



Manual per a la maleta
Didàctica (PR2):
Com fer servir els mòduls
de la maleta a l'aula



Índex

INTRODUCCIÓ	3
9 GUINEUS	4
ELS CAUS	5
CREANT PONTS	7
PASTÍS DE CIRERES	9
LES ALES DE LES PAPALLONES	11
COMPTANT CARES	13
FENT CUBS	15
EL PASSEIG DE L'EMY	17
FAMÍLIES	18
EL PUZLE DEL BOSC	19
BONS VEÏNS	21
FES-ME VOLAR	23
AMICS EMMIRALLATS	25
SELFIES A LA PLATJA	27
LA SERP I (AMB MONEDES)	29
LA SERP II (AMB DAUS)	31
FLORS DE PRIMAVERA	32
BARICENTRE	34
CALIDOSCOPI	36
NENÚFARS	38
EL LABERINT DELS CONILLS	40
EL CANT DELS OCELLS	42

Introducció

Les matemàtiques són una part clau de les assignatures STEAM i una de les principals habilitats necessàries avui en dia i, en el futur, per despertar vocacions científiques entre els joves. L'acrònim SMEM utilitzat per a aquest projecte significa "Matemàtiques Significatives per a Matemàtics Primerencs". El projecte SMEM ha adoptat un enfocament multidimensional que té com a objectiu crear un nou espai per a mètodes d'ensenyament innovadors en matemàtiques, reduir la bretxa de gènere relacionada amb les vies orientades a STEM, cultivar una varietat d'habilitats toves i centrades en l'ésser humà i fomentar una imatge positiva de les matemàtiques com a assignatura. L'exposició està dirigida a infants d'entre 3 i 8 anys, així com als seus professors i professores, però també a qualsevol persona interessada a salvar la bretxa entre les matemàtiques i el joc.

El projecte es planteja des del punt de vista de l'educació no formal, que podríem resumir com: "No ensenyem, però aprenem". Com a tal, això crea un cercle virtuos de l'experiència "Hands-on, Minds-on, Hearts-on i Talk-on".

En aquest sentit:

- les activitats proposades no estan dirigides;
- la informació es basa en suggeriments i no en instruccions;
- l'objectiu principal no és resoldre el repte, sinó crear una conversa i col·laboració entre usuaris;
- les tasques no són explícites, deixant un gran espai perquè els usuaris interpretin el repte presentat, triïn l'estratègia per resoldre'l i interactuïn amb el material.

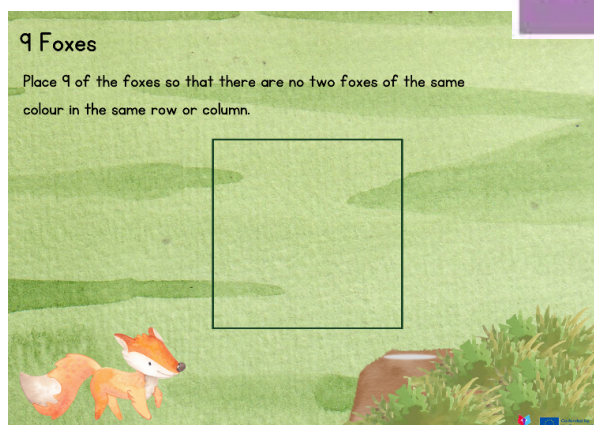
En aquest sentit, cal esmentar que la naturalesa de les exposicions es basa en el disseny inclusiu tal com descriu la conceptualització de [Disseny Universal per a l'Aprenentatge](#) versió 2.2 de CAST (2018), on hi ha múltiples mitjans de presentació, compromís i expressió.

Les tasques específiques, especialment si presenten majors dificultats, poden ser introduïdes pel facilitador en el temps d'exposició, com tallers espontanis o en ocasions especials com la formació del professorat. La raó darrere de les exposicions és permetre als usuaris comprometre's amb conceptes i habilitats matemàtiques a través de reptes aparentment simples. A més, a través d'aquest projecte, som capaços de verificar l'efectivitat de les exposicions físiques i virtuals pràctiques i avaluar els resultats basats en el compromís, la competència i el desenvolupament de competències, així com promoure una comprensió més profunda dels conceptes presentats. Aquests aspectes són un treball en curs obert a la contribució de la comunitat educativa.

9 Guineus

Age Group

3-8



Material

Tauler imprès en 3D o graella de joc impresa en paper/cartró.

Guineus impreses en 3D en tres colors diferents (alternativament, fitxes comprades o impreses en 3 colors diferents).

Activitat

L'activitat consta de dues parts: Es poden classificar les guineus per colors? Pots resoldre el quadrat llatí? Un quadrat llatí és una matriu de "n" files i "n" columnes plena de "n" elements diferents, cada fila i cada columna que conté només una còpia.

Solució

En primer lloc, l'alumnat ha de classificar les guineus o les fitxes per colors. Els permetrà identificar els diferents colors i adonar-se que només necessiten tres colors diferents per a aquesta activitat. Hi ha tres guineus de cada color, que fan nou guineus en total.

Llavors, els nens i les nenes haurien de resoldre el quadrat llatí. Aquesta part de l'activitat ajuda els estudiants a reconèixer files i columnes. També els dona una introducció suau al joc del Sudoku i als quadrats màgics.

Exploracions addicionals

L'activitat de resoldre el quadrat llatí de 3r ordre (que té una solució única) es podria estendre a resoldre un quadrat llatí de 4t ordre que té 576 solucions!

Opcionalment, podeu introduir el Sudoku com a següent nivell o fins i tot jugar amb quadrats màgics. Comença amb petites figures, fitxes o formes geomètriques, i introdueix progressivament números. Si treballev amb quadrats màgics, podeu provar la tasca de fer que la suma de cada fila, columna i diagonal sigui igual.

Aspectes matemàtics

Patrons

Estratègies

Competències transversals

Reconeixement de color

Classificació d'objectes segons una regla estricta

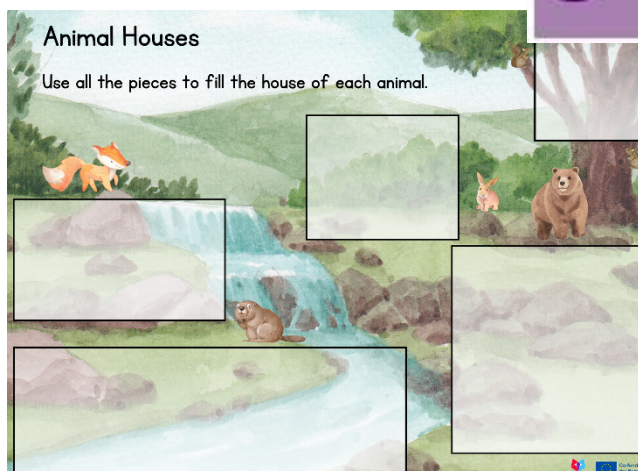
Implementar una estratègia per resoldre un problema complex

Treballant en geometria espacial.

Els caus dels animals

Age Group

3-8



Material

El tauler s'imprimeix sobre cartró o paper laminat.

Set prismes fets de fusta o per impressió 3D. Alternativament, podien estar fets de cartró fi, plegat i enganxat. Totes les peces tenen una unitat de gruix i diferents àrees:

Prism no.	1	2	3	4	5	6	7
Dimensions	1x2	1x3	1x4	2x2	2x3	2x4	3x3

Activitat

Les instruccions no són precises i permeten interpretacions diferents, no totes coherents amb una solució final. Per exemple, les mateixes dimensions d'un dels prismes (3x3x1) i la casa de l'ocell probablement inspiraran als nens a "construir" aquesta casa amb ella. Sens dubte, notaran que alguna cosa està malament perquè totes les altres cases romanen buides.

La proposta de començar a construir la casa de l'os (quadrat 6x6) estimula la idea que totes les cases s'han de construir utilitzant totes les peces, encara que, al final, es tradueixi en cases de diferents gruixos (una, dues, tres i fins i tot quatre unitats). La preferència és sempre fixar un objectiu en la segona fase.

Solució

Com ja s'ha comentat, és fonamental suggerir que es comenci amb el procés de construcció de la casa de l'Os representada pel quadrat 6x6. D'aquesta manera, les altres cases es poden resoldre amb un nombre mínim de moviments, destacant així patrons.

A continuació, es pot construir la casa del Castor amb una sola capa de totes les peces. És senzill transformar la casa de l'Os per ajustar-se a les dimensions del rectangle de la casa del Castor.

La casa de l'Ocell (petita plaça amb dimensions de 3x3) és la més difícil de resoldre perquè els dos prismes amb costats de quatre unitats provoquen una acció contraintuïtiva: muntar aquesta casa verticalment.

Exploracions addicionals

Depenent de l'edat, és possible introduir petits reptes:

- mesurar l'àrea total de tots els habitatges (relació àrea/volum);
- reflexionar sobre l'equivalència dels diferents habitatges, tots amb un volum de 36 unitats;
- Trobar altres estructures amb un volum de 36 unitats i comprova quines són construïbles amb els prismes indicats i quines requereixen canviar les dimensions dels prismes (això és fàcil de fer utilitzant cubs "multilink").

Aspectes matemàtics

Dimensions: àrees, volums

Combinatoris

Patrons

Competències transversals

Observació

Classificació

Anàlisi d'assaigs i errors

Aproximació al pensament computacional

Creant ponts

Age Group

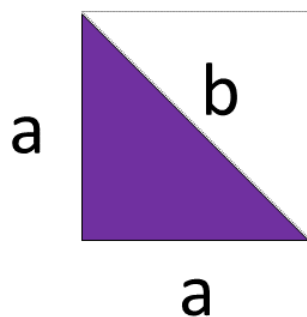
3-8



Material

El tauler s'imprimeix sobre cartró o paper laminat.

Per a aquesta activitat, es podrien utilitzar rajoles de PVC. Altres opcions serien fer-les en paper, cartró, placa d'escuma, o es podrien imprimir en 3D amb filament PLA. Les tesselles comprenen vuit triangles rectangles isòsceles de la mateixa mida. Podríeu trobar-los com a part del Tangram xinès.



Per tal d'obtenir els triangles de mida adequada, si s'utilitza cartró, paper o placa d'escuma, es podrien tallar quatre quadrats amb costats de 5cm, i després tallar per la meitat a través d'una de les diagonals. En aquest cas, els costats dels triangles mesuraran 5cm (al llarg dels catets del triangle marcats amb a) i $5 \cdot \sqrt{2} \approx 7 \text{ cm}$ (llarg de la hipotenusa b).

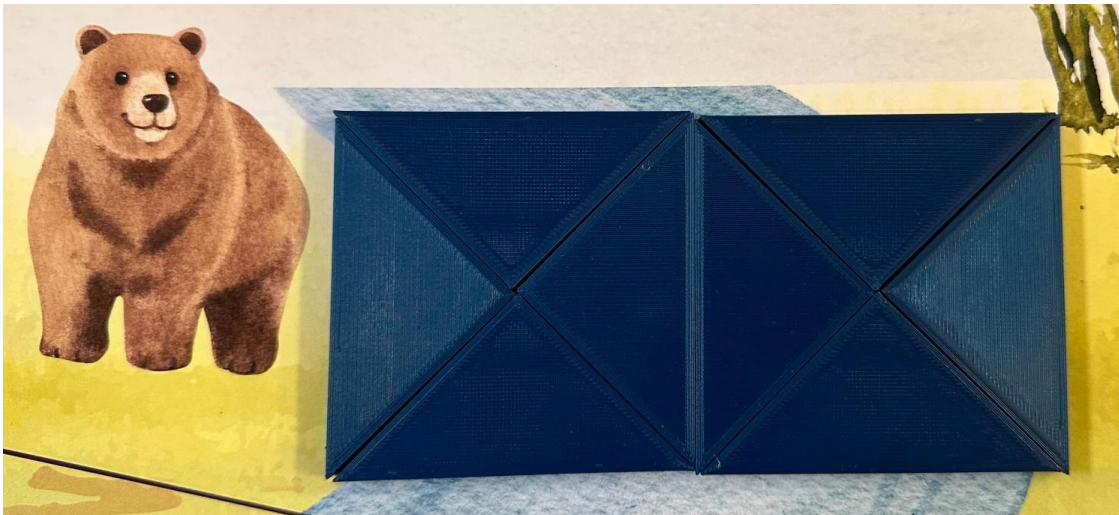
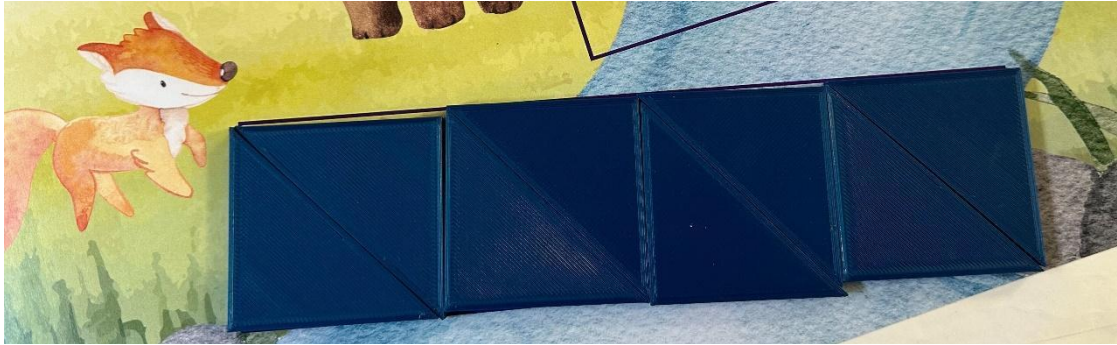
Si decidiu imprimir les fitxes en 3D, les dimensions dels triangles hauran de ser de 5cm (a) i 7.07cm (b).

Activitat

L'objectiu és construir dos rectangles de diferents dimensions utilitzant vuit rajoles triangulars idèntiques. L'activitat impulsa els nens i les nenes a experimentar amb nocions d'àrea i perímetre i a explorar com es poden incorporar diferents formes per fer-ne de més grans.

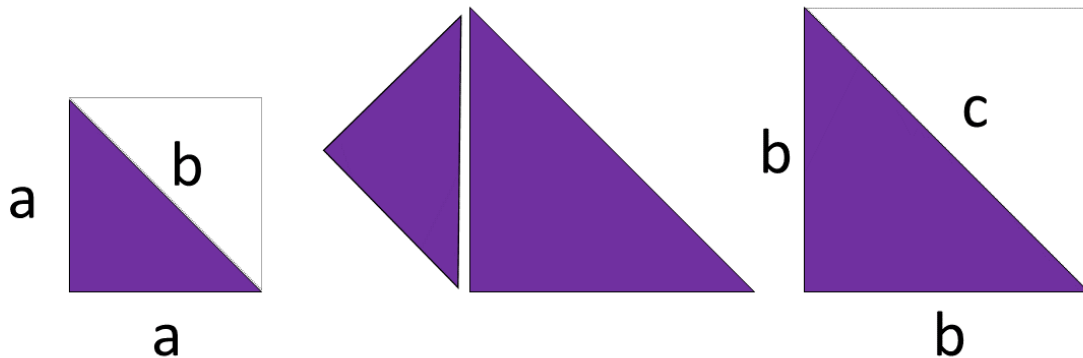
Solució

Hi ha una única solució per a cada pont, amb les mateixes peces en diferents posicions, com s'ha esmentat anteriorment.

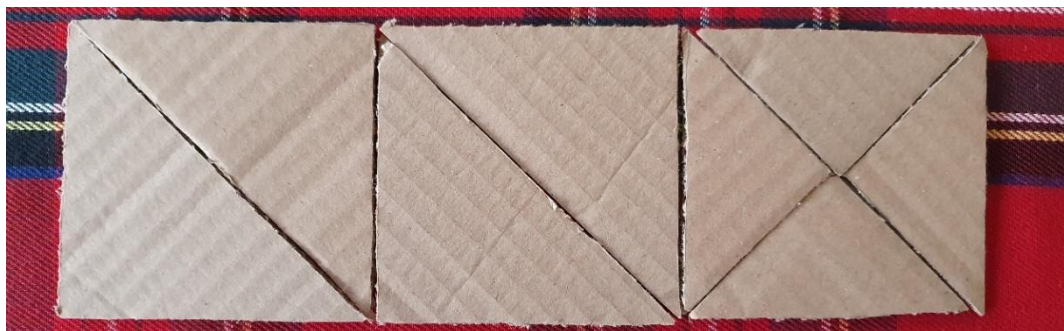


Exploracions addicionals

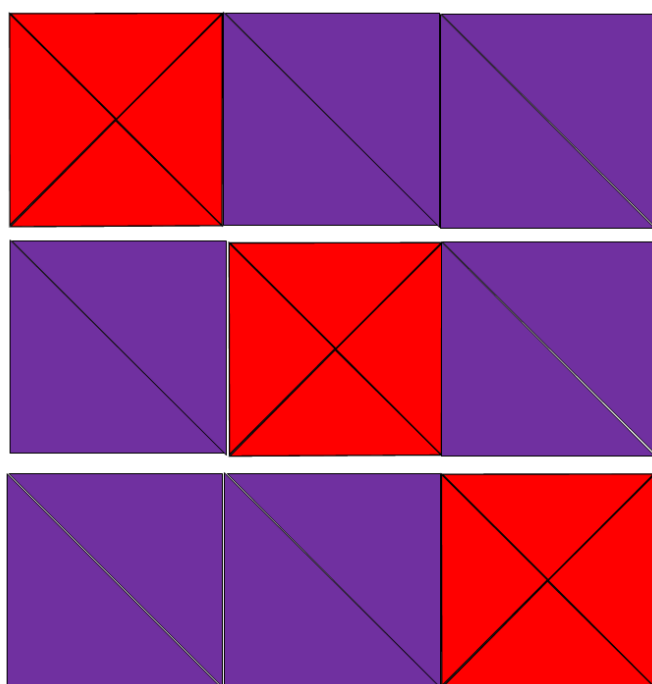
Una altra opció podria ser utilitzar dos conjunts de mida diferent de quatre triangles rectangles isòsceles per construir els dos ponts.



Els primers quatre triangles tindrien les dimensions com ja s'ha explicat, i els altres quatre tindrien els catets de 7cm, i llavors la hipotenusa seria $7\cdot\sqrt{2}\approx 10\text{cm}$.



Per desenvolupar l'activitat, es pot trobar el nombre exacte de diferents posicions de les formes que fan solucions addicionals. Per tal de fer-ho, els triangles podrien estar en dos (o més) colors diferents o numerats en conseqüència (amb nombres que substitueixen els colors). Després de comptar totes les disposicions possibles acolorides o numerades, podeu agrupar-les per la singularitat dels arranjaments assolits.



These two arrangements are essentially the same.

Podeu anivellar l'activitat incloent altres formes en comptes de triangles isòceles dretes, per exemple, quadrats, paral·lelograms o hexàgons. Una altra activitat per a nens més grans seria provar de calcular el perímetre i l'àrea de dos ponts.

Aspectes matemàtics

Geometria, l'exploració de formes bàsiques.

Relacions espacials, experimentació amb rotacions.

Mesura.

Combinatòria.

Competències transversals

Experimentació

Anàlisi d'assaigs i errors

Millorar les habilitats de resolució de problemes.

Pastís de cireres

Age Group

3-8



Material

El tauler s'imprimeix sobre cartró o paper laminat.

Les cireres es poden crear a partir de boles de fusta (amb diàmetre de 30 mm), individuals i en grups de dos, tres i quatre connectats amb clavilles de fusta:

Individual	Doble	Grup of 3	Grup of 4	Total
3	2	2	2	21

Les "cireres" es poden substituir per grups de cubs "multilinks".

Activitat

La doble exposició permet explícitament que un tauler estigui sempre buit, i un nou nen sempre tindrà a la seva disposició una cistella per realitzar l'activitat i omplir-la amb els grups de cireres. Si ja han trobat la solució, sempre poden buscar-ne una de diferent.

A més, les tasques es poden assignar durant tallers instantanis, quan es poden anunciar reptes com aquest: "No es pot utilitzar el grup de 3 cireres per omplir el grup de tres forats", o es podria demanar alguna cosa semblant.

Els alumnes més grans podien treballar junts per trobar totes les distribucions concebibles de cireres.

És possible inserir un altre mòdul similar, amb forats que també permetin posicionar els grups de cireres en diagonals (isomètriques en estructura).

Solució

Com s'ha dit abans, són possibles moltes solucions. La idea d'aquesta exposició és comprendre el nombre total de cireres com una suma d'unes, dues, tres i quatre, el que significa treballar en la descomposició del nombre en una suma dels seus sumands. En aquest sentit, els nens i les nenes haurien d'organitzar els grups de cireres només dins de les files individuals.

Exploracions addicionals

Adquirint el concepte de nombres i habilitats de càlcul, és essencial organitzar activitats que permetin als nens un canvi fàcil del nombre com a suma d'uns a la seva percepció com a quantitat contínua i compacta, és a dir, una transició suau del recompte al càlcul.

Aspectes matemàtics

Càlcul mental

Composició i descomposició de nombres

Patrons

Competències transversals

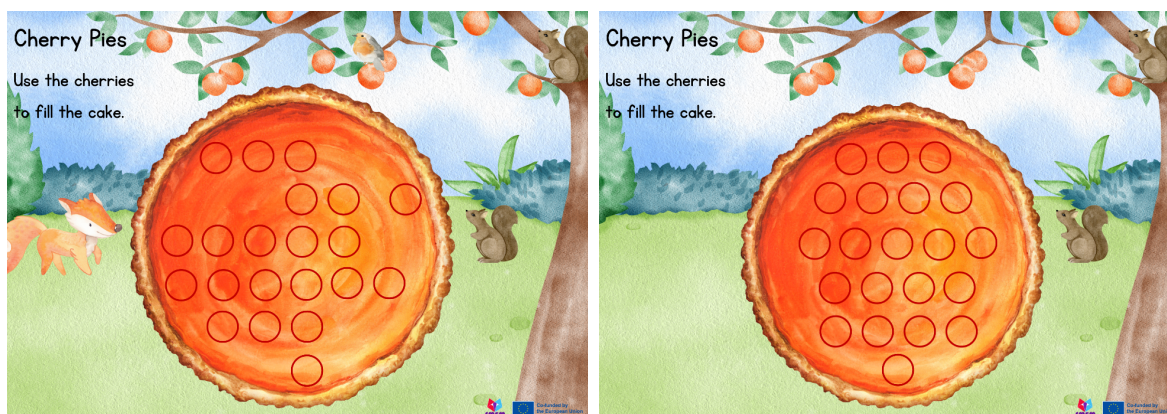
Observació

Classificació

Orientació

Anàlisi d'assaigs i errors

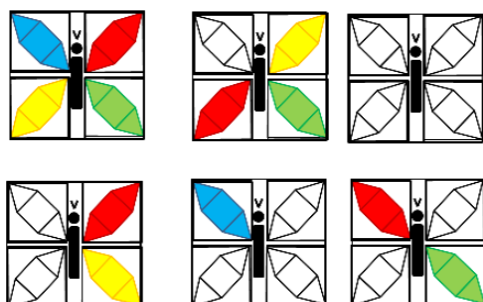
Resolució de problemes (si els donem tasques a resoldre)



Les ales de les papallones

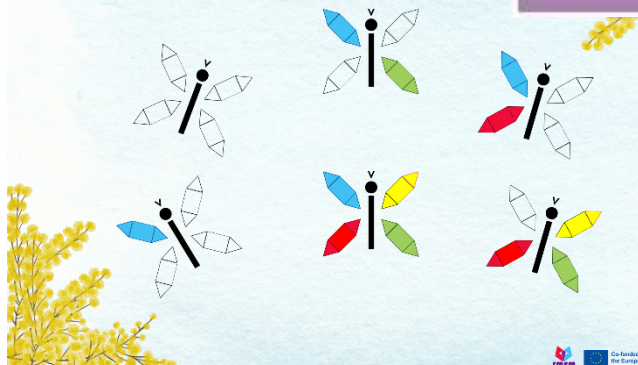
Age Group

4-8



Coloured Wings

Use the tiles to colour the wings of all the butterflies.



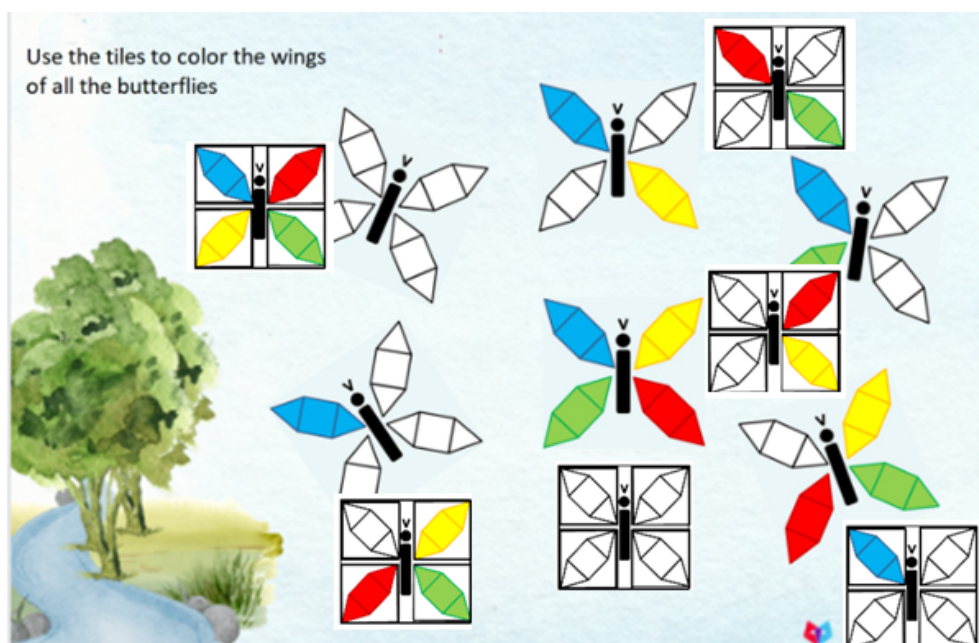
Material

El tauler imprès en cartró o paper laminat. Imprimeix en un plàstic transparent les imatges a utilitzar per a l'activitat.

Activitat

La imprecisió de les instruccions permet diverses interpretacions, no totes alineades amb un resultat final. La intenció és fixar un objectiu en la segona fase. No obstant això, la idea és completar les ales de les papallones perquè cada papallona tingui colors diferents. En aquest cas, la distribució de color varia de papallona a papallona.

Solució



Exploracions addicionals

Pots ajustar fàcilment aquesta activitat per utilitzar altres formes: flors, rajoles, etc. En aquest sentit, a l'hora de preparar el nou material, podràs centrar-te en diversos temes específics, que, segons l'edat dels teus alumnes, poden o no ser coneguts per ells: combinatòria, simetria, rotació, etc.

Aspectes matemàtics

Moviments: traducció, rotació, simetria

Combinatòria

Patrons

Competències transversals

Observació

Classificació

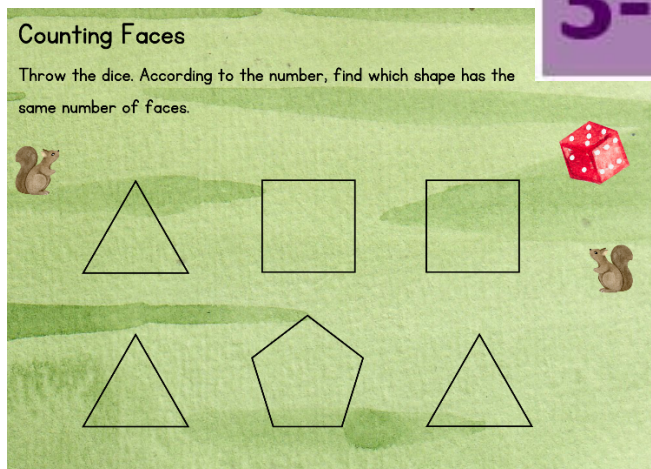
Anàlisi d'assaigs i errors

Practicar la coordinació mà-ull.

Comptant cares

Age Group

3-8



Material

El tauler s'imprimeix sobre cartró o paper laminat. El material utilitzat per construir les diferents formes 3D és el filament PLA. Altres opcions poden ser fer servir paper, cartró o fusta.

Activitat

En aquesta activitat, els daus aleatoritzen el nombre de cares a comptar per a cada forma 3D. Les formes utilitzades en aquesta exposició són un cub, un tetraedre, un octaedre, un dodecaedre i un icosaedre. La raó que hi ha darrere d'això és guiar els nens i les nenes a descobrir com podem representar formes 2D en forma 3D i involucrar-los en el càlcul del nombre de cares com a introducció a la geometria.

Solució

En funció de la naturalesa de l'activitat, la solució depèn del nombre de cares de cada objecte.

Exploracions addicionals

Podríeu utilitzar sòlids platònics per descobrir les propietats de les formes 3D (longitud, amplada, profunditat) i comptar les seves vores i vèrtexs. També és possible l'ampliació a l'àrea de mesura proporcionant formes 3D més grans que continguin les més petites.

Aspectes matemàtics

Geometria

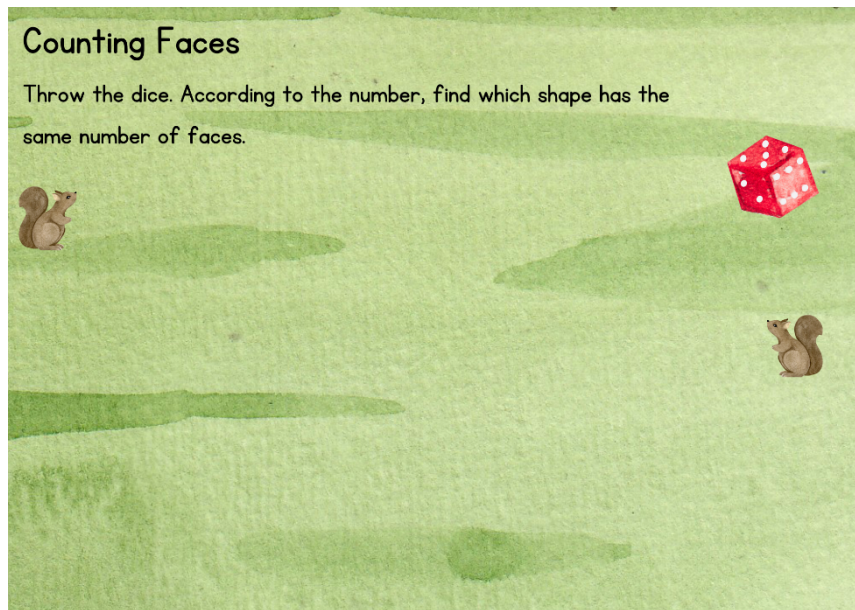
Aritmètica mental

Addició

Mesures

Competències transversals

Observació i experimentació.



Fent cubs

Age Group

3-8

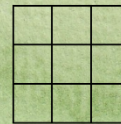


Cubing

Take the seven L-shaped pieces and assemble them to form a large cube.

Use the grid to help you.

It shows you how big one side of the cube has to be.



Material

El tauler s'imprimeix sobre cartró o paper laminat.

Vint-i-set cubs (fusta) amb una longitud lateral de 2 cm. Cola.

Sis colors diferents per pintar els costats del cub. Ajunta quatre per quatre peces per formar una forma de L (vegeu la imatge). Fes-ho fins que només quedin tres cubs. Després, enganxa aquests cubs sobrants junts per formar una petita forma de L. Munta un cub (3x3x3) i pinta cada costat del cub amb un color diferent.

Activitat

L'activitat es pot dividir en diverses preguntes, segons l'edat dels nens i les nenes:

- Quantes peces hi ha?
- Quina forma tenen?
- Quants cubs petits hi ha a cada peça?
- Quants cubs petits en total?
- Quants colors hi ha? Quins colors veus?

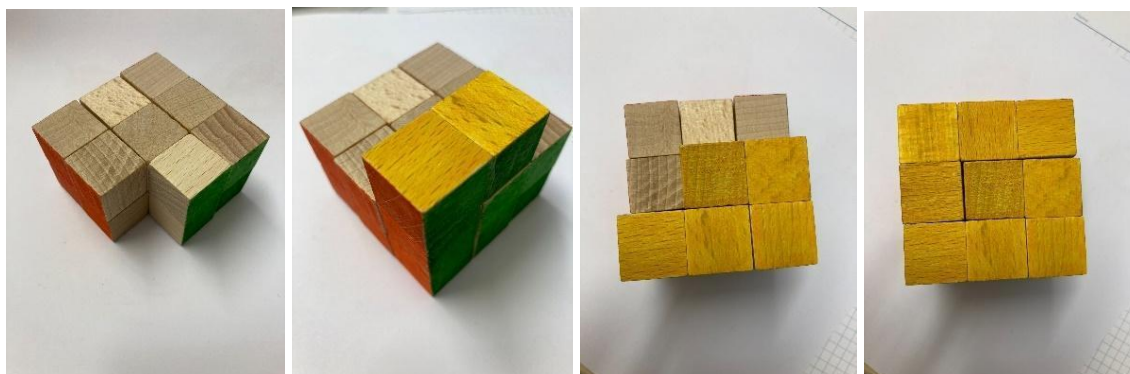
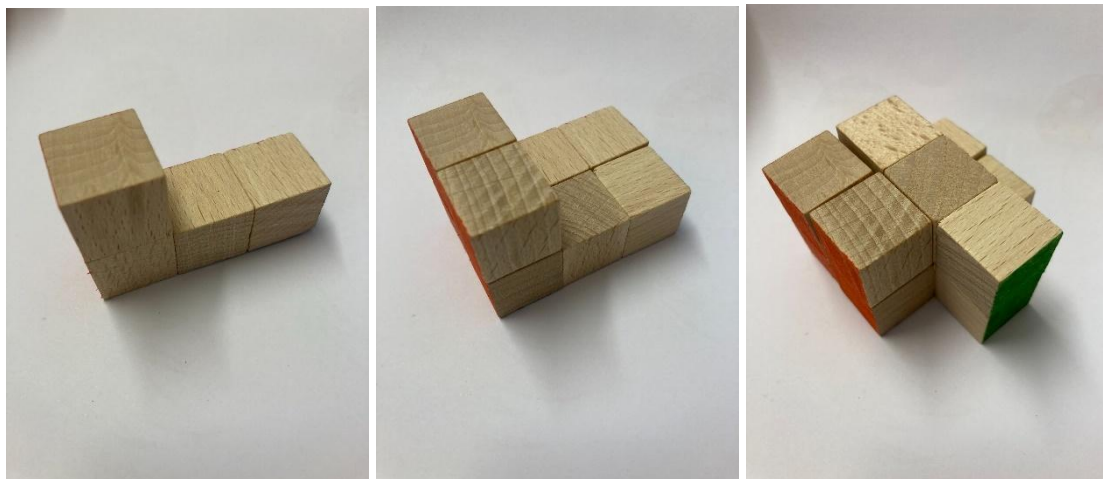
Ara, els nens i les nenes haurien d'intentar muntar un gran cub. Cada costat del cub gran consta de nou cubs petits (3x3). Com a suggeriment útil, utilitzeu la quadrícula de la placa per a organitzar les formes, ja que indica com de gran ha de ser un costat del cub. Troba totes les peces de color groc i fes un quadrat groc.

Solució

La manera més fàcil de començar és col·leccionant les peces que mostren un dels colors. Llavors, crea un quadrat d'ells. Després de muntar el quadrat "inferior", és fàcil trobar la solució, respectant que cada costat del cub gran ha de ser d'un sol color.

El cub només té una solució única quan cada costat és d'un sol color. El cub té moltes més solucions quan es barregen colors a cada costat del cub.

Sugerim muntar el cub de la següent manera:



Exploracions addicionals

No només es podia construir un cub a partir de les peces, sinó altres formes utilitzant no totes les L. Hi ha diverses maneres de dividir un cub de $3 \times 3 \times 3$ en peces més petites. En aquesta exposició el cub es va dividir en 3 L. La forma més comuna és el cub de soma. També hi ha 7 peces fetes de 3 a 4 cubs, però totes són diferents. Es podria construir un Soma-Cube amb nens més grans i intentar trobar la seva solució.

Aspectes matemàtics

Combinatòria

Patrons

Relació entre pla i espai (objectes 2D i 3D)

Competències transversals

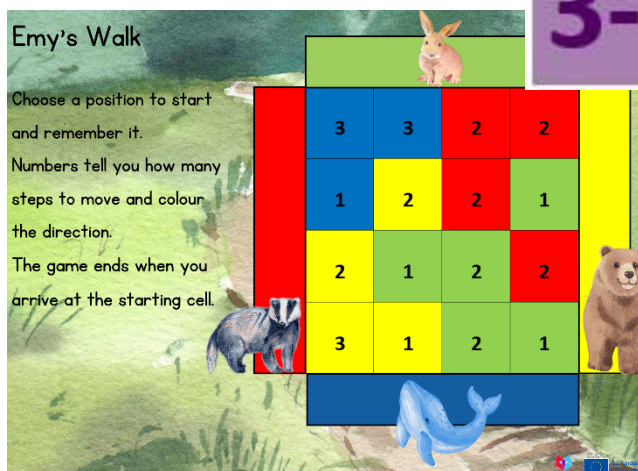
Reconeixement espacial

Practicar habilitats motrius fines.

El passeig de l'Emy

Age Group

3-8



Material

El tauler s'imprimeix sobre cartró o paper laminat. Una fitxa per moure's per tot arreu.

Activitat

L'activitat és força senzilla, encara que per començar, sobretot amb els més petits, hauràs de repetir les instruccions. Un cop es trenca el gel, el joc sorprèn i agrada.

Sugerim les següents observacions:

- Aconseguirem passar per totes les caselles del tauler?
- Quants passos ens portarà?

Solució

Com s'ha esmentat anteriorment, és possible fer el cercle complet a partir de qualsevol quadrat del tauler. Com en moltes altres exposicions, s'apliquen més matemàtiques en el disseny i la construcció que en la resolució dels reptes que se'ns presenten.

Exploracions addicionals

És bastant senzill dissenyar laberints nous i encara més grans i crear una col·lecció personal.

Podeu utilitzar fletxes en lloc de colors en cada quadre per a especificar en quina direcció es mourà des de qualsevol camp del tauler.

Aspectes matemàtics

Comptatge

Orientació

Competències transversals

Observació

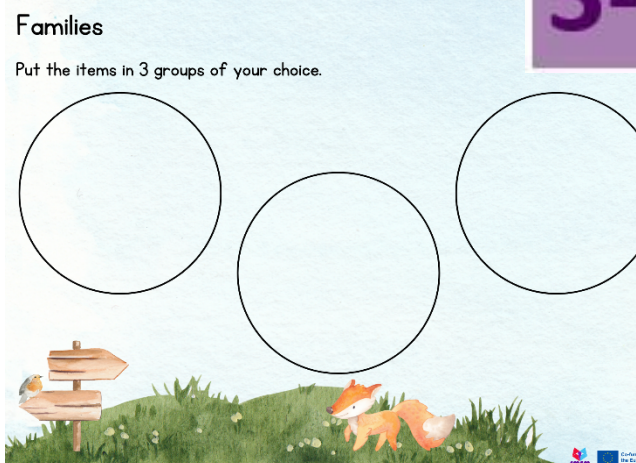
Prova i error

Seguiment d'instruccions

Famílies

Age Group

3-8



Material

El tauler s'imprimeix sobre cartró o paper laminat.

El material utilitzat per construir les diferents formes 3D és el filament PLA. Altres opcions inclouen les rajoles de paper, cartró i fusta o bloc lògic.

Activitat

Durant l'activitat, els nens i les nenes compararan i classificaran les formes en tres grups. Poden utilitzar els criteris que desitgin. Els més petits treballaran amb les fitxes en forma d'animals de diferents mides i colors. Els nens i les nenes més grans utilitzaran fitxes amb forma geomètrica com ara triangles, cercles i quadrats. Podrien utilitzar formes 2D i 3D. La idea és permetre als alumnes classificar els elements en tres grups diferents en funció de les regles triades. Podrien utilitzar diferències o semblances com a criteri guia.

Solució

Hi pot haver múltiples solucions a les agrupacions en funció de la dificultat requerida i les directrius establertes.

Exploracions addicionals

Si utilitzes les figures d'animals durant aquesta activitat, podries ampliar-les classificant altres objectes de la vida real com a similars o diferents entre si en funció del seu color, forma i mida. Per a l'activitat amb formes geomètriques, l'extensió podria incloure mesurar les formes i calcular la seva àrea i perímetre.

Aspectes matemàtics

Geometria

Mesura

Observació

Patrons

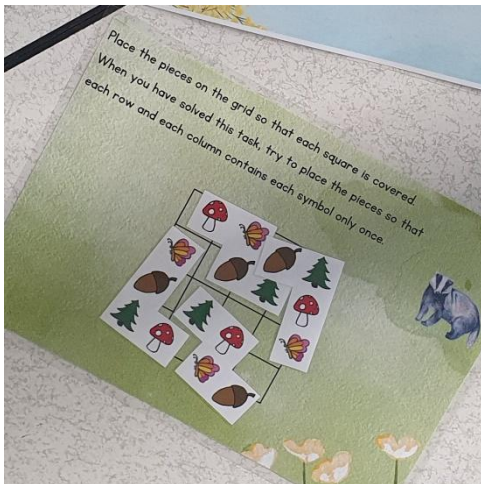
Competències transversals

Resolució de problemes

Experimentació

Anàlisi d'assaigs i errors

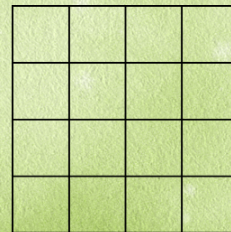
El puzzle del bosc



Forest Puzzle

Place the pieces on the grid so that each square is covered.

When you have solved this task, try to place the pieces so that each row and each column contains each symbol only once.



Material

El tauler s'imprimeix sobre cartró o paper laminat. Peces del trencaclosques impreses. Talla'ls i lamina'ls després d'imprimir-les.

Activitat

En funció de l'edat dels nens i les nenes, heu d'iniciar l'activitat fent les següents preguntes:

- Quines imatges veus?
- Quantes peces de trencaclosques hi ha?
- Amb quina freqüència apareix cada imatge?
- Pots col·locar les peces de manera que formin un quadrat?

L'última pregunta és la més dura i és també la tasca principal de l'activitat: Es poden organitzar les peces del trencaclosques perquè cada imatge aparegui només una vegada per fila i una vegada per columna?

Solució

Només hi ha una solució única.



Exploracions addicionals

Com seria un possible quadrat de 3x3? Dibuixa una quadrícula de 3x3 i intenta omplir-la amb nou fitxes de tres colors o imatges diferents. La regla general és que no es poden repetir colors o imatges dins d'una sola fila o columna -pot aparèixer només una vegada-. Després, talleu la quadrícula quadrada en tres peces per a fer un trencaclosques personalitzat. També es podria intentar trobar una solució per a una quadrícula de 5x5.

Aspectes matemàtics

Combinatòria

Patrons

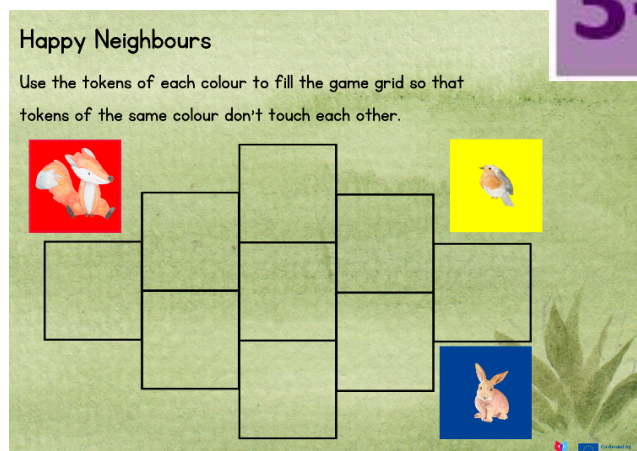
Relació entre pla i espai (objectes 2D i 3D)

Competències transversals

Reconeixement espacial

Bons veïns

Age Group
3-8



Material

El tauler s'imprimeix sobre cartró o paper laminat. Tokens creats imprimint en color sobre cartró i després retallant les formes. Alternativament, 9 fitxes en 3 colors diferents, 27 fitxes en total.

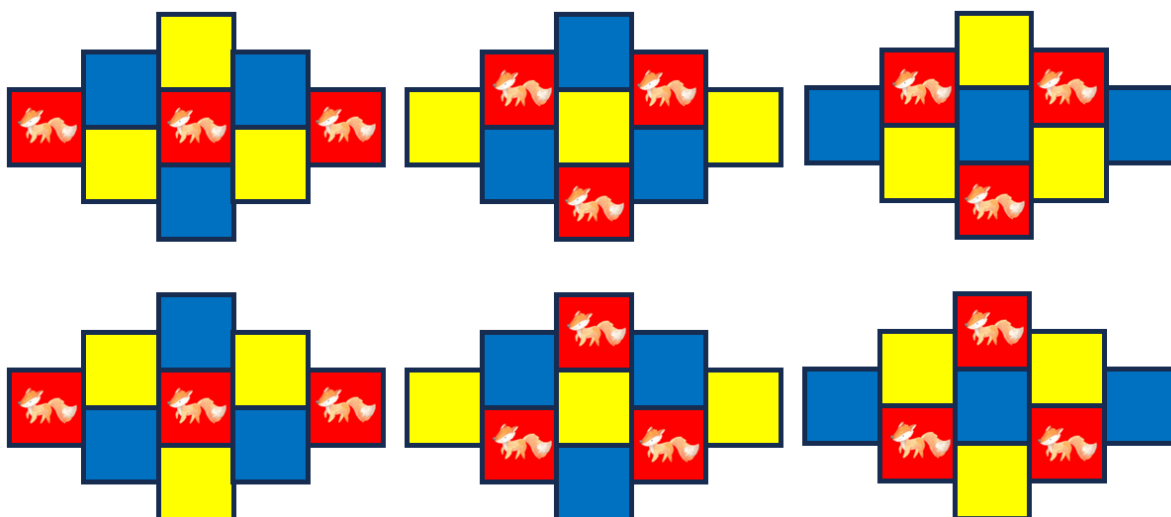
Activitat

Aquesta activitat podria ser realitzada per un sol alumne o bé treballant en parelles o fins i tot en grups de tres. Una persona intenta resoldre el trencaclosques per si mateix. Dos nens fan torns per col·locar fitxes de tots tres colors. Tres nenes col·loquen un color cadascun.

L'objectiu és omplir la xarxa de fitxes de tal manera que no hi hagi dos colors iguals entre si, és a dir, els veïns dels animals estan contents quan tenen algun altre tipus d'animals com els seus veïns.

Solució

Hi ha una solució única al problema original que, mitjançant l'ús de la simetria, genera sis col·locacions diferents de les fitxes que segueixen la regla.



Exploracions addicionals

La modificació d'aquesta activitat és diferent en referència a l'edat de l'estudiant:

- (3+) Mitjançant l'ús de 9 fitxes (3 de cada color), el professor col·loca la primera fitxa en el camp central de la reixeta, i deixa la resta per als nens
- (5+) Mitjançant l'ús de 9 fitxes (3 de cada color), el professor cobreix tots els 9 camps de manera que la norma general no es compleix. els nens i les nenes haurien de modificar l'ordre dels tokens seguint la regla.
- (7+) Presenta 27 fitxes (9 de cada color). Cobreix la reixeta amb 9 fitxes del mateix color. els nens i les nenes haurien de substituir les fitxes seguint la regla. Quantes fitxes de color diferents són, almenys, necessàries?

Aspectes matemàtics

Geometria

Teoria de grafs

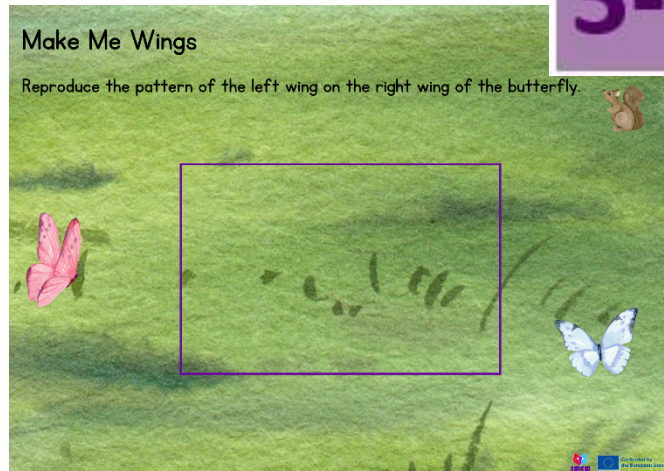
Competències transversals

Coordinació d'ulls a mà (plaçament de peces al tauler)

Pensament estratègic (posicionament de peces d'acord amb les normes establertes)

Fes-me volar

Age Group
3-8



Material

El tauler imprès en 3D o la graella de joc s'imprimeixen en paper/cartró.

28 formes geomètriques diferents impreses amb impressora 3D o fetes de cartró. Alternativament, podeu utilitzar "pattern blocks".

Dues targetes model per imprimir.

Activitat

L'activitat consta de dues parts:

- Pots reproduir el disseny de la targeta a l'ala de papallona correcta?
- Pots fer el mosaic simètric de l'altra ala amb les formes sobrants?

Solució

La primera tasca és reproduir el model donat a l'ala de la papallona reconeixent les formes geomètriques utilitzades i posicionant-les en el lloc adequat a l'ala esquerra de la papallona.

A continuació, els nens i les nenes haurien de fer un model simètric de l'ala esquerra de l'ala dreta de la papallona. Per completar la tasca, haurien de reconèixer quines formes utilitzar. Les formes s'han de col·locar en l'ala oposada simètricament, amb el cos de la papallona com a eix de simetria.

Exploracions addicionals

Aquesta activitat permet als nens familiaritzar-se amb formes geomètriques simples i reconèixer formes geomètriques menys utilitzades, com ara trapezoides de diferents mides i propietats. També els permet reproduir un diagrama i deduir-ne la forma simètrica.

Per anar més lluny, seria interessant repetir literalment la forma simètrica del model proporcionat sense replicar el patró. En altres paraules, primer col·loquem les fitxes a l'ala dreta, després fem la forma simètrica a l'ala esquerra i fem servir la targeta model com a correcció.

Aquesta activitat també permet alliberar la imaginació creant el patró de la vostra elecció amb les rajoles geomètriques proporcionades i després replicant l'activitat: fent el patró simètric a l'altra ala de la papallona.

Aspectes matemàtics

Geometria

Simetria

Relacions espaials

Competències transversals

Nom i identificació de formes

Reprodueix un patró de mosaicació amb diferents formes

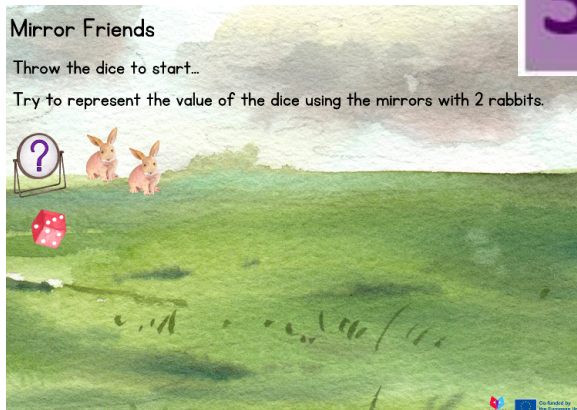
Rèplica el mosaic mitjançant simetria axial

Coordinació d'ulls a mà (construint el patró)

Amics emmirallats

Age Group

3-8



Material

El tauler imprès en cartró o paper laminat.

Un dau o dos daus.

Dues o quatre fitxes (peons de peó, petites figures d'animals, etc.).

Un mirall pla amb un costat de 10 o 15 cm.

Un mirall doble, amb el mateix costat i, amb un angle fix de 90o o 120o.

No recomanem utilitzar miralls de vidre. Es poden trobar miralls de metacrilat de 3-4 mm de gruix o miralls de PVC enganxats a un suport rígid (fusta) a un preu raonable.

Activitat

Hi ha dos nivells de dificultat disponibles per a aquesta activitat.

- Per a la versió més senzilla, es necessita un dau, dos conills i dos miralls (un mirall pla i dos miralls amb un angle de 120º entremig).
- Per al més difícil, es necessiten dos daus, tres conills i dos miralls (un mirall pla i dos miralls amb un angle de 90º entremig).

En tots dos casos, l'objectiu és el mateix: s'han de fer tants conills (o qualsevol altre objecte que es decideixi utilitzar) com s'indica en el llançament dels daus utilitzant les propietats dels miralls.

Si el grup de nens està fent aquesta activitat, una tasca addicional podria ser trobar formes alternatives de representar el tir dels daus.

Solució

Tirar els daus i reproduir amb els conills la suma total.

Per exemple, per obtenir el número quatre, es podrien posar dos conills davant del mirall pla o un conill davant del mirall doble. Per al número sis, es podria posar un conill davant de l'únic mirall (se'n veuran dos) i un conill davant del mirall doble (se'n veuran quatre).

Si treballes amb tres conills, hauries d'arribar a la impossibilitat d'obtenir el número onze. És un exemple interessant, ja que dona lloc a una conversa. En alguns casos, podria provocar frustració. Per resoldre-ho, suggerim utilitzar quatre conills al principi. És una opció que augmenta el nombre de combinacions alternatives.

Exploracions addicionals

És possible afegir un altre mirall doble, amb un angle de 120° , de manera que posant un conill al mig, apareixen tres conills.

Una altra exploració seria introduir el número zero (representat per una caixa amb una tapa de tela que conté un tall per permetre que els conills desapareguin) i demanar utilitzar tots els conills disponibles per representar qualsevol número en els daus.

Aspectes matemàtics

Comptatge

Càlculs mentals (aproximació a la suma i multiplicació)

Composició numèrica i descomposició

Zero com a element neutre de la suma (si introduïm la caixa)

Competències transversals

Observació

Anàlisi d'assaigs i errors

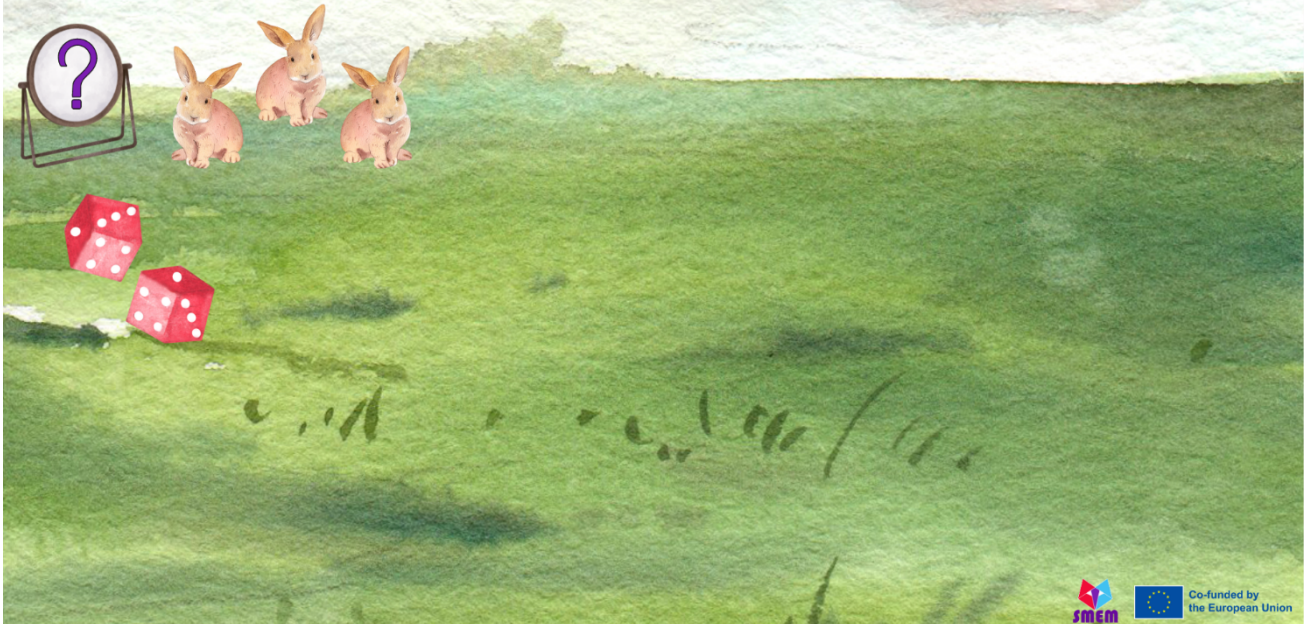
Resolució de problemes

Aproximació al pensament computacional (si introduïm la caixa)

Mirror Friends

Throw the dice to start...

Try to represent the value of the dice using the mirrors with 3 rabbits.



Selfies a la platja



Material

El tauler s'imprimeix sobre cartró o paper laminat.

El material utilitzat per al marc del telèfon pot ser una placa d'escuma o un cartró. Les dimensions del marc interior són de 9 cm x 16 cm.

Activitat

En aquesta activitat, els nens i les nenes utilitzen una lent de càmera per fer les fotos representades al segon tauler. La idea és experimentar amb els angles, la distància i les mesures, així com el reconeixement espacial i la consciència de l'espai, el posicionament i l'ordre de diferents objectes en una imatge.

Solució

L'angle i la distància (zoom) del marc coincideixen amb les imatges proporcionades al tauler amb les instruccions.

Exploracions addicionals

L'angle i la distància (zoom in i out) per a posicionar el marc del telèfon ha d'habilitar la coincidència de les imatges "preses" amb les representades al tauler amb les instruccions. Com a activitat addicional, es poden introduir marcs telefònics amb diferents proporcions (3:4, 1:1) i preparar fotos de proporció mixta com a tauler guia.

Aspectes matemàtics

Geometria

Relacions espaials

Angles

Posició

Ordre

Espai

Competències transversals

Resolució de problemes

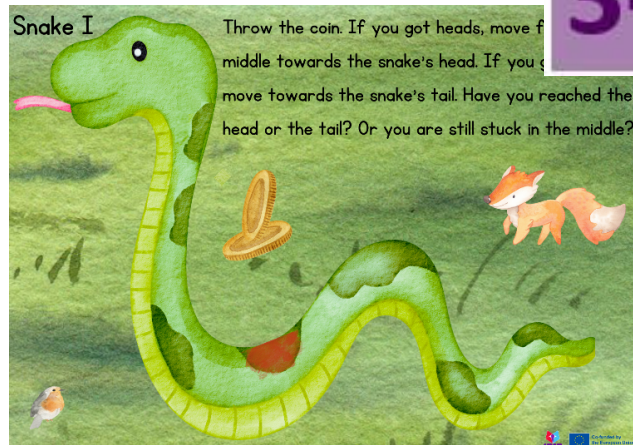
Experimentació

Anàlisi d'assaigs i errors

Try to take the same picture with the phone camera. Remember to zoom in or out.



La serp I (joc d'exploració amb monedes)



Material (si s'escau)

El tauler imprès en cartró o paper laminat; opcionalment el contorn negre de la serp imprès en PVC transparent.

Dues monedes reals.

Una fitxa per a moure's al llarg de la serp.

Activitat

El professor demana als estudiants que trobin un company i col·loca la fitxa a la taca vermella a l'esquena de la serp. Els nens i les nenes fan el llançament de la seva moneda i mouen la fitxa en conseqüència - cap a la cua o el cap de la serp- utilitzant les taques verdes. Hi ha tres taques verdes disponibles entre la vermella i el cap, i el mateix nombre de taques verdes està disponible entre la vermella i la cua.

L'activitat és diferent en referència a l'edat de l'estudiant:

- (3+) Has arribat al cap o a la cua de la serp?
- (5+) Modificar el joc: un estudiant només llança la moneda, l'altre només mou la fitxa en conseqüència. Si utilitzes taques verdes addicionals per moure la fitxa, és més fàcil o més difícil arribar al cap o a la cua?
- (7+) Quants llançaments necessites per arribar al cap o a la cua? Enregistra els llançaments per poder respondre. Què passa amb la fitxa si augmentem el nombre de llançaments?

Solució

El joc es basa en la probabilitat de treure cap/cua és del 50% en un sol llançament (per tant és igualment probable que el següent moviment sigui cap al cap o la cua). Amb més taques, comença a ser difícil arribar al final, ja que la fitxa es mourà al voltant de la taca vermella de mitjana. Però, com

només hi ha tres camps entre l'inici i l'acabament (cap o cua), aquest joc acabarà amb un temps raonable.

Exploracions addicionals

Si vols que sigui més difícil d'acabar i més fàcil d'obtenir la sensació de probabilitat d'una moneda, introdueix més camps cap al cap/cua.

Aspectes matemàtics

Probabilitat

Estadístiques

Competències transversals

Coordinació d'ulls a mà (cunetes llançades, daus; peces en moviment al llarg de la serp)

Identifica els costats de les monedes (caps, cues)

Identifica la direcció (cap al cap o la cua de la serp)

Fixeu-vos que si el nombre de llançaments és cada vegada més gran, es fa més difícil acabar el joc

La serp II (joc de cursa amb daus)

Age Group

3-8



Material (si s'escau)

El tauler imprès en cartró o paper laminat; opcionalment el contorn negre de la serp imprès en PVC transparent.

Dos daus

Dues fitxes diferents per moure's al llarg de la serp

Activitat

El professor demana als estudiants que trobin parella. Les fitxes es col·loquen a la cua de la serp (opcionalment, aquest camp està marcat amb 1). els nens i les nenes fan torns enrotllant els seus daus i movent les seves fitxes en conseqüència. L'activitat és diferent en referència a l'edat de l'estudiant:

- (3+) Qui va guanyar la cursa?
- (5+) Modifiqueu el joc: utilitzant el comptatge de dos en dos: si obteniu 3 en tirar els daus, moveu la fitxa més enllà per a 3×2 camps comptant 2-4-6. Qui va guanyar la cursa?
- (7+) Modificar el joc: utilitzant el comptatge de tres en tres (cinc): si en llençar els daus s'obté 2, mou la fitxa més enllà per als camps 2×3 (2×5) comptant 3-6 (5-10). Qui va guanyar la cursa?

Solució

El joc té com a objectiu practicar el recompte, el reconeixement de números i patrons.

Exploracions addicionals

Per a aquesta activitat amb nens més grans, suggerim comptar de dos en dos, tres i cinc, la qual cosa seria una introducció suau a la multiplicació de nombres. Com que el tauler amb 20 camps seria ràpidament esgotat, en aquest cas, és millor utilitzar el tauler amb 40 camps.

Aspectes matemàtics

Aritmètica

Comptatge

Observació

Competències transversals

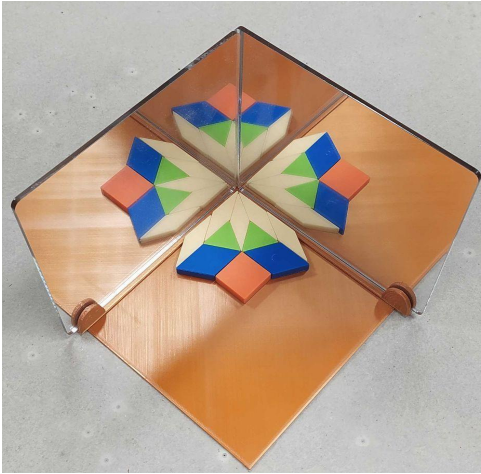
Coordinació d'ulls a mà (cunetes llançades, daus; peces en moviment al llarg de la serp)

Identifica els números (amb tirs de daus al tauler)

Identifica la direcció (cap al cap o la cua de la serp)

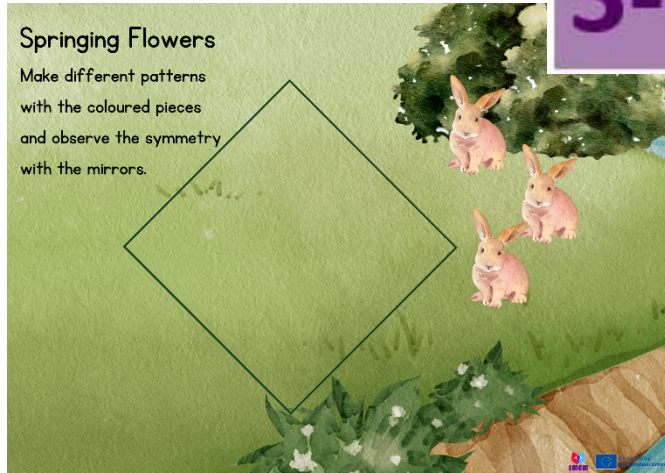
Comparació de nombres (és millor obtenir nombres més grans en rodar daus per acabar primer)

Flors de primavera



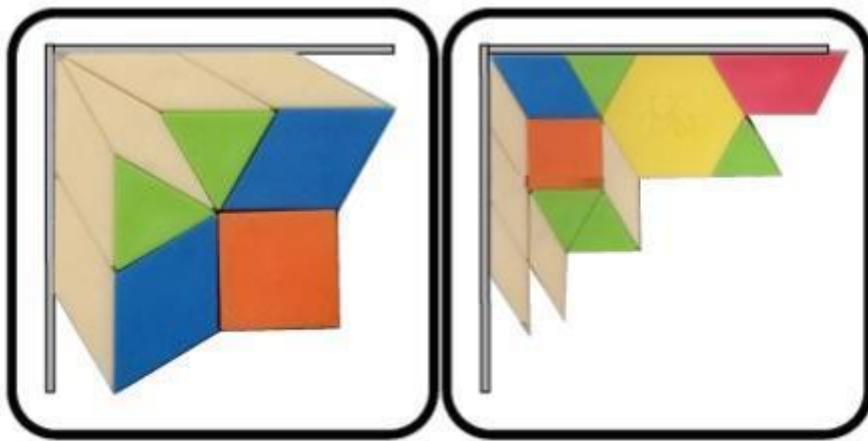
Springing Flowers

Make different patterns with the coloured pieces and observe the symmetry with the mirrors.



Material

El tauler imprès en cartró o paper laminat. Suport imprès en 3D per a miralls i formes, dos miralls de 15cm x 15cm de 3mm de gruix, diverses petites formes geomètriques de tipus "pattern blocks", sis cartes de patró per imprimir.



Activitat

L'activitat es divideix en les següents parts:

- Podeu reproduir les diferents disposicions de les targetes de patró?
- T'imagines un disseny de tessell·les utilitzant les formes geomètriques proporcionades?
- Pots veure el patró en els miralls?
- Pots trobar els diferents eixos de simetria?

Solució

Per començar, els estudiants han de replicar el mosaic de les targetes de patró. Per a això, han d'identificar els eixos de simetria del disseny de la targeta, que corresponen als miralls del dispositiu manipulador. A continuació, els nens i les nenes haurien de trobar les formes geomètriques

correctes i quantes rajoles necessiten. Després de construir el disseny, han de comprovar si és el mateix que el de la targeta.

A continuació, els nens i les nenes creen el seu mosaic utilitzant els miralls. L'objectiu és enrajolar la superfície sense buits o superposant les formes fent coincidir i reconeixent cada forma geomètrica representada a la carta de patró.

Després, podien deduir la zona per a ser enrajolada amb el patró desitjat o per a veure-la en la seva totalitat.

Finalment, identificar els eixos de simetria en un mosaic creat o en forma geomètrica.

Exploracions addicionals

En primer lloc, mentre es treballa amb les maquetes, és interessant descobrir les formes geomètriques utilitzades en el mosaic proposat i el nombre de rajoles utilitzades. La targeta model indica el mosaic complet, és a dir, la superfície mosaicada i les simetries mirall. L'activitat podria implicar que els nens i les nenes esbrinessin la zona que necessiten per a que el mosaic sigui idèntic al mapa model.

A continuació, utilitzant les formes geomètriques subministrades, crea el teu mosaic i visualitza totes les simetries amb els miralls.

Per portar l'activitat un pas més enllà, pots comparar formes per identificar les que tenen costats idèntics. A continuació, fixeu-vos en els angles. Intenta esbrinar la suma de la qual és la mateixa que l'angle d'una altra forma geomètrica, permetent alternar patrons. Aquestes diferents activitats, que utilitzen l'observació i la manipulació, ajuden als estudiants a aprendre sobre formes geomètriques i eixos de simetria.

Aspectes matemàtics

Geometria

Relacions espacials

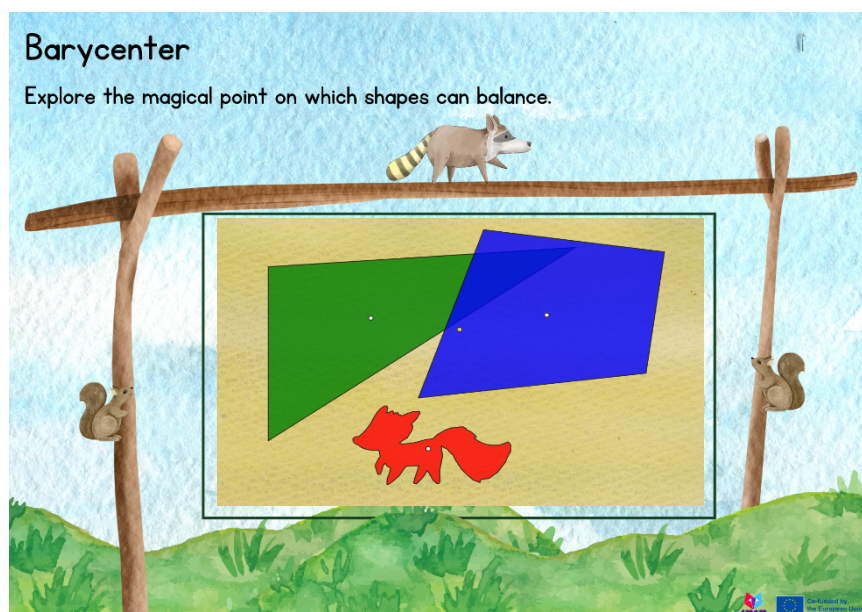
Competències transversals

Nom i identificació de formes

Treball sobre simetria axial

Redacta els blocs de mosaic

Baricentre



Material

El tauler s'imprimeix sobre cartró o paper laminat i una tauleta o un ordinador.

L'aplicació permet dibuixar fins a tres formes. Pots fer-ho a mà alçada (arrossegant el cursor/dit) o unint segments rectes (en diferents punts). Podeu moure o modificar les formes si cal. Algunes formes de mostra estan disponibles per a ser seleccionades.

Per a cada forma, el seu baricentre es calcula i es mostra automàticament. A més, l'aplicació mostra el baricentre de totes les formes combinades.

La versió ampliada del programa inclou un botó d'impressió que permet a l'usuari descarregar un PDF amb les formes dibuixades (independentment i combinades en una sola imatge). A continuació, l'usuari pot imprimir el fitxer pdf, enganxar el paper sobre cartró, i tallar les figures per obtenir un objecte físic amb les formes dibuixades. Podries utilitzar-los per construir una joguina mòbil de bressol. En aquest cas, es necessita una impressora, paper, cartró, tisores, cola de pal, corda gruixuda i un clip de paper.

Activitat

Aquesta exposició s'endinsa més en el tema del baricentre (centre de massa). L'aplicació és una eina per explorar diferents fenòmens en lloc d'un trencaclosques amb una solució. L'educador pot involucrar els nens i les nenes amb un conjunt d'activitats o reptes.

Si les peces transparents de l'exposició PR1 estan disponibles, podries col·locar una de les formes a la part superior de la pantalla, seguir la silueta amb el dit o l'estilet i localitzar el baricentre. Utilitzeu-lo per equilibrar la forma a la punta d'un llapis.

Exploracions addicionals

A més de trobar el baricentre d'una forma, el programa pot calcular el baricentre combinat de dues i fins i tot tres formes diferents. A continuació, et donem algunes preguntes que pots utilitzar per explorar aquestes propietats:

Dibuixa una forma que tingui el seu baricentre fora de la forma. Com pots equilibrar aquesta forma?

Dibuixa un triangle. On és el seu baricentre? Com es pot trobar geomètricament?

Dibuixa un quadrilàter. Podeu dividir-lo en dos triangles. Com es pot trobar el baricentre del quadrilàter amb l'ajuda del baricentre dels dos triangles? (Tip: Dibuixa un quadrilàter com una sola forma o compost de dos triangles obtinguts dividint el quadrilàter al llarg d'una diagonal. El baricentre combinat dels dos triangles és el mateix que el baricentre del quadrilàter.)

Agafa una de les formes que s'equilibren horitzontalment sobre una paret (veure exposició "buscant un equilibri". Dibuixa-la sobre la tauleta amb la línia que la divideix en dues parts, una per cada costat de la paret (igual que ja vas dividir el quadrilàter en l'exemple anterior). Compareu el baricentre de les peces amb el de les formes.

Un repte més avançat és llistar tants mètodes com sigui possible per trobar el baricentre d'una forma planar.

Aspectes matemàtics

Barycentre

Mitjana (mitjana aritmètica, mitjana ponderada)

Principi de palanca

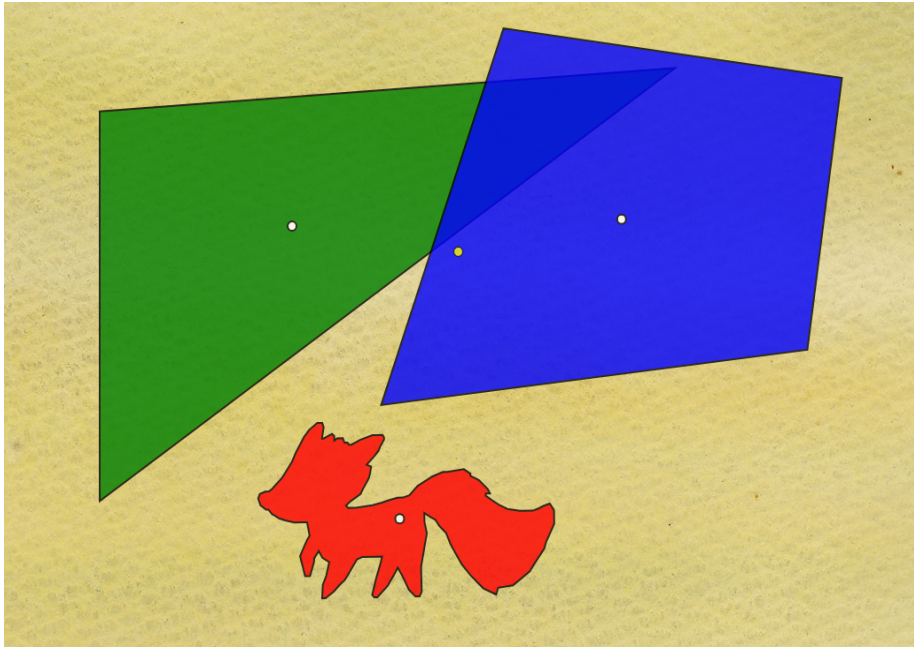
Competències transversals

Explorar les propietats matemàtiques

Seguir un procediment per trobar una solució

Fer conjectures per explicar un fenomen

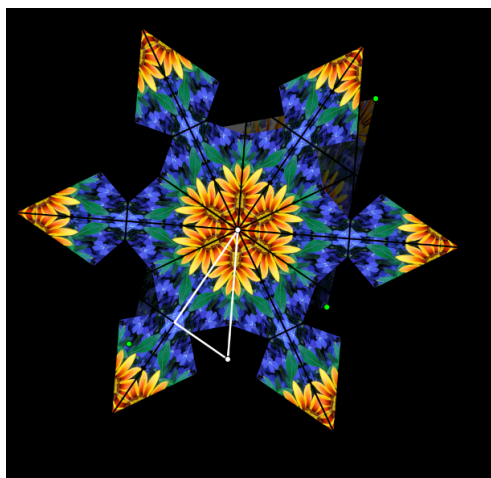
Practicar habilitats motrius fines (si es construeix la joguina física)



Calidoscopis

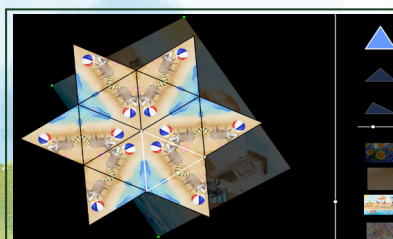
Age Group

5-8



Kaleidoscopes

Use triangles of mirrors to see incredible patterns.
Try it with the real mirrors, or use the simulation.
Enjoy!



Material

Exhibició híbrida. Comparar les versions físiques i virtuals dels mateixos calidoscopis.

Els calidoscopis són conjunts de dos o més miralls que es reflecteixen entre si. Aquí considerem calidoscopis fets de tres miralls en els costats de triangles especials amb angles $(60,60,60)$, $(90, 45,45)$, i $(90, 60, 30)$. Les reflexions sobre aquests calidoscopis aplanen el pla amb còpies de qualsevol objecte que posem dins.



La versió física consisteix en calidoscopis construïts amb miralls reals (plàstics, per raons de seguretat) que conformen les cares laterals d'un prisma, amb el mirall orientat a l'interior. Per veure els reflexos, cal mirar des d'un costat cap al prisma.

A la tauleta, es podria triar una imatge per posar "a la taula", i l'aplicació simularà els seus reflexos en els miralls. Un control lliscant permet generar les reflexions pas a pas en comptes d'al mateix temps, facilitant l'observació i l'anàlisi. Una comparació dels objectes físics i virtuals potencia la comprensió del fenomen.

Activitat

Si s'utilitzen calidoscopis físics:

Agafa una moneda i col·loca-la prop d'un vèrtex del calidoscopi. Quantes còpies hi veus? Fes una llista d'angles i nombre de còpies.

Col·loca la moneda una mica més lluny dels vèrtexs i mira els reflexos al voltant de cada vèrtex. Pots comptar el nombre de còpies? O podries llistar les còpies d'alguna manera?

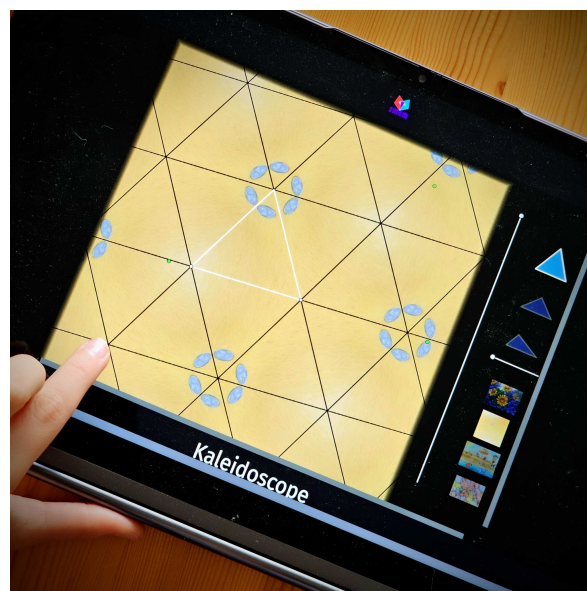
Si s'utilitzen calidoscopis virtuals:

Utilitza l'aplicació amb una imatge d'una moneda i fes que la moneda s'acosti als tres vèrtexs. Repetir virtualment les experiències prèvies. Utilitzeu el control lliscant per passar d'unes poques còpies a moltes còpies. Intenta explicar quantes còpies hi ha a cada "generació." Intenta deduir com emergeixen.

Solució

El nombre de còpies al voltant d'una cantonada de l'angle és de 360° . Per tant, per un angle de 30° còpies, dotze còpies; per un angle de 90° , quatre còpies, etc.

En l'aplicació, la generació inicial té tantes còpies com 360° on es troba l'angle al centre. Cada generació desplega els triangles en la generació anterior, de manera que cada generació afegeix el mateix nombre de còpies.



Exploracions addicionals

Deixar el calidoscopi girant és per si mateix una experiència agradable. Els més petits poden intentar trobar els animals a la platja, o jugar amb motius geomètrics.

Algunes preguntes per explorar més enllà:

Compareu aquesta exposició amb l'exposició «Mirrors». Què passa quan els angles no són angles "nics", com 30° , 45° , 60° , 90° ?

Per a nens més grans que puguin llegir: Escriure una paraula (no simètrica) dins del calidoscopi. Quantes còpies pots llegir?

Aspectes matemàtics

Geometria

Fons de pantalla, mosaic

Simetria

Reflexions

Competències transversals

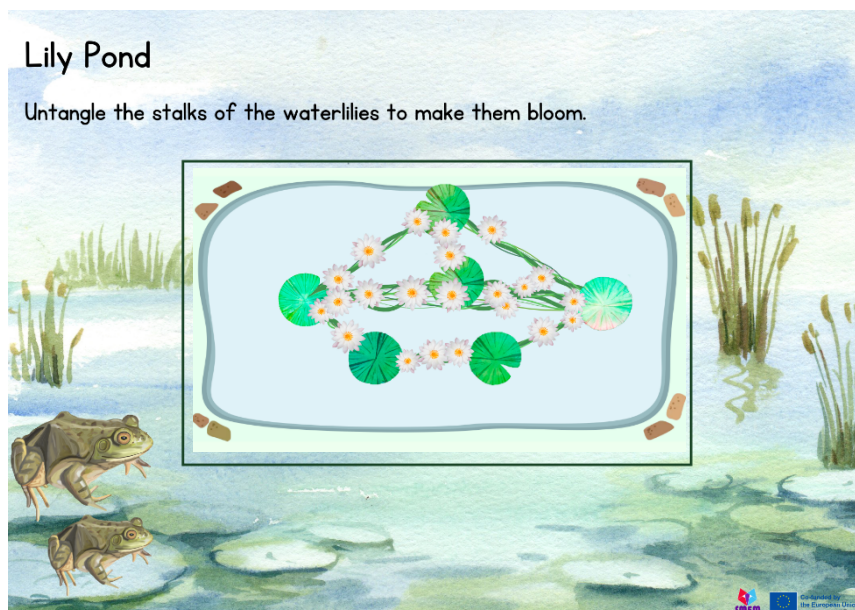
Noció d'infinít

Explorar les propietats geomètriques

Comprensió intuïtiva de la simetria i els angles

Gaudir de la bellesa d'aquesta part de les matemàtiques

Nenúfars



Material

El tauler imprès en cartró o paper laminat. Tauleta o ordinador.

Activitat

L'aplicació mostra diversos lliris en un estany. Algunes d'elles volen unir-se amb una tija vegetal. Els pots identificar per una línia que connecta aquestes flors. No obstant això, les tiges suren a la superfície de l'estany i no poden creuar-se entre si. La teva tasca és organitzar els lliris per fer que les seves tiges puguin créixer, el que significa que no hi hauria d'haver cap creuament. Quan resoleu el repte, podeu tornar a carregar la pàgina i l'aplicació generarà un nou trencaclosques. L'aplicació està programada per a fer el trencaclosques sempre resoluble.

Solució

El repte és trobar una incrustació planar d'un graf. Tot i que hi ha algorismes que resolen aquest problema, sovint és més fàcil seguir algunes regles heurístiques:

Poseu primer els nodes amb més vores.

Agrupa triangles i nodes en clústers sense angle i continua fent créixer el graf. Molt sovint, serà possible continuar aquest procés incremental fins que es resolgui el trencaclosques.

Exploracions addicionals

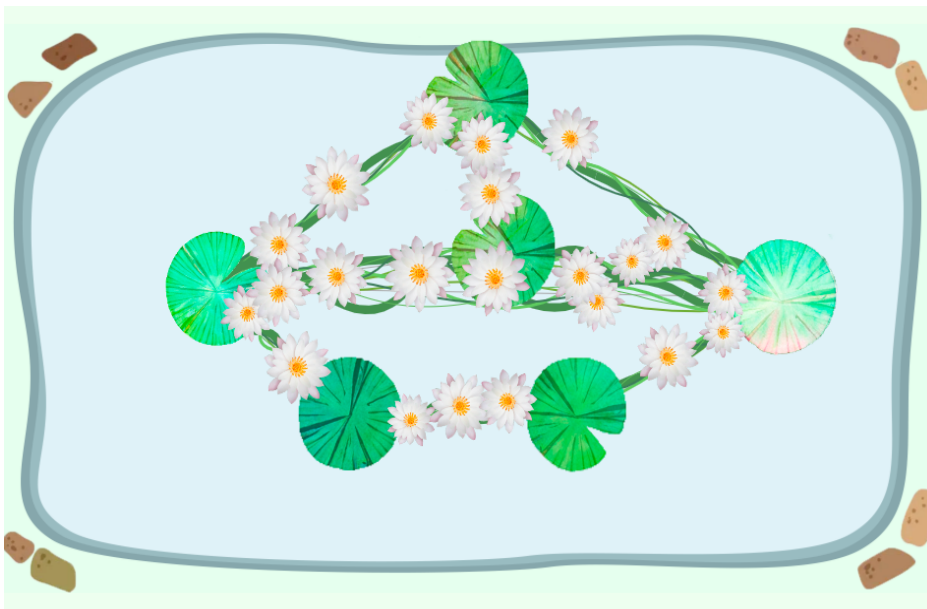
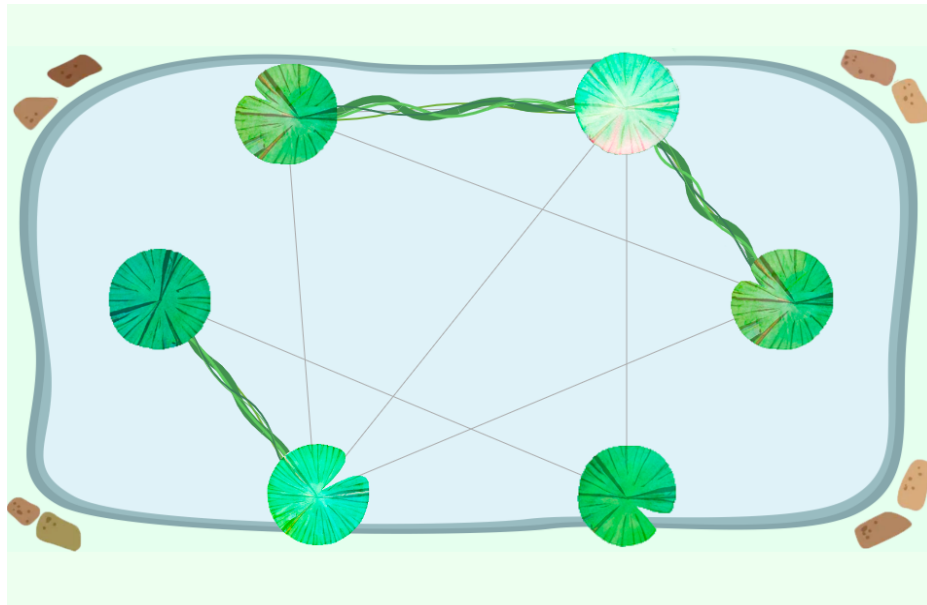
Quan arribis a l'objectiu i aconseguis que els lliris floreixin, intenta fer el màxim de línies que s'intersequen. És assolible que totes les línies s'intersequin (sense tiges verdes a l'estany)?

Aspectes matemàtics

Gràfics planars
Interseccions

Competències transversals

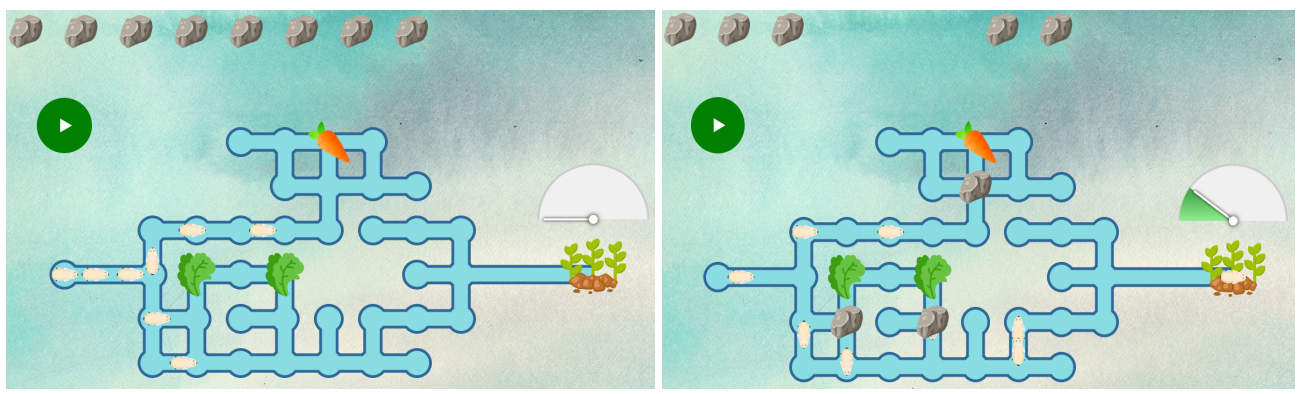
Intuïció sobre nodes i vores



Optimització
Indicacions
Orientació espacial
Èxit parcial, taxa d'èxit

Competències transversals

Lògica de causa i efecte
Orientació
Millora d'una solució



El cant dels ocells

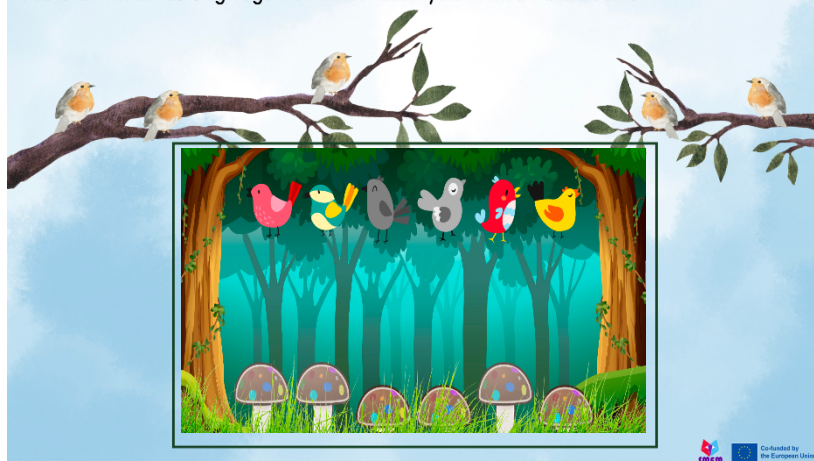
Age Group

3-8

Singing Birds

Press a mushroom and find out which birds start singing (and which will stop singing).

Make all the birds sing together to conduct your own bird concert!



Material

El tauler imprès en cartró o paper laminat. Tauleta o ordinador.

Activitat

L'aplicació mostra sis ocells i sis botons de bolets. Les normes són les següents:

Cada ocell es pot "encendre" (mostrat en color, canta una nota) o "apagar" (mostrat en gris, és mut). Inicialment, tots els ocells són silenciosos ("turned off").

Cada bolet canvia l'estat d'alguns ocells, però no sabem per endavant quins.

L'objectiu és canviar tots els ocells "en" i fer-los cantar un bon acord musical.

Un cop resolguis el trencaclosques, podràs tornar a carregar la pàgina i l'aplicació crearà un nou trencaclosques. L'aplicació està programada per lliurar un trencaclosques resoluble.

Solució

Hi ha algunes observacions que faciliten la resolució del trencaclosques:

L'ordre d'empènyer els bolets no importa, i si empenys un xampinyó dues vegades, no té cap efecte.

Fes una taula: sis files (bolets) i sis columnes (ocells). Per a cada fila (mushroom), marqueu els ocells que comencen a cantar. Per trobar una solució, has de seleccionar alguns dels bolets d'una manera que a la teva taula, per a cada columna, hi hagi un nombre senar de marques.

Exploracions addicionals

Un cop s'ha trobat una solució (és a dir, que tots els ocells canten) s'intenta trobar una manera de tornar a l'estat original prement els botons de bolets.

Desafia als teus amics a trobar una constel·lació específica de les aus (per exemple: “només el segon i el tercer ocells canten” o qualsevol altre estat).

Aspectes matemàtics

Estats binaris

Competències transversals

Prova i error

Observació

Formació en memòria

Lògica de causa i efecte

Coordinació ocular, motricitat fina





Co-funded by
the European Union

El projecte SMEM està cofinançat pel programa ERASMUS+ de la Unió Europea, i s'implementarà des de gener de 2022 fins a gener de 2024. Aquesta publicació reflecteix les opinions dels autors, i la Comissió Europea no es fa responsable de l'ús que es pugui fer de la informació continguda en la mateixa.

[Project Code: KA220-BE-21-24-32460]

IMAGINARY
open mathematics

nathematikun
Mathematik zum Anfass



FERMAT SCIENCE
Une autre idée des maths



mmaca

Museu
de Matemàtiques
de Catalunya