele cognitive și comportamentale asupra copiilor fiind mult diferite față de cele produse la adulți.

Cele mai multe medii virtuale reprezintă experiențe vizuale, afișate fie pe un ecran, fie cu ajutorul unor ochelari speciali, cu sau fără sunet .

Deoarece oferă un mediu sigur de învățare și experimentare, realitatea virtuală a început să fie utilizată chiar și în terapia bătrânilor cu Alzheimer sau în terapia copiilor cu Autism, ca modalitate de a preda și de a repeta abilitățile sociale, de comunicare sau pentru desensibilizare și expunere progresivă la stimuli variați.

Există o gamă foarte largă a situațiilor de învățare la care ne putem expune copiii, fără pericolele lumii externe (vulcani, animale sălbatice, mediul subacvatic, călătorii).

Până în prezent, au fost identificate o multitudine de avantaje ale utilizării acestor tehnologii în procesul de predare-învățare-evaluare:

- îmbunătățirea abilităților sociale și de comunicare;
- dezvoltarea gândirii critice și a creativității;
- stimularea memoriei pe termen lung și a imaginației;
- îmbogățirea cunoașterii științifice;
- reglarea și adaptarea comportamentală pentru a face față unor situații noi;
- generalizarea conceptelor învățate;
- identificarea emoțiilor și dezvoltarea unor reacții potrivite situației simulate.

*Realitatea Virtuală* și-a demonstrat deja rolul pozitiv și în viața copiilor cu diverse afecțiuni fizice sau psihologice, oferindu-le oportunitatea de a trăi experiențe benefice sănătății lor, experiențe care ar fi imposibile fără

# Aplicații practice Realitate Virtuală

\* Dispozitive utilizate: headset VR cu căști, compatibil cu smartphone sau i-phone

\* Softuri utilizate:  
- Videoclipuri 360 cu opțiunea VR;  
- Aplicații VR disponibile în AppStore sau Magazin Play





## VR ZOO Safari Park Animal Game

Aplicația VR ZOO Safari Park transpune utilizatorul într-o altfel de realitate, cea virtuală, făcându-l să se simtă ca un veritabil vizitator al unei păduri sau al savanei africane. Astfel, copilul are oportunitatea unică de a observa animale sălbatice de aproape, în mediul lor natural, fără a fi în pericol, fără costurile unei călătorii și fără a pierde perioadele lungi de timp specifice unei deplasări la distanțe mari.

Din punct de vedere educațional, Realitatea Virtuală este inegalabilă în facilitarea înțelegerii lumii înconjurătoare și a conceptelor științifice de către copii.



VR



VR Abyss

Underwater VR



Aplicațiile VR Abyss și Underwater VR sunt concepute în scop educațional oferind posibilitatea explorării virtuale a oceanului la cele mai îndrăznețe adâncimi.

Copiii pot observa cu ușurință diverse specii de pești, viețuitoare și plante subacvatice asemenea unui adevărat scafandru.

# Exersăm!



UTILIZÂND CREIOANELE DE IMPRIMARE  
3D, REDAȚI UN ANIMAL DIN CELE VIZUALIZATE ÎN  
TIMPUL EXPERIENȚEI DE REALITATE VIRTUALĂ!

ACTIVITATE ÎN ECHIPE DE LUCRU

TIMP DE LUCRU: 20 MINUTE

## c. CONFEȚIONAREA ȘI UTILIZAREA PROIECTOARELOR HOLOGRAFICE 3D

Hologramele 3D reprezintă un mijloc eficient de a vizualiza idei abstracte și de a le transforma în experiențe de învățare tangibile. De exemplu, în fizică, elevii pot vizualiza structuri moleculare complexe, în timp ce în matematică pot înțelege geometria prin intermediul modelelor holografice.

Cum funcționează o piramidă holografică?

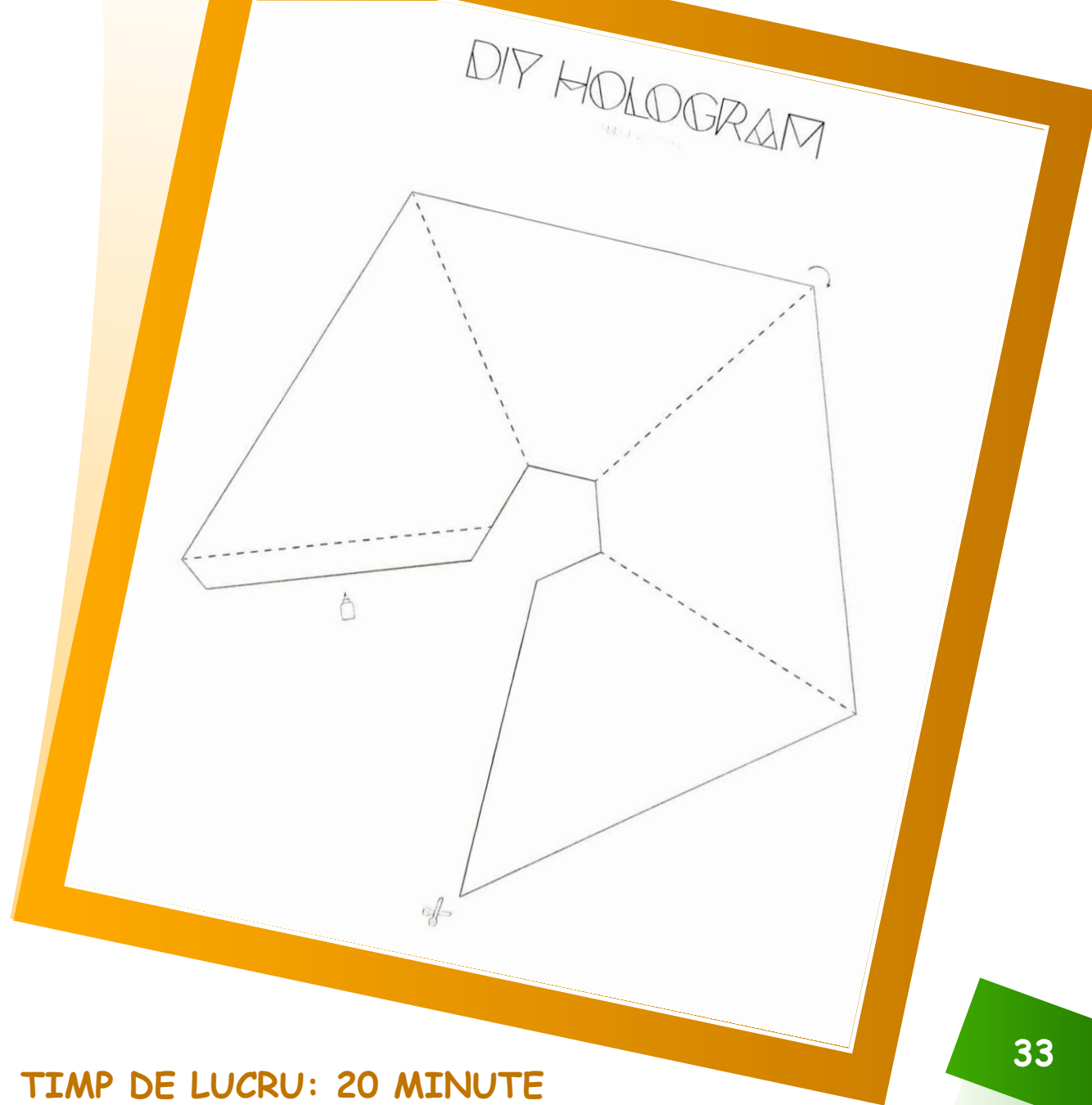
În cadrul imaginilor sau a videoclipurilor, patru imagini identice sunt poziționate simetric una față de cealaltă. În momentul în care piramida este plasată deasupra telefonului, trapezoidele de plastic de pe fiecare față a piramidei difractă lumina din cadrul videoclipului și fațetele de plastic reflectă imaginea una către cealaltă.

*Difracția luminii – reprezintă fenomenul de ocolire de către lumină a obstacolelor care au dimensiuni comparabile cu lungimea de undă a luminii.*

# Exersăm!

Realizați o piramidă holografică utilizând șablonul și materialele puse la dispoziție!

- Suprapuneți folia laminată transparentă peste șablon!
- Decupați!
- Pliați pe liniile punctate!
- Lipiți!
- Dați "PLAY" unui videoclip holografic gratuit accesând [youtube](#)!
- Poziționați piramida holografică în centrul smartphone-ului!
- Exprimați-vă opinia în cadrul grupului!

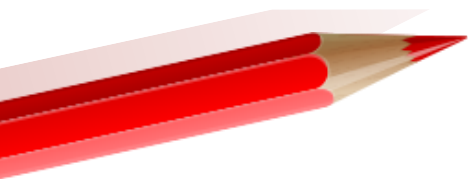


TIMP DE LUCRU: 20 MINUTE

# PORTOFOLIU EVALUARE FINALĂ



Realizați un proiect didactic integrând cel puțin 2 componente STEAM (experimente, Realitate Virtuală, Realitate Augmentată, Roboți educaționali STEM sau Scratch Junior).





**VĂ MULTUMIM PENTRU  
ATENȚIE ȘI COLABORARE!**

