

# Smart Diaspora 2023

10 - 13 Aprilie 2023,  
Timișoara

[www.diaspora-stiintifica.ro](http://www.diaspora-stiintifica.ro)

Eveniment aflat sub înaltul patronaj  
al Președintelui României



# TEHNOLOGII VR/AR PENTRU EDUCAȚIA ÎN DOMENIUL ȘTIINȚELOR EXACTE

Workshop „Tehnologii Blockchain și AR/VR pentru educație”  
10-13 aprilie, 2023

**Tatiana VEVERIȚA,**

dr., conferențiar universitar

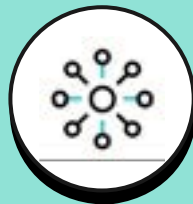
Universitatea Pedagogică de Stat ”Ion Creangă” din Chișinău

**Inga ȚIȚHIEV,**

dr., conferențiar universitar

IMI ”Vladimir Andrunachievici”





01

# Introdurre





# Introducere

Educația în domeniul științelor exacte pentru studenți și elevi se confruntă în prezent cu o varietate de provocări:

- Concepte abstracte și complexe
- Experimente științifice în clasă limitate (lipsa materialelor, costul ridicat pentru echipamentele necesare, riscurile de siguranță sau alte dificultăți)

# Introducere

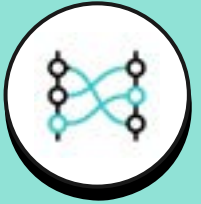
Pentru a face față acestor provocări, cercetătorii au recurs la utilizarea tehnologiilor informaționale.





---

Dintre toate tehnologiile informaționale, realitatea virtuală (VR) și realitatea augmentată (AR) captează din ce în ce mai mult atenția profesorilor și elevilor.

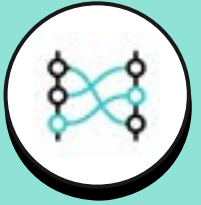




Tehnologiile VR și AR au la bază tehnologii similare dar se deosebesc prin modul de interacțiune a utilizatorului cu mediul digital.

Platformele VR pot fi împărțite în mod general în trei categorii în funcție de nivelul lor de imersiune:

- sisteme VR neimersive - bazate pe desktop sau dispozitive mobile și utilizează ecrane sau proiectoare pentru a afișa mediile virtuale;
- semiimersive - utilizează de obicei ochelari de realitate virtuală și uneori periferice suplimentare
- complet imersive - VR de înaltă performanță cu periferice haptice.





# Tipuri de AR

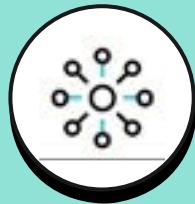
## 1. **Marker-based** (AR bazat pe markeri/recunoaștere)

1. Recunoașterea bazată pe imagini
2. Recunoașterea bazată pe obiecte

## 2. **Markerless** (AR bazat pe poziție)

1. Bazate pe locație
2. Bazate pe suprapunere
3. Bazate pe proiecte
4. Bazate pe contur





02

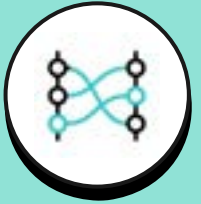
# VR și AR în educație





## Exemple de aplicare a VR și AR în educație

- Excursii virtuale
- Laboratoare virtuale
- Antrenament pentru situații de urgență
- Învățare prin jocuri
- Învățare interactivă





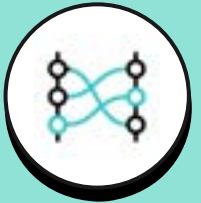
# Platforme AR

**ARKit** de la Apple: platformă de dezvoltare a AR pentru dispozitivele iOS.

**ARCore** de la Google: platformă de dezvoltare a AR pentru dispozitivele Android.

**Vuforia**: platformă de dezvoltare a realității augmentate

**Unity**: platformă de dezvoltare a jocurilor video care include și suport pentru realitatea augmentată (iOS și Android).



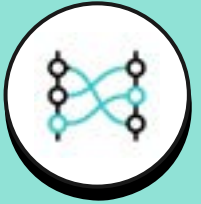
# Exemple VR



- ThingLink ([www.thinglink.com/](http://www.thinglink.com/))
- Unimersiv ([unimersiv.com](http://unimersiv.com))
- Unimersiv, Molecule VR
- Platforma Nearpod/Universe
- InMind ([luden.io/inmind/](http://luden.io/inmind/))

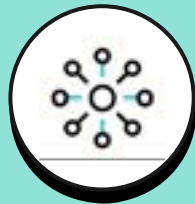




Din perspectiva dezvoltării tehnologiei în țările bine dezvoltate conceptul de Realitate Virtuală și Realitate Augmentată a apărut mai devreme în domeniul educației, în Republica Moldova și-a făcut prezența doar în ultimii ani.



- 
1. Proiectului de cercetare ***Sisteme informatice inteligente pentru soluționarea problemelor slab structurate, procesarea cunoștințelor și volumelor mari de date.***
  2. Proiectul de cercetare ***Metodologia implementării TIC în procesul de studiere a științelor reale în sistemul de educație din Republica Moldova din perspectiva inter/transdisciplinarității (concept STEAM)***
- 



03

# Tehnologii AR





# Metodologia dezvoltării de artefacte augmentate în funcție de stilurile de învățare ale subiectului

## Principii:

- AR bazată pe marcatori - care utilizează marcatori pentru a declanșa o experiență de augmentare.
- Datorită utilizării recunoașterii imaginii, acest tip de AR este uneori numit și realitate augmentată bazată pe recunoaștere.

# Metodologia dezvoltării de artefacte augmentate în funcție de stilurile de învățare ale subiectului

## Principii:

- Taxonomia jucătorului Bartle
- S-a decis clasificarea studenților/elevilor pe baza teoriei de caractere și comportamentul jucătorului prezentat în taxonomia lui Bartle.

# Metodologia dezvoltării de artefacte augmentate în funcție de stilurile de învățare ale subiectului

## Principii:

- Stilul de învățare VAK - Dacă materialul didactic este proiectat pentru a se potrivi unui stil de învățare, atunci elevul care caracterizează acel stil înțelege informațiile noi mai bine și, în consecință, are rezultate mai bune.

# Metodologia dezvoltării de artefacte augmentate în funcție de stilurile de învățare ale subiectului

Principii:

- Taxonomia verbelor Bloom - scenariile de învățare sunt reprezentate:

$Sg - Sc = Sn$

$Sg$  - abilitățile generale

$Sc$  - abilitățile curente

$Sn$  - abilitățile necesare de dobândit.

- Curriculumul de geometrie pentru clasa a 5-a

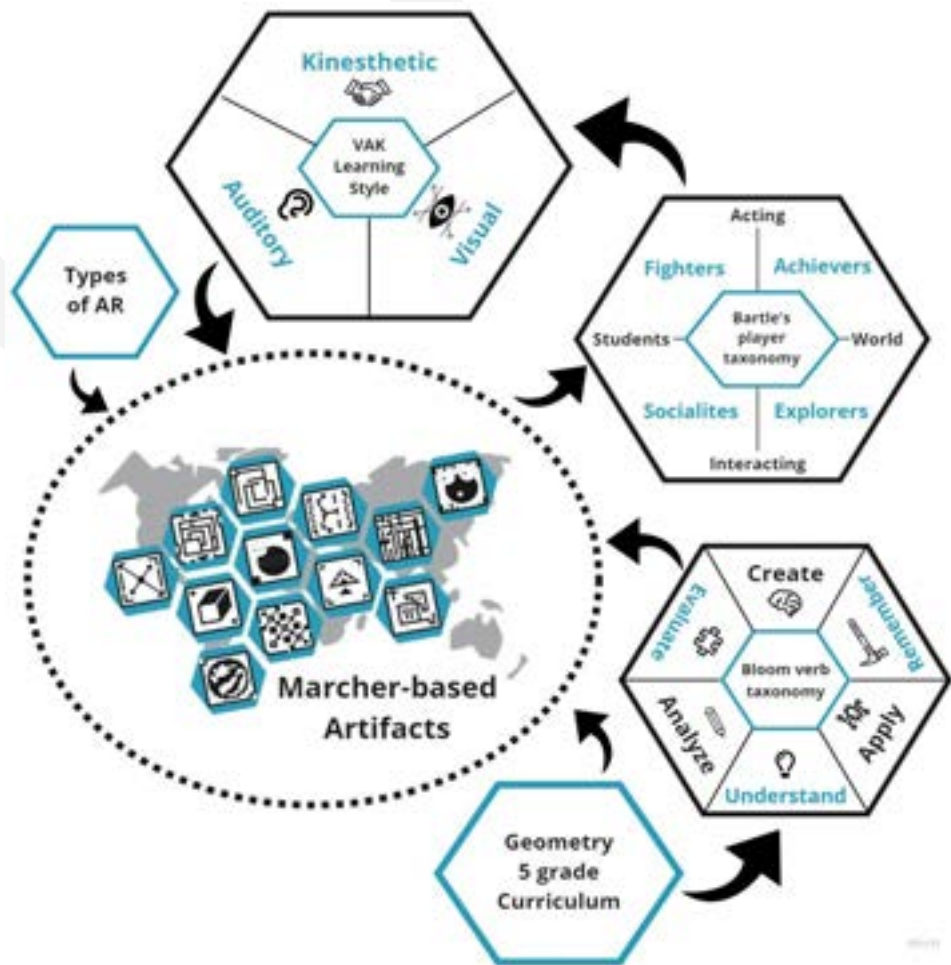
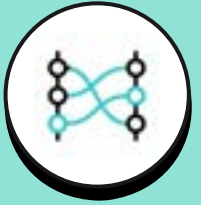


Fig. 1. Interacțiunea dintre artefacte cu principiile menționate



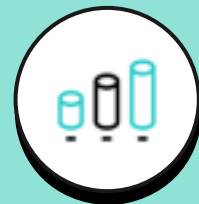
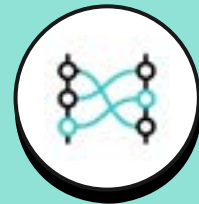


- Pentru a permite experienței AR să prindă viață, este necesară proiectarea obiectelor și markerilor augmentați.
- „Markerii” sunt forma digitală a țintelor de imagine pe care motorul Vuforia poate să îi detecteze și să îi urmărească.
- Markerii pot lua diverse forme: *ținte de imagine simple, plate, ținte încovoiate* sub formă de forme cilindrice sau multi-ținte compuse dintr-o cutie.





- „Obiectele” sunt forma fizică a markerilor. În cazul nostru, este vorba despre o imagine laminată cu dimensiunea de 10 x 10 cm.
- Scopul principal al artefactului este de a declanșa conținutul augmentat atunci când este scanat de cameră.



# Componente dezvoltate

Aplicația mobilă



Artefactele/carduri

**INTEGRARE**



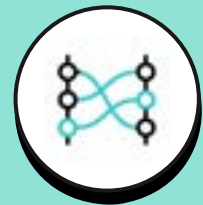




Figura 2. Marcatori cu un rating de 2-3 stele.



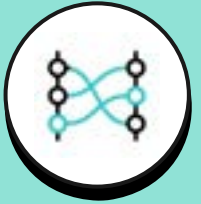
Figura 3. a) marcator pentru pătrat; b) evaluări ale marcatorului cu 5 stele prin intermediul Vuforia Target Manager; c) adăugarea unui buton virtual la marcator prin intermediul platformei Unity.





# Platforma

Pentru cercetarea noastră, am utilizat portalul pentru dezvoltatori **Vuforia Engine** pentru lucrul cu declanșatoare bazate pe imagini și **Unity** ver. 2021.3.1.1f1 - pentru programarea scenariilor.



Clasificare AR

# Marker-Based AR (AR bazat pe recunoaștere)



Recunoaștere bazată pe imagine

Marcatorul de imagine poate fi imagini, un logo, postere, QR-code sau orice tip de obiecte 2D



Recunoaștere bazată pe obiect

Markerul poate fi orice forme 3D, obiecte

Realitatea augmentată bazată pe markeri este unul dintre cele mai comune tipuri; folosește markeri pentru a declanșa o experiență îmbunătățită.

Principiile stilului de învățare

# Stiluri de învățare VAK



Patru principii

# Taxonomia Bartle's

## Killers -> Fighters

Luptătorii sunt asemănători cu Câștigătorii în sensul că obțin o plăcere din acumularea de puncte și câștigarea de statut. Ceea ce îi diferențiază de Câștigători este faptul că Luptătorii vor să vadă alți oameni pierzând. Sunt extrem de competitivi, iar câștigul este ceea ce îi motivează.

## Socializers

Majoritatea covârșitoare a elevilor sunt Socializatori. Socializatorii sunt fericiți să colaboreze pentru a realiza lucruri mai mari și mai bune decât ar putea face singuri.



## Câștigătorii

Câștigătorii sunt concentrați în jurul punctelor și a statutului. Ei doresc să le arate prietenilor lor cum progresează. Le place să colecteze insigne și să le expună..

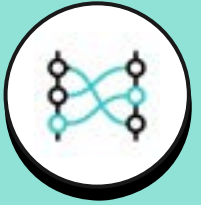
## Exploratorii

Exploratorii doresc să descopere lucruri noi și să descopere secrete noi. Nu le pasă prea mult de puncte sau premii. Pentru ei, descoperirea este premiul.

# Rezultate

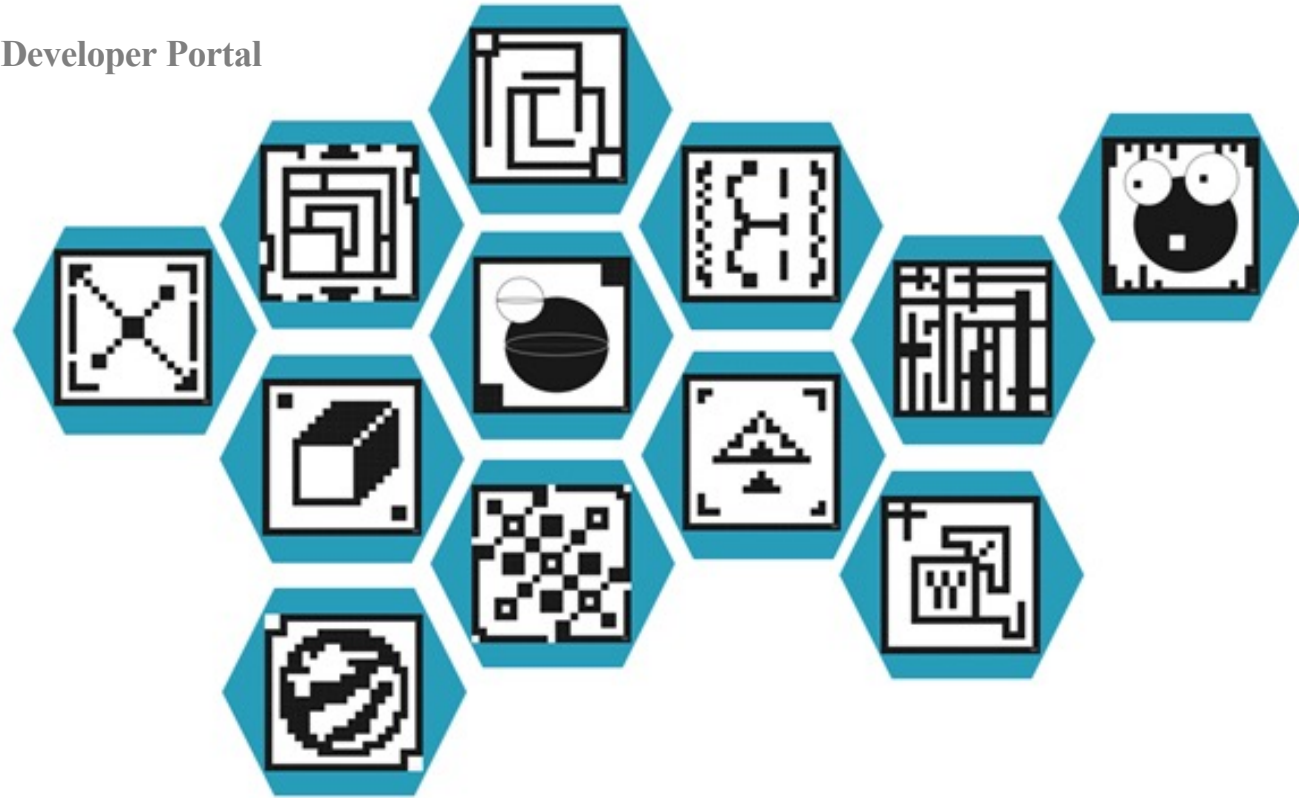


- 30 de cuvinte, un verb pentru fiecare artefact
- Metode de codificare senzorială bazate pe stiluri de învățare



# Exemple de markeri versiunea 1.0

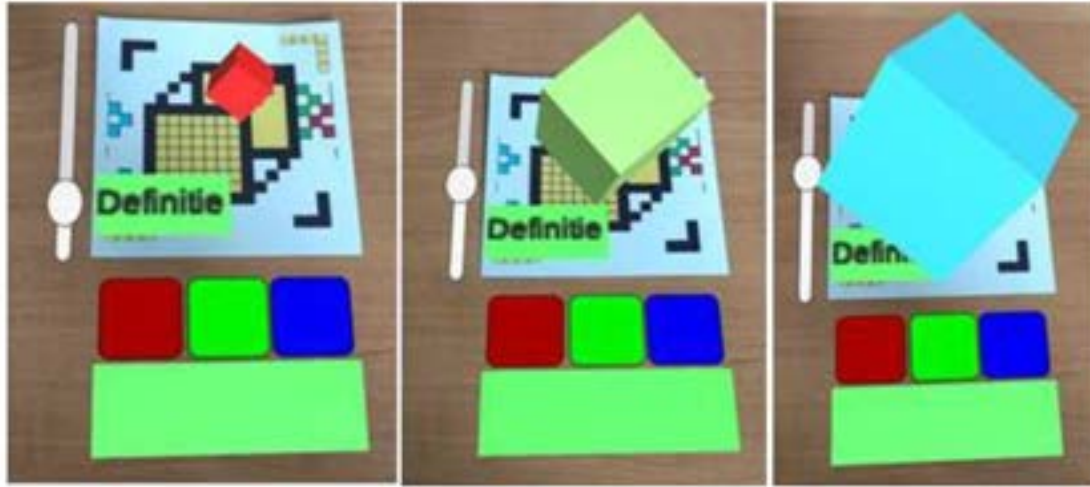
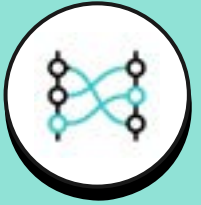
Vuforia Engine Developer Portal







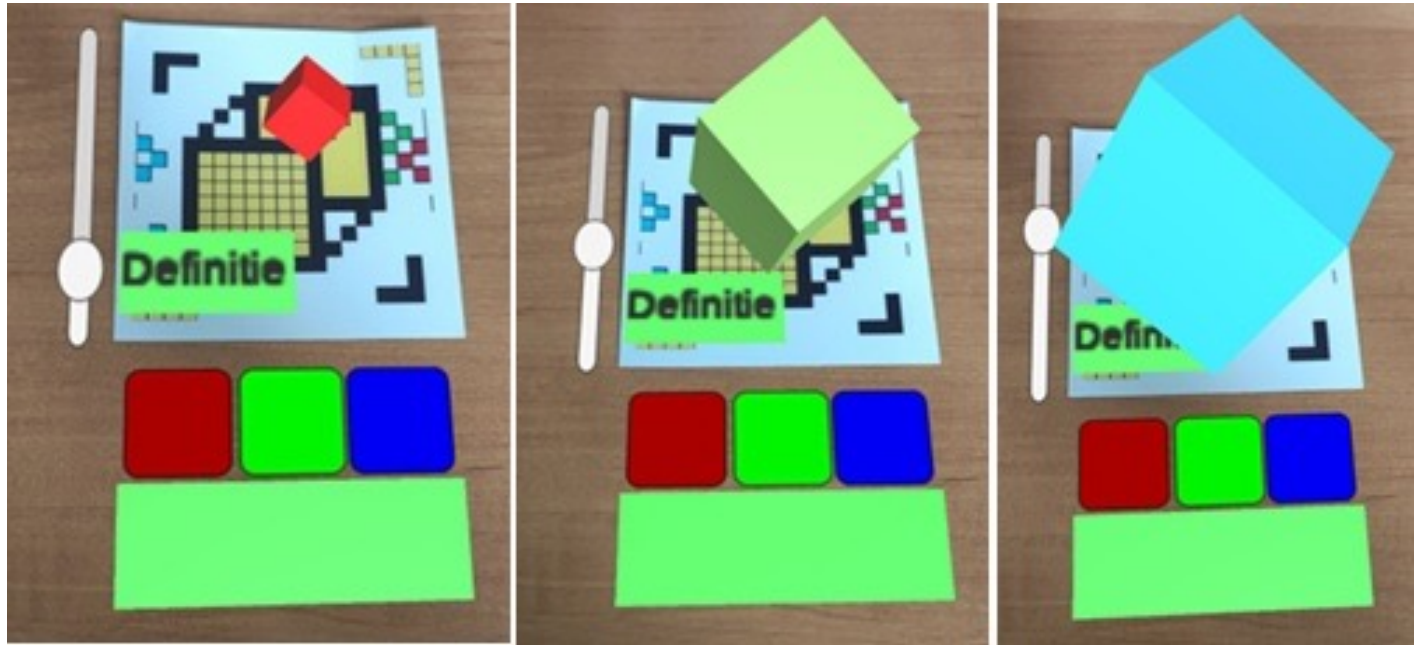
# Rezultate



- Artefacte augmentate bazate pe declanșatorii de markeri
- 30 de tipuri de artefacte AR
- 2 tipuri de experiențe pentru socializatori și exploratori

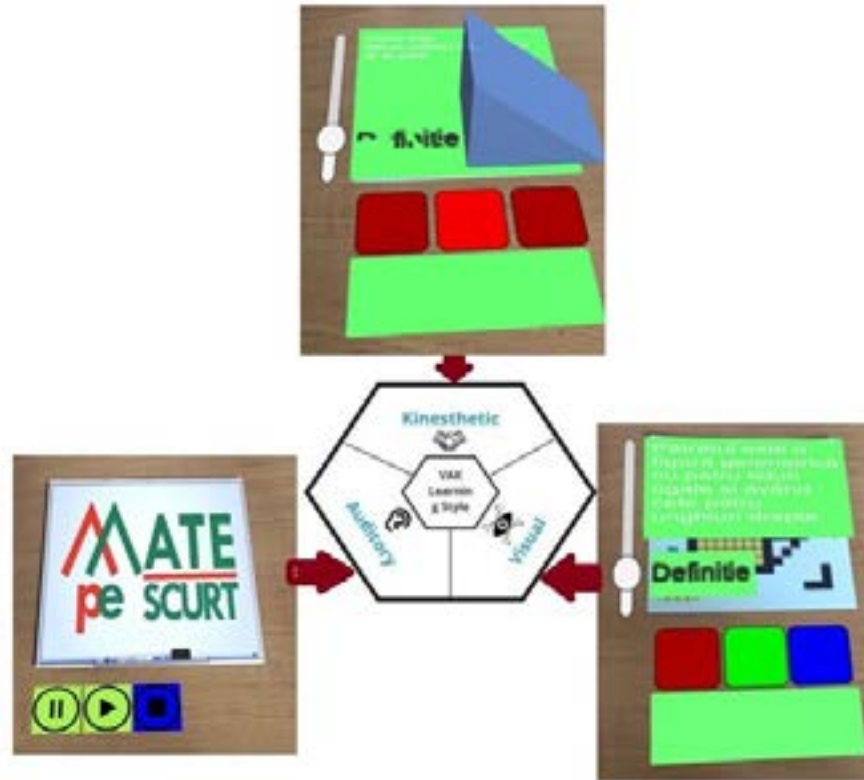
# Rezultate

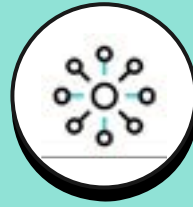
Visual C#, platforma UNITY



Caracteristici pentru modificarea dimensiunii obiectului 3D, a-l roti și a schimba culoarea RGB sau chiar a schimba culoarea aleatoriu prin apăsarea unui buton verde mai mare.

# Exemple de scenarii bazate pe stilul de învățare





04

# Project STEAM



# Organizarea activităților într-un proiect STEAM la clasele primare

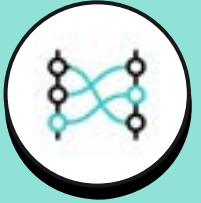




Explorează

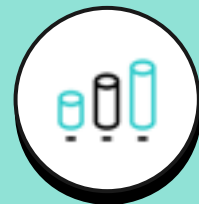
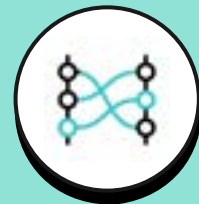
*Conectați dispozitivul mobil la ochelarii  
VR și navigați prin Sistemul Solar.*

- Observați cât de depărtate sunt planetele unele de altele.
- Identificați care este cea mai apropiată planetă de Soare și cea mai îndepărtată.
- Observați în ce ordine sunt aranjate planetele față de soare.
- Observați fiecare planetă a Sistemului Solar și explicați cum arată.



Știință  
*În afară de planete în jurul Soarelui se mai  
rotesc și alte corpuri mici.*

- Puteți cerceta ce corpuri mici se mai rotesc în jurul Soarelui?
- Ce sunt cometele? Din ce sunt ele formate?
- Care sunt cele mai cunoscute comete?
- Puteți cerceta cine le-a descoperit?
- Când au fost văzute ultima dată și când vor urma să fie vizibile de pe Pământ?
- Care au fost primele imagini ale cometelor?



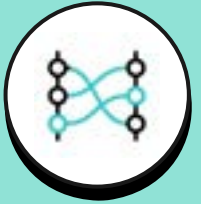




## Tehnologie

*Datorită astronauților și a tehnologiei VR și AR avem ocazia să vizionăm fotografii uimitoare ale sistemului nostru solar.*

- Puteți găsi cele mai bune imagini ale Sistemului nostru Solar?
- Puteți găsi imagini ale planetelor luate de pe Telescopul spațial Hubble?
- Puteți găsi imagini ale planetelor care au fost luate de sondele spațiale Voyager, Cassini sau Juno?
- Cum iau aceste instrumente imagini și observații din spațiu? Explicați!





## Inginerie

*Construiți o machetă a Sistemului Solar utilizând obiecte asemănătoare planetelor Sistemului Solar.*

*Materiale de care veți avea nevoie:*

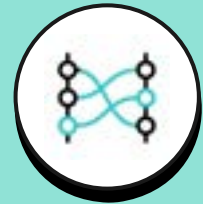
Plastilină (diverse culori) și o portocală (sau un alt obiect, depinde de imaginația voastră)

Scobitoare și țepușe

O foaie de culoare neagră

Semințe de susan, fulgi de ovăz

Clei





## Inginerie

*Construiți o machetă a Sistemului Solar utilizând obiecte asemănătoare planetelor Sistemului Solar.*

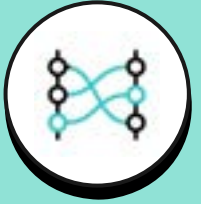
- Găsiți imagini reale ale planetelor în Internet pentru a combina culorile mai aproape de cele adevărate.
- Modelați 7 bile care să aibă mărimi diferite una în raport cu alta.
- Tăiați 7 țepușe după dimensiuni diferite. Atașați planetele pe țepușele în următoarea ordine:
- **MERCUR – VENUS – PĂMÂNT – MARTE – JUPITER – SATURN – URANUS – NEPTUN**
- Introduceți țepușele în portocală în ordinea menționată la punctul precedent în funcție de distanța pe care o are fiecare planetă față de Soare.
- Plasați macheta pe foaia neagră fixând câteva semințe de susan pe fundal care ar reprezenta stele





*Artă*  
*Multe denumiri de zile, prenume, piese muzicale provin de la unele planete ale Sistemului Solar.*

- Denumirile unor zile din săptămână provin de la numele unor planete. Identificați aceste nume și planeta de la care provine.
- Identificați prenume și nume de familii din țară și de peste hotare care sunt inspirate din Sistemul Solar.
- Identificați piese muzicale care sunt inspirate din Sistemul Solar. Ce credeți că încearcă autorul să ne spună prin aceste piese despre Sistemul Solar?
- Dacă ar fi să călătorești pe una din planetele Sistemului Solar, pe care ai alege-o? Ce obiecte ai lua în această călătorie? Scrie un eseu pe această temă.





## Matematică

*Călătorind în spațiu ați observat că, deși planetele Sistemului Solar au fost apropiate pentru a se potrivi în scena văzută este încă nevoie de mult timp pentru a naviga în zona imensă în care ele se află. Faceți următoarele calcule pentru a afla mai multe.*

Știind că 1 zi pe Pământ durează 24 ore. Calculați câte ore vor fi:

Într-o săptămână;

Într-o lună;

Într-un an.

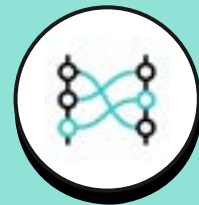
Scrieți rezultatele:

---

Știind că Mercur face o revoluție completă în jurul soarelui în 88 de zile, iar o zi durează 59 de zile pământești. În câte zile pământești face Mercur o revoluție completă în jurul soarelui?

Scrieți rezultatele:

---





## Matematică

*Călătorind în spațiu ați observat că, deși planetele Sistemului Solar au fost apropiate pentru a se potrivi în scena văzută este încă nevoie de mult timp pentru a naviga în zona imensă în care ele se află. Faceți următoarele calcule pentru a afla mai multe.*

- d) O zi pe Marte are o durată similară cu cea de pe Pământ și este de 24 de ore. Un an pe planetă durează - 687 de zile. Calculează câte ore sunt într-un an.

Scrieți rezultatele: \_\_\_\_\_

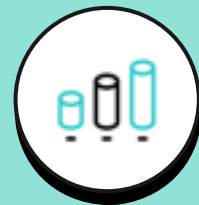
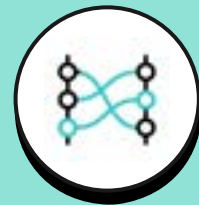
- e) O zi pe Jupiter durează 10 ore, iar un an înseamnă aproximativ 12 ani pământeni. Calculează câte ore sunt într-un an pe Jupiter.

Scrieți rezultatele: \_\_\_\_\_

- f) O zi pe Neptun durează 16 ore, iar un an este egal cu 164 de ani pământeni. Calculează câte ore sunt într-un an pe Neptun.

Scrieți rezultatele: \_\_\_\_\_

- g) Comparați rezultatele! Deduceți concluzii!





# Explorează





# Tehnologie

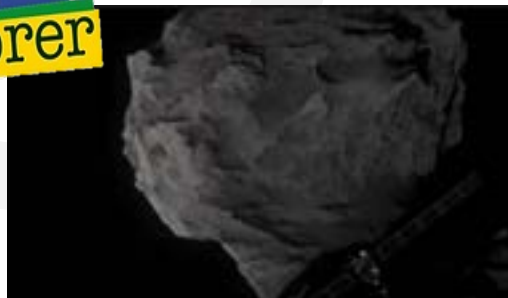




# SCIENCE

explorer

# Știință



d) Care au fost primele imagini aduse în această misiune?

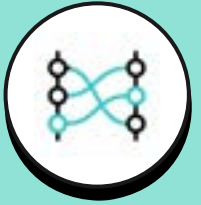


## Știință

Cometa Halley este un exemplu fascinant de cometă și este suficient de luminoasă pentru a fi văzută fără un telescop profesional.



# Ingénierie





# Artă

Identificați prenume și nume de familie din țară și de peste hotare care sunt inspirate din Sistemul Solar.

## Nume

Andromedă	Mercury
Aurora	Mars
Cassiopeia	Moon
Galatea	Orion
Jupiter	Persens
Janus	Star
Meteor	Venus



Identificați piese muzicale care sunt inspirate din Sistemul Solar.

- „Dincolo de Marte” de Randi
- „Kometa” de Jony
- „Luna” de Carla’ Dreams
- „In the stars” de Benson Moon
- „Moon river” de Frank Sinatra
- „Sus până la cer” de Deepcentral





# *Matematică*

Știind că 1 zi pe Pământ durează 24 ore.

Calculează câte ore vor fi:

**Într-o săptămână;**

$$24 \times 7 \text{ zile} = 168 \text{ ore}$$

**Într-o lună;**

$$24 \times 30 \text{ zile} = 270 \text{ de ore}$$

**Într-un an.**

$$24 \times 365 \text{ zile} = 8760 \text{ de ore}$$



O zi pe Jupiter durează 10 ore, iar un an înseamnă aproximativ 12 ani pământeni. Calculează câte ore sunt într-un an pe Jupiter.

Izi.....10 ore

I an.....12 ani pământeni:

$$59.860 \times 16 = 957760 \text{ (într-un an pe Jupiter)}$$

O zi pe Neptun durează 16 ore, iar un an este egal cu 164 de ani pământeni. Calculează câte ore sunt într-un an pe Neptun.

I zi .....16 ore

I an.....164 ani pământeni:

$$164 \times 365 \text{ zile} = 59860 \text{ zile}$$



# Concluzii:

- Realitatea virtuală și augmentată sunt tehnologiile cu un mare potențial didactic pentru organizarea și desfășurarea activităților STEAM în toate treptele de școlarizare.
- Prin utilizarea unor strategii de instruire adecvate ele pot oferi elevilor numeroase beneficii precum: îmbunătățirea învățării individuale, motivației elevilor cât și buna organizare a lucrului în echipă.

# Concluzii:

- Metodele de codificare senzorială bazate pe stiluri de învățare au un impact pozitiv prin menținerea angajamentului ridicat al elevilor și îmbunătățirea abilităților lor de învățare, cum ar fi rezolvarea problemelor, colaborarea, gândirea imaginară și imaginația spațială.
- În funcție de organul senzorial predominant în primirea informațiilor și transmiterea acestora către creier, performanța obținută în procesul de învățare este mai mare.

# Concluzii:

- Aplicația dezvoltată a participat la Expoziția Internațională de Creativitate și Inovație EXCELLENT IDEA – 2022, Moldova unde a fost apreciată cu medalie de aur.
- În plus, acesta poate fi utilă și pentru elevii cu probleme de dezvoltare fizică, sănătate mentală, demență sau autism. Prin intermediul acestuia, ei pot fi implicați într-un mod interactiv și atractiv în procesul de învățare, ceea ce poate îmbunătăți starea lor de spirit și poate stimula dezvoltarea cognitivă și fizică.

# Vă mulțumesc pentru atenție!

**Tatiana VEVERIȚA,**

Universitatea Pedagogică de Stat "Ion Creangă" din Chișinău  
[veverita.tatiana@upsc.md](mailto:veverita.tatiana@upsc.md)

**Inga ȚIȚCHIEV,**

IMI "Vladimir Andrunachievici"  
[inga.titchiev@gmail.com](mailto:inga.titchiev@gmail.com)

