

Szegedi Tömörkény István Gimnázium, Művészeti Szakgimnázium és Technikum

6720 Szeged, Tömörkény utca 1.

Keveredési jelenségek a természetben és kerámiákon

Miltner Tímea

matematika-fizika szakos tanár

Szeged 2021

Szakmai tevékenységem

2009-ben szereztem első, főiskolai matematika-fizika szakos diplomámat, majd később mind a fizikatanári, mind a matematikatanári egyetemi szakot is elvégeztem. Jelenleg az Eötvös Loránd Tudományegyetem Fizika Doktori Iskolájának végzős doktorandusza vagyok, a Fizika Tanítása Programban.

Iskolánkban 7 éve dolgozok, előtte a szegedi Szent-Györgyi Albert Agóra munkatársaként tárlatvezetéseket tartottam, tudományszerűsítő foglalkozásokat és öt évig természettudományos táborokat szerveztem, vezettem.

A tanítás mellett a csillagászat népszerűsítésében is részt veszek, a Magyar Csillagászati Egyesület aktív tagjaként.

Tanórán kívüli tevékenységeket szervezek, szakkört vezetek, minden évben járunk a Paksi Atomerőműben, az ELI-ALPS lézeres kutatóközpontban. Munkám részeként törekszem a tantárgyközi kapcsolatok mind jobb beépítésére. Az iskolában töltött évek alatt igyekeztem szoros kapcsolatot kialakítani mind a művész kollégákkal, mind a művészeti tagozatos diákokkal. Ennek eredményeképp tudott megvalósulni a későbbiekben bemutatott projekt. Iparművészeti diákokat vontunk be fizika szakkörbe, eredményeinkről beszámoltunk konferenciákon. Diákjaimnak az Országos Tudományos Diákköri Konferencia középiskolai szekciójában volt lehetőségük kutatásaikat bemutatni.

Mivel iskolánk humán orientációjú, mindig is nagy hangsúlyt kapott fizikaóráimon az, hogy a különböző művészeti ágakban hogy lehet a természeti jelenségeket ábrázolni, illetve az alkotásoknak milyen fizikai vonatkozásai vannak. Mind magánemberként, mind tanárként kiemelt fontosságúnak tartom környezetünk védelmét, azt, hogy minél több tanórán foglalkozzunk a kérdéskörrel.

Sok szakmai továbbképzésem veszek részt, hogy tudásom bővítsem folyamatosan.

A projekt bemutatása

A 2019/2020-as tanévben a Nemzeti Tehetségprogram NTP-MTTD-19-0195 nyertes pályázatnak köszönhetően iskolánkban komplex tehetséggondozó szakkört tudtunk indítani. Célul többek között a pályázatban azt tűztem ki, hogy művészeti szakgimnazista diákokat bevonjak természettudományos tevékenységbe, hogy felfedeztessem velük azt, hogy az alapvető fizikai jelenségek megjeleníthetők művészeti eszközökkel.

A keveredési folyamatok vizsgálata ennek a célnak tökéletesen megfelelt: elméleti, bevezető órákon a diákok megismerkedtek a fizikai háttérrel, kísérleteken keresztül eljutottunk oda, hogy a keveredési folyamatok a kaotikus jelenségek körébe tartoznak. Lego, fidget spinner, pattogó labdák, festékek segítségével számos formában létrehoztak kaotikus mozgásokat. A folyadékok keveredésekor jó kapcsolódási pontot találtunk a környezetvédelemmel. Akár a folyók vízszennyezését vesszük, akár egy vulkánkitörés légkörbe jutó hamuját, a szennyeződés kaotikus keveredési folyamattal terjed. Meg tudtuk nézni animáció segítségével, hogy a csernobili atomerőmű baleset során légkörbe került radioaktív szennyeződés milyen módon keveredett a légkörrel. A diákok felismerték a megelőzés fontosságát, a kaotikus rendszerek jellemző kiszámíthatatlansága rádöbbenette őket, hogy nagyon kicsi változtatás is a földi egyensúly felbomlásához vezethet. A természet szépségeire is rá tudtak csodálkozni egy kis matematika segítségével. A keveredési folyamatok jellemző szálás szerkezetével be tudtuk vezetni a fraktál fogalmát. A természet megfigyelése nagy hangsúlyt kapott, a diákoknak a környezetükben előforduló fraktálszerű alakzatokat fel kellett fedezniük, lefényképezni, és a fotókból mini-kiállítást készíteni. A fák ágrendszer, a pagoda-karfiol, az emberi tüdő is fraktálszerű. Még a tejszínes kávé és kakaós kelács elfogyasztásakor is fraktálokba ütközünk. Céлом az volt, hogy a diákokban ezt tudatos látásmóddá formáljam. A gyakorlati foglalkozásokon a tanulók kipróbálhatták a papírmárványozás technikáját, illetve sok olyan anyaggal is dolgoztak, ami könnyen beszerezhető: gyurma, viasz, körömlakk. Jackson Pollock munkáit elemezve képeiben is felfedezték a fraktál-jelleget. Nyomdokaiba lépve próbáltak munkáihoz hasonlóakat létrehozni. A csurgatásos technikát alkalmazták, amit a művész először használt az 1950-es években. A Pollock alkotások természetesen utánozhatatlanok, jellegüket Richard Taylor és munkatársai fejtették meg, amikor fraktálanalízist végeztek munkáin.

A projekt során mindig törekedtünk arra, hogy a diákok saját alkotásokat, poszttereket is készítsenek, összegezve tudásukat. A program legkülönlegesebb végtermékei olyan kerámia edények voltak, melyeken a mázak keverésével a szálak fraktál szerkezetet tudtak a diákok létrehozni, mintegy alkotásba zárva a tudományt.

Papíron tervezték meg a kialakítandó edényt majd mivel szerencsére jól felszerelt kerámiaműhely állt rendelkezésükre, saját maguk korongozással alkották meg az edényeket. Földfestékekkel, különböző mázakkal az égetés után kezdődött a dekorálás. A forgó, lábbal hajtós korong közepére helyezett tárgyat két irányból kétféle engobe vagy mázréteggel folytatták be a diákok, amik a centrifugális erő hatására szálisan keveredtek. Ezt követte az utolsó égetés, amely során véglegesen rögzült a fraktál minták végtelen sora és a tárgyak megfényesedtek.

A diákok lelkes érdeklődését mutatta, hogy a díszítőfolyamatot továbbfejlesztették, írókákat szereztünk be, hogy még jobb eredményeket érjünk el.

Összegzésképp elmondható, hogy a diákok egy komplex STEAM-projekten vehettek részt, melynek során a természeti jelenségeket a művészetekkel, a matematikával és a fizikával sikerült összekapcsolni. A résztvevők rádöbbenhettek, hogy a piciben lejátszódó folyamatok nagy léptékben a földi légkörzésben, vízáramlásokban is jelen vannak, és az emberi beavatkozás csekély mértéke ellenére igen nagy változást idéz elő a környezetben.

Végül következzen néhány pillanatkép a több hónapos munkáról:











