

DEZVOLTAREA ȘI REZOLVAREA MODELELOR MATEMATICE ÎN ȘTIINȚĂ ȘI ARTĂ PRIN INTERMEDIUL GEOMETRIEI

Lilia CARCHILAN, master în științe ale educației, lector universitar,

<https://orcid.org/0000-0001-7864-8868>

profesor de informatică grad didactic unu, IPLT „Minerva” mun. Chișinău

Dorin AFANAS, doctor, conferențiar universitar

<https://orcid.org/0000-0001-7758-943X>

Catedra Algebră, Geometrie și Topologie

Rezumat. Pentru a obține cunoștințele necesare aplicabile în practica viitoarei profesii cea mai necesară competență este cea matematică. În prezentul articol sunt cercetate metodele generale ale matematicii.

Cuvinte cheie: metodă, model, geometrie, dans.

DEVELOPING AND SOLVING MATHEMATICAL MODELS IN SCIENCE AND ART THROUGH GEOMETRY

Abstract. In order to obtain the necessary knowledge applicable in the practice of the future profession, the most necessary competence is the mathematical one. In this article the general methods of mathematics are investigated.

Keywords: method, model, geometry, dance.

Pitagorienii afirmău că cifrele conduc lumea, Alexandr Suvorov a numit matematica „gimnastica minții”. Tot mai des întâlnim elevi care afirmă că formulele matematice și calculele algebrice complexe nu trebuie în viața de zi cu zi, ceea ce-i determină pe mulți din ei să aplice la profilul uman pierzând cele mai interesante elemente din matematică și ratând șansa descoperirii magiei creativității matematice și necesității studierii științei matematice la profilul artă și sport.

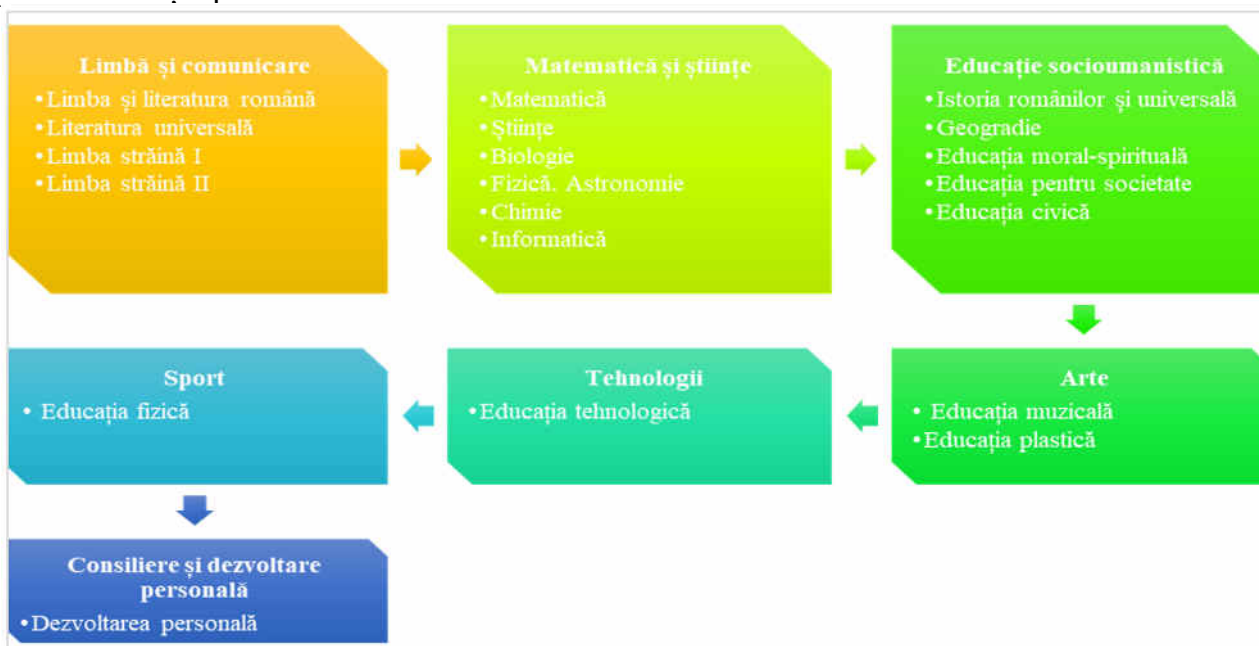


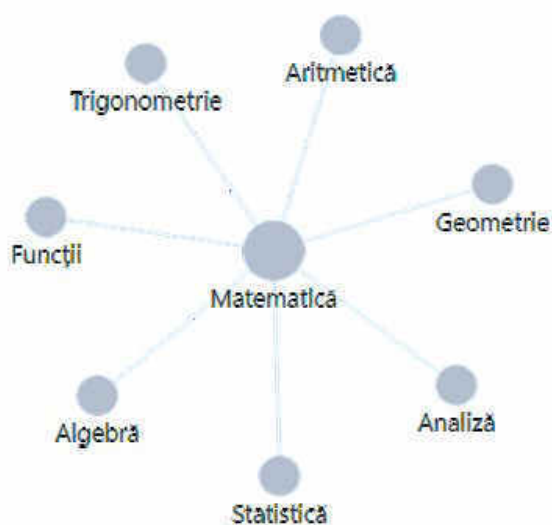
Figura 1. Structura arilor curriculare [4]

Deoarece liceenii de la profilul real susțin obligatoriu examenul de capacitate la matematică, foarte mulți elevi capabili de studierea disciplinelor reale (matematica, fizica, chimia, biologia, geografia, informatica) aleg profilul uman în speranța de a susține mai ușor examenul de bacalaureat, ceea ce este în detrimentul viitorului specialist din domeniul științelor socio-uman, sport și artă.

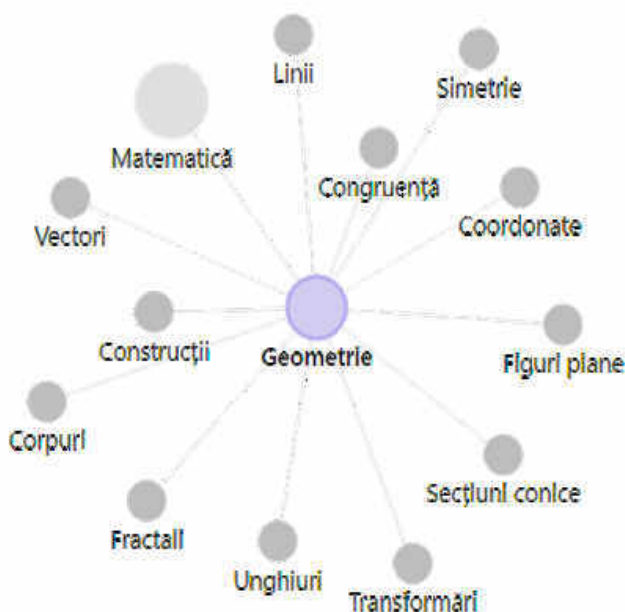
Structura ariilor curriculare [4] este reprezentată în figura 1.

Pentru a obține cunoștințele necesare aplicabile în practica viitoarei profesii cea mai necesară competență este cea matematică și în special aplicarea geometriei [1] în domeniul știință și artă.

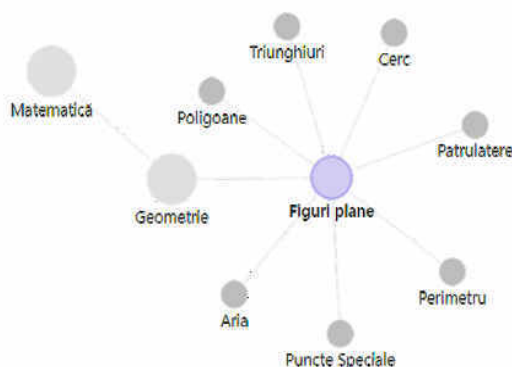
Modelele generale ale matematicii [5] sunt:



Dacă analizăm modelele geometriei [5] obținem:



Dacă alegem doar modelul figuri plane atunci obținem:

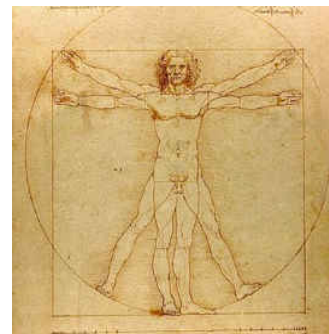


Cele mai des utilizate elemente geometrice: punctul, linia, triunghiul, cercul, patrulaterul, poligonul se întâlnesc în diferite domenii.

Richard Heath în cartea „Geometria sacră” în baza unor analize complexe demonstrează că numerele și geometria sunt mediul primar ale creației divine fiind construite în baza unor numere și modele geometrice specifice care corespund octavei muzicale [2, p. 107].

Triunghiul dreptunghic este remarcabil deoarece încorporează funcțiile trigonometrice proiectând un punct pe un cerc de raza egală cu latura cea mai lungă. Geometria sacră nu funcționează dacă nu vrei să construiești un monument sacru. O provocare pentru geometrie a fost transformarea în pătrat a cercului prin aria lui precum și secțiunea de aur [2, p. 46].

Aceste elemente sunt de valoare nu doar în studiul divin al elementelor geometrice dar și la educația plastică elevii fac cunoștință cu elementele de perspectivă (reprezentarea punctului, a dreptei, a figurilor și a corpurilor geometrice în perspectivă); reprezentarea grafică și cromatică, construcții tridimensionale, modelaj, modelare computerizată; expresivitatea corpului și a figurii umane; proporțiile corpului uman [3] având ca bază de analiză regula nr 279 a lui Leonardo da Vinci: „Cea dintâi și cea mai înaltă îndeletnicire a artei este închipuirea părților alcătuitoare a ceva, în al doilea rând, înfățișarea mișcărilor legate de ceea ce trebuie ele să facă și după felul ființelor ce săvârșesc mișcările” deoarece proprietățile figurilor geometrice au fost folosite încă din antichitate de arhitecți în proiectele lor de arhitectură la proiectarea diferitor tipuri de arcade și cupole:

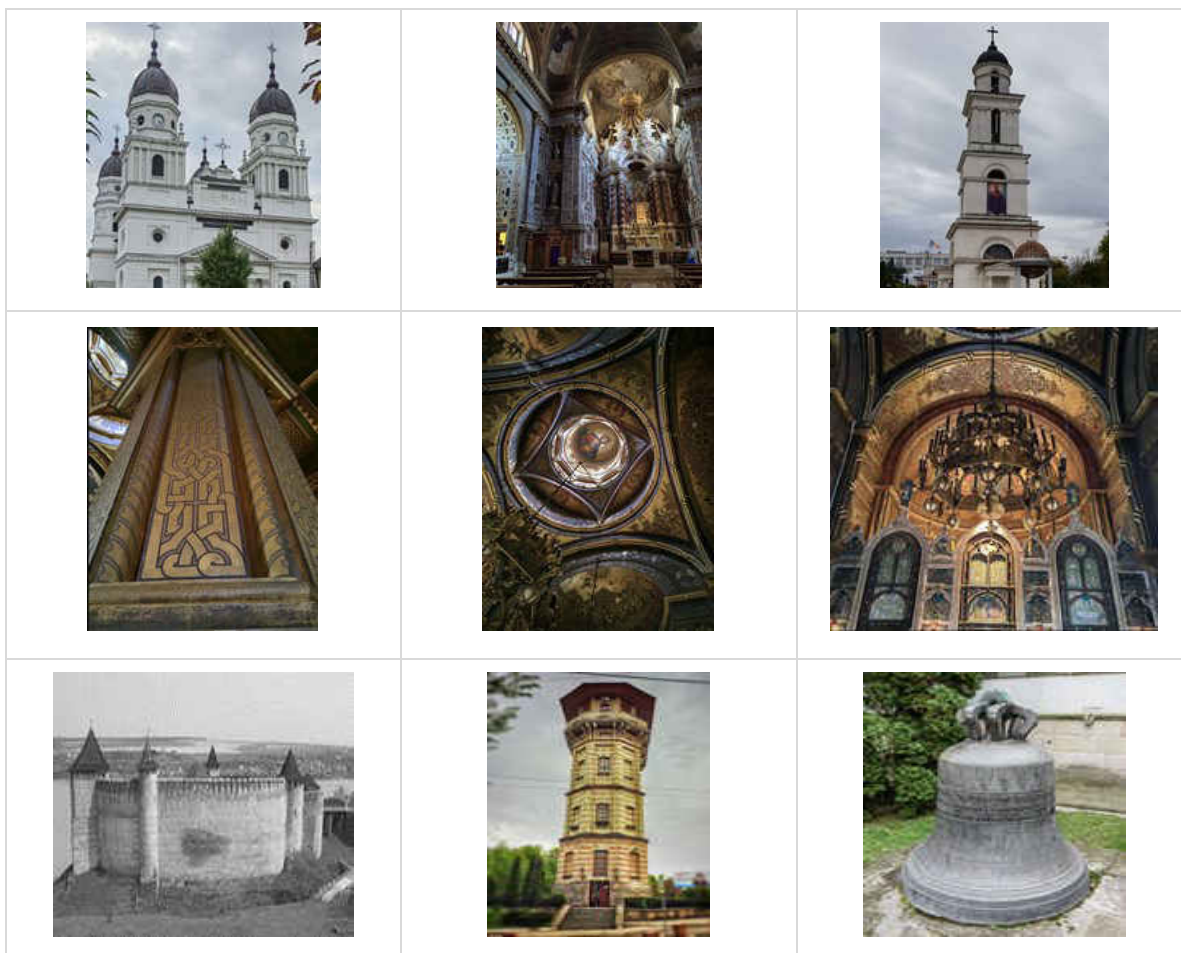


Matematicianul britanic Marcus du Sotoy afirmă că toți suntem „matematicieni” din care considerent putem afirma că matematica și creativitatea sunt strâns legate între ele. Bertrand Russell a numit frumusețea matematică dură, iar marele matematician Charles Lutwidge Dodgson (Lewis Carroll) în lucrările sale a demonstrat frumusețea matematică prin fantezii, joc de cuvinte și logică matematică. Marele matematician englez Godfrey Harold Hardy zicea: „Un matematician ca un poet asemenea unui pictor trebuie să facă modelele frumoase”. Unul din modelele „neobișnuite” matematice ce are la bază fractalii utilizat în Egiptul antic este „Setul Cantor” în decorarea coloanelor, precum și la baza ornamentelor.

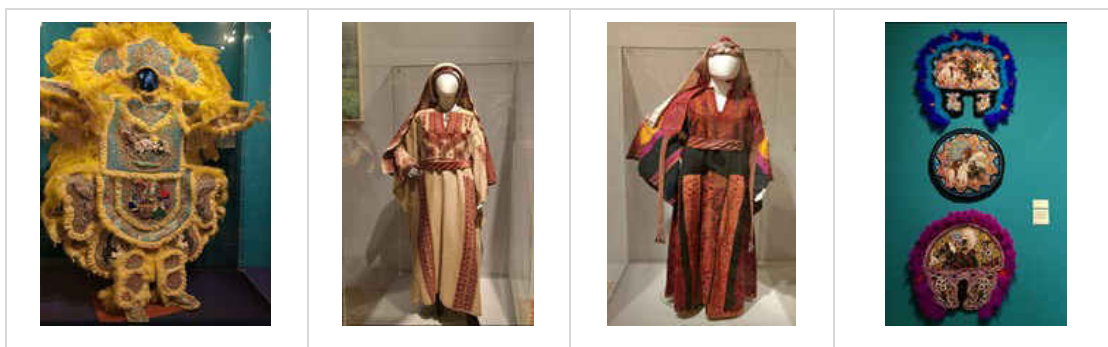
Din punct de vedere matematic „Setul Cantor” are următoarea formula:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n}{3^{n+1}} = \frac{1}{3} + \frac{2}{9} + \frac{4}{27} + \frac{8}{81} + \dots = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{1 - \frac{2}{3}} \right) = 1.$$

Pe când din punct de vedere al aplicării în viața reală:



Broderiile naționale, costumele populare nu sunt doar un moft al unei tradiții de mult apuse. Ele reprezintă de fapt întreaga moștenire culturală a unui popor. Este vorba despre un tot unitar de legende, povești, basme, fabule, culori și înțelesuri profunde prin simbolism ascuns. Este vorba de magie și fascinație, originalitate și păstrarea tradiției. Iar unele motive coboară din preistorie. Ele spun multe despre zona geografică, istoria, tradiția fiecărui grup.



Aceste simboluri erau magice pentru strămoșii noștri, fie erau purtătoare de noroc. Aceste simboluri sunt folosite nu doar în vestimentație (ie, cojoc, pieptar, cămașă, ițari) și obiecte de podoabă (năframa, basma, batistă), ci și pe obiecte uzuale din gospodărie. Motivele variază foarte mult de la flori, frunze, fructe la păsări, animale, figuri abstracte, elemente cosmice [6].



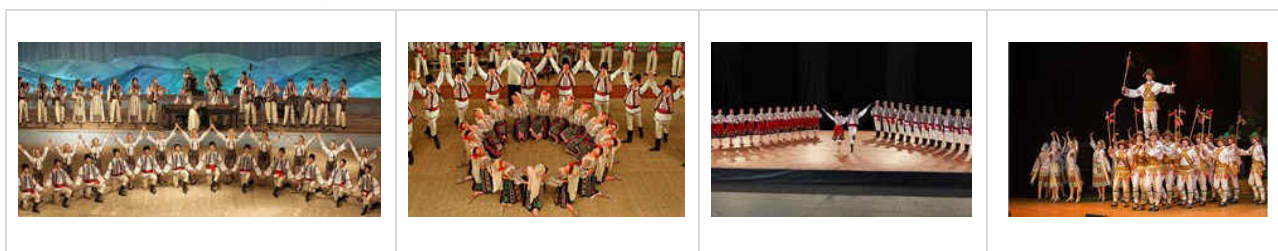
Dacă e să vorbim despre mișcare, nu vom vorbi din punctul de vedere al fizicii ci din punctul de vedere al dansului, am putea spune la prima vedere că nu are nici o legătură cu matematica sau geometria, dar aici greșim amarnic deoarece dansul și geometria sunt foarte strâns legate între ele deoarece prin dans studiem legile armoniei, funcționarea legilor matematice, proporția și proprietățile acestuia.

Mișcările în dans au la bază întoarcerile (rotirile), simetria axială, simetria central utilizând grafica, geometria, figurile de grup, numărătoarea.

Dacă e să analizăm istoria dansului [7] atunci observăm că prin dans oamenii ne transmit un mesaj printr-o succesiune de mișcări ritmice, variate și expresive ale corpului, executate în ritmul muzicii, având caracter religios, de artă sau de divertisment.

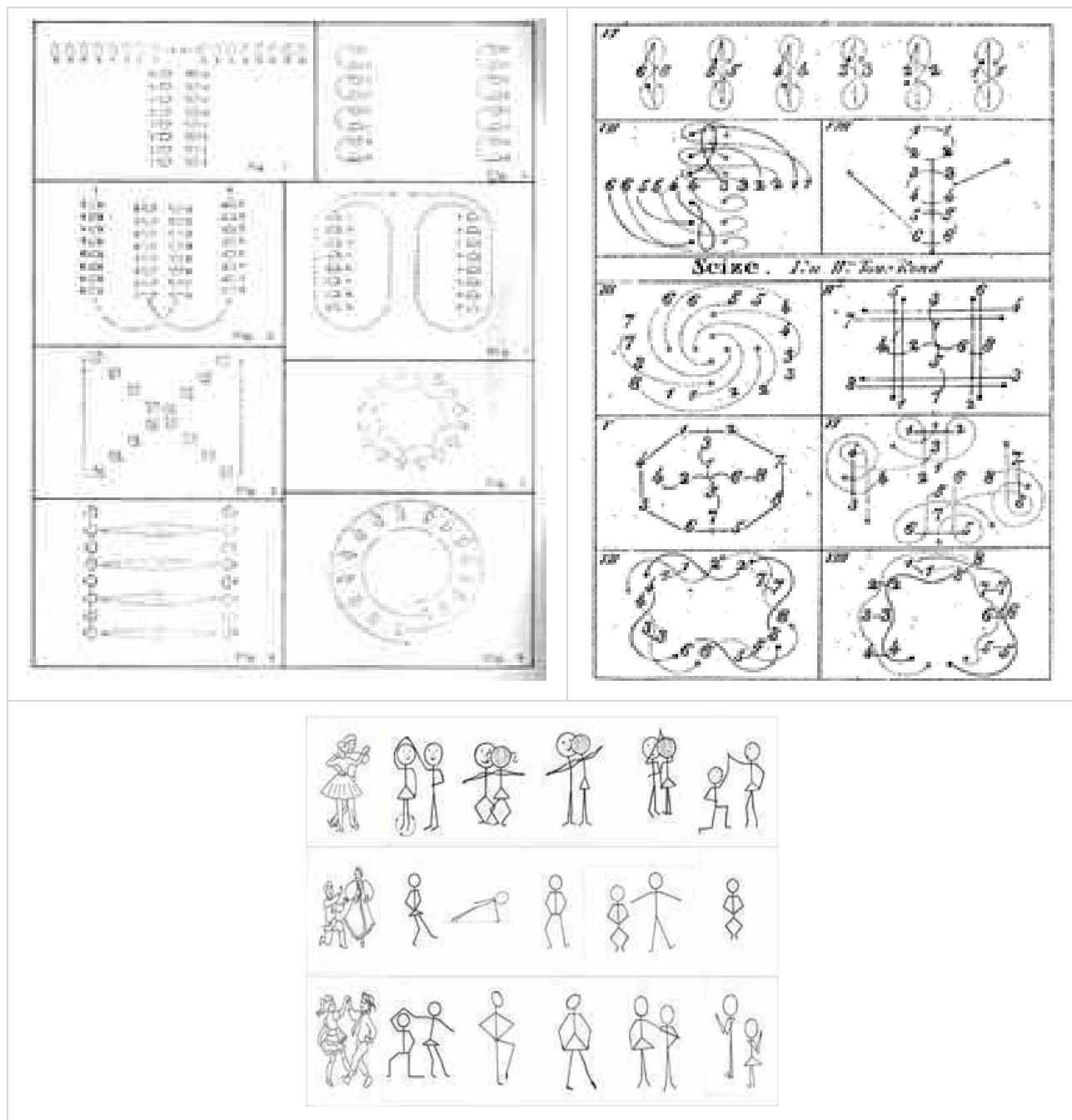
Poporul român are dansuri de o deosebită bogăție și varietate, care se execută individual, sau în grup (perechi, linie, cerc), diferind de la regiune la regiune. Caracteristică este practica folosirii ca suport muzical a unor melodii diverse pentru unul și același dans, ca și executarea pe aceeași melodie a mai multor dansuri. Cele mai răspândite sunt hora, sârba, învârtita, călușul și multe altele, cu tendința de generalizare datorită activităților artistice de amatori și, îndeosebi, a televiziunii.

În creația muzicală românească, dansurile populare au fost utilizate mai întâi în aranjamente, rapsodii instrumentale, apoi au stat la baza unor prelucrări mai complexe, mergând până la invenții melodico-ritmice sugerate de structurile tipice.

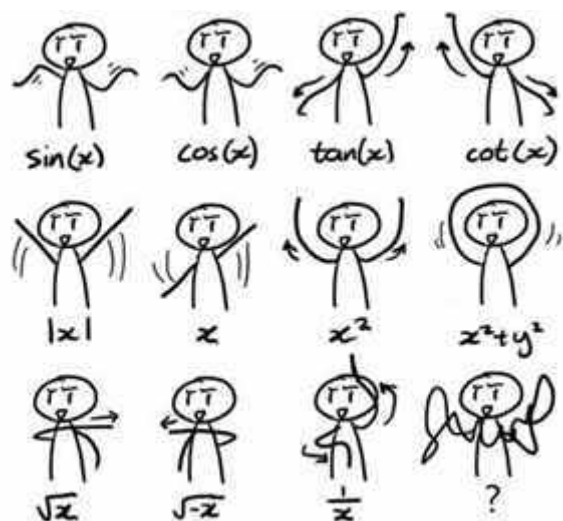


Dansul românesc a pătruns nu numai în muzica de balet a lui Mihail Jora, Paul Constantinescu, Zeno Vancea ș.a., ci și în creația corală, camerală și simfonică a lui George Enescu, M. Jora, Mihail Andricu, Marțian Negrea, P. Constantinescu, Theodor Rogalski ș.a.

Pentru a realiza un dans este nevoie de a reprezenta din punct de vedere schematic compoziția în mai multe etape sau în mai mulți pași, altfel spus de descompus problema complexă în mai multe probleme simple sau din punctul de vedere informatic de realizat algoritmul programului principal prin subprograme ca fiind realizat de un compilator, în cazul de față executantul de bază este omul, în cazul generalizat ar fi robotul. De exemplu:



Dacă e să utilizăm dansul la orele de matematică ca elevii să înțeleagă mai bine unele funcții matematice ar reprezenta cam așa:



Dansul conține figuri, fracții, proporții, fiind realizat în linie, diagonală paralel, perpendicular, simetric sau asimetric, utilizând ca unitate de măsură pasul.

Este imposibil doar prin matematică să măsurăm frumusețea și armonia dansului, dar matematica ne ajută să diversificăm desenul dansului. Iar dansul ne ajută să ne dezvoltăm intelectul.

Deci dacă doriți să deveniți mai inteligent, atunci dansați. Dar dacă doriți să dansați mai bine atunci învățați matematica, în special geometria.

Articolul este elaborat în cadrul proiectului de cercetări științifice „Metodologia implementării TIC în procesul de studiere a științelor reale în sistemul de educație din Republica Moldova din perspectiva inter/transdisciplinarității (concept STEAM)”, inclus în „Program de stat” (2020-2023), Prioritatea IV: Provocări societale, cifra 20.80009.0807.20, cu suportul financiar oferit de Agenția Națională pentru Dezvoltare și Cercetare.

Bibliografie

1. POGORELOV, Alexei. Geometria: manual pentru clasa 7-11. Chișinău: Editura Lumina, 1990. ISBN 5-372-00851-2.
2. HEATH, Richard. (tradus de Daniela Andronache) Geometria Sacră: Limbajul îngerilor. București: For You, 2022. ISBN 978-606-639-421-5.
3. STOICA, Elena; GRIGORE, Adina; IMETS, Laszlo; STOCHECI, Patricia. Educația plastică: clasa VIII. Buzoești, Ars Libri, 2020. ISBN 978-606-36-1350-0.
4. https://mecc.gov.md/sites/default/files/combinepdf_1.pdf
5. <https://www.geogebra.org/materials>
6. <https://mythologica.ro/ce-semnificatie-au-desenele-de-pe-costumele-populare-romanesti/>
7. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Dans>
8. <https://calabonga.files.wordpress.com/2011/04/dancing1.jpg>