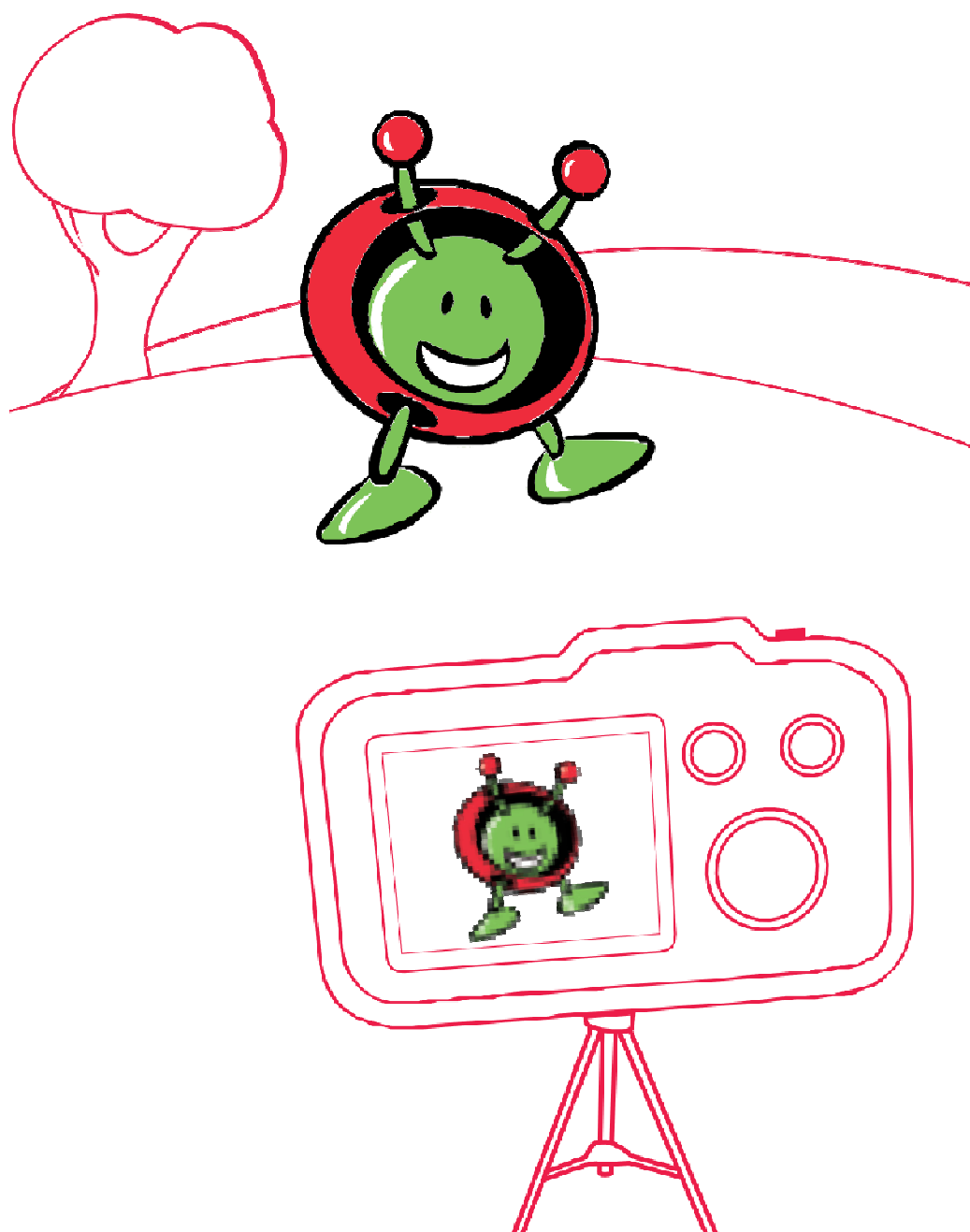


Să învățăm prin spațiu

→ PIXELII DIN SPAȚIUL TĂU!

Geometria din spatele imaginilor științifice și artistice



→ INTRODUCERE

Dacă compari imaginile astronomice mai vechi, sau chiar grafica jocurilor video, cu cele de azi, probabil vei observa o mare diferență în nivelul de detaliu pe care îl poți vedea. Te-ai întrebat vreodată: de ce? Pentru a răspunde la această întrebare trebuie să facem cunoștință cu conceptul de „pixeli”, ce sunt aceștia și la ce sunt folosiți pentru a crea astfel de imagini.



Informații pe scurt	pagina 3
Scurt istoric	pagina 4
Activitate – Pixelează-ți spațiul!	pagina 8
Să facem cunoștință cu pixelii	pagina 8
Cum se crează o operă de artă cu ajutorul pixelilor	pagina 8
Explicarea conceptului de pixeli	pagina 9
Sugestii de activități suplimentare	pagina 11
Concluzii	pagina 12
Fișă de lucru	pagina 13
Context spațial @ ESA	pagina 17
Misiunea “Rosetta”	pagina 17
Telescopul spațial “Hubble”	pagina 17
Misiunea “Gaia”	pagina 18
Misiunea “Herschel”	pagina 19
Anexă	pagina 20
Link-uri	pagina 23



→ PIXELEAZĂ SPAȚIUL

Geometria din spatele imaginilor științifice și artistice

Informații pe scurt

Grupa de vârstă: 8–11 ani

Complexitate: ușoară

Timp de pregătire al lecției: 30 minute

Timp necesar în sala de clasă: 1.5 – 2 ore

Cost per kit: scăzut (sub 50 lei)

Locul desfășurării: sala de clasă

Necesită: Fotografii imprimate din acest document, material de bricolaj, internet

Scurtă descriere

În această activitate, elevii vor înțelege elementele de bază ale componentelor geometrice ale imaginilor, inclusiv pixelii, și relevanța lor științifică și artistică. Elevii vor lucra cu o imagine, vor produce o copie „pixelată” prelucrată și vor compara opera lor de artă cu imaginea originală pentru a trage concluzii din perspectivă artistică și științifică. Elevii vor explora modul în care formele geometrice de bază pot crea o imagine mai complexă, vor înțelege că mai mulți pixeli vor oferi mai multe detalii și vor descoperi stilizarea ca proces artistic.

Elevii vor învăța

1. Să proceseze și să stilizeze o imagine.
2. Despre stiluri artistice inovatoare.
3. Să deseneze linii paralele, carioaje și pătrate.
4. Ce sunt pixelii.
5. Bazele imagisticii.

Relevanță în aria curiculară

Matematică

- Folosirea instrumentelor geometrice pentru a desena forme bidimensionale
- Efectuarea de operații aritmetice elementare

Știință și tehnologie

- Înțelegerea principiilor de bază ale unui proces tehnologic

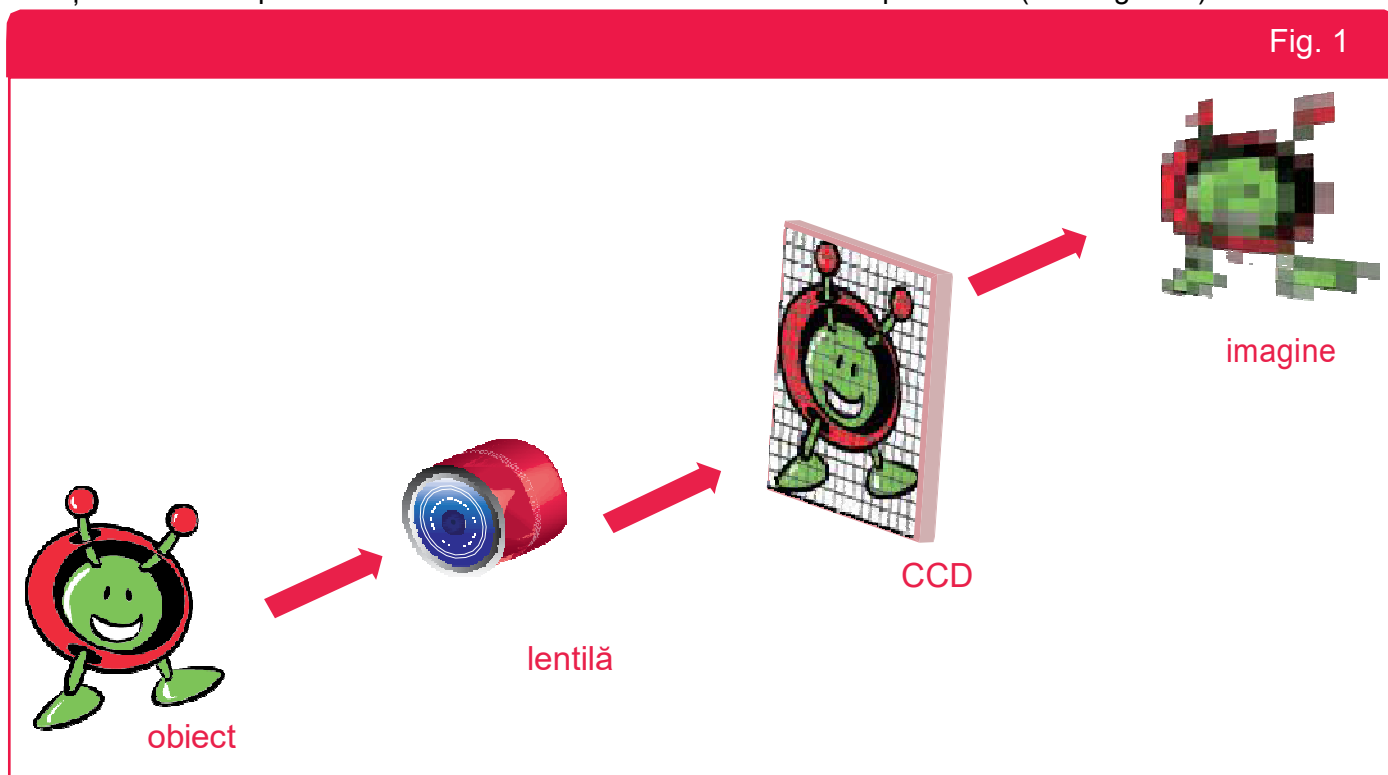
Artă și design

- Explorarea mai multor procese artistice (abstracție, alcătuirea unei imagini cu forme geometrice de bază)
- Dezvoltarea unei game largi de tehnici de artă și design în utilizarea culorilor, modelelor, texturilor, liniilor, formelor, diferitelor forme și spațiului
- Descoperirea operei unei game de artiști



→ SCURT ISTORIC

În ultimele decenii, sondele spațiale au beneficiat de progrese uriașe în tehnologie ce au permis includerea de camere de luat vederi de multe tipuri, capabile să înregistreze date la niveluri de detaliu fără precedent. Camerele digitale de pe navele / sondele spațiale folosesc senzori ce au în componență fotodiode pentru transformarea luminii într-o sarcină electrică direct proporțională cu cantitatea de lumină primită, mai simplu spus senzori CCD (Charged Coupled Devices). Fiecare sensor CCD este alcătuit dintr-o grilă de bucăți minuscule – pixeli – care colectează lumina care cade direct pe senzor (vezi Figura 1).



↑ Redarea unei imagini digitale printr-un sensor CCD pornind de la fotografierea unui obiect

Cuvântul **pixel*** a fost introdus în 1965 în contextul explorării spațiului, când un inginer american de la NASA Jet Propulsion Laboratory a folosit cuvântul pentru a descrie elementele de bază ale imaginilor primite de la sondele spațiale trimise spre Lună și Marte.

Imagistica este un domeniu cheie pentru explorarea spațiului, iar oamenii de știință din întreaga lume își bazează o mare parte din cercetările pe imaginile realizate în timpul misiunilor spațiale. De exemplu, imaginile cu planete, stele, nebuloase și galaxii luate de camerele digitale în spațiu începând încă din anii 1990 - cum ar fi cele preluate de la Telescopul Spațial Hubble ESA/NASA - ne-au schimbat foarte mult viziunea asupra Universului.

În data de 19 decembrie 2013, Agenția Spațială Europeană (ESA) lansa cea mai mare cameră digitală care a zburat până atunci în spațiu. Telescopul Gaia, căci despre el este vorba are o cameră digitală cu o capacitate foarte mare, formată din 106 senzori CCD care lucrează împreună. Toate CCD-urile combinate conțin 1,5 miliarde de pixeli! Telescopul Gaia își folosește camera pentru a cerceta mai mult de un miliard de stele de pe cer, cartografiind galaxia noastră, Calea Lactee, în detalii fără precedent.

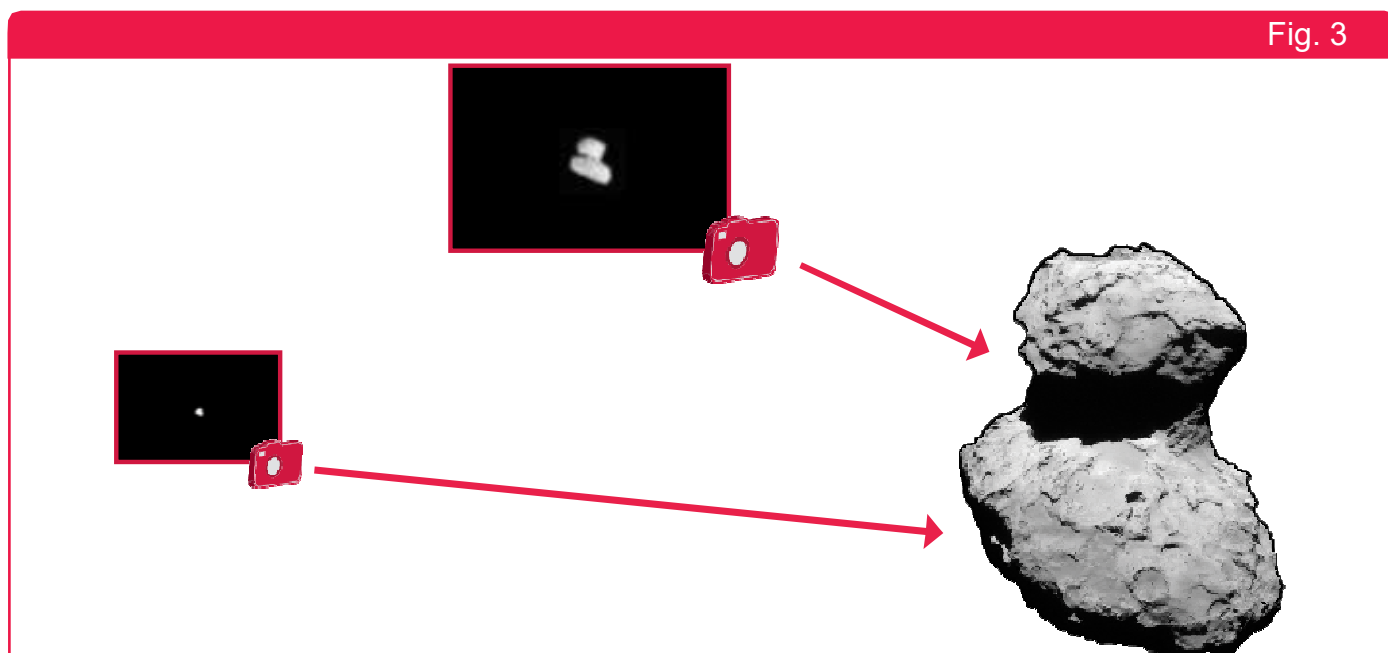
***Pixel**: un pixel este un element mic dintr-o imagine digitală, în engleză provine de la prescurtarea cuvintelor pixel element

Pentru un exemplu simplu despre modul în care numărul de pixeli afectează calitatea, sau **rezoluția*** unei imagini, putem apela la un personaj de joc video binecunoscut. Când personajul Mario de la Nintendo Super Mario Bros a apărut pentru prima dată în 1981, era compus din doar 16 pe 12 pixeli. Astăzi imaginea lui conține de aproximativ 17 ori mai mulți pixeli! Figura 2 arată cum s-a schimbat Mario de-a lungul anilor datorită creșterii numărului de pixeli – sunt vizibile mai multe detalii și imaginea este vizibil mai clară.



Distanță versus rezoluția camerei

Puteți aprecia de asemenea diferența în modul în care percepem detaliile unui obiect atunci când acesta este văzut de aproape față de depărtare. Când o cameră – sau ochii tăi! – se apropie de un obiect, acesta ocupă mai mult din câmpul vizual și pot fi colectate mai multe date despre obiect (vezi Figura 3). În acest caz, rezoluția crescută este rezultatul faptului că obiectul ocupă mai mulți pixeli pe senzorul camerei. Așadar, rezoluția obiectului din imagine este, de asemenea, legată de poziția obiectului față de cameră și nu este legată doar de sensibilitatea camerei.

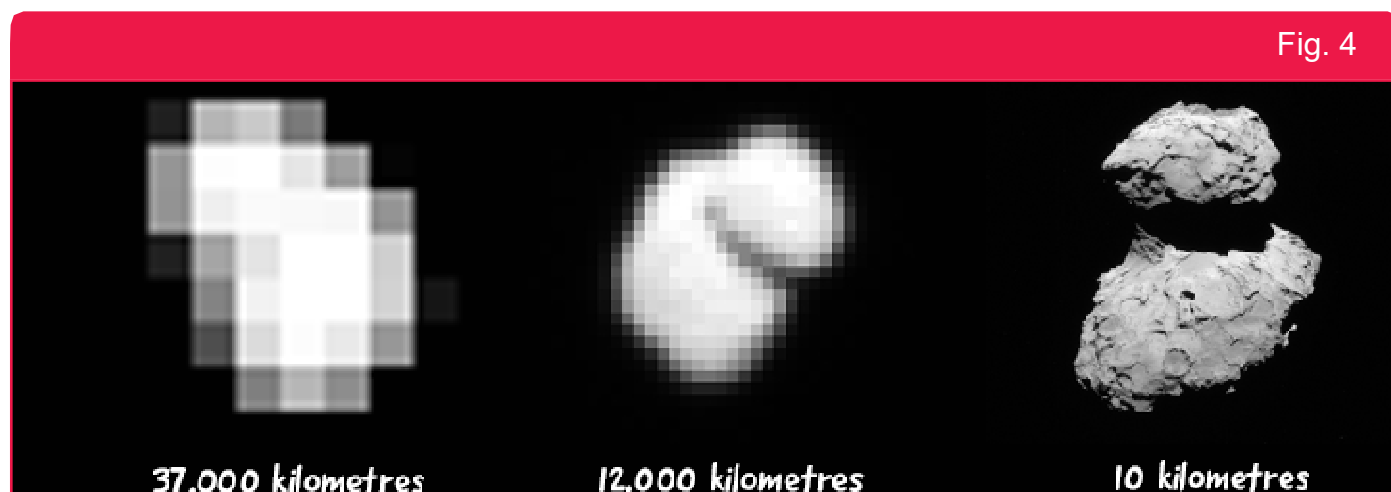


↑ Când un obiect este mai aproape de cameră, obiectul acoperă mai mulți pixeli pe senzorul camerei decât atunci când obiectul este mai departe. Imaginea obținută din apropierea obiectului va avea o rezoluție mai mare a obiectului.

* **Rezoluție:** rezoluția unei imagini este o măsură a calității acesteia sau a cât de bine reprezintă subiectul original.



Sonda spațială Rosetta a ESA a fotografiat cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko de mai multe ori în timpul apropierii sale de corpul ceresc în intervalul iulie-august 2014. Comparați calitatea imaginilor luate în timpul călătoriei către punctul de rendez-vous cu cometa: detaliile cometei au crescut simțitor pe măsură ce Rosetta s-a apropiat de cometă în timp ce camera digitală a rămas neschimbată (vezi figurile 3 și 4).



↑ Sonda spațială Rosetta a ESA a fotografiat cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko de mai multe ori în timp ce se apropia de ea în perioada iulie – august 2014. Detaliile imaginii cresc simțitor, deoarece atunci când Rosetta se afla mai aproape de cometă, cometa era mai mare în câmpul vizual al camerei. Pentru o versiune mai mare a figurii vezi Figura X1 din Anexă.

Pixelare și artă

Aborigenii australieni folosesc tehnici de tamponare cu vopsea pentru a reprezenta diferite simboluri în unele dintre picturile lor. Combinația de puncte colorate aliniate în diferite forme este o tehnică foarte eficientă care permite realizarea de modele frumoase. Figura 5 prezintă un exemplu de artă aborigenă folosind puncte.



↑ Această pictură aborigenă reprezintă o șopărlă înconjurată de culori. Fundalul este compus din sute de puncte individuale de culori diferite.

Georges Seurat (1859–1891) a fost un pictor francez care a uimit lumea cu o tehnică de pictură numită pointilism. Tehnica pointilismului implică realizarea mai multor tamponări mici cu pensula, înlocuind mișcările mai lungi sau tușele din pictura tradițională. Această tehnică este similară cu reprezentarea pixelilor pe pânză. Figura 6 prezintă un tablou de Seurat.

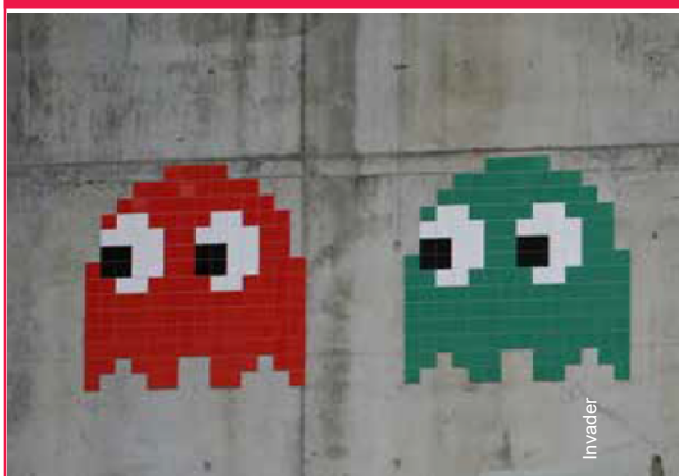
Fig. 6



↑ Parade de Cirque (Parada Circului), 1889 - de Georges Seurat. Mărind imaginea se dezvăluie micii stropi de vopsea folosiți pentru a construi pictura tipică tehnicii pointilismului.

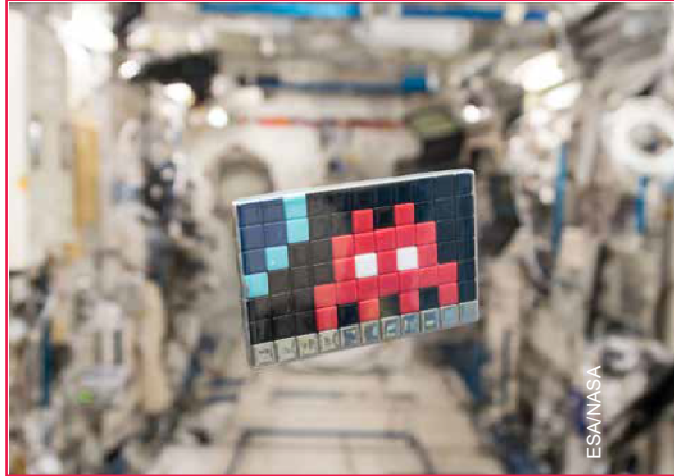
Invader este un artist urban francez născut în 1969, care își ia inspirația pentru arta sa stradală din grafica pixelată a jocurilor arcade din anii 1980. De obicei, arta lui Invader este expusă în zonele urbane – de exemplu, Figura 7 prezintă personajul Pac-Man la muzeul Guggenheim din Bilbao, Spania. Mai recent, Invader a lucrat cu ESA și a furnizat unele dintre lucrările sale de artă pixelate pentru diferite centre ESA și pentru Stația Spațială Internațională. Figura 8 prezintă o piesă de artă a lui Invader numită „A Space Invader” care plutește în Stația Spațială Internațională.

Fig. 7



↑ Artă pixelată a lui Invader: „Pac-Man” pe peretele muzeului Guggenheim din Bilbao, Spania.

Fig. 8



↑ Artă lui Invader a fost adusă la Stația Spațială Internațională de către ESA. Un „Space Invader” numit „Space2” plutește în interiorul Stației Spațiale Internaționale. A se vedea, de asemenea, Figura X4 din Anexă.



Pixeleză spațiul!

Elevii vor învăța despre pixeli, elementele minuscule care alcătuiesc orice imagine digitală și relația dintre numărul de pixeli și calitatea imaginii. Elevii vor crea pixel art – versiuni pixelate ale unei alte imagini – care pot fi folosite pentru o expoziție în clasă.

Materiale

- Imagini tipărite din acest document – vezi Figurile X1–X4 din Anexă;
- Fișe de lucru pentru elevi (una per elev) tipărite din acest document – vezi paginile 13–16;
- Rîgle;
- Creioane;
- Creioane de colorant sau carioci;
- Hârtie pătrată (0.5 cm) – opțional;

Să facem cunoștință cu pixelii (10 minute)

Stârniți curiozitatea elevilor arătându-le imagini cu rezoluții diferite (numere diferite de pixeli) din spațiu și jocuri video și prin afișarea lucrărilor de artă ale artistului Invader (Figurile X1 până la X4 din Anexă). Discutați ce caracteristici sunt identificabile la rezoluții joase și înalte (mai puțini și, respectiv, mai mulți pixeli). Ajungeți la concluzia că mai mulți pixeli oferă o imagine de calitate superioară.

Crearea unei opera de artă pe bază de pixeli (1 oră)

Arătați clasei imaginile originale și pixelate ale lui Paxi, mascota ESA, pentru a compara diferitele numere de pixeli și calitatea sau rezoluția imaginilor (vezi Figura X5 din Anexă).

Pentru elevii mai mici

Copiați fișa de lucru (pagina 13–14) și distribuiți câte una fiecărui elev. Pentru activitățile 1 și 2, cereți elevilor să completeze grilele de pe foaia de lucru – o grilă trebuie desenată peste imaginea lui Paxi și o grilă trebuie desenată în pătratul gol din dreapta foi de lucru. Elevii vor trebui să atribuie numere rândurilor și litere coloanelor pentru a facilita munca. Asistați clasa să coloreze primii 5 pixeli împreună și apoi lăsați elevii să finalizeze singuri pixelarea. Folosind creioane sau carioci colorate roșu, verde și negru, umpleți fiecare pătrat din grila goală – acolo unde este cazul - cu o culoare. Pentru fiecare pătrat, culoarea ar trebui să fie culoarea “medie” din fiecare pătrat al imaginii originale.

Pentru elevii mai mari

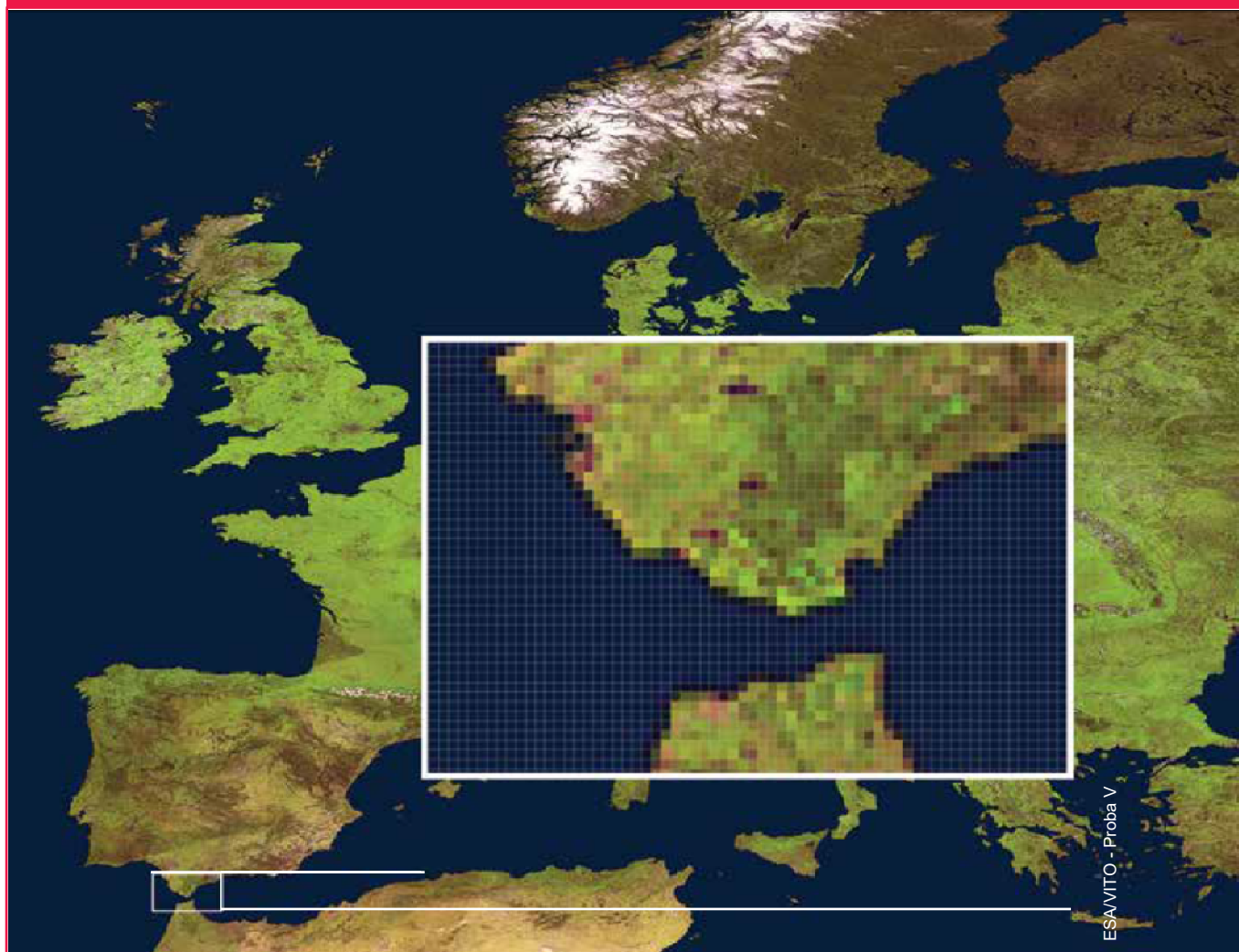
Copiați fișa de lucru (pagina 15–16) și distribuiți câte una fiecărui elev. Pentru activitățile 1 și 2, cereți elevilor să construiască grile uniform distanțate de 8 x 8 și apoi 16 x 16 pixeli, una în pătratul gol din fișă de lucru și cealaltă peste imaginea lui Paxi. Dacă doriți, se poate folosi și hârtie pătrată. Completați primele pătrate ca un colectiv, iar apoi elevii vor finaliza activitatea individual. Folosind creioane sau carioci colorate roșu, verde și negru, umpleți fiecare pătrat din grila goală – acolo unde este cazul - cu o culoare. Pentru fiecare pătrat, culoarea ar trebui să fie culoarea “medie” din fiecare pătrat al imaginii originale.

Explicarea conceptului de pixeli (15 minute)

Pixelii (din contractia cuvintelor din engleză „pixel element”, *pix* - ‘image’ și *el* pentru ‘element’) sunt cea mai mică unitate de date (informații) dintr-o imagine digitală. Un număr mai mare de pixeli înseamnă că o imagine conține mai multe informații: cu cât sunt mai mulți pixeli, cu atât imaginea digitală va reprezenta mai realist subiectul original. Pixelii individuali sunt de obicei prezentați ca pătrate mici într-o grilă bidimensională (Figura 1)

Dacă măriți orice imagine digitală, veți putea vedea mii de pătrate mici, fiecare umplut cu o singură culoare. Combinația acestor pătrate – sau pixeli – formează imaginea. Figura A1 arată cum o imagine este alcătuită din mulți pixeli

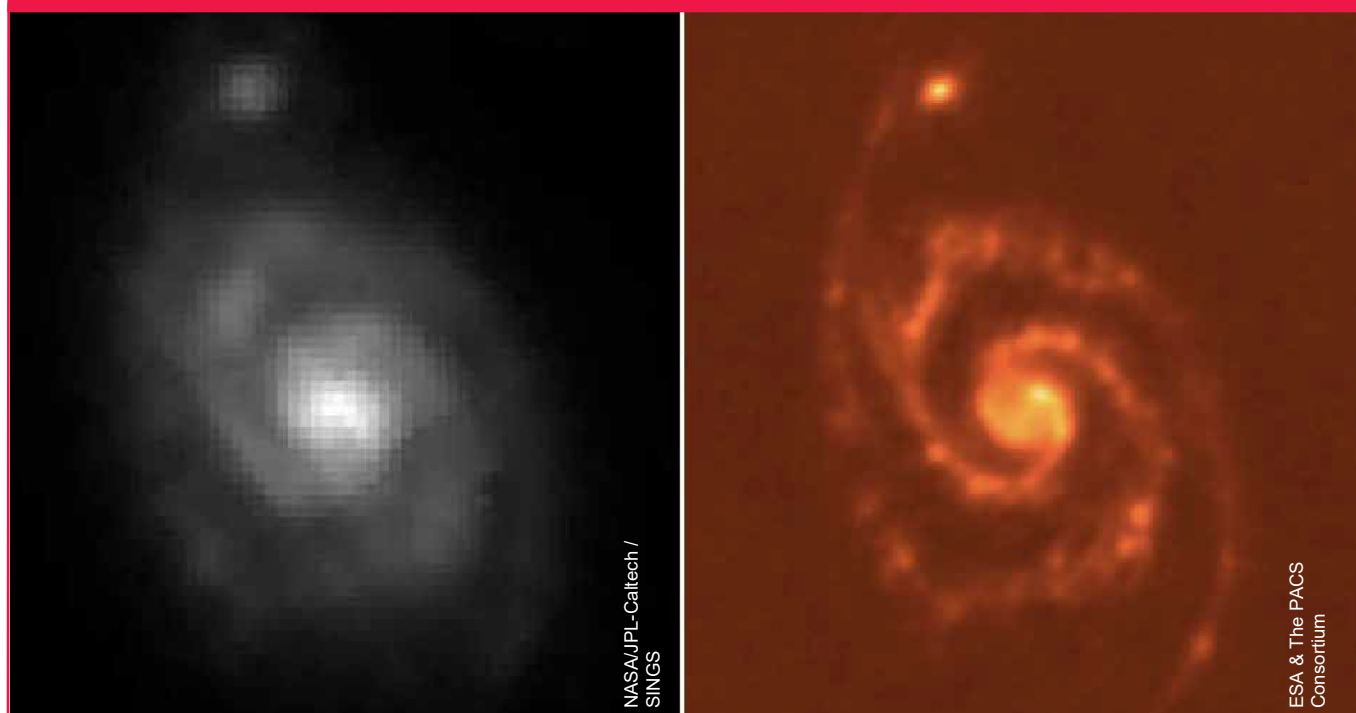
Fig. A1



↑ Mărirea imaginilor Pământului luate de către sateliți arată că aceștia sunt, de asemenea, compuse din milioane de pixeli, fiecare conținând o anumită culoare.

Primele camere digitale nu aveau mulți pixeli, rezultând imagini „pătrătoase”. Odată cu îmbunătățirea tehnologiei, senzorii au putut înregistra mai multe date - mai mulți pixeli - și calitatea imaginilor s-a îmbunătățit simțitor. În Figura A2, puteți vedea clar diferența de rezoluție a imaginilor spațiale de-a lungul anilor





↑ Comparație între M51, Galaxia Volburei ('Whirlpool'), fotografiată cu telescopul spațial NASA Spitzer (panoul din stânga) și o imagine a aceleiași galaxii realizată cu Observatorul Spațial Herschel ESA (panoul din dreapta).

Discuție în clasă (10 minute)

Discutați lucrările terminate cu întreaga clasă. Câteva întrebări cu care să începeți sunt:

- Ilustrația de 8 x 8 pixeli arată mai bine sau mai rău decât cea de 16 x 16 pixeli? Cum se compară cu imaginea de 32 x 32 pixeli a lui Paxi din figura X5?
- Care este relația dintre numărul de pixeli și calitatea imaginii (detalii pe care le puteți aprecia)?
- Care este relația dintre numărul de pixeli și cantitatea de informații?
- Cât de departe poți merge în scăderea numărului de pixeli și totuși să înțelegi subiectul imaginii?

Posibile activități suplimentare

Distanță versus rezoluție - experiment (20 minute)

După cum s-a discutat la pagina 5 și s-a arătat în figurile 3 și 4, dacă camera este mai aproape de obiect, obiectul va ocupa mai mulți pixeli în imagine și rezoluția obiectului va fi mai bună. Cu toate acestea, numărul de pixeli de pe cameră nu se modifică. Acest efect poate fi observat făcând un experiment simplu.

Folosind o cameră digitală, faceți o fotografie a unui obiect de la 50 cm. Faceți o a doua fotografie de la o distanță de 10 metri. Analizați fotografiile și priviți în mod specific cantitatea de detalii ale obiectului în cauză (consultați secțiunea Linkuri pentru software-ul de imagistică sugerat)

Manipularea imaginilor pe computer (20 minute)

Alegeți o imagine digitală și deschideți fișierul cu un program de editare a imaginilor (consultați secțiunea Linkuri pentru software-ul de imagistică sugerat). Redimensionați imaginea la 8, 16 și 32 de pixeli lățime și dați "zoom" până când puteți vedea pixelii individuali. Comparați acest lucru cu lucrările de artă pixelate ale aceleiași imagini pe care elevii le-au compus manual.

Artă și lucru manual cu pixeli (1 oră)

Alegeți o imagine din acest ghid sau o altă imagine și cereți elevilor să creeze o grilă așa cum este descris în Activitatea 1 din Foaia de lucru. Stimulați creativitatea elevilor prin crearea de lucrări de artă cu alte materiale decât creioane, cum ar fi -

- Vopsea și ștampile (dopuri de plută)
- Hârtie colorată tăiată în pătrate mici
- Plăci cu cuie
- Stickere colorate / 'post-it'-uri
- Mărgelile termosensibile de la magazinele de bricolaj

Colaj de pixeli (2 ore)

Creați artă cu pixeli la scară largă. Împărțiți o imagine în secțiuni. Lucrând în grupuri de câte 2-3, cereți elevilor să-și pixeleze secțiunile mozaicului așa cum este descris în Sarcina 1 de pe foaia de lucru – mozaicul poate avea 32 x 32 pixeli sau mai mulți. Când toate secțiunile sunt terminate, asamblați tapetul



→ CONCLUZII

Prin această activitate elevii au făcut cunoștință cu conceptul de pixeli și noțiunile de bază ale imaginii digitale. Imaginile astronomice, jocurile video și arta bazată pe pixeli oferă elevilor un context captivant pentru a explora diferite procese artistice și pentru a consolida abilitățile cheie, cum ar fi efectuarea de comparații și stabilirea de conexiuni interdisciplinare.



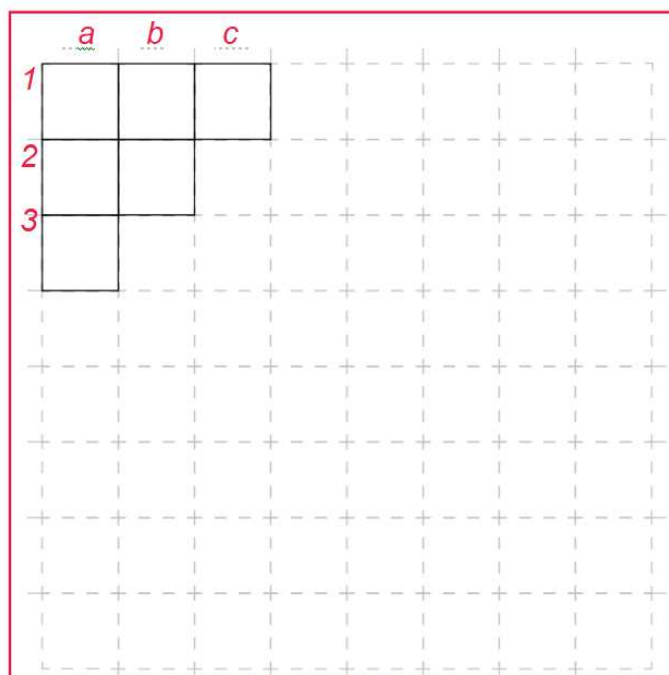
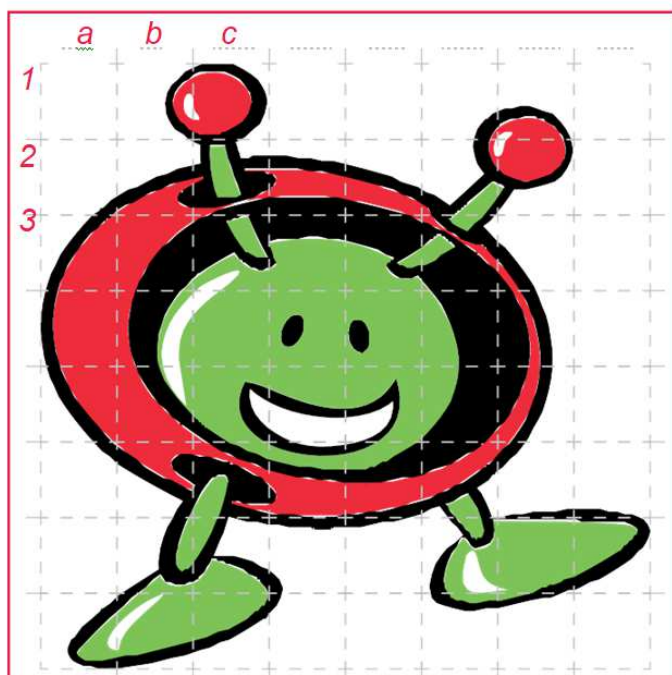
Pixelează spațiul !

Ce ai de făcut ?

Activitatea 1

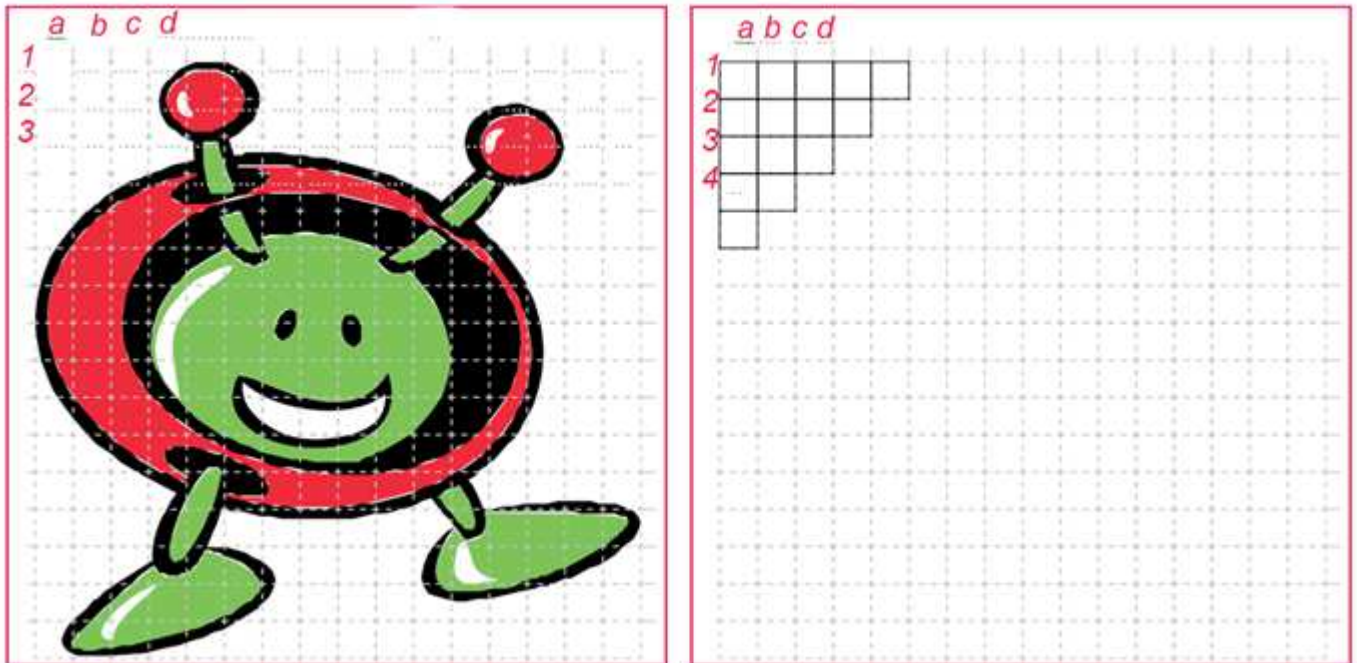
Folosind un creion și o riglă completează caroiajul (sau grila) de 8 pe 8 pătrate (64 de pătrate sau pixeli în total) pe imaginea lui Paxi de mai jos (partea stângă). Termină și grila din caseta goală (partea dreaptă). Marchează rândurile (orizontale) cu numere și coloanele (verticale) cu litere așa cum vedeți în colțul de stânga sus, deja început. Fiecare pătrat reprezintă un singur pixel.

Folosind creioane sau carioca colorate roșii, verzi și negre, umple fiecare pătrat în caroiajul gol (cel din partea dreaptă) cu câte o culoare. Pentru fiecare pătrat din dreapta, culoarea trebuie să fie cea dominantă în pătratul corespundent din stânga din imaginea cu Paxi. De exemplu, C1 este în cea mai mare parte roșu, chiar dacă are și elemente negre și albe - deci în dreapta colorează-l doar roșu. Pentru zonele albe, sau preponderant albe, lasă pătratul necolorat



Activitatea 2

Ca și în Activitatea 1, termină de trasat caroiajul care acum are 16 pe 16 pătrate (în total, 256 de pixeli) peste imaginea lui Paxi din partea stângă. Trasează un caroiaj identic și în partea dreaptă. Scrie cifre pentru rânduri și litere pentru coloane. Colorează fiecare pătrățel (pixel) în dreapta cu culoarea principală (roșie, verde sau neagră) din pătrățelul corespondent din imaginea original cu Paxi. Pentru alb, lasă pătrățelul necolorat.



Activitatea 3

a) Care imagine făcută de tine (partea dreaptă) arată mai bine? Imaginea din Activitatea 1 cu 8 x 8 pixeli sau imaginea din Activitatea 2 cu 16 x 16 pixeli?

b) Care este relația dintre numărul de pixeli și calitatea imaginii? În ce imagine poți vedea mai multe detalii?

c) Care este relația dintre numărul de pixeli și cantitatea de informații stocate?

d) Cât de departe poți merge în scăderea numărului de pixeli și totuși să poți recunoaște subiectul imaginii?



Pixeleză spațiul !

Ce ai de făcut?

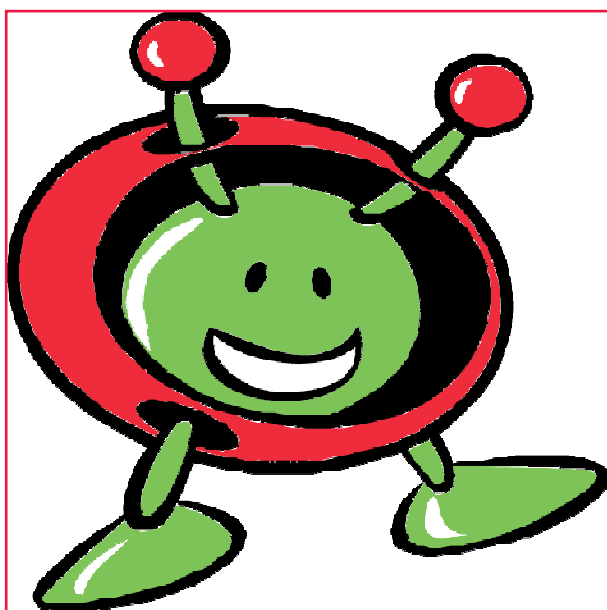
Activitatea 1

Folosind un creion și o riglă trasează un caroiaj (sau o grilă) pe imaginea lui Paxi de mai jos (partea stângă). Trasează o grilă și în partea dreaptă. Dacă vrei, poți trasa grila pe hârtie pătrată. Începe cu un caroiaj de 8 x 8 pătrate egale – pentru un total de 64 de pătrate (sau pixeli). Fiecare pătrat reprezintă un singur pixel.

Pentru trasarea caroiajului:

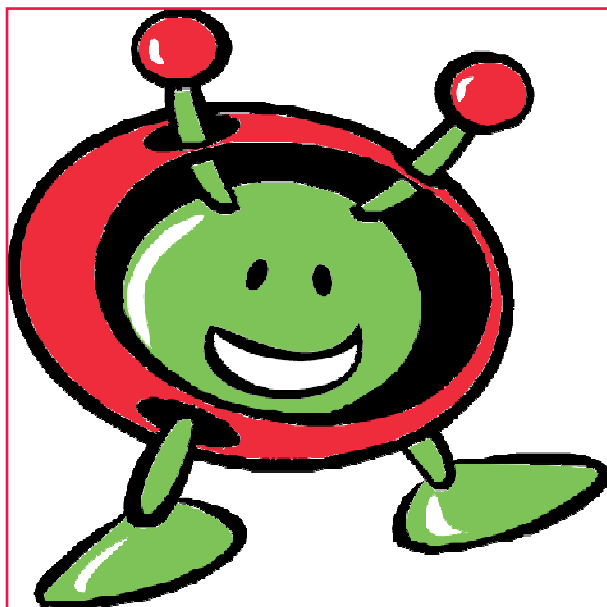
- Măsoară lungimea laturii verticale și împarte-o la 8; trasează liniile orizontale la distanțe egale.
- Măsoară lungimea laturii orizontale și împarte-o la 8; trasează liniile verticale la distanțe egale.

Folosind creioane sau carioca colorate roșii, verzi și negre, umple fiecare pătrat în caroiajul gol (cel din partea dreaptă) cu câte o culoare. Pentru fiecare pătrat din dreapta, culoarea trebuie să fie cea dominantă în pătratul corespondent din stânga din imaginea cu Paxi. Pentru zonele albe, sau preponderant albe, lasă pătratul necolorat



Activitatea 2

Ca în Activitatea 1, trasează un carioaj de 16 x 16 pătrate (pentru un total de 256 pixeli) pe imaginea din stânga a lui Paxi, și un carioaj identic în cutiuța goală din partea dreaptă. Colorează fiecare pătrat din dreapta cu culoarea dominantă a pătratului corespondent de pe imaginea lui Paxi (roșu, negru, verde) sau, după caz, lasă-l alb.



Activitatea 3

a) Care imagine făcută de tine (partea dreaptă) arată mai bine? Imaginea din Activitatea 1 cu 8 x 8 pixeli sau imaginea din Activitatea 2 cu 16 x 16 pixeli?

b) Care este relația dintre numărul de pixeli și calitatea imaginii? În ce imagine poți vedea mai multe detalii?

c) Care este relația dintre numărul de pixeli și cantitatea de informații stocate?

d) Cât de departe poți merge în scăderea numărului de pixeli și totuși să poți recunoaște subiectul imaginii?

→ CONTEXT SPAȚIAL @ ESA

Rosetta

Misiunea Rosetta a ESA a fost lansată în 2004 și a ajuns la cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko la data de 6 august 2014. Rosetta este prima misiune din istorie care s-a întâlnit cu succes cu o cometă, a însoțit-o în călătoria sa în jurul Soarelui și a trimis un lander, Philae, pe suprafața sa. Figura 9 arată o impresie artistică a Rosettei care lansează Philae spre cometă. Imaginile pe care Rosetta le-a obținut de la cometa 67P/ Churyumov-Gerasimenko în timpul explorării arată clar modul în care distanța dintre o cameră și obiectul fotografiat joacă un rol important în calitatea sau rezoluția imaginii obținute (Figurile 3, 4, 10 și X1). Când Rosetta s-a apropiat de cometă, cometa a ocupat o zonă mai mare în câmpul vizual al camerei. Prin urmare, imaginea cometei a acoperit mai mulți pixeli de pe senzorul camerei și astfel au putut fi stocate mai multe informații și s-a obținut o imagine mai clară.

Fig. 9



↑ Imagine artistică a navei Rosetta cu landerul Philae în drum spre suprafața cometei 67P/Churyumov-Gerasimenko.

Fig. 10



↑ Imagine a cometei 67P/Churyumov-Gerasimenko luată de către NAVCAM al sondei spațiale Rosetta la data de 19 Septembrie 2014 când Rosetta se afla la mai puțin de 30 kilometri de cometă.

Telescopul Spațial Hubble

Telescopul Spațial Hubble este un proiect colaborativ al ESA/NASA și a fost lansat pe o orbită joasă în jurul Pământului la 600 de kilometri deasupra solului în 1990. Telescopul spațial Hubble este unul dintre cele mai mari și mai versatile observatoare spațiale și este singurul telescop spațial proiectat pentru a fi deservit în spațiu de astronauți – de la momentul lansării sale a fost întreținut de cinci ori pe orbită. Din punctul său de observație aflat în afara atmosferei în mișcare constantă a Pământului (atmosfera distorsionează lumina care ajunge la sol din spațiu), Hubble a oferit imagini uluitoare, de înaltă rezoluție, ale unei varietăți de obiecte astrofizice și a schimbat profund viziunea noastră asupra Universului. Figura 11 arată telescopul spațial Hubble pe orbită, iar Figura 12 arată una dintre cele mai emblematice imagini ale lui Hubble.



Fig. 11



↑ Telescopul spațial Hubble al NASA/ESA în orbită joasă în jurul Pământului, 600 kilometri deasupra suprafeței Terrei.

Fig. 12



↑ Imagine obținută de către telescopul spațial Hubble al NASA/ESA: "Stâlpii Creației" din Nebuloasa Vulturului. Această nebuloasă este o 'creșă stelară' foarte mare, care se întinde pe aproape 10 ani-lumină – sau 90 de trilioane de kilometri - și care se află la aproximativ 7000 de ani-lumină de noi.

Gaia

Pe 19 decembrie 2013, ESA a lansat cea mai mare cameră digitală care a fost lansată vreodată în spațiu. Telescopul Gaia are o cameră enormă care este formată din 106 CCD-uri care lucrează împreună. Toate CCD-urile combinate conțin 1,5 miliarde de pixeli. Telescopul Gaia folosește camera sa de înaltă rezoluție pentru a supraveghea cu precizie pozițiile și mișcările a peste un miliard de stele de pe cer, cartografiind galaxia noastră Calea Lactee în detalii fără precedent.

Fig. 13



↑ Impresie artistică a telescopului Gaia.

Fig. 14



↑ 'Cartograful Ceres' (Sky Mapper) al Gaia a fost folosit pentru scurt timp într-un mod special în timpul fazei de testare pentru a fotografia o parte aglomerată a cerului. Deși există multe stele în imagine, camera de înaltă rezoluție a lui Gaia reușește să separe în mod clar obiectele individuale.

Herschel

Lansat în 2009 și operațional până în 2013, observatorul spațial în infraroșu al ESA Herschel a fost cel mai mare telescop lansat vreodată în spațiu (Figura 15). Oglinda sa masivă, care măsoară 3,5 metri în diametru, era de peste patru ori mai mare decât a oricărui alt telescop spațial în infraroșu de până atunci și de aproape o dată și jumătate mai mare decât oglinda principală a telescopului spațial Hubble (Figurile 15 și 16). Oglinda mare a lui Herschel și camera sa sensibilă au îmbunătățit foarte mult calitatea imaginilor obținute în infraroșu – comparați diferența dintre imaginea Herschel a lui M51 (Figura 16) și cea a telescopului mai mic NASA Spitzer (Figura A2, pagina 10).

Fig. 15

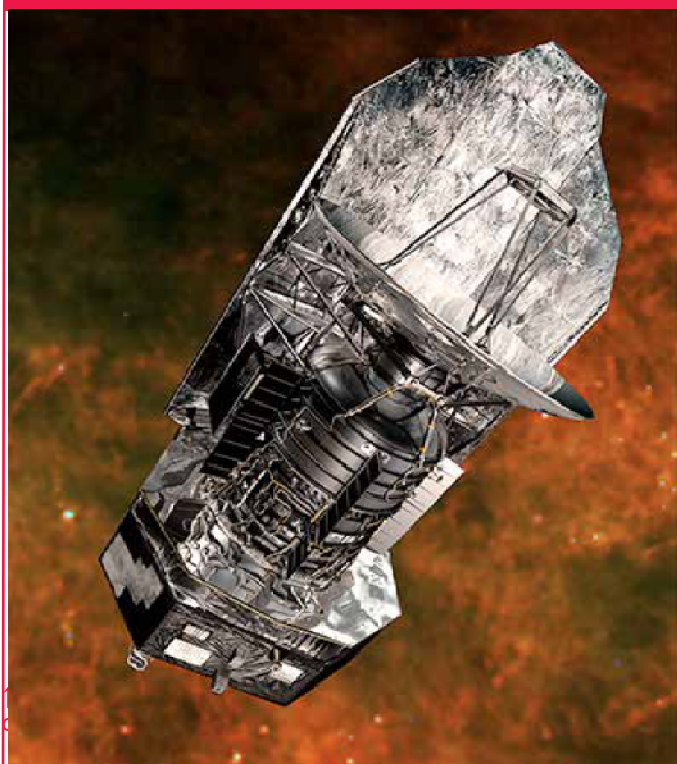


Fig. 16

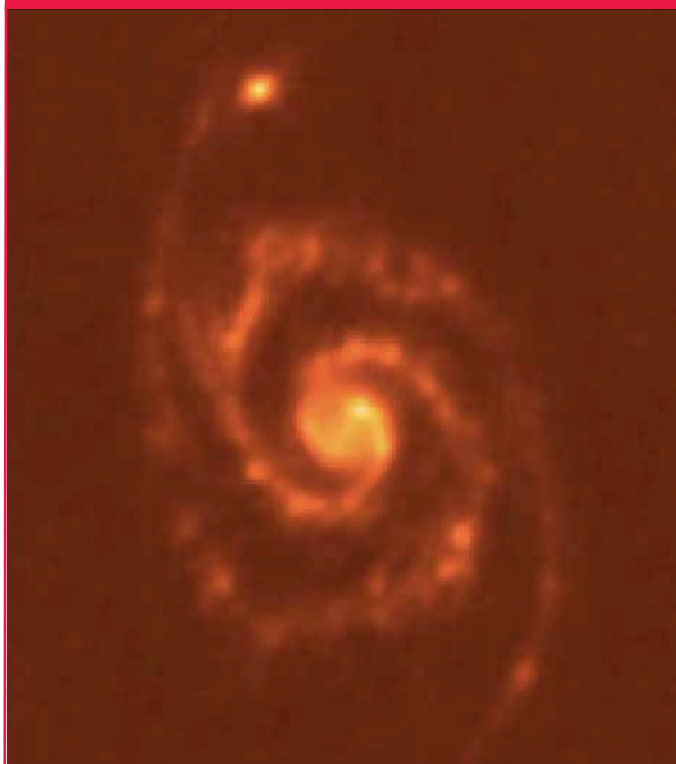


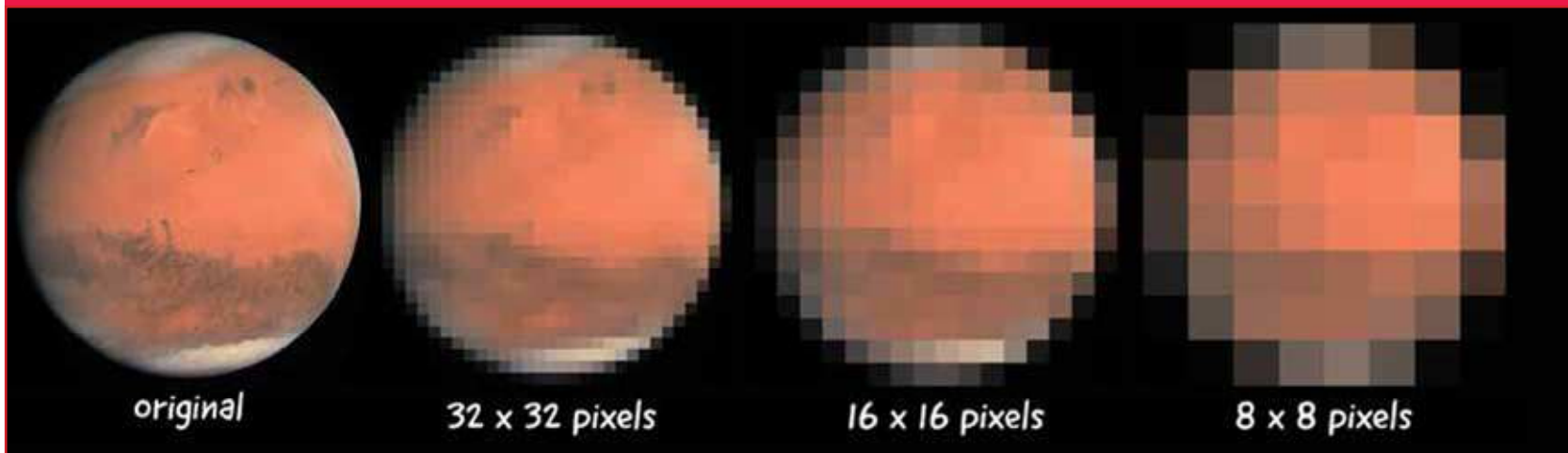
Fig. X1

→ ANEXĂ



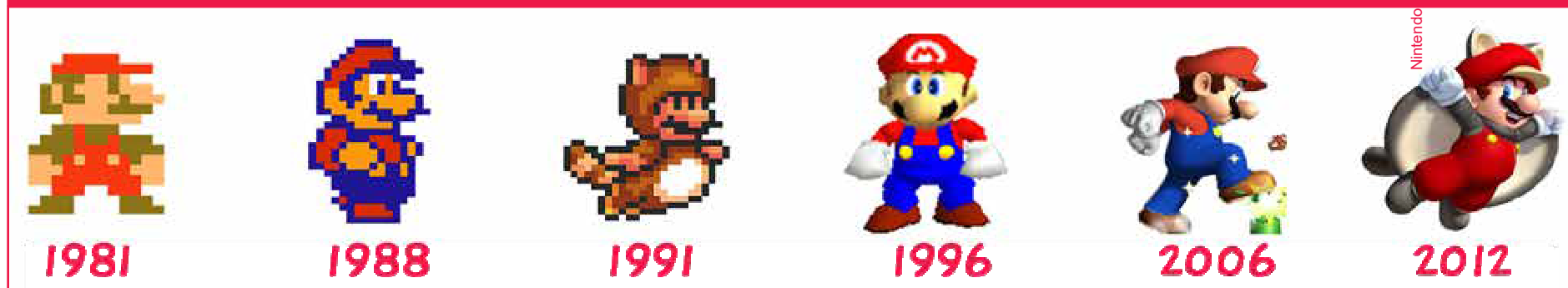
↑ Sonda spațială Rosetta a Agenției Spațiale Europene a fotografiat cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko de mai multe ori în timp ce se apropia de ea în perioada iulie-august 2014. Detaliile imaginii au crescut simțitor pe măsură ce Rosetta s-a apropiat de cometă - cometa a devenit mai mare în câmpul vizual al camerei.

Fig. X2



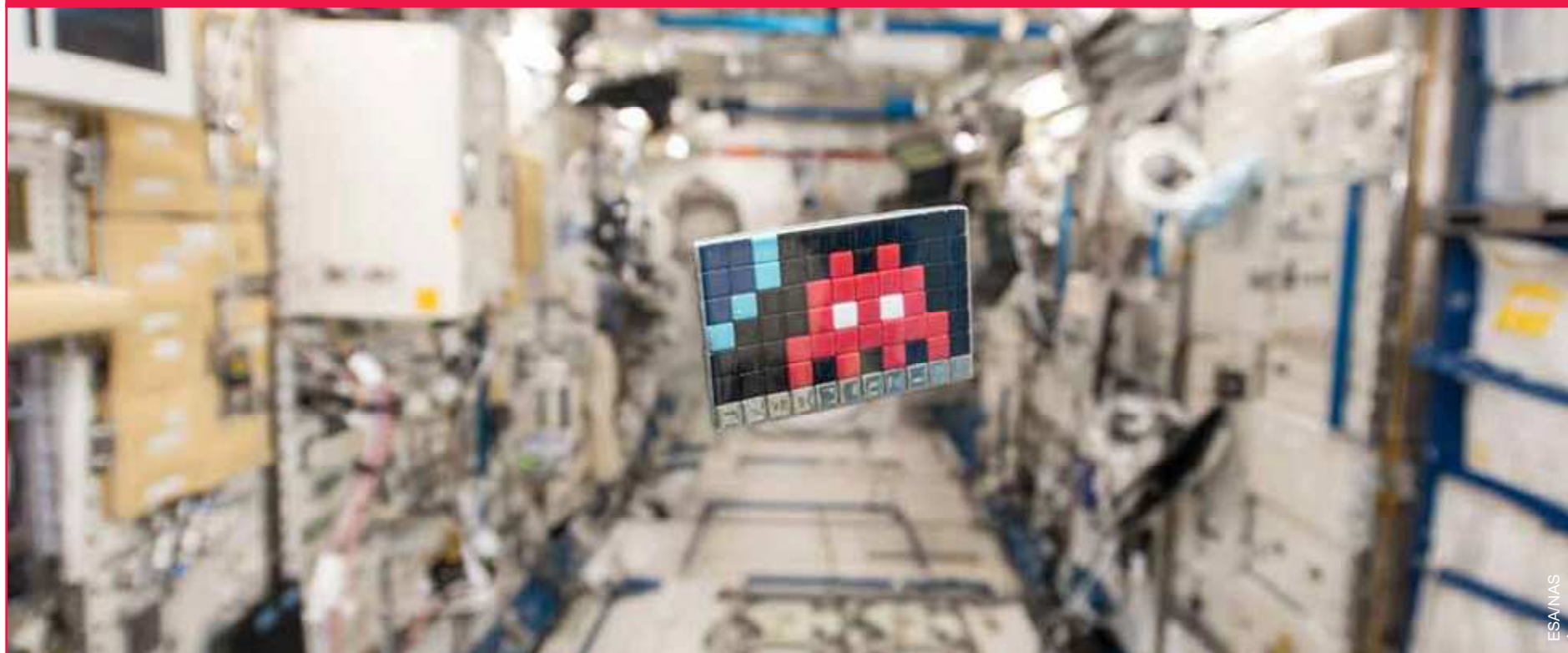
↑ Imaginile planetei Marte manipulate digital la diferite niveluri de pixelare. Imaginea din stânga este o imagine originală a lui Marte realizată cu telescopul Hubble ESA/NASA. Deplasându-ne spre dreapta, numărul de pixeli scade la fel ca și nivelul de detaliu.

Fig. X3



↑ Evoluția personajului Mario din jocul video Super Mario Bros de-a lungul anilor arătând creșterea numărului de pixeli și modul în care aceasta se reflectă în creșterea detaliilor

Fig. X4



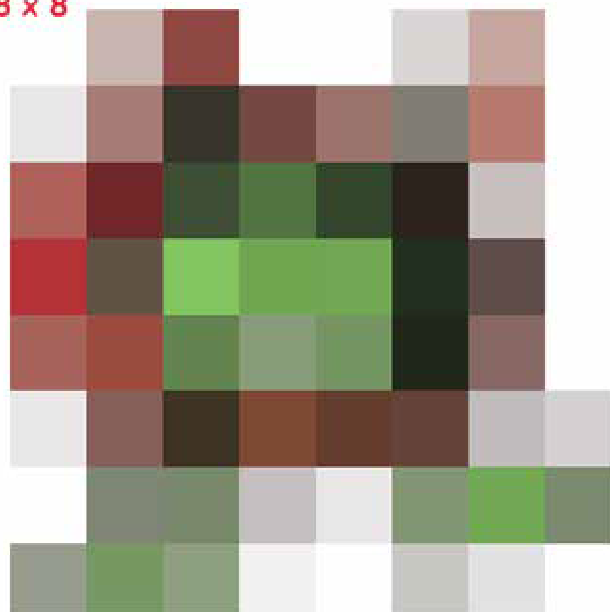
ESA/NAS



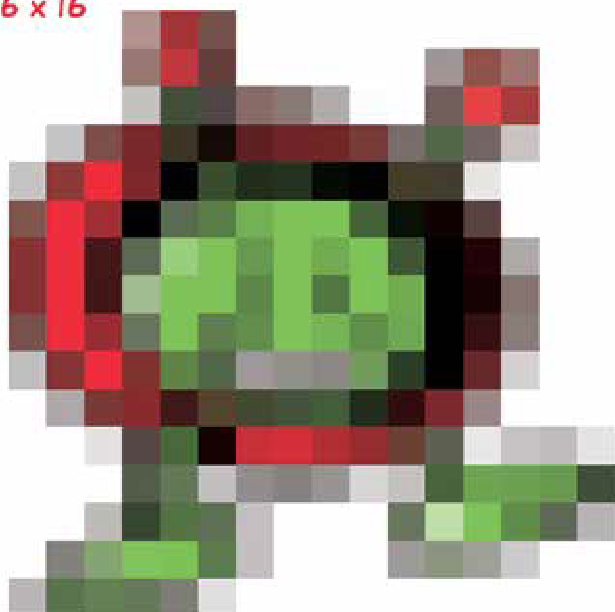
original



8 x 8



16 x 16



32 x 32



↑ Imaginea lui Paxi, mascota ESA (stânga sus), a fost modificată digital pentru a arăta efectul unui număr diferit de pixeli asupra calității imaginii.

Link-uri

Să învățăm prin spațiu!

Website-ul ESA "Predă cu Rosetta": https://www.esa.int/Education/Teach_with_Rosetta

Website-ul ESA "Să învățăm prin spațiu":

https://www.esa.int/Education/Teachers_Corner/Teach_with_space3

ESERO România – "Să învățăm prin spațiu" – resurse pentru clasele primare în limba română:

http://www.esero.ro/?page_id=834

ESA Kids

Pagina ESA Kids: <https://www.esa.int/kids/en/home>

Rosetta: https://www.esa.int/kids/en/learn/Our_Universe/Comets_and_meteors/Rosetta

Camera misiunii "Gaia":

https://www.esa.int/kids/en/learn/Our_Universe/Stars_and_galaxies/Super-sensitive_space_camera_takes_shape

Telescopul spațial Hubble:

https://www.esa.int/kids/en/learn/Technology/Spacecraft/The_Hubble_Space_Telescope

"Herschel": Căutătorul "cool" de căldură al ESA:

https://www.esa.int/kids/en/learn/Technology/Spacecraft/Herschel_ESA_s_supercool_heat_seeker

Cartea de activități a lui Paxi: www.esero.ro/wp-content/uploads/2016/09/ESAKids-Activity-book.pdf

Misiuni ESA

Misiunea ESA "Rosetta": rosetta.esa.int

Blog-ul misiunii ESA "Rosetta": blogs.esa.int/rosetta/

Telescopul spațial ESA/NASA "Hubble": sci.esa.int/web/hubble

Misiunea ESA "Gaia": sci.esa.int/web/gaia

Blog-ul misiunii ESA "Gaia": blogs.esa.int/gaia/

Misiunea ESA "Herschel": sci.esa.int/web/herschel

Software

Software pentru imagini: www.pixlr.com

Artistul Invader

Website oficial: www.space-invaders.com

Să învățăm prin spațiu - Pixelează
spațiul! | PR03 www.esa.int/education

O producție ESA Education
Copyright © European Space Agency 2015