



FAIR & SQUARE: PĂTRATE MAGICE, LATINE și VEDICE

Descriere

Pătratele magice au fost create și utilizate de multe culturi diferite, din cele mai vechi timpuri. Ele au o frumusețe și simetrie care pot da satisfacție celor pasionați de rezolvarea enigmelor. În plus, pot oferi mesaje importante despre echilibru și interdependență, rezultând în aplicații în diferite domenii ale vieții. (Vedeți secțiunea „Aspecte etice și dileme” de la finalul acestui material, ca bază de pornire pentru utilizarea termenului „magic” în abordarea Pătratelor magice.)

Activitatea se bazează pe șapte sarcini.

Competențe de cetățenie vizate

- înțelegerea diverselor perspective asupra lumii (recunoscând contribuția culturilor chinezești, indiene și a altor culturi în domeniul matematicii);
- interacțiuni pozitive cu persoane care sunt diferite;
- capacități analitice și de gândire critică;
- capacități de comunicare și cooperare.

Conținut al educației sociale (și pentru cetățenie)

Buen ViVir – a trăi bine (integrare socio-ecologică); dezvoltare durabilă; moștenirea colonialismului; interdependențe; sisteme de cunoaștere alternativă; cultură și relații interculturale.

Abordări matematice

- dezvoltarea pasiunii pentru numere;
- identificarea tiparelor și a conexiunilor;
- a fi organizat și sistematic;
- a fi rezilient și flexibil;
- formularea de ipoteze și verificarea informațiilor;
- vizualizarea, imaginarea și utilizarea intuiției;
- utilizarea abordărilor concrete și multi-senzoriale;
- folosirea reprezentărilor și a simbolismului;
- utilizarea argumentației și a raționamentului.

Conținut matematic

Modele și operații numerice; simetrie rotativă; înțelegerea algoritmilor; modele obținute cu pătrate. Această temă este foarte generoasă și poate include alte legături cu teme din curriculum.

Resurse necesare

Diapozitive PowerPoint; foi de hârtie colorată numerotate pentru Sarcina 1; bandă de hârtie, adezivă; cuburi cu legături multiple, lego sau materiale similare, un cartof; o busolă; creioane colorate și rigle; muzică descărcată de pe internet; hârtie cu pătrățele; o copie a orarului școlar complet; copii ale fișelor de lucru *Dotty squares/ Pătrate cu buline 1, Dotty square 2, Sudoku 1, Sudoku 2* (eventual laminate), *Pătratul Vedic*.

Timp necesar (în clasă și în afara clasei)

Aproximativ opt ore.



Organizare și aspecte practice

Elevii vor lucra în grupuri de zece pentru prima activitate și, datorită naturii ei kinestezice, o zonă nemobilată va fi necesară – probabil în partea din față a clasei, pentru activitățile inițiale, precum și un spațiu mai mare pentru ultima parte a Sarcinii 1.

Posibil plan pentru activitate

Sarcina 1: Prezentarea pătratului magic Luo Shu 3x3 (aprox. 2 ore)

Această sarcină le propune elevilor să creeze și să exploreze kinestezic un pătrat de origine latină, apoi pătratul magic din China antică, Luo Shu 3x3.

Prezentarea-suport PowerPoint *Fair and Square* (diapozitiv 2) spune povestea Împăratului Yu și a broastei țestoase folosind ilustrațiile de pe slide-uri. Pătratul Luo Shu este un pătrat magic unic 3x3 cu numere nerepetate. Un pătrat magic este o rețea de numere în care fiecare rând, coloană și diagonală se adună la același număr.

Pentru a recrea acest pătrat, clasa va trebui împărțită în trei grupe de nouă sau zece (oricare dintre elevii rămași poate observa procesul și poate să îl prezinte):

1. Nouă elevi (primul grup) sunt mai întâi solicitați să vină în față și să se grupeze sub formă de pătrat, trei rânduri și trei coloane. Cel de-al zecelea elev (sau un elev dintr-un alt grup) adună numărul de elevi din fiecare rând, coloană și diagonală și spune cu voce tare numărul total (care ar trebui să fie 3 în fiecare caz).

Acest prim exercițiu stabilește forma și natura unui pătrat cu numere și vocabularul folosit.

Apoi, fiecare elev primește o fișă colorată, numerotată, ca în imagine. Ei trebuie acum să formeze grupuri de câte trei, astfel încât totalul (suma) celor trei numere din fiecare rând, coloană și diagonală să fie 15. Culoarele ar trebui să ajute elevii să se poziționeze. Al zecelea elev poate verifica sumele (și poate căuta trei culori diferite), în fiecare rând, coloană și diagonală. Se poate explica faptul că ei au creat ceea ce se numește un pătrat latin - un pătrat în care fiecare număr sau simbol apare cel puțin o dată și numai o dată în fiecare rând și coloană și, prin urmare, în care numărul diferitelor numere sau simboluri este egal cu numărul de rânduri sau coloane din pătrat.

După ce toți elevii au terminat, cei din primul grup pot preda fișele și se pot întoarce la locurile lor. Prezentați slide-ul următor și întrebați elevii ce modele pot vedea în variantele pătratelor latine din imaginile proiectate.

Există și alte pătrate latine care pot fi formate din 4, 5 și 6?

În ce fel sunt ele identice și în ce sens sunt diferite? (Slide-ul 3 prezintă trei posibilități.)

De obicei, matematicienii le consideră pe toate identice. De ce?

6	6	6
5	5	5
4	4	4
<i>Formațiunea inițială</i>		
4	6	5
6	5	4
5	4	6
<i>Un aranjament posibil pentru pătrate latine, folosind numerele 4, 5, 6</i>		

2. În etapa următoare a activității, invitați al doilea grup de nouă elevi să vină în fața clasei.

Vom face acum un pătrat magic, folosind numerele de la 1 la 9. Dacă adunăm toate aceste numere, ce sumă totală avem?



Prezentați slide-ul 4 pentru a ajuta la structura adunării. Spuneți povestea lui Gauss pe când era mic.

Deci fiecare dintre rânduri trebuie să fie egal cu ...? De ce?

Solicitați un elev din nouă să se ofere voluntar pentru a ține sus fișa galbenă '5'.

Dacă dorim ca fiecare rând, coloană și diagonală să ajungă la 15, care ar fi locul potrivit în care ar trebui să stea colegul vostru?

Cereți unui al doilea elev să preia poziția din stânga sus a pătratului și dați-i **fișa albă '4'**. Cereți unui al treilea elev să preia poziția din dreapta jos și dați-i fișa **albastră '6'**. Ceilalți 6 elevi trebuie să primească noi foi de hârtie colorată, după cum urmează: **roșu '2'**, **roșu '7'**, **verde '3'**, **verde '8'**, **alb '9'**, **albastru '1'**.

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Pătratul magic Luo Shu

Elevii trebuie să se grupeze acum în funcție de diagonala existentă a elevilor, ținând cont de pozițiile lor unul față de celălalt, astfel încât să formeze un pătrat 3x3 în care fiecare rând, coloană și diagonală adunate dau 15. Lăsați-le puțin timp pentru rezolvare și nu îi ajutați. Unii elevi vor dori să scrie pe o hârtie numerele și pot fi invitați să facă sugestii cu privire la posibilele soluții.

Dacă elevii nu pot obține soluția, puteți da următoarea sugestie: cu diagonala 4-5-6 pe loc, invitați elevii cu aceeași culoare a fișelor să stea unul lângă altul în pătrat, amintind regula: rândurile, coloanele și diagonalele trebuie să dea 15 în urma adunării. Dați-le o nouă șansă de a rezolva puzzle-ul.

Explicați: chinezii antici credeau că aceste numere și culori reprezintă elementele, așa cum este indicat în caseta alăturată. Cereți elevilor să ridice mâinile pe măsură ce le identificați.

Pătratul magic poate fi făcut din elemente urmând această logică, în sensul invers acelor de ceasornic, pornind de la numărul galben, apoi numerele albastre și așa mai departe: pământul limitează apa, apa stingă focul, focul topește metalul, metalul taie lemnul și lemnul deschide pământul.

Pământ: galben

Apă: albastru

Foc: roșu

Metal: alb

Lemn: verde

3. O soluție este prezentată cu ajutorul diapozitivului 5. Lucrând în grupuri mai mici, elevii încearcă apoi să găsească rezolvarea problemei:

Câte moduri de aranjare a pătratului magic există? Le-ați găsit pe toate? De unde știți?

Diapozitivul 6 arată toate posibilitățile.

Ce observați la aceste variante?

Pentru dezvoltarea gândirii, dați fiecărui grup mic un pătrat mare de hârtie.

Plițiți pătratul exact în jumătate. Deschideți-l. Aceasta este o linie de simetrie. Îndoțiți-o exact în jumătate într-un mod diferit... încă o dată... și încă o dată. Acestea sunt cele patru linii de simetrie ale unui pătrat.

Rotiți pătratul fără a reflecta - există patru poziții posibile pentru pătrat.

Care este legătura cu pătratul magic?

În etapa finală a activității, cel de-al treilea grup de 9 elevi vine în față și formează una dintre versiunile pătratului magic Luo Shu. Ei apoi aleg una dintre celelalte variante și, lucrând împreună, formează pătratul în această nouă versiune. Dacă este cazul, pot repeta acest exercițiu o dată sau de două ori.

Dacă timpul și spațiul permit, fiecare grup de nouă elevi și „coregrafii” lor pot crea un dans care prezintă toate cele opt variațiuni.

Sarcina 2: Investigarea pătratului magic Luo Shu 3x3 (aproximativ 1 oră)

Sarcina presupune investigații aprofundate asupra pătratului magic Luo Shu. Aceste investigații pot fi începute și desfășurate de grupuri mici de elevi și apoi prezentate sau concepute ca temă pentru alți elevi, în ideea învățării reciproce (pe orizontală). În timp ce investigațiile au loc, muzică inspirată de pătratele magice poate să se audă pe fundal (de exemplu, Secret Pulse de Zack Browning).

Investigația 1

Începeți prin a cere elevilor să scadă 5 din fiecare dintre numerele din pătratul Luo Shu și să spună ce observă despre rezultat. Prezentați slide-ul 7 și continuați conversația.

Investigația 2

Designerul Claude Bragdon a folosit pătratul magic 3x3 pentru a face un model de design. Ce proprietate matematică are desenul? (Slide-ul 8)

Aveți posibilitatea să rotiți desenul pentru a arăta că se suprapune exact pe el însuși de două ori în 360° - în poziția inițială și la jumătatea distanței.

Desenul are simetrie de rotație de ordinul 2.

Atrageți atenția asupra faptului că nu are simetrie de reflexie.

Cereți elevilor, utilizând o copie a *Dotty squares 1*, să aleagă unul dintre pătratele de pe slide-ul 6 și să scrie cu creionul, ușor, în interior, numerele. Folosind o culoare, elevii unesc punctele în ordinea numerelor.



Alegeți acum o rotație a primului vostru pătrat și repetați folosind o altă culoare. Repetați pentru celelalte două rotații. Ce observați la cele patru desene?

Toate ar trebui să se rotească între ele doar cu două orientări distincte. Aceasta se întâmplă deoarece simetria de rotație este de ordinul 2.

Acum, folosind *Dotty squares 2*, elevii copiază cu atenție cele două orientări distincte pe pătratul mai mare.

Colorați desenul asigurându-vă că păstrați simetria de rotație.

Când desenul este complet, pot face o listă a diferitelor forme pe care le pot vedea în interiorul său.

Investigația 3

Așa cum se arată în diapozitivul 10, pătratul Luo Shu se echilibrează fizic. Vor fi necesare echipamente adecvate, precum cuburi Multilink sau piese Lego/ Duplo și o platformă. Este foarte greu de echilibrat atârând de un fir sau prin echilibrare într-un punct fix, așa că este recomandat să se folosească ceva precum suprafața exterioară a unei jumătăți de cartof. Diapozitivul 10 ilustrează această abordare.



Elevii pot fi îndemnați să înmulțească "greutățile" cu distanța de la centru și apoi să compare ceea ce se adaugă de fiecare parte a fiecărei linii de simetrie.

Pătratul magic Luo Shu mai este folosit în Feng Shui. Elevii pot folosi o busolă pentru a afla în ce direcție este nordul (ar putea lua în considerare media mai multor înregistrări în diferite locuri). Având slide-ul 11 imprimat, ei vor orienta foaia corect, astfel încât numărul 9 din pătrat să fie îndreptat spre sud.

Ce culori ar trebui să folosim în diferitele zone ale clasei, conform practicii Feng Shui?

Uneori, pătratul Luo Shu se numește „Diagrama 9 săli”. Pe vremuri, se credea că familii diferite au trăit și au cultivat pământul în fiecare dintre cele 8 pătrate exterioare, dar au împărțit pătratul central. (Legenda se referă, de asemenea, la împărați și palate pe pământ și în cer.) Unii oameni îl folosesc și pentru a afla dacă diferite aspecte ale vieții lor sunt în echilibru și dacă „vizitează” fiecare dintre cele nouă săli.

Sarcina 3 : Explorarea și crearea pătratelor magice 4x4 (aproximativ 1 oră)

Pe lângă China antică, pătratele magice s-au folosit și în Egiptul antic și, cu o mie de ani în urmă, în India, Persia, Arabia, Europa. Un exemplu din India este prezentat cu ajutorul slide-ului 12. Întrebați elevii dacă recunosc oricare dintre numere (trebuie să recunoască 2, 3 și 0, posibil și 1). Numerele utilizate sunt de la 1 la 16.

Am identificat 0, 1, 2 și 3.

Numărul magic pentru acest pătrat este 34. Putem să calculăm care sunt celelalte numere. Acum vedeți dacă puteți rezolva pătratul.

(Utilizați numărul magic pentru a găsi 6, 8 și 15. Cel din urmă ne arată care este 5. Mai trebuie să găsim 4,7 și 9. Unul dintre acestea trebuie să fie în colțul din stânga sus. 17 și 19 nu sunt în pătrat, așa că trebuie să fie 14. Utilizați numărul magic pentru a găsi 7 și 9.)

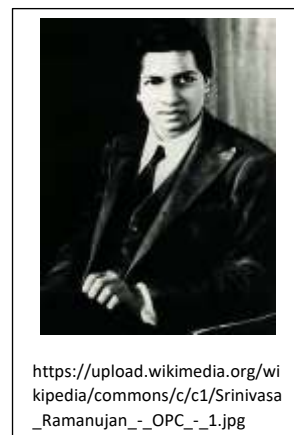
Slide-ul 13 prezintă un alt pătrat magic, de data aceasta din Africa de Nord. Cereți elevilor să recunoască oricare dintre numere (trebuie să recunoască valorile 1, 7 și 9). Odată ce cifrele arabe sunt descoperite, cereți elevilor să afle constanta magică.

Uitați-vă cu atenție la numerele utilizate în acest pătrat și discutați în grupurile voastre de ce numărul magic este, de data aceasta, diferit.

Diapozitivele 12 și 13 pot fi imprimate ca fișe de lucru pentru fiecare grup mic. Slide-urile 14 și 15 ilustrează cum obținem numerele pe care le folosim astăzi în vest. Luată împreună, aceste patru pagini pot fi folosite pentru a dezvolta cunoștințele istorice și interculturale ale elevilor.

Mai recent, un matematician indian, Srinivasa Ramanujan (slide-ul 16), care a murit cu doar o sută de ani în urmă, a propus o formulă pentru a crea propriul pătrat magic. Folosind hârtie cu pătrățele, invitați elevii să facă propriile pătrate magice 4x4 începând cu datele lor de naștere, după metoda lui Ramanujan.

Folosind ziua de naștere a lui Ramanujan, etapele sunt explicate pe slide-urile 17, 18 și 19. Elevii pot fi ajutați în parcurgerea acestor pași. Ei își pot testa apoi pătratele pentru a verifica dacă acestea sunt într-adevăr magice.



Ce tipare observați (slide-ul 17) în construcția pătratului magic?

Este posibil ca unii elevi cu date diferite de naștere să aibă același număr magic.

Cum este posibil acest lucru?

După ce analizează slide-ul 20, o posibilă temă pentru acasă este ca elevii să afle în câte moduri pot ajunge la constanta magică a pătratului magic.

Ramanujan (slide-ul 16) a fost o personalitate interesantă, iar viața și experiențele sale arată aspecte importante despre colonialism și interferența culturilor. Detalii pot fi găsite la en.wikipedia.org/wiki/Srinivasa_Ramanujan, pagină care include povestea faimoasă referitoare la numărul 1729. Unii elevi ar putea fi interesați să calculeze numerele corespunzătoare lor.

O posibilă extindere a activității o constituie prezentarea unui pătrat de 4x4 format din cuvinte (slide-ul 21).

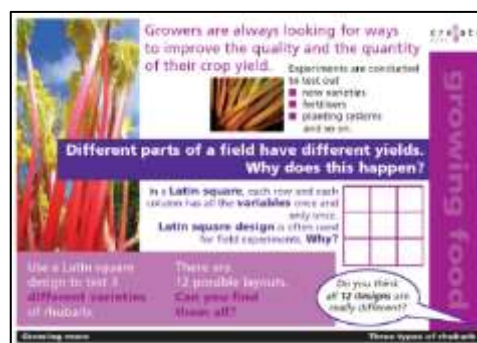
Elevii pot fi întrebați în ce măsură este un pătrat magic.

Sarcina 4 : Pătrate latine (aproximativ 1 oră)

Matematicianul elvețian Leonhard Euler lucra la pătratele magice când i-a venit ideea unui pătrat în care fiecare număr sau simbol să apară de atâtea ori cât este lungimea uneia dintre laturile sale, dar numai o dată în fiecare rând și coloană (slide-ul 22).

Acesta a devenit cunoscut sub denumirea de pătrat latin deoarece, în primele versiuni, caracterele latine au fost folosite ca simboluri. (Am lucrat cu pătratele latine pe parcursul *Sarcinii 1* – slide-ul 3).

Pătratele latine sunt foarte utile astăzi în planificarea evenimentelor sportive, orarelor sau experimentelor. (Vezi cre8atemaths.org.uk/growing-food/growing-more pentru mai multe idei despre utilizarea lor în experimente agricole.) Acestea constituie și baza jocului Sudoku, popular în multe ziare și reviste de azi.



Pasul 1

Un Sudoku bun este unul care are o soluție unică. Diapozitivul 23 prezintă trei puncte diferite de pornire pentru construirea unui pătrat latin. Două sunt Suduko bune, iar unul are mai mult de o soluție.

Care sunt acestea?

Găsiți alte trei puncte de pornire Sudoku, utilizând două numere.

Când elevii își evaluează ideile, momentul poate fi utilizat ca ocazie de a discuta ce este identic și ce este diferit matematic. Este important să subliniem că nu există răspunsuri „corecte” și că acestea sunt tipurile de decizii pe care matematicienii le iau ca parte a procesului de gândire.

Gândiți-vă la decizia voastră. Care sunt opțiunile posibile?

Implicați-vă în alegerea făcută - **Asumați-vă** alegerea.

Justificați alegerea... și **reflectați** asupra acesteia după ce ați auzit opiniile celorlalți.

Cereți elevilor să lucreze în perechi pentru a finaliza puzzle-urile pe fișa *Sudoku 1*. Explicați regula: fiecare dintre blocuri trebuie să conțină toate cifrele utilizate în pătratele sale. Fiecare număr poate apărea doar o dată într-un rând, coloană sau casetă. Un sfat de dat, dacă este necesar, este să începeți cu rândul, coloana sau caseta cu cele mai multe numere deja existente.

Mai multe jocuri Sudoku pot fi descărcate de pe internet pentru elevii cărora le plac aceste tipuri de provocări (a se vedea *Alte resurse*, mai jos).

Pasul 2

O a doua activitate pe care perechile o pot desfășura pe măsură ce termină *Sudoku 1* este de a obține un orar școlar complet sau un plan asemănător care să funcționeze ca un pătrat latin (a se vedea un exemplu pe slide-ul 24).

Imaginați-vă o zi de școală împărțită în patru ore diferite, 4 clase distincte și patru profesori diferiți. Construiți un orar.

Pasul 3

În cele din urmă, clasa poate încerca un Sudoku mai complicat (slide-ul 25 și *Sudoku 2*). O abordare este aceea de a cere copiilor să lucreze în grupuri, fiecare grup la rândul său sugerând un nou număr de completat. Grupul trebuie să justifice soluția găsită în fața clasei. Aceasta va oferi multe oportunități de argumentare și comunicare matematică.

După ce fiecare grup a avut cel puțin o intervenție, grupurile pot continua să lucreze independent. Dacă au o fișă laminată cu Sudoku, care poate fi ștersă, pot să revină ușor la versiunea pe jumătate rezolvată corect a puzzle-ului și să înceapă din nou de acolo.

2	3	9	1	8	4	5	6	7
8	5	4	6	7	9	2	1	3
6	1	7	3	5	2	4	8	9
9	6	3	8	4	5	7	2	1
4	7	5	2	6	1	9	3	8
1	8	2	7	9	3	6	4	5
7	4	1	5	2	8	3	9	6
5	9	8	4	3	6	1	7	2
3	2	6	9	1	7	8	5	4

Soluție Sudoku pentru slide-ul 25

Sarcina 5 : Pătrate Vedice (aproximativ jumătate de oră)

Prezentați un extras al unui pătrat vedic (diapozitiv 26). Pătratele vedice sunt folosite de multe secole în India și în lumea islamică pentru a crea modele geometrice pentru designul plăcilor ceramice de pe clădiri. Ce observă elevii despre secvențele prin care numerele cresc la începutul rândurilor (și coloanelor) 1 - 4? Se pare că este un pătrat bazat pe multiplicare.



Dar de unde vin 3 și 7 în colțul din dreapta jos?

Permiteți elevilor să discute problema în perechi înainte de a continua.

$$3 \times 4 = 12 \rightarrow 1 + 2 = 3$$

3 este „rădăcina numerică” a lui 12. Care ar fi rădăcina numerică pentru 7×8 ?

Împărțiți copii ale slide-ului 27, iar elevii vor lucra în perechi pentru a completa numerele care lipsesc. Acestea pot fi apoi arătate, pentru verificare. Ce tipare ale secvențelor de numere observă elevii?

Odată ce Pătratele vedice au fost completate, elevii pot folosi *Pătratul vedic*, rigle și diferite creioane colorate pentru a experimenta adunând numere (slide-uri 28 - 29).

Elevii continuă să coloreze formele primite folosind diferite culori. Lucrând într-un grup mic, ei aleg un model (tipar), îl decupează și experimentează pentru a vedea dacă poate fi potrivit, prin alăturare, pentru a obține un design complex repetitiv sau alte forme poligonale. Ce observă?

Această sarcină poate fi extinsă prin colorarea și decuparea mai multor copii ale modelelor alese și prin alipirea tiparului ales pentru a crea un design.

Alte modele simple (pattern-uri) din Pătratul Vedic pot fi explorate folosind hârtie cu pătrățele punctată – însă acest lucru este considerabil mai dificil.

Sarcina 6: Explorare suplimentară a pătratelor magice (jumătate de oră)

Există foarte multe lucruri chiar „magice” care pot fi descoperite lucrând cu pătratele magice. Slide-urile 30-45 explorează câteva dintre aceste idei. Toroidul (util în ingineria electrică ca formă ce asigură cea mai mică rezistență la electricitate) poate fi format din pătrate magice mai mari, de 9×9 sau 27×27 (diapozitivele 32-33). Tiparele frecvențelor (sau proporțiilor) în raport cu fiecare dintre scările muzicale pitagoreice pot fi găsite într-un pătrat magic 27×27 (diapozitive 34-35). Cu aproape 1500 de ani în urmă, Varāhamihira din India a descris un pătrat magic pentru fabricarea parfumurilor (slide-ul 36). Multe modele interesante pot fi găsite colorând pătrate magice (slide-urile 37-41).

Un scurt clip video (youtube.com/watch?v=hIgmIDnmVdU) oferă imagini impresionante ale modelelor acustice Chladni care pot fi apoi comparate cu modele din pătratele magice. În final, este prezentată pe scurt activitatea de măsurare a modelelor de retenție a apei prin intermediul pătratelor magice (slide-ul 44). Cu Lego adecvat și timp, acest lucru ar putea constitui o investigație practică.

Pași într-o abordare P4C

1. Pregătire (încălzire)
2. Prezentare stimul (video)
3. Timp de gândire (reflecție)
4. Conversație
5. Întrebări (formulare)
6. Exprimare (a întrebărilor)
7. Selecție (votarea unei întrebări)
8. Primele Cuvinte
9. Discuție (construcție) - gândire creativă, critică, atentă și colaborativă pentru a găsi câteva răspunsuri la întrebare.
10. Ultimele Cuvinte
11. Revederea procesului

Sarcina 7: O abordare filosofică pentru copii (P4C) (aprox. 1 oră)

În urma primelor activități, explicați faptul că în trecut și în zilele noastre, mulți oameni au crezut sau cred că numerele pot avea semnificații și puteri speciale. Se pare că există niște modele armonioase foarte interesante care provin din pătratele magice (vezi video: youtube.com/watch?v=Y8SA0gtSBNs).

Elevii vor trebui să știe că o mare parte din matematica din videoclip este foarte avansată și îi va depăși, dar vor



putea totuși regăsi aspecte pe care le-au întâlnit în pătratele magice. (Mai poate fi utilizat un videoclip alternativ care urmărește modele numerice în natură, pentru a stimula o cercetare P4C - (etereaestudios.com/docs_html/nbyn_hm/intro.htm)

Utilizați videoclipul pentru a formula întrebări care ar putea fi utilizate într-o anchetă P4C.

Extinderea învățării

O provocare care necesită lucrul colaborativ al profesorului și elevilor este rezolvarea unui Pătrat magic Sudoku: <http://www.sachsentext.de/en/node/825> . Pătratele magice 3X3 vor fi versiuni ale pătratului Luo Shu (slide-ul 6).

O metodă simplă pentru a face Pătrate Magice cu numere impare, împreună cu o formulă generală a Pătratului Magic, găsiți în diapozitivele 48-50.

O investigație minunată și provocatoare este crearea și testarea unei versiuni Geomagic a pătratului magic Luo Shu, folosind figuri geometrice [polyomino](#), din cuburi Lego/ Multilink sau materiale similare (sau doar pe hârtie cu pătrățele). Se bazează pe lucrarea lui Lee Sallows. Diapozitivul 47 ilustrează modul în care acesta poate fi configurată, oferind câteva soluții. Elevii pot fi invitați să noteze corespondența dintre forme și minusurile și plusurile din slide-ul 7. Acest exercițiu ar putea fi inclus și în activitățile de investigare a Pătratului Magic din cadrul Sarcinii 2.

Alte resurse (materiale și resurse umane)

Pentru Sudoku folosind mai puțin de zece cifre, încercați

<http://www.mathsphere.co.uk/resources/MathSphereFreeResourcesSudoku.html>

care mai include foarte multe puzzle-uri dificile. Un site web adecvat pentru alte Sudoku cu zece cifre este <http://www.printmysudoku.com> - folosind nivelul "ușor".

Este recomandabil ca profesorii să se pregătească înainte de a demara o anchetă P4C. Informații suplimentare despre P4C pot fi găsite la <https://www.sapere.org.uk>

Aspecte etice sau dileme

Există un risc (foarte scăzut) ca un elev să vadă sau să creeze modelul de svastică, ca rezultat al urmăririi secvenței de numere în jurul unui pătrat Luo Shu (diapozitive 9, 10 și 31). Dacă se întâmplă acest lucru, atunci este mai bine să explicăm că acesta este un simbol antic estic care nu are nimic de-a face cu Germania nazistă. (În simbolul nazist real, adoptat în urma descoperirii simbolurilor "Swastika" în ruinele vechii Troia, brațele sunt inversate față de versiunea tradițională și sunt utilizate sub un unghi.)

De-a lungul istoriei (chiar și în zilele noastre), mulți oameni au crezut că numerele pot avea semnificații și putere speciale. Este posibil ca „Pătratele magice” să fi fost numite astfel deoarece oamenii au fost uimiți de modul în care poziționarea anumitor numere a dus la același rezultat, indiferent de modul în care numerele au fost adăugate împreună într-o linie – unii au crezut că forțele supranaturale sunt în joc. Desigur, așa cum indică unitatea de învățare, există explicații matematice pentru ce funcționează, depinzând de relațiile dintre numere și de echilibru, ceea ce înseamnă că pătratele nu trebuie numite „magice” fără explicații (în special acolo sunt elevi cu anumite contexte religioase, care ar putea face asociații negative cu termenul).