



Colegiul Tehnic „Ioan Ciordaș” Beiuș

Proiectul Erasmus Plus „Geometrician’s Views”, nr. 2020-1-FR01-KA227-SCH-095534
(viziuni ale specialiștilor în geometrie)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Rezumat:

La Colegiul Tehnic „Ioan Ciordaș” Beiuș a fost finalizat proiectul Erasmus + „Geometrician’s views”.

Proiectul **Erasmus+, Geometrician’s Views**, nr. 2020-1-FR01-KA227-SCH-095534. Proiectul s-a derulat pe o perioadă de 24 de luni (martie 2021-februarie 2023), având parteneri din Croația, Spania, Serbia, Italia, Grecia, România și Franța. Inițiatorul proiectului este Asociația *Les Maths en Scène* din Toulouse, Franța.

Proiectul a avut ca scop introducerea culturii matematice prin lumea artistică și științifică.

Obiectivele proiectului au fost:

- Dezvoltarea și consolidarea schimburilor între alte discipline și matematică;
- Încurajarea elevilor de a-și cultiva creativitatea, latura inductivă și estetică și de-a descoperi plăcerea practicării matematicii;
- Încurajarea muncii în echipă;
- Diseminarea activităților, constatărilor și rezultatelor proiectului în rândul părților interesate (ONG-uri, instituții de învățământ, medii de instruire etc.);
- Identificarea și implicarea părților interesate pe parcursul proiectului, pentru a lărgi aria de adresabilitate a proiectului;
- Facilitarea și împărtășirea abordărilor educaționale potrivite pentru activități formale de matematică și arte;
- Maximizarea impactului rezultatelor proiectului (resurse educaționale, publicații etc.)
- Creșterea gradului de conștientizare cu privire la inovația în predare - în special matematică - în rândul publicului larg.

Rezultate:

Echipele au realizat **broșuri educaționale** (IO1) care au abordat subiecte diferite din cele 60 de teme propuse din domeniile matematică, științe și artă, paralel cu **panourile expoziționale** (IO2). În realizarea produselor intelectuale, pentru expoziție, au fost implicați cercetători (din mediul academic) și artiști, fiecare descriind produsul din punct de vedere științific, respectiv artistic, pe lângă punctul de vedere exprimat de elevi. Aceste produse au fost expuse și în cadrul unui **muzeu virtual** (IO3). În proiect au fost activități care au folosit **softul Neotrie VR**.

În concluzie, proiectul KA225-SCH-095534, Geometrician’s views (GV) a fost o *cooperare internațională în domeniul educației, inițiativă urmărind ca elevii de la grădiniță până la nivel de liceu să exploreze cultura matematică prin artă și știință*. Partenerii din 7 țări diferite au fost invitați să facă schimb de abordări inovatoare cu privire la predarea matematicii, elevii au fost încurajați să creeze produse finale/ rezultate colaborative la intersecția dintre matematică și arte. Inițiativa a inclus o formare internațională a personalului deschisă membrilor organizațiilor participante, precum și evenimente multiplicatoare pentru diseminarea rezultatelor proiectului. *Consortiul GV a avut ca așteptări o serie de rezultate tangibile,*



Colegiul Tehnic „Ioan Ciordaș” Beiuș

Proiectul Erasmus Plus „Geometrician’s Views”, nr. 2020-1-FR01-KA227-SCH-095534
(viziuni ale specialiștilor în geometrie)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

inclusiv suporturi pentru expoziții mobile despre matematică și arte, ghiduri pentru profesorii care doresc să înceapă activități practice pe această temă în clasă.

Detalii despre proiect se găsesc pe site-ul oficial al proiectului (<https://lesmathsenscene.fr/about-geometrician-s-views/>) și în filmul de promovare realizat de echipa noastră (video (<https://youtu.be/dilXrpgh5lA>)).

Temele abordate de echipa noastră, de la Colegiul Tehnic „Ioan Ciordaș” Beiuș au fost:

- Spirale (<https://youtu.be/FHJ6PVYKKuQ>),
- Curbe (<https://youtu.be/taWVktntualI>),
- Frize (<https://youtu.be/YDbMi-ynDE>),
- Cubism (<https://youtu.be/PTYxi4q3CJw>),
- Noduri (<https://youtu.be/lMkPUfpL1vk>),
- Grădini (<https://youtu.be/5ywOhd5tXaE>),
- Pendulul (<https://youtu.be/sGJOUEMNX-s>),
- Jocuri matematice-decupaje (https://youtu.be/Q_uMpKqbDBo).

Solomon Marcus spunea: „De mii de ani, umanitatea încearcă să stabilească puncte de contact între matematică și artă. Văzută și gândită astfel, matematica se integrează într-o vastă țesătură care include elemente ale tuturor domeniilor culturii. Artă pe calculator, rolul geometriei fractale în știință și artă, legăturile cu știința haosului nu ar mai părea lucruri la modă ci fenomene care se așază firesc într-o istorie milenară.”

Frumoasa noastră experiență trăită alături de colegii de la:

Asociația Les Maths en Scene din Toulouse (Franța),

Liceul din Novska (Croatia),

Liceul general din Karditsa (Grecia),

Școala Generală din Perugia (Italia),

Școala primară și gimnazială „Petro Kuzmjak”, din Ruski Krstur (Serbia),

Virtual Dor din cadrul Universității din Almeria (Spania) a început în martie 2021.

Parteneriatul dintre instituțiile de mai sus și noi, cei de la **Colegiul Tehnic „Ioan Ciordaș” Beiuș (România)** a avut ca punct de plecare faptul că școlile noastre au fost implicate în proiecte comune, derulate de-a lungul timpului, **pe platforma eTwinning.**

Asociația Les Maths En Scène, care promovează cultura matematică și didigitală prin artă și științe, este coordonatoarea consorțiului care a implementat acest proiect.

Pentru ca să vă spunem povestea acestui proiect va trebui să ne fiți alături și să pornim la drum.

Pentru început vă rugăm să închideți ochii și să vă imaginați o grădină cu multe și diverse flori. Florile în povestea noastră vor fi cele 60 de teme propuse a fi discutate cu elevii noștri. „Florile” (temele) au fost descrise de cercetători cu experiență și de artiști care au prezentat viziunea lor asupra temei.



Colegiul Tehnic „Ioan Ciordaș” Beiuș

Proiectul Erasmus Plus „Geometrician's Views”, nr. 2020-1-FR01-KA227-SCH-095534
(viziuni ale specialiștilor în geometrie)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

„Florile” au fost „îngrijite” de profesorii și elevii care au discutat despre respectivele teme și au pus în practică cele învățate.

Ați înțeles că *proiectul a pornit de la ideea ca cele 60 de teme să fie dezbătute din punct de vedere științific și artistic*. Aici am avut sprijinul cercetătorilor profesioniști: **conf. univ. dr. Fechete Ioan de la Universitatea din Oradea, Facultatea de Matematică și Științe și a dr. ing. Naghiu Florica-Maria de la Universitatea „Ioan Slavici” din Timișoara**. Ne-au împărtășit viziunea artistică asupra temelor artiștii **Bența Pavel și Bența Liana, absolvenți ai Institutului de Arte Plastice „Nicolae Grigorescu” din București, prof. de arte plastice Barbu Niculina din Oradea și Jurj Alexandra Doria, absolventă a Facultății de Arte vizuale din Cluj-Napoca**. Artiștii ne-au descris noțiunile care stau la baza temei, din punctul lor de vedere și au prezentat și un punct de vedere comun cu cercetătorul. ***Materialele realizate au fost traduse și grupate într-o broșură internațională***. Grădina nu ar fi avut viață fără sprijinul inimoșilor profesori și a talentaților elevi implicați în proiect.

Fiecare partener al consorțiului a studiat câte 8 teme diferite astfel încât la final broșura să cuprindă „o cascadă de exemple” care pot fi utile celor interesați. O altă activitate din proiect este ***realizarea unor afișe tematice*** care sintetizează opiniile cercetătorilor, ale artiștilor și viziunea comună asupra respectivei teme.

Acum vă rugăm să deschideți ochii! Vom porni pe potecile grădinii noastre imaginare.

Vom admira acea parte a grădinii întreținută de echipa noastră, a României, urmând ca celelalte teme să le prezentăm cu altă ocazie. „Suntem” în octombrie 2021:

1. SPIRALA LOGARITMICĂ

Echipa de lucru:

- cercetător: conf. univ. Fechete Ioan,
- artiști: Bența Pavel și Bența Liana
- prof. de matematică și de alte specialități: Bercovici Crina-Aurelia, Fășie Alina-Monica, Cighir Claudia, Szatmari Edit, Sabău Corina, Feneși Jemima
- grupul țintă a fost format din **elevii claselor a VI-a, a VII-a și a X-a A** (an școlar 2021-2022)

În natură suntem înconjurați de simetrie și ordine. Oamenii încearcă constant să înțeleagă natura și legile ei, să simtă ritmurile cosmice, să înțeleagă de fapt viața mai profund, pentru a ajunge la o armonie cu mediul înconjurător. Aplicațiile **numărului de aur**, de fapt ale raportului ca atare, se regăsesc în proporția lucrărilor din arhitectură, pictură, sculptură, estetică și artă în general, ceea ce confirmă interesul manifestat de-a lungul timpului pentru acest număr.

Raportul de aur (divin) a dus la construirea „dreptunghiului de aur”, în care raportul laturilor este egal cu numărul de aur. Acest tip de dreptunghi este considerat a fi deosebit de estetic și, ca urmare, a fost și este intens folosit în arhitectură și artă. Ca o aplicație geometrică



Colegiul Tehnic „Ioan Ciordaș” Beiuș

Proiectul Erasmus Plus „Geometrician’s Views”, nr. 2020-1-FR01-KA227-SCH-095534
(viziuni ale specialiștilor în geometrie)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

a șirului Fibonacci, se construiesc dreptunghiuri de aur. Printre curbele plane cercetate în matematică se numără spiralele algebrice (spirală lui Arhimede, hiperbolică etc.) și pseudospiralele (spiralele logaritmice, evolventa cercului etc.). Spiralele au o largă aplicație în tehnologie, industria construcțiilor de mașini, telecomunicații, etc.

Părerile elevilor:

(L.I., clasa a VI-a) Cel mai mult mi-a plăcut munca în echipă în care am colorat spiralele logaritmice.

(J. D., clasa a VI-a) Mi-a plăcut foarte mult filmul de pe Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=4XN8LSfrEpU>

2. Tema CUBISM a fost dezbătută în noiembrie 2021

Echipa de lucru:

-cercetător: conf. univ. Fechet Ioan,

-artiști: Bența Pavel și Bența Liana

-prof. de matematică și de alte specialități: Cap Simona, Cap Gheorghe, Sabău Corina, Cighir Claudia, Feneși Jemima.

-grupul țință a fost format din **elevii claselor a XII-a A, a X-a F (an școlar 2021-2022).**

Deși aparțin unor domenii aparent opuse, pictura și matematica nu se exclud, așa cum ar putea crede unii. Matematica face, de secole, casă bună cu diverse forme ale creativității artistice.

Pentru început ar trebui urmărit filmul „Începutul cubismului/| Tânărul Picasso (2019)”
<https://www.youtube.com/watch?v=dpgY1ggO8hg>

Este instructiv și documentarul „Cubism pentru copii!-lecții de istoria artei” (Cine este Pablo Picasso?) <https://www.youtube.com/watch?v=oCnUCvBJgWI> (15 min)

Există o strânsă legătură între curentul artistic „cubism” și matematică. Am putea porni de la realizarea unei lucrări care reprezintă fața umană în stil cubist după ce vizionăm documentarul: <https://www.youtube.com/watch?v=V6ZT1705Slw> „Ce este cubismul? Mișcări și stiluri de artă”.

Este instructiv și jocul de reconstituire a unui tablou descompus după mai multe piese de mozaic: <https://puzzlefactory.pl/ro/puzzle/joc/tehnologie/388812-pablo-picasso>

Părerile elevilor:

XIIA, C. V. „Apreciez simplitatea cubismului” Am învățat multe de la acest curs. Mulțumesc
XIIA, B. J. „M-am relaxat pictând primul meu tablou cubist. A fost o provocare pentru mine să observ câte figuri geometrice am folosit. A fost o experiență interesantă”

X F, P. A. „Mi-aș dori mult să particip și eu la excursia în care vom vizita muzeul de arte din Oradea”

X F, D. D. „După ce am participat la acest curs mi-a venit ideea de a expune în camera mea câteva dintre creațiile mele.”



Colegiul Tehnic „Ioan Ciordaș” Beiuș

Proiectul Erasmus Plus „Geometrician's Views”, nr. 2020-1-FR01-KA227-SCH-095534
(viziuni ale specialiștilor în geometrie)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

3. Tema FRIZE a fost dezbătută în decembrie 2021,

Echipa de lucru:

- cercetător: conf. univ. Fechete Ioan,
- artiști: Bența Pavel, Bența Liana, Herman Anamaria
- prof. de matematică și de alte specialități: Bercovici Crina, Zoț Violeta, Cighir Claudia, Sabău Corina, Feneși Jemima, Szatmari Edit.
- grupul țintă a fost format din **elevii claselor a VI-a, a VII-a, XI-a D, a IX-a D (an școlar 2021-2022).**

Dacă ar fi să dăm o definiție simplă a frizei am spune că este un ornament, de multe ori sub formă de bandă. Câteva sensuri de utilizare ale cuvântului sunt:

- Sistem de ornamentare care presupune desfășurarea în flux continuu pe orizontală a compoziției iconografice sau a motivului decorativ.
- Ramă masivă de lemn în care se prind tăbliile unei uși.

Matematica și arta își dau mâna de-a lungul istoriei. În cartea „Marele roman al matematicii” –din preistorie în zilele noastre, Mickaël Launay argumentează faptul că „din negura timpurilor au existat numeroși artiști, cercetători, inventatori, creatori, artizani sau pur și simplu visători și curioși care au făcut matematică fără să știe. Erau matematicieni , în ciuda aparențelor! Au fost primii care au pus întrebări, care au cercetat, primii care și-au pus mintea la treabă.” Se afirmă faptul că: „Dacă dorim să înțelegem esența matematicii, trebuie să pornim pe urmele acestora, deoarece cu ei a început totul.” Cercetarea a pornit de la muzeul Luvru, fostă rezidență regală care astăzi este mai degrabă teritoriul pictorilor, sculptorilor, arheologilor sau istoricilor decât al matematicienilor. Aici întâlnim primele urme matematice. Dacă facem prima oprire în Mesopotamia, cu 10.000 de ani în urmă, observăm obiecte care au un punct comun, și anume, o axă de simetrie, bănuim că din considerente estetice nu doar practice. Cioplitorul trebuia să premediteze loviturile, adică să gândească forma finală a obiectului înainte de a o realiza. Își construia o imagine mentală, abstractă a obiectului care trebuia realizat, cu alte cuvinte trebuia să facă matematică. Anii au trecut și oamenii au început să își construiască mici așezări. Începem să vorbim despre olărit. Ceramica este prima artă care folosește focul, cu mult înaintea bronzului, a fierului sau sticlei. În sălile dedicate antichităților orientale atrag atenția în mod special frizele care ornează marginile vaselor. Simetriile pe care le observăm sunt atât de ingenioase încât argumentează ideea că ele au fost premeditate.

Ce sunt frizele? Frizele sunt acele benzi orizontale, prezentând un motiv identic care se repetă pe toată circumferința vasului. Ele au diferite forme. Trecând de la o epocă la alta se observă că apar diferite motive. Unele dintre acestea sunt reluate, altele transformate sau îmbunătățite în diverse variante. Dacă analizăm **modelele de frize** constatăm că ele pot fi împărțite în **șapte categorii** fiecareia asociindu-i câte o grupă de transformări geometrice diferite care lasă motivele invariabile.



Colegiul Tehnic „Ioan Ciordaș” Beiuș

Proiectul Erasmus Plus „Geometrician’s Views”, nr. 2020-1-FR01-KA227-SCH-095534
(viziuni ale specialiștilor în geometrie)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Ce ne învață matematica?

Izometria este o transformare geometrică ce duce puncte diferite în puncte diferite și orice segment în unul congruent cu el. Principalele izometrii sunt translația, simetria față de un punct, simetria față de o dreaptă și rotația în jurul unui punct.

De asemenea, aplicând succesiv o serie de astfel de izometrii se obține tot o izometrie. De exemplu: „**simetria prin alunecare**” se obține aplicând mai întâi o simetrie față de o dreaptă, iar apoi o translație paralelă cu dreapta de simetrie.

„Este suficient să schimbi modul în care privești lumea pentru a vedea cum apare imediat matematica.”

Dacă elevii ar afla, din manualele după care învață despre rolul geometriei în descoperirea perspectivei în arhitectura și chiar în pictură, despre regularitățile aritmetice care ajută enorm arta arhitecturală, aceștia ar privi matematica din alta perspectivă. Nici un mare arhitect nu-și poate realiza forma unei clădiri în mintea lui până nu pune numerele pe foaie.

Matematica a influențat direct arta cu instrumente conceptuale precum perspectivă liniară, simetrie și obiecte matematice precum poliedre și Benzi Möbius.

Firea matematică este la fel ca și firea artistică. Matematicianul trebuie să aibă o fantezie bogată, acesta fiind elementul de bază.

Opiniile elevilor participanți:

VI, P.A. „A fost interesant să construim, în echipă, modele de frize din figuri geometrice.

VII, T. G. „Cel mai mult mi-a plăcut când am cusut semne de carte care imitau diferite transformări geometrice”

XI D, P. A. „Eu locuiesc în Budureasa și am vizitat de multe ori atelierul meșterului popular care se ocupă cu realizarea lăzilor de zestre prin tehnica tăierii (puțin adânci) în masa lemnoasă, numită și a creșterii.

VII, B.I. „Mi-a plăcut în excursia la Oradea când am avut ocazia să facem fotografii la frizele clădirilor din oraș.”

Cu ajutorul software-ului NeoTrie VR elevii au avut ocazia să vizualizeze diferite transformări geometrice.

4. Tema NODURI a fost dezbătută în decembrie 2021 și ianuarie 2022.

Echipa de lucru:

-cercetător: conf. univ. Fechet Ioan,

-artiști: Bența Pavel, Bența Liana, Herman Anamaria

-prof. de matematică și de alte specialități: Bercovici Crina, Sabău Corina, Miklo Cecilia, Cristea Georgeta.

-grupul țintă a fost format din elevii clasei **a VII-a** (an școlar 2021-2022).



Colegiul Tehnic „Ioan Ciordaș” Beiuș

Proiectul Erasmus Plus „Geometrician's Views”, nr. 2020-1-FR01-KA227-SCH-095534
(viziuni ale specialiștilor în geometrie)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Opiniile elevilor participanți:

VII, D.A. „Mi-a plăcut să urmăresc materialul: [Modele celebre de noduri de cravată](https://surequill.com/article/noeuds-de-cravate-tous-les-noeuds-les-plus-celebres-et-comment-les-faire#toc-7) (<https://surequill.com/article/noeuds-de-cravate-tous-les-noeuds-les-plus-celebres-et-comment-les-faire#toc-7>)

Am ales un model de nod pentru cravată, am exersat fiind ajutat de tatăl meu și am trimis o poză cu acesta pe grupul clasei.”

VII, D.I. „Am recitat cu plăcere istoria „nodului gordian” și am transpus-o realizând un eseu. Colegii mei au ales varianta desen, poezie sau versurile unui cântec.”

5. Suntem în aprilie 2022, perioadă în care împreună cu elevii claselor a VII-a și a X-a A am aprofundat tema **CURBE PLANE**.

Echipa de lucru:

Suportul teoretic a fost pus la dispoziție de conf. univ. Fechete Ioan;

Noțiunea a fost prezentată din punct de vedere artistic de prof. Bența Liana și Bența Pavel;

Profesorii care au îndrumat elevii au fost: Bercovici Crina, Sabău Adrian-Ionuț, Fășie Alina-Monica, Haneș Mihaela-Ramona.

-grupul țintă a fost format din elevii claselor **a VII-a și a X-a A** (an școlar 2021-2022).

Conceptul matematic de curbă a găsit numeroase aplicații într-o multitudine de domenii. Iată doar câteva exemple:

- în geografie, geodezie, cartografie: *curbe de nivel*;
- în analiza matematică: *grafice de funcții*;
- în geometria tridimensională: *secțiuni între suprafețe*;
- în fizică: *traectorii*;
- în grafică digitală: *curbe Bézier, curbe spline*;
- în economie: *curba cererii, curba costului*;
- în psihologie: *curba învățării, curba uitării*;

În geometrie, **o conică** este curba obținută prin intersecția dintre un con circular drept cu un plan. Astfel, din intersecția conului cu un plan se pot obține două tipuri de curbe:

- **curbe închise:** elipsa și cercul (dacă planul este perpendicular pe axa conului);
- **curbe deschise:** hiperbola (dacă planul este paralel cu axa conului) și parabola (dacă planul este paralel cu generatoarea conului).

„Pentru a-ți dezvolta o minte completă trebuie să studiezi știința artei și arta științei. Trebuie să înveți cum să vezi, deoarece toate lucrurile sunt conectate unele cu altele.”, a afirmat Leonardo da Vinci

Mulți artiști, în special cei ai secolului XX, au folosit linii curbate pentru a crea forme ambigue și abstracte.



Colegiul Tehnic „Ioan Ciordaș” Beiuș

**Proiectul Erasmus Plus „Geometrician’s Views”, nr. 2020-1-FR01-KA227-SCH-095534
(viziuni ale specialiștilor în geometrie)**



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Un frumos articol, <http://www.interferente.ro/brancusi-forma-si-liniile-esentiale.html> (autor Lucian Gruia) face referire la opera lui Constantin Brâncuși prezentând forma și liniile esențiale din opera sa.

Artiștii nu întotdeauna desenează sau pictează explicit o linie curbă. În schimb, artiștii implică linii, între aranjamente de forme sau folosind figuri pentru a îndrepta spre alte părți ale compoziției. Elevii au fost informați despre diferitele tipuri de linii utilizate în artă.

Când elevii au fost întrebați „Unde în viața reală ați întâlnit linii curbe?”, ei au răspuns: „Am întâlnit linii curbe atunci când am sărit coarda, când am jucat badminton sau tenis (traectoria mingii), când am studiat la geometrie lecția figuri geometrice, în diferite tablouri, când am văzut o parte din urma lăsată de un avion în zbor (când schimbă direcția).

Părerile exprimate de elevi au fost:

VII, E1. „Mi-a plăcut să trasez cu creta, în curtea școlii o elipsă și un cerc având dimensiunile cerute de doamna profesoară. Am folosit și un fir de sfoară.”

VII, E2. „Mi-a plăcut să fac un afiș despre elipsă și aplicații ale ei.”

X A, E3. „Ca aplicație a acestei teme, conice plane, am rezolvat probleme de matematică și am jucat badminton. Echipa noastră a câștigat. Sunt bucuroasă.”

X A, E4. „Doamna profesoară ne-a cerut să recunoaștem ecuațiile unor conice. A fost interesant să descoperim cum se obțin aceste conice pornind de la un con și un plan.

X A, E5. Am descoperit zilele acestea noi instrumente online utilizate și în trasarea graficelor: <https://www.mathe-fa.de/ro>, <https://www.wolframalpha.com/input?i=quartic+curves>. Le vom folosi în anul viitor școlar.

Cu ajutorul software-ului Neotrie VR elevii au vizualizat conicele prin secțiunea conului circular drept cu diferite plane.

6. În mai și iunie 2022 tema discutată cu elevii noștri a fost GRĂDINI

Echipa de lucru:

Suportul teoretic ne-a fost propus de dr. ing. Naghiu Florica-Maria;

Noțiunea a fost prezentată din punct de vedere artistic de Jurj Alexandra care a fost și unul dintre însoțitorii elevilor în excursia la Grădiile lui ZOE, din Banpotoc, județul Hunedoara. A avut loc și un concurs de artă fotografică;

Profesorii care au îndrumat elevii au fost: Bercovici Crina, Cap Gheorghe, Popa Ana-Cornelia, Feneși Jemima, Gabor Tabita- Sebastiana.

-grupul țință a fost format din **elevii claselor a VII-a, a X-a A și a X-a G** (an școlar 2021-2022).

Cercetătorul și artistul au afirmat că „Matematica își pune amprenta în amenajarea unei grădini. Subiectul a fost introdus urmărind ideile unui material de pe YouTube. În proiectarea unei grădini avem posibilitatea de a aplica concepte matematice în viața de zi cu zi. În acest fel acest hobby creativ, grădinăritul, va oferi și altor persoane ocazia de a se bucura de spațiul



Colegiul Tehnic „Ioan Ciordaș” Beiuș

Proiectul Erasmus Plus „Geometrician’s Views”, nr. 2020-1-FR01-KA227-SCH-095534
(viziuni ale specialiștilor în geometrie)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

natural creat.” Activitățile au presupus rezolvarea unor probleme „cu creionul în mână”, vizionarea materialului „Cele mai frumoase grădini din lume” și o vizită în țară la două dintre cele mai frumoase grădini „I Giardini di Zoe” și la Grădina Botanică din Cluj Napoca.

Cu ajutorul software-ului NeoTrie VR elevii au avut ocazia să realizeze schița unei grădini.

7. Tema PUZZLES (JOCURI MATEMATICE) a fost dezbătută în noiembrie 2022

Echipa de lucru:

- cercetător: conf. univ. Fechete Ioan;
- artist: Jurj Alexandra;
- prof. de matematică și de alte specialități: Bercovici Crina, Cap Simona, Sabău Corina, Cighir Claudia-Florina, Fășie Andreea, Fășie Alina-Monica
- grupul țintă a fost format din **elevii claselor a VII-a și a VIII-a** (an școlar 2022-2023).

Cuvântul puzzle se referă la un tip de joc, jucărie sau problemă care necesită ingeniozitate, logică, viziune și perseverență pentru a ajunge la o soluție. Este un cuvânt originar din limba engleză, într-o traducere liberă care înseamnă decupaje. Jocul de puzzle constă în reconstruirea unei imagini sau a unui obiect tridimensional cu numeroase piese (diferite ca formă și culoare) care pot fi intercalate. Istoria acestui tip de joc începe de la un tablou sau un desen realizat pe o placă de lemn care apoi este tăiată în forme mici care pot fi apoi reasamblate. Jocul poate avea de la 4-9 piese la mii de piese, crescând astfel dificultatea dar și interesul pasionaților. Aplicația <http://www.jigzone.com/> ne vine în ajutor pentru a fragmenta o imagine în mai multe bucăți pentru a fi asamblate pentru a reconstrui imaginea originală.

Puzzle-urile matematice nu necesită cunoștințe avansate de matematică. Printre cele mai cunoscute puzzle-uri matematice se numără: JOCUL TANGRAM. Tangram este un joc inventat de chinezi, conceput pentru a fi jucat de o singură persoană. Resursele inițiale ale jocului sunt șapte figuri geometrice (5 triunghiuri (de dimensiuni diferite), un pătrat și un paralelogram).

Jocul constă în așezarea celor 7 figuri (toate și numai ele - prima regulă), una lângă alta, fără a se suprapune (a doua regulă), în plan (a treia regulă), pentru a forma anumite figuri date, figuri cu valoare estetică. sau imagini stilizate ale obiectelor reale.

8. Tema PENDULUL a fost dezbătută în decembrie 2022.

Echipa de lucru:

- cercetător: conf. univ. Fechete Ioan;
- artiști: Jurj Alexandra, Barbu Niculina;
- prof. de matematică și de alte specialități: Bercovici Crina, Bercovici Manuel, Briscan Gabriela, Sabău Adrian-Ionuț, Szatmari Edit.
- grupul țintă a fost format din **elevii clasei a VIII-a** (an școlar 2022-2023).



Colegiul Tehnic „Ioan Ciordaș” Beiuș

Proiectul Erasmus Plus „Geometrician’s Views”, nr. 2020-1-FR01-KA227-SCH-095534
(viziuni ale specialiștilor în geometrie)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Multi dintre noi studiem matematica la școala și dacă nu exersăm uităm cea mai mare parte din ceea ce am învățat. ***Totuși, matematica învățată în școală, de multe ori pusă „pusă la colț” de unii care le știu pe toate joacă un rol neîncetat în viața noastră, indiferent dacă o știm sau nu.*** În „Bucuria lui x”, Steven Strogatz își extinde seria de articole de succes din New York Times pentru a explica ideile importante ale matematicii cu răbdare și claritate, cu inteligență, cu perspicacitate și cu ilustrații foarte sugestive. El ne arată cum se conectează matematica la fiecare aspect al vieții. Discutând despre cultura pop, medicina, drept, filosofie, arta și afaceri, Strogatz este profesorul de matematică pe care ți-ai fi dorit să-l fi avut dintotdeauna.

Ca **rezultate** ale acestui proiect amintim:

- Elevii au descoperit ***noi modalități de învățare*** pe lângă metodele tradiționale, prin crearea unui mediu de învățare în au dobândit cunoștințe și experiențe la nivel local și european;
- Elevii au avut oportunitatea ***de a prelua inițiativa, de a fi creativi, de a utiliza instrumente multimedia***, la fel ca toți participanții din proiect;
- Pe perioada derulării proiectului ***au fost implicate mai multe clase care au lucrat la realizarea unor produse tematice***. Fiecare dintre cele 8 teme abordate de elevi a fost studiată din punct de vedere științific și artistic. La ***partea științifică*** sau de cercetare am avut sprijinul a doi cercetători. Pentru a avea ***viziunea artistică*** asupra temelor am apelat la artiști. Astfel partea teoretică am primit-o de la cercetători, apoi am discutat cu artiștii care ne-au sugerat modul de transpunere a părții științifice într-o creație artistică. A urmat apoi munca la clasă, cu elevii, aici beneficiind de ajutorul ***profesorilor de matematică din școală***, dar și a altor ***colegi voluntari***, care au adus un plus de valoare activităților.
- Produsele tematice realizate au constat în cele ***opt panouri*** reprezentând cele opt teme, fiecare panou venind cu următoarele explicații: punctul de vedere al cercetătorului, punctul de vedere al artistului, puncte de vedere comune și feedbackul de la elevi. Avem și alte rezultate tangibile, producții create de elevi, precum semne de carte, desene, picturi, obiecte decorative.
- De asemenea, ***după fiecare temă a fost realizat câte un poster Roll-up*** pe care l-am expus la intrarea în școală pentru a informa elevii, părinții, alți colegi și pe toți cei care ne trec pragul școlii, despre activitatea noastră.
- Proiectul a inclus o componentă interesantă și orientată spre viitor: ***dezvoltarea unor strategii pentru implementarea Neotrie (www2.ual.es/neotrie)***. Neotrie este un software de realitate virtuală destinat creării și manipulării obiectelor geometrice și a modelelor 3D (de diverse tipuri), precum și interacțiunii cu acestea. Este un instrument



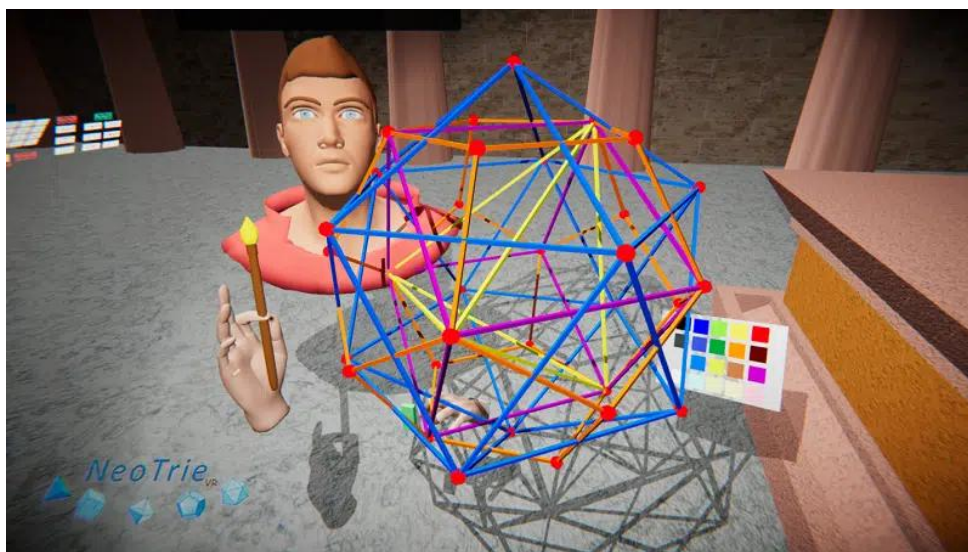
Colegiul Tehnic „Ioan Ciordaș” Beiuș

Proiectul Erasmus Plus „Geometrician’s Views”, nr. 2020-1-FR01-KA227-SCH-095534
(viziuni ale specialiștilor în geometrie)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

excelent pentru explorarea geometriei în realitatea virtuală. În figura de mai jos este prezentat mediul virtual Neotrie.



- Proiectul a presupus **întâlniri de instruire ale personalului**, evenimente de diseminare sau reuniuni transnaționale: (**Toulouse** (Franța) - în septembrie 2021, **Karditsa** (Grecia) – în mai 2022, **Paris** (Franța) – septembrie 2022 și **Perugia** (Italia) – decembrie 2022. Cu aceste ocazii au avut loc **prezentări** ale activităților realizate, conferințe ale profesorilor din Franța, Italia și Grecia, **evenimente de diseminare și workshopuri**. De exemplu în cadrul evenimentului de diseminare din Grecia, standul României, având ca temă Frizele, a impresionat atât prin creativitatea elevilor care au realizat obiecte decorative care îmbină geometria cu arta, cât și prin expunerea unor produse din arta populară românească, cu trimitere la elemente geometrice. La expoziția de la Paris de la Institutul „Henri Poincaré” panourile noastre au fost admirate alături de cele ale partenerilor.
- Partenerii din toate țările implicate (Franța, România, Grecia, Italia, Spania, Croația, Serbia) au lucrat la tutoriale, care au devenit suportul pentru broșura proiectului care îmbină cultura matematică cu latura artistică (vezi: <https://lesmathsenscene.fr/about-geometrician-s-views/>).

În concluzie:

-**Activitățile noastre au fost motivante**, iar elevii au reacționat pozitiv la ele deoarece acestea captează interesul și sporesc atenția în timpul orelor, aspecte extrem de benefice pentru procesul de predare. Mulți elevi au răspuns mai favorabil la activitățile artistice corelate cu matematica



Colegiul Tehnic „Ioan Ciordaș” Beiuș

Proiectul Erasmus Plus „Geometrician’s Views”, nr. 2020-1-FR01-KA227-SCH-095534
(viziuni ale specialiștilor în geometrie)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

decât la definițiile abstracte, întrucât acestea le-au oferit o înțelegere intuitivă a diverselor noțiuni matematice – precum simbolurile și demonstrațiile – și le-au stimulat curiozitatea.

-, **„Matematica este peste tot, de la construcții, la fizică, la chimie, la biologie, la informatică, la geografie, la artă”**, având implicații în foarte multe domenii. Foarte frumos a completat afirmația de mai sus elevul Andrei Bud, olimpic internațional, „... doar că este atât de ascunsă încât lumea nu-i vede necesitatea”.

-Experiența dobândită o vom împărtăși cu elevii școlii și cu viitorii noștri elevi!

Geometricians View's

The partners





Colegiul Tehnic „Ioan Ciordaș” Beiuș

Proiectul Erasmus Plus „Geometrician’s Views”, nr. 2020-1-FR01-KA227-SCH-095534
(viziuni ale specialiștilor în geometrie)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union