

Györök Rita

Új dimenzió az oktatásban: 3D nyomtatás és tervezés az iskolában

Matematika szakos tanárként szeretek rendszerben gondolkodni, átlátni és elemezni a körülöttem lévő világot, kapcsolatot teremteni különböző dolgok között, még ha elsőre úgy is tűnik, hogy semmi közük nincs egymáshoz. 2024-ben friss diplomával a kezemből sosem gondoltam volna, hogy fél évre rá belevágok egy újabb tanulási folyamatba, és továbbfejleszttem magam valamilyen más irányban, amit a tanításban is tudok érvényesíteni. Ugyan mindig érdekelték és nyitott voltam az újdonságokra, a technikai fejlődésre, a különböző elektronikus eszközökre és digitális programokra, de úgy gondolom, ez tanárként is fontos ahhoz, hogy naprakész legyek, és ismerjek olyan modern eszközöket, amelyek segítenek kapcsolatot teremteni a diákokkal, és amelyek lehetővé teszik számomra, hogy modern környezetben és modern eszközökkel taníthassak, ezzel közelebb hozva a diákokat a tantárgyamhoz.

2025 februárjában kaptam egy lehetőséget a Smartzones nevezetű cégtől, akik 3D nyomtatást, 3D tervezést és 3D szkennelést oktatnak jelenleg Magyarországon több helyen, illetve online formában is, hogy kitanuljam náluk ezeknek az eszközöknek és digitális programoknak a használatát. Már bemutató workshop előtt éreztem a kapcsolódást, hogy nekem ezzel valamilyen dolgom van, és egy olyan tudást szerezhetnék meg, amelyet később komolyabban is tudnék hasznosítani tanárként. Alapvetően nagyon sok lehetőség rejlik a 3D nyomtatásban és tervezésben, még akkor is, ha csak a saját hétköznapi használatra gondolunk: lehetőséget nyújt az ember számára, hogy a semmiből teremtsen valamit, amire neki éppen szüksége van, de máshol nem elérhető számára, vagy körülményes és költséges lenne annak a beszerzése. A saját használaton túlmutatóan nagy potenciál és jövő rejlik a 3D nyomtatásban, tervezésben és szkennelésben, hiszen számos munka esetén kerülnek elő ezek az eszközök és programok, legyen szó akár valamilyen mérnöki állásról, művészeti pályáról vagy akár bármilyen informatikai irányról, de idesorolható a tanári pálya is, hiszen sok mindenben lehet hasznos, hogyha értünk hozzá.

Amikor eljutott hozzám a lehetőség híre, hogy kitanulhatom a 3D nyomtatás, a 3D tervezést és szkennelést fortélyait, akkor rögtön azon kezdtem el gondolkodni, hogy nekem ez tanárként miért lehet hasznos, és mit tudok majd később kezdeni ezzel a tudással. Ugyan már évekkorábban volt lehetőségem egy minimális szinten megismerkedni a 3D nyomtatással a Funside nevezetű táborban, ahol ezt kellett többek között tanítanom a gyerekeknek, de akkor még nem láttam benne a potenciált se magam, se a diákok részéről. Idén viszont célba ért a gondolat, és rájöttem, hogy nagyon fontos a diákok számára minél előbb valamilyen mélyebb betekintést nyújtani a munka világába és annak egy-egy ágazatába. Ehhez a szemlélethez találkoznom kellett a jelenlegi munkahelyem, a Budapest School Gimnázium szemléletével, ahol a diákok minden évben választanak két kötelezően választható kurzust azért, hogy betekintést nyerjenek különböző ágazati szakmák világába, hogy mégis mi történik az adott területen, és hogyan tudnak az adott szakmában dolgozni és helytállni. Azért tartottuk fontosnak ezen kurzusok beiktatását az órarendbe, hogy a végzős évfolyamra elősegítsük annak körvonalazódását, hogy milyen irányban szeretnék továbbtanulni a diákok, és mi az, ami esetlegesen jobban érdekli

őket, amiben el tudják képzelni magukat, és amiben el tudnak mélyedni. Eddig a kurzusok között szerepelt például a főzés, fotózás, média, marketing, pszichológia, design, alkotás. Érezhető, hogy inkább művészeti irányú kurzusok voltak eddig jelen az iskolában, és ebbe akartam én újítani egy teljesen más vonallal, aminek a művészethez és alkotáshoz is van köze, de nem csak ahhoz, így egy újabb szakirányba nyújthat betekintést a diákok számára. Így indult el idén szeptemberben az első csoportnak a *3D nyomtatás, tervezés és szkennelés* kötelezően választható kurzus a Smartzones csapat segítségével, akik biztosítják a diákok számára a gépparkot és az oktatást is jelenleg.

Hogyan is lehet elképzelni ezt az órát? Minden gyereknek jut egy laptop és egy 3D nyomtató, amin tud haladni és dolgozni heti egy alkalommal. Minden óra elején elindítanak maguknak egy nyomtatást, ami a végső produktuma, az aznapi tananyag gyakorlati végeredménye azért, hogy a diákok lássák és érezzék a saját szemükkel és kezükkel, hogy mire miért, mikor és milyen mértékben van szükség egy-egy nyomtatás során. Mivel még viszonylag az év elején járunk, ezért a csoport azt tanulja, hogy mire kell figyelni ahhoz, hogy bármit ki tudjunk nyomtatni idővel teljesen önállóan is egy 3D nyomtató segítségével.

Persze jó dolog, hogy megtanulnak kezelni egy nyomtatót, de mégis mit nyomtassanak vele? Az interneten számos, mások által elkészített 3D modell érhető el, amit egy egyszerű letöltés után a megfelelő beállításokkal bármikor ki lehet nyomtatni (<https://www.printables.com/>, <https://www.thingiverse.com/>, <https://cults3d.com/en>). Persze ezek között a modellek között sok olyan akad, amelyekért fizetni kell valamennyit, hogy letölthessük, így a modell készítője pénzt is kereshet az elsősorban saját hasznára készített tárggyal, amelynek az elkészítésébe rengeteg időt és energiát fektetett be. Mi van akkor, ha nem találjuk pontosan azt, amire nekünk szükségünk lenne? Épp ezért része az órának az is, hogy a nyomtató kezelése után megtanulják a diákok azt, hogyan kell létrehozni különböző 3D modelleket, hogy megvalósíthassák azt, amire nekik valójában szükségük van. A 3D szkennelés pedig a következő lépés, amikor megtanuljuk, hogy vannak dolgok, amiket nem tudunk épp úgy lemodellezni, ahogy azt a valóságban látjuk, például egy portré, egy fénykép, de még ekkor is van lehetőségünk megvalósítani és kinyomtatni a dombornyomott lámpaburát, amin kirajzolódik egy szeretett kép a lámpa fénye mentén. Egy másik jó példa erre, amikor elveszítjük a kedvenc társasjátékunkból a bábukat, és helyette elkészítjük a saját miniatűr 3D szkennelt és nyomtatott változatunkat (képek konvertálására alkalmas weboldal: <https://imagetostl.com/>).



Forrás: A szerző archívuma

A diákoknak azért tartom fontosnak a továbbtanulási orientáció mellett a 3D nyomtatás, tervezés és szkennelés oktatását, mert lehetőséget ad arra, hogy fejlesszük az olyan képességeket, mint egy rendszer átlátása, rendszerben való gondolkodás, komplexebb problémák elemzése, átlátása és megoldása. Mindez fejleszti a térlátást és egyéb matematikai képességet és készséget is. A 3D nyomtatás segít kialakítani azt a szemléletet, hogy keressük a miérteket, és figyelünk az apró részletekre, hiszen a lényeg gyakran éppen ezekben rejlik.

Tanárként pedig azért örülök mindezek mellett, hogy megismerhettem a 3D nyomtatás és tervezés világát, mert olyan dolgokat tudok a hétköznapi oktatásban saját magamnak megadni, ami könnyíti a munkámat és a gyerekek tanulási folyamatát. Képes vagyok a drága szemléltető eszközöket, mint egy-egy test élvázát vagy a tömör verzióját, saját magam megtervezni és kinyomtatni. A geometriához kapcsolódó témakörökben nagyon fontos a megfelelő szemléltetés, hogy később a diákok el tudják képzelni fejben a bonyolultabbnál bonyolultabb ábrákat, és meg tudják jeleníteni azokat saját maguknak egy szöveg alapján a síkon, a saját papírjukon.

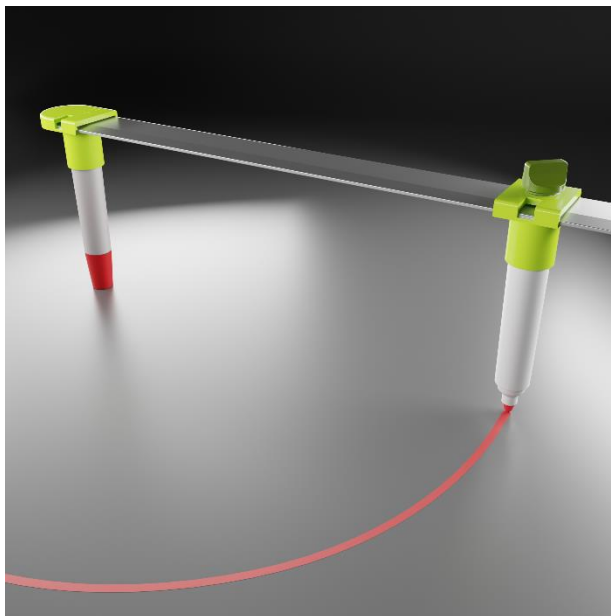
Több iskolában is azzal találkoztam, hogy a geometria tanításához szükséges segéd- és szemléltető eszközök nem állnak rendelkezésre vagy olyan régiek, hogy óvni kell ezeket, mint a hímes tojást. Ilyenek például az alapvető testek tömör, kézzel fogható verziói, ezek élváza, illetve kiterített testhálójá, amiből össze lehet hajtogatni az adott testet. Ezekre nagy szükség van ahhoz, hogy a diákok térszemléletét fejleszteni tudjuk. Mivel számomra ilyen eszközök nem voltak elérhetőek az iskolában, és tudtam, hogy nagy szükségem lesz rájuk, amikor a tananyagban eljutunk erre a pontra, ezért elkezdtem nyomtatni egy 3D nyomtató segítségével azokat a szerintem fontosabb bonyolultabb testeket, amikkel az egyes feladatokban találkozhatunk. Folyamatban van egy Geomag-hoz hasonló „játék” elkészítése is mágnes nélkül, egymásba pattintható darabokkal, amelynek a segítségével élvázakat tudunk összerakni a különböző testekhez szemléltetés céljából.



Forrás: A szerző archívuma

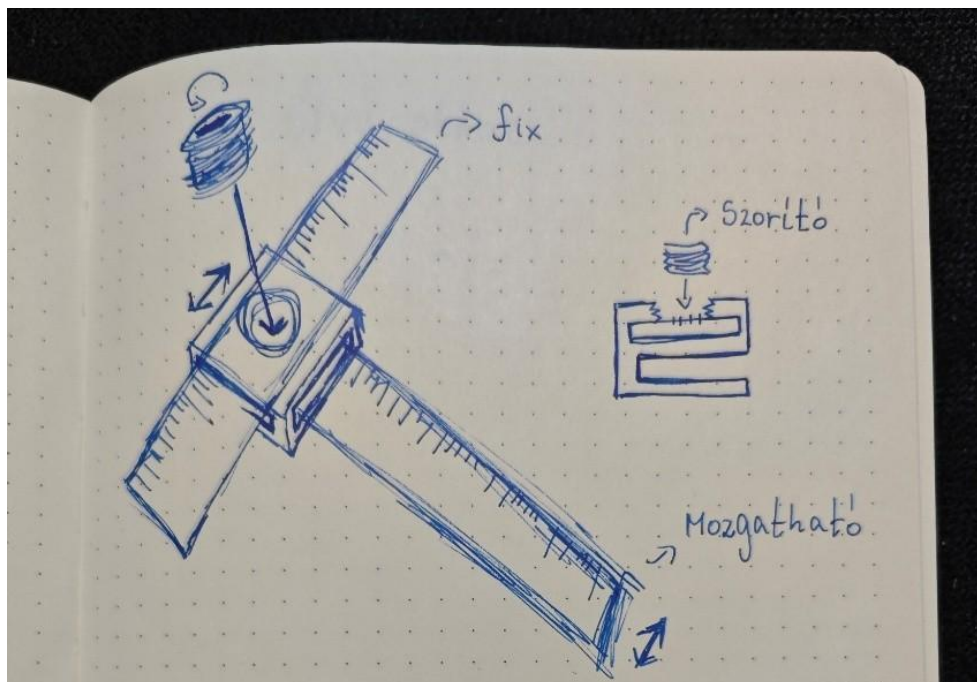
A 3D nyomtatásnak és tervezésnek köszönhetően képes voltam egy praktikusabb körzőt készíteni magamnak, amit a táblánál az órák során tudok használni. Létezik ugyan nagyméretű körző és vonalzó, amelyet a tanár a táblánál tud használni, de ezek alkalmazása nem túl felhasználóbarát. A jelenlegi munkahelyemen csak filces táblák vannak, viszont az iskolában

található körző krétával kompatibilis, és nem lehet belefogatni egy filcet a körző foglalatába, illetve nagyon könnyen elcsúszik a „tű” vége is a táblán.



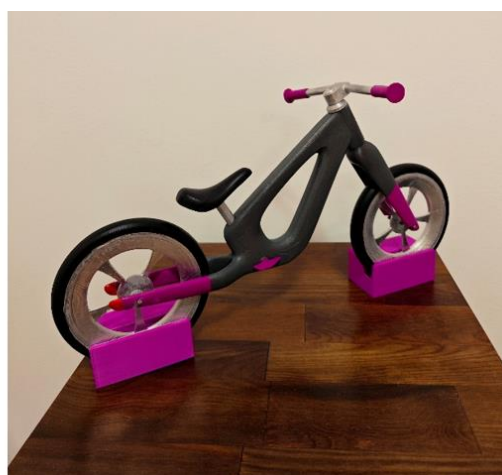
Forrás: A szerző szerkesztése

Ezen felbuzdulva, amikor a különböző egybevágóságokat és hasonlóságot tanítottam, és szerkesztettünk az órákon, tudtam, hogy fontos a kiemelten precíz rajzot és szerkesztés készítése a táblánál, hiszen amilyen precízen csinálom én, ötöd olyan precízek lesznek a diákok a saját füzetükben. Ezért mindenképpen szerettem volna egy hosszú távon könnyebben és kényelmesebben használható vonalzót és körzőt készíteni, így megterveztem magamnak ezeket. Kinyomtatni még ugyan nem volt rá alkalmam, de ez is folyamatban van. Ugyanezen felbuzdulva az eltolás tanításánál, hogy ne két vonalzót kelljen a táblánál tartanom, és még egy kézzel behúzni a megfelelő helyen az egyenest, elkészült az ötlet egy összetettebb vonalzóra is, bár ennek megmodellezése még a jövő zenéje.



Forrás: A szerző szerkesztése

A művészetekkel is könnyedén teremthető kapcsolat a 3D nyomtatással és tervezéssel, hiszen a különböző terveket ma már digitálisan is le kell modellezniük a művészeknek, építészeknek, formatervezőknek, nem csak papíron kell megjeleníteniük a terveiket. Segítettem már egy textil szakos egyetemistának egy ruhadarab 3D nyomtatással történő díszítésében, továbbá egy formatervező futóbicikli modelljének egy kiállításra való 3D nyomtatásában, végül egy mozgásfejlesztő játék prototípusának nyomtatásában. Ezek után a projektek után hasonló, jobbnál jobb ötletek megvalósulására számítok különböző művészeti tárgyak és a 3D nyomtatás között a Budapest Schoolban is.



Forrás: Székely Kinga Zsanett archívuma

Francia szakos tanárként különböző tanulóköcskák, tanulókrtyák nyomtatására is képes vagyok, amellyel a különböző igék ragozását lehet gyakoroltatni a diákokkal, vagy akár olyan kis játékok tervezése és nyomtatása is lehetségessé vált, ami esetlegesen egy túlmozgásos,

hiperaktív gyereket le tud annyira nyugtatni, hogy képes legyen az órákon fókuszáltabb állapotban jelen lenni.

Végeredményben én nagyon sok lehetőséget látok a 3D nyomtatásban és tervezésben, mind a diákok, mind a tanárok szempontjából. Sok mindenben nagyon sokrétűen használható, képes kielégíteni alapvető szükségleteket, ha megfelelően tudjuk használni a nyomtatót, de teret adhat nagyon kreatív dolgoknak is, amikről eddig azt hittük, hogy csak a fantáziánkban kivitelezhető.