

CORPURI MATEMATICE¹

Descriere

Activitatea are scopul de a construi un grup de învățare în care toți participanții sunt importanți și au un rol egal. Totodată, activitatea propune o experiență încorporată, ce integrează mulți și factori, mulți comuni, numere prime și coprime.

Activitatea este formată din patru părți: *Realizarea cercului și lucrul împreună*; *Explorarea multiplilor comuni*; *Sărituri de numere*; *Aruncarea sforii*.

Competențe de cetățenie vizate

- capacitatea de a construi interacțiuni pozitive cu persoane diferite;
- capacitatea de a acționa constructiv în scopul menținerii bunăstării sociale;
- competențe de comunicare și cooperare;
- competențe de rezolvare a conflictelor;

Conținut al educației sociale (și pentru cetățenie)

Inegalități și ierarhii. Buen ViVir – a trăi bine/ starea de bine (integrare socio-ecologică)

Abordări matematice

- identificarea tiparelor și a conexiunilor;
- formularea de întrebări (gândire critică);
- 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;
- utilizarea argumentației și a raționamentului.

Conținut matematic

Multipli, factori, mulți comuni, numere prime și coprime.

Resurse necesare

Pentru fiecare grup: o riglă (laminată), numerotată până la minimum 60, preferabil până la 100; o foaie mare de hârtie și un instrument de scris; un computer pentru fiecare grup mic și fișa digitală disponibilă la <http://tube.geogebra.org/material/show/id/1385121> SAU un set de fișe de lucru cu cercuri marcate cu 10, 12, 13 sau 20 de puncte pe cerc.

Pentru întreaga clasă: un săculeț cu boabe de fasole; un ghem de lână (sfoară) ușor de deșirat; o pălărie („pălăria-zero”).

Timpul necesar (în clasă și în afara clasei)

Aproximativ patru ore de curs, două în clasă și două într-un spațiu deschis.

¹ Materialul este elaborat prin colaborarea dintre Complicite Theatre Ensemble și Universitatea Sheffield Hallam (UK).

Organizare și aspecte practice

Activitatea pune accentul pe lucrul împreună al tuturor participanților, însă câteva sarcini vor fi realizate în grupuri mai mici. Multe dintre sarcini pot fi utilizate pe parcursul întregului an, oricând este necesară restabilirea concentrării și a atenției la nivel de grup.

Plan sugerat al activității

Sarcina 1: Realizarea cercului și lucrul împreună (aprox. 1 oră)

Cercul îi face pe toți participanții la fel de importanți. De asemenea, cu toții se pot vedea între ei.

Vom îndeplini sarcina de lucru ca un ansamblu, ceea ce înseamnă că vom lucra împreună și vom gândi împreună. Dacă apare o greșeală, cu toții sunt responsabili.

Așezați un săculeț cu boabe de fasole pe podea. Rugați participanții să stea în picioare în așa fel încât fiecare să se afle la aceeași distanță față de sac.

Ce formă am compus? De ce a reieșit un cerc?

De ce ar putea fi o formă potrivită pentru lucrul împreună?

Cereți copiilor să verifice dacă pot vedea pe toată lumea. Mutați săculețul și formați din nou cercul.

Noul cerc are aceeași dimensiune ca înainte?

Cereți copiilor să verifice dacă pot vedea pe toată lumea fără să își miște capul. Cum este posibil acest lucru? Ajutați copiii să înțeleagă faptul că dacă nu privesc pe cineva anume, îi pot vedea pe toți cu ajutorul vederii periferice.

Rugați-i pe toți să-și ridice mâinile în aer **exact în același timp**. Explicați-le că cel care îi observă nu ar trebui să poată vedea pe cineva „conducând”. Repetați acțiunea de oricâte ori doriți. Grupul va progresa rapid. Exprimați-vă aprecierea pentru acest lucru.

Ce observați? Cum vă simțiți?

Puteți să bateți din palme exact în același timp?

Repetăți de câte ori este necesar. Reamintiți-le că asta înseamnă să gândească împreună.

Acum vom explora întregul spațiu.

Grupul se va plimba încet și în liniște în jurul spațiului. Nu în cercuri și nu împreună cu toată lumea. Ar trebui să își imagineze că sunt singuri și să nu privească direct spre nimeni. De asemenea, ar trebui să încerce să observe întregul grup cu ajutorul vederii periferice, în așa fel încât să „știe” unde este fiecare membru al grupului. Apoi, gândind și lucrând împreună, ar trebui să găsească momentul în care toată lumea se va opri exact în același timp. Subliniați faptul că dacă vor încerca cu adevărat să lucreze împreună, oprirea va fi „magică”. Treceți apoi mai departe, la pornirea și oprirea împreună.

Ce observați? Cum vă simțiți? Ce vă place? Ce nu vă place?

Și acum, de unde ne aflăm, putem să ridicăm din nou mâinile în aer în același timp?

Așezați-vă cu toții în cel mai frumos cerc. Stabiliți un ritm simplu. Numărați împreună, clar, dar în șoaptă. Să spunem, până la 15.

Numărați din nou până la 24, dar de data aceasta, ridicați cu toții ambele mâini la fiecare multiplu de 2. Numărați din nou până la 30. Acum, ridicați mâinile la fiecare multiplu de 3.

Numărați din nou până la 36. De data aceasta, jumătate de cerc ridică mâinile pentru multiplii de 2, iar cealaltă jumătate – pentru multiplii de 3.

Sunt numere la care trebuie să ridicăm mâinile cu toții? Care sunt acestea? De ce?

Când aveți cu toții mâinile ridicate pentru prima dată, înseamnă că ați ajuns la cel mai mic multiplu comun (CMMMC). Apoi, toate mâinile sunt ridicate în același timp pentru multiplii lui CMMMC. Este posibil să fie necesară repetarea acestui exercițiu de câteva ori, până când toți respectă același ritm. Acum, încercați să reluați exercițiul, inversând cele două grupuri.

Numărați până la 60. De această dată, ridicați mâinile cu toții la multiplii de 5. Numărați din nou până la 60. Acum, câte o treime a grupului ridică mâinile la multiplii de 2, 3 și 5. Repetați de câte ori este necesar.

Când ne ridicăm cu toții mâinile? De ce? Dacă am număra în multipli de 3, 4 și 5, când am fi împreună prima dată? De ce?

Încheiați activitatea stând în picioare și ridicând mâinile împreună.

Sarcina 2: Explorarea multiplilor comuni (aprox. 1 oră)

Cu toții stau așezați în liniște, cu palmele goale. Palmele sunt împreunate pe bancă sau în poală.

Fără să vă mișcați capul, observați câte persoane puteți vedea. Spre deosebire de cerc, nu veți putea vedea pe toată lumea. Asta înseamnă că nu puteți ridica mâinile împreună, la fel cum ați făcut și în cerc? Încercați și vedeți.

Dacă au reușit, întrebați: *cum a fost posibil acest lucru?*

Stabiliți un ritm simplu și repetați câteva dintre exercițiile de ridicare a mâinilor de mai devreme. Încheiați cu o numărătoare până la 36, cu jumătate din cerc ridicându-și mâinile la multiplii de 2, iar cealaltă jumătate – la multiplii de 3.

*Când am ridicat mâinile împreună? Aceste numere se numesc **multipli comuni**. Spuneți-mi un multiplu comun pentru 2 și 3. Și încă unul. Și încă unul. Și încă unul...*

Subliniați faptul că aceste numere sunt comune pentru ambele grupuri. Ați ridicat mâinile împreună pentru prima dată atunci când ați ajuns la CMMMC al numerelor. Apoi, ați ridicat din nou mâinile cu toții pentru multiplii lui CMMMC. CMMMC pentru 2 și 3 este 6.

Ce număr corespunde primei dăți când suntem cu toții împreună?

$$2 \times 3 = 6 \quad \longleftrightarrow \quad 3 \times 2 = 6$$

Repetăți exercițiul până când toți respectă același ritm.

Numărați până la 60. De data aceasta, o jumătate a grupului ridică mâinile pentru multiplii de 4 și cealaltă jumătate pentru multiplii de 5.

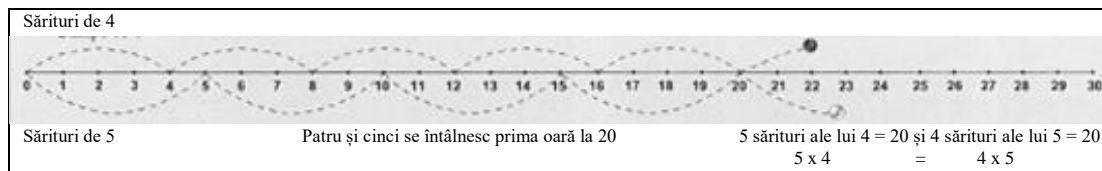
Când ridicăm mâinile împreună? Ce număr corespunde primei dăți când suntem cu toții împreună? 20, 40 și 60 sunt multiplii comuni ai lui 4 și 5. De ce îi numim multipli comuni?

$$4 \times 5 = 20 \quad \longleftrightarrow \quad 5 \times 4 = 20$$

Întrebați copiii care pare a fi regula. În acest moment, copiii vor sugera probabil că trebuie doar înmulțite cele două numere.

Aceasta este o ipoteză. Este o idee bună. Pare a fi corectă, dar încă nu știm sigur. Vom afla.

Prezentați-le imaginea de mai jos.



Discutați săriturile până la 20 și modul în care putem observa multiplii comuni.

Ideea unei ipoteze este extrem de productivă și chiar fundamentală atunci când este vorba despre matematică. Această lecție oferă o primă experimentare a unei idei, prin urmare așteptați-vă din partea copiilor să aibă nevoie de mai multe astfel de experiențe înainte de a înțelege care este scopul lor.

Oferiți fiecărui grup o linie laminată numerotată până la minimum 60, de preferat până la 100. Folosind linia laminată numerotată și instrumentele de scris adecvate, copiii găsesc următorii doi multipli comuni pentru 4 și 5 – respectiv 40 și 60 (și mai departe, dacă linia permite). Copiii observă apoi săriturile lui 3 și 7, 3 și 9, 3 și 4, 4 și 6. Vor descoperi că regula **nu funcționează** pentru 3 și 9 sau 4 și 6. Atunci când numerele de la care se pornește au un factor comun, „regula” pentru CMMMC nu se aplică. Spre exemplu, CMMMC al lui 4 și 6 este 12, nu 24. Acest lucru se întâmplă deoarece 4 și 6 au factori comuni. Copiii sunt ajutați astfel să dezvolte ideea ipotezei și să înțeleagă necesitatea unei dovezi atât atunci când întâlnesc o situație în care **nu funcționează** (chiar dacă părea plauzibil), cât și atunci când funcționează.

Copiii notează în caiete multiplii comuni până la 60 (sau mai departe) ai perechilor pe care le-au observat și încercuiesc CMMMC cu o culoare și produsul cu altă culoare. Încurajați-i să reflecteze la motivele pentru care în unele situații regula funcționează, iar în altele nu. Orice idei pot fi testate cu perechi de numere noi. Reuniți clasa și rugați grupurile să împărtășească ceea ce au descoperit.

Sarcina 3: Sărituri de numere (aprox. 1 oră)

Copiii formează un cerc. Începând cu profesorul, fiecare membru al clasei va face o singură săritură. Repetați acțiunea, dar de data aceasta sărind în perechi – primii doi copii, al treilea cu al patrulea și așa mai departe. Fiecare pereche încearcă să sară exact în același timp. Când perechile termină de sărit, întrebați imediat grupul dacă numărul grupului este par sau impar.

Suntem un multiplu de 2? De unde știm? Dacă suntem impari, doar cel care a rămas pe dinafară este impar sau întregul grup? Dacă întregul grup este impar, ce am putea face?

Conduceți discuția spre ideea de a relua săriturile în cerc pentru a doua oară.

Veți sări cu aceeași persoană și a doua oară?

Rămânând în cerc sau în afara lui, faceți ca cercul să fie impar, dacă nu este deja, și săriți în cerc, în perechi, de două ori. A doua oară nu va mai rămâne nimeni pe dinafară.

De ce? Ce ați observat? Ce ați simțit?

Conduceți discuția spre ideea că este plăcut să vezi două persoane sărind exact în același timp. Întrebați cum este posibil acest lucru. Scoateți în evidență: utilizarea contactului vizual, gândirea împreună, luarea deciziilor împreună etc. Corpurile și mințile oamenilor sunt surprinzător de pricepute la gândirea și lucrul împreună.

Rămânând în cerc sau în afara lui și numind un copil în poziția de observator dacă este necesar, faceți ca cercul să nu fie un multiplu de trei și săriți în trei. La fel ca mai devreme, vom continua săriturile în cerc până când nimeni nu rămâne pe dinafară.

De câte ori am sărit în cerc?

Este posibil ca nu toți să realizeze că trebuie să sărim în cerc de trei ori pentru a ajunge la un multiplu de trei. Încurajați discuțiile și întrebați dacă ar trebui vreodată să sărim în cerc de două ori dacă sărim câte trei și lăsați întrebarea deschisă deocamdată.

Cum este posibil ca trei persoane să sară în același timp? Se simte / pare / arată diferit față de săritura în doi?

Subliniați faptul că deja nu mai avem un contact vizual direct, așa că trebuie să apelăm la vederea periferică și la o gândire împreună mai avansată. Subliniați că pentru a ne fi mai ușor, putem: să sărim mai încet, să nu ne grăbim și să așteptăm până când toată lumea este pregătită.

Repețiți cu toată lumea sărind în patru. Este numărul un multiplu de 4? Dacă nu, săriți în cerc încă o dată. De câte ori trebuie să săriți împreună? Dacă numărul este impar, trebuie să sărim împreună în cerc de patru ori. Reglați numărul din cerc în așa fel încât copiii să poată experimenta toate cele trei posibilități.

Dacă vor apărea greșeli, și cu siguranță se va întâmpla asta, subliniați ideea că este responsabilitatea tuturor. În timp ce grupul lucrează împreună, trebuie să ne concentrăm cu toții în permanență, pentru a ne asigura că sar împreună cei care trebuie. Subliniați, de asemenea, faptul că nu trebuie să ne grăbim și că trebuie să așteptăm până când toată lumea este pregătită.



© Sarah Ainslie

Solicitați copiilor să se împartă în liniște în trei grupuri inegale. Oferiți fiecărui grup o foaie mare de hârtie și un instrument de scris adecvat. Explicați-le că vor repeta salturile la fel ca mai devreme, dar într-un cerc mai mic. De fiecare dată se vor întreba:

A fost nevoie să sărim în cerc mai mult de o dată? De câte ori a fost nevoie să reluăm săriturile?

Copiii notează pe hârtie ce se întâmplă și încearcă să găsească tipare și explicații. Ce predicții pot face? Rugați copiii să formeze din nou cercul cu toată clasa. Rugați fiecare grup să împărtășească unele dintre lucrurile pe care le-au aflat.

Încheiați activitatea cu sărituri în lanț, de câte unul, doi și apoi trei copii, fără oprire. Este dificil, dar extrem de satisfăcător atunci când reușesc. Această sarcină îmbunătățește lucrul împreună, concentrarea și atenția. Este un exercițiu care poate fi utilizat pe parcursul anului și care aduce o mare satisfacție copiilor atunci când devin pricepuți ca grup în crearea de tipare omogene și ritmice. Poate fi extins prin continuarea către numere mai mari sau prin săriturile înainte și imediat înapoi.

Sarcina 4: Aruncarea sforii (aprox. 1 oră)

Rugați 8 sau 9 copii să formeze un mic cerc în fața clasei. Asigurați-vă că numărul de copii nu este prim și că este diferit de toate numerele grupurilor din sarcinile anterioare. Alegeți un factor, F, al dimensiunii grupului. Alegeți un copil care să fie zero și oferiți-i să poarte „pălăria-zero”.



Începând de la zero, cereți copiilor să arunce ghemul de lână către persoana care se află la F pași în cerc. Zero ține capătul sforii, iar aceasta se desface de-a lungul cercului pe măsură ce este aruncată.

Ce s-a întâmplat? Tuturor le-a venit rândul? De câte ori am mers în jurul cercului? Ce formă am creat?

Alegeți un număr, C , care este coprim cu dimensiunea grupului. Două numere sunt coprime dacă nu au nici un factor comun în afară de 1. Începând de la zero, cereți copiilor să arunce ghemul de sfoară către persoana care este la C pași în cerc. Zero ține capătul sforii, iar aceasta se desface de-a lungul cercului pe măsură ce este aruncată.

Ce s-a întâmplat? Tuturor le-a venit rândul? Am parcurs cercul mai mult de o dată? Ce formă am creat?

Copiii lucrează acum în grupuri mici și explorează diferite numere de puncte pe cerc și diferite dimensiuni de salt. Dacă este disponibilă o sală de computere, pot explora liber cercurile punctate la alegere. Dacă nu sunt disponibile computere, pot explora cercurile cu 10, 12, 13 și 20 de puncte pe cerc, de pe fișele de lucru.

Formulați și încercați să răspundeți la cât mai multe întrebări interesante legate de matematică. Formulați și notați ipoteze. Încercați să explicați și să argumentați ceea ce ați descoperit.

Există multe întrebări diferite care pot fi formulate. Spre exemplu:

- Ce se întâmplă cu o distanță de săritură 1?
- Pot întotdeauna să fac aceeași formă într-un mod diferit pe același cerc?
- Când pot forma un pătrat? Un triunghi? Un pentagon? Etc.
- Când ajung în fiecare punct?
- Există cercuri în care pot întotdeauna să vizitez fiecare punct?
- Ce fel de numere sunt acestea?

Utilizați aceste întrebări pentru a-i impulsiona pe copii, dacă nu reușesc să formuleze propriile întrebări.

O ipoteză mai dificil de explorat presupune calcularea numărului de linii și a numărului de parcurgeri ale cercului. Din nou, încurajați copiii să formuleze ipoteze și să își argumenteze ideile. Aceasta este o investigație mai amănunțită și s-ar putea să fie nevoie de două sau trei lecții pentru aceeași sarcină.

Extinderea învățării

Diferite activități pentru extinderea învățării au fost sugerate anterior. Pe parcursul activității, este important să oferiți oportunități de discuție și să subliniați importanța legăturii dintre lucrul împreună și respectul și încrederea reciprocă.

Alte resurse (materiale și resurse umane)

Mai multe idei pentru lucrul încorporat cu multipli și factori și, totodată, cu alte domenii ale curriculumului de matematică elementară sunt disponibile la: <http://www.embodimentmathsproject.com/>. Puteți adăuga resurse suplimentare pe care le considerați utile, spre exemplu: adrese web, tutoriale video, cărți etc.

Probleme etice sau dileme

În orice activitate care implică corpul, este necesară o atenție sporită cu privire la problemele legate de diversitate, aspect fizic, dizabilitate sau alte situații de discriminare. Pentru copiii care necesită scaun cu roțile, unele dintre activitățile „corporale” vor fi posibile, spre exemplu, pornirea și oprirea împreună. În ceea ce privește alte activități, spre exemplu, săritura împreună,



sarcina va trebui adaptată pentru a deveni incluzivă. Menținerea liniștii, a concentrării și a atenției, solicitată de această abordare, se va realiza în mod diferit pentru fiecare copil în parte. Pentru a încuraja respectul reciproc și dezvoltarea unei „comunități de învățare”, toate greșelile trebuie să fie considerate „ale noastre” și nu ”ale voastre”.