

Györök Rita

Az ötlettől a megvalósításig – 3D projektmunka diákokkal

A korábbi 3D nyomtatásról és tervezésről szóló cikkben leginkább azt próbáltam bemutatni, hogy miért tartom hasznosnak ennek a témának az oktatását a fiatalok számára, illetve arról számoltam be, hogyan tudom én matematika-francia szakos tanárként hasznosítani a 3D nyomtatást és tervezést. Ebben a cikkben gyakorlatiasabb betekintést szeretnék nyújtani abba, hogyan is képzelem el a következő félévet, miután a diákok megtanulták, hogyan kell használni és beállítani egy 3D nyomtatót, illetve hogyan kell valamit 3D-ben megtervezni.

Mielőtt konkrétan erre rátérnék, szeretnék egyéb kapcsolatteremtési lehetőségeket is bemutatni más szakos tanároknak, hátha valaki ettől kap kedvet, hogy belevágjon ebbe a tanulási folyamatba. Korábban beszéltem arról, hogy matematika szakos tanárként milyen szemléltető eszközöket lehet készíteni az órákra, illetve milyen segédeszközöket készítettem magamnak – például táblánál használható körzőt, szerkesztési feladatok elvégzéséhez egymásba illeszthető vonalzókat –, megemlítettem továbbá egy készülőben lévő projektmet, amelynek segítségével a diákok különböző testek élvázát tudják megépíteni. Ezen túlmutatóan például történelem- és földrajzórához is lehet 3D nyomtatni különböző domborzati térképeket vagy különböző keresztmetszeteket, amelyek segítik a diákok számára a szemléltetést és mélyebb megértést. Továbbá, kémiához lehet különböző molekulaszervezeteket, DNS-láncokat nyomtatni, akár egyben, akár szétszedhető verzióban, ezzel is egy kicsit játékosabbá téve a diákok számára az oktatást. Fizikaórához például csigarendszeret, különböző meredekségű leejtőket lehet nyomtatni vagy akár a különböző hanghullámok formáit is lehet 3D-ben szemléltetni. Ezeknek a nyomtatását egy-egy projektfeladat megvalósításaként is ki lehet adni a diákoknak.

A fő témára rátérve, ebben a cikkben szeretnék egy gyakorlatias projektötletet felvázolni a 3D nyomtatás és tervezés oktatásában, amit év végéig szeretnék megvalósítani az én diákjaimmal az iskolában. Sok olyan szakma van, amelyben különböző eszközöket, használati tárgyakat kell megtervezniük az embereknek – gondoljunk csak a különböző mérnöki állásokra vagy formatervezői, belső építészeti, designer szakmákra. Akik ilyen irányba terveznek továbbtanulni, fontos megtanulniuk azt, hogyan kell egy tervezési folyamatot véghez vinni, és milyen fontos lépései vannak ennek. Ezért a 3D nyomtató kurzuson résztvevő diákoknak szeretném azt megmutatni, hogyan is kell végigvinni egy ilyen tervezési folyamatot az elejétől a végéig, amelyet egy projektmunka keretében kellene megvalósítaniuk. A projekt célja nem csak annyi, hogy egy tárgyat létrehozzanak a projekt végére, hanem az is, hogy a teljes tervezési gondolkodásmódot megélik, megtapasztalják és dokumentálják. A projekt munkájának minden egyes fázisát a diákoknak valamilyen módon prezentálniuk kell, hogy a folyamat végig követhető és értékelhető legyen objektívan. A projekt munkájában a diákok maximum négyfős csapatokban dolgoznak, de ha valaki nagyon elszánt és lelkes, akkor csinálhatja egyedül is, azonban ez sokkal több munkát igényel az ő részéről.

Ötletelési fázis

Az első és legfontosabb fázisa egy tervezési folyamatnak az ötletelési fázis, amikor a diákoknak ki kell találni, hogy mit akarnak egyáltalán megvalósítani és miért. A csapatoknak egyezsége

kell jutni abban, hogy mi legyen a megvalósítandó tárgy, mi ennek a tárgynak a funkciója, miért ezt választották, milyen probléma felvetésére adhat megoldást az általuk kigondolt eszköz, és kiknek készítik ezt a tárgyat, ki a célcsoport. Ennek a fázisnak a dokumentálását és bemutatását rendkívül jól meg lehet valósítani egy gondolattérkép prezentálásával, ami készülhet papíron, Miro-ban, vagy akár egy Canva formájában. A lényeg nem az, hogy egy folyószöveg szülessen az ötletelési fázisról, hanem az, hogy lássuk, honnan indultak, hová fejlődött ki a végső ötlet, mi volt a kezdeti ötlet magja, milyen problémát vetettek fel, milyen szemszögekből közelítették meg a felvetett problémát, és hogyan szűkítették le a kört egyetlen végső ötletre, amit szeretnének végül megvalósítani.

Kutatási fázis

A második fázis a kutatási fázis, amelyben a csoportok mélyebben körbejárják az általuk felvetett problémát, és utánajárnak annak, hogy létezik-e már hasonló tárgy, ha igen, akkor azt hogyan kiviteleztek, hogyan tudnák ezt ők módosítani a sajátjukként. Fontos az, hogy valami olyat hozzanak létre, aminek van funkciója és haszna, nem pedig „csak úgy” készült, vagy mert „olyan szép”. Fontos az, hogy mérlegeljék a miérteket, hogy keressék bizonyos dolgoknak az értelmét. Ha valami olyasmit kell létrehozni, aminek van funkciója, akkor pont ezt a kritikus gondolkodásmódot lehet erősíteni a diákokban. A kutatás során az is fontos, hogy elkezdjék felmérni azt, hogy milyen méretben, milyen anyagból és milyen környezetben lenne ideális kivitelezni az általuk kitalált tárgyat. A kutatási fázist szintén egy gondolattérkép reprezentálásával lehet a legjobban illusztrálni, továbbra sem egy esszé írása a lényeg, egy komplex folyamatba szeretnénk bepillantást nyerni külső megfigyelőként, ami olykor teljesen megváltozhat menet közben is, és ezzel semmi baj nincs, csak akkor észre kell venni azt, hogy célt tévesztettek a diákok, hátra kell lépni egy lépést, és újra végiggondolni az egyes fázisokat.

Prototípus készítése

A következő szakasz a prototípus elkészítése, amikor a diákok elkezdik a projektjükben megvalósítani kívánt eszköz egy kezdetleges változatának létrehozását. Erre a lépésre azért van szükség, hogy lássák, valójában mik a helytálló méretek, arányok, formák, mi az, ami valóban kényelmes lenne az eszköz használata közben. A prototípus sokféleképpen készülhet: papírokból, kartonpapírokból, gyurmából, agyagból, legóból, szivacsból, vagy bármiből, amit a diákok tudnak formálni. Erre a lépésre azért van szükség, hogy a diákok lássák, mi lenne a valóságban a jó arány, segít kiszűrni a szerkezeti problémákat, az ergonómiai hibákat, és felhívja a figyelmet a kritikus pontokra a jövőbeli modellezési folyamatban. A fázis során nem feltétlenül csak egyetlen prototípus készül, lehet, hogy több fajta van szükség ahhoz, hogy a konkrét tervezési folyamatot meg tudják kezdeni a diákok. Fontos viszont felhívni a diákok figyelmét már az elején arra, hogy vannak határaink, amelyek a 3D tervezés során jöhetnek elő, ezért ehhez mérten gondolkodjanak minél egyszerűbben, nem kell túlbonyolítani a feladatot, hiszen nemrég kezdték az ismerkedést ezzel a világgal, és nem fognak tudni elsőre akármit megtervezni. Évek múltán, ha visszanéznek erre a projektre (és tételezzük fel, hogy a kurzus vége után továbbra is alkalmazzák és fejlesztik a meglévő tudásukat), biztosan más szemmel fognak ránézni, és fel fog merülni bennük az a gondolat, hogy ezt meg lehetett volna valósítani egyszerűbben, szebben, másképpen, de ez a felismerés is a tanulási folyamat része. Az aktuális tudásunknak mindig van egy határa, és az a lényeg, hogy ebből kihozzuk a maximumot, de ahogy haladunk előre, a maximum is egyre magasabb szintre kerül.

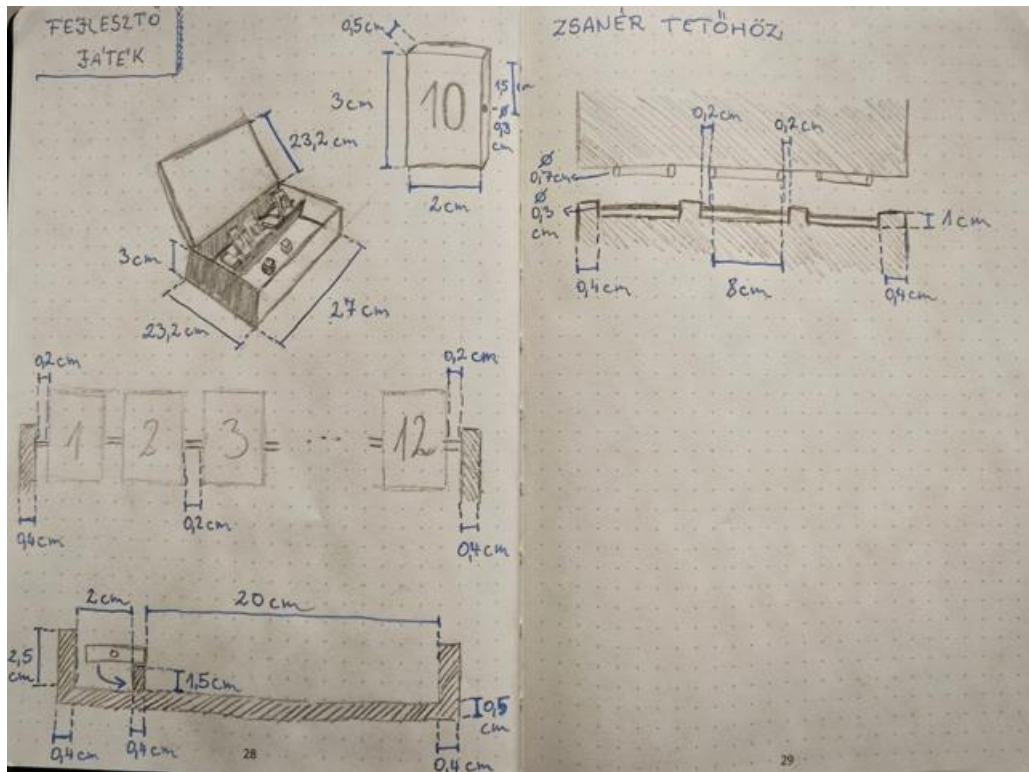
3D modellezési fázis

Az utolsó fázisa a projektnek pedig maga a méretarányosan kicsinyített vagy 1:1 méretarányú (ha ez lehetséges) 3D modell elkészítése egy 3D tervező programban, ennek kinyomtatása, és az esetleges utómunkálatok elvégzése a még szebb és látványosabb végeredmény érdekében. Természetesen a 3D nyomtatott modell nem feltétlenül kell, hogy használatra alkalmas legyen, ez tulajdonképpen egy szemléltető eszköz, mert lehet, hogy teljesen más anyagra lenne szükség az eszköz rendeltetésszerű használatához, például fémre vagy fára. Fontos azt is megérteni, hogy valóban akármit ki tudunk nyomtatni, de egyrészt a lehetőségeink korlátozottak, nem áll rendelkezésre akármilyen nyomtató, és nem is biztos, hogy a legjobb megvalósítási módja a kitalált eszköznek az, hogyha egy 3D nyomtató segítségével nyomtatjuk ki.

Saját projekt bemutatása: egy fejlesztő játék tervezése

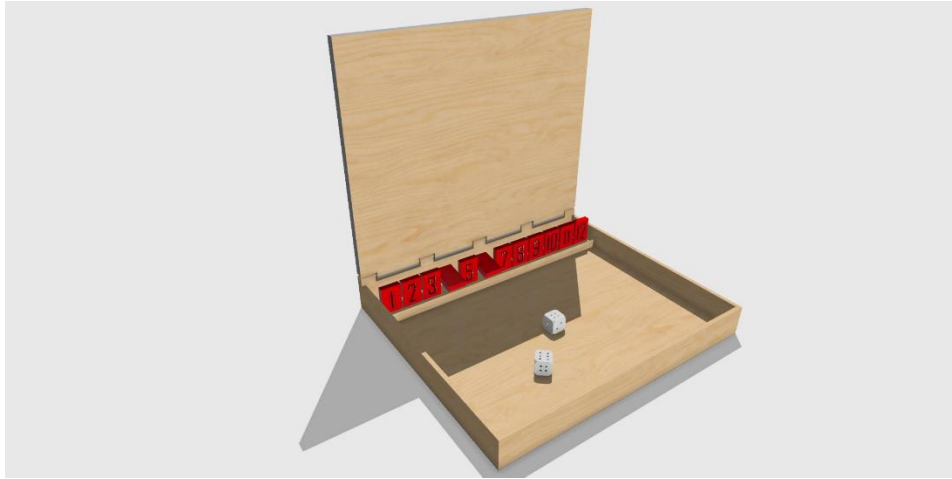
Azért, hogy a projektmunkát még érthetőbben írjam le, szeretnék egy konkrét példát bemutatni, ami szintén egy saját projekt. Sok minden mellett különösen érdekel a társasjáték-pedagógia, és az, hogyan lehet a matematikát játékosan tanítani. Hiszen, ha belegondolunk, egy játék során számos dolgot tanulunk. A játék nemcsak egy szabadidős tevékenység, hanem komplex tanulási eszköz, amely egyszerre fejleszti a kognitív, szociális és érzelmi kompetenciákat is. Viszont, miért ne lehetne egy játék révén megtanulni a tantárgyhoz kapcsolódó tananyagot is? A diákok a játék során saját élményeiken keresztül értik meg a szabályrendszereket és az összefüggéseket, fejlesztik a stratégiai gondolkodásukat, és a játék mindig lehetőséget ad a következmények nélküli próbálkozásra, a hibázásra, ami nagyon fontos a matematika oktatásában. Ezért mindig szerettem volna különböző játékokat integrálni a diákok matematika oktatásába. Ez volt az én problémafelvetésem, ami elindította a korábban említett első fázist, magát az ötletelést.

Szerettem volna egy olyan játékot kitalálni, amit használhatok a matematika tanítása során, vagy ha nem is én, akkor más korosztálynál használható legyen. A különböző social media felületeken szembejött velem egy nagyon egyszerű játék, amivel kifejezetten jól fejleszthető kicsiknél az összeadás és kivonás alpművelete (nem túl nagy számokkal, de a gyakorlás mindig jó). Ez a játék alapvetően két dobókocka segítségével is kivitelezhető, de ennyivel nem válik túl érdekessé a kicsiknek. A játék célja az, hogy a kockát dobálva, annak összértékét figyelve, egytől 12-ig minden számot kiejtsen a sorból egyszer a játékos. Például, ha a két kockával összesen 7-et dob a játékos, akkor kilőheti a sorból az 1-6, 2-5 vagy 3-4 számpárost. Utána megint dob a két kockával például 10-et és az előző körben kilőtte az 1-6 párost, akkor most már csak a 10-et vagy a 2-8, 3-7 számpárost lőheti ki, mert az 1-et és a 6-ot már kilőtte, amik a 9-cel vagy a 4-gyel lettek volna párban. Ha a játékos az általa dobott számot sehogy sem tudja kilőni a sorból, akkor jön a másik játékos. Így folytatják a játékot egészen addig, amíg valaki ki nem lövi az összes számot a sorból 1-től 12-ig.



1. ábra: Egy fejlesztő játék tervezése
 Forrás: A szerző szerkesztése

A fentebb leírt második fázisnak megfelelően az ötletelés után következett a kutatási fázis, amely során kisebb inspiráció gyűjtése után azt gondoltam ki, hogy a játék tulajdonképpen egy fedéllel ellátott doboz, amelyben van egy dobóter a kockadobásoknak, és van egy tengely, rajta 1-től 12-ig számkártyák, amelyeket a játék elején kihajtanak, és a játék közben le tudják „csukni” a számkártyákat, ahogy sikerül valamit a dobásukkal kilőni. Az én elgondolásom alapján mindkét játékosnak van egy saját doboza a saját számkártyáival, de persze a tervek átméretezhetőek lennének két tengely beiktatásával egy némileg nagyobb dobozban. Ha ennek a játéknak a megvalósítását nézzük a fent leírt projektmunkában, akkor a prototípus fázisában pusztán két A4-es lapot használtam, ugyanis nagyjából pont ekkora méretű lenne a doboz. A lapokra rárajzoltam a dobóteret és a számkártyákat, és a két lapot összeragasztva adódott a doboz fedele. Kipróbáltam a dobóteret, hogy nagyjából megfelelő méretű-e két kockával történő dobás esetén, és így adódott harmadjára (a doboz falvastagságának és a számkártyák nagyságának mérlegelése után) a fent említett közel A4-es méret. A prototipizálás után következne a modellezési fázis a tervek alapján, amelyre még nem került sor, de egy újabb projekt megvalósítása vette kezdetét.



2. ábra: A fejlesztő játék 3D modellezése
Forrás: A szerző szerkesztése

Összegzés

Összegezve, alapvetően ezt egy komplex projektmunkának tartom, de hosszú távon számos képessége és készsége fejlődhet ezáltal a diákoknak. Fontosnak tartom hangsúlyozni, hogy nem valami újat kell kitalálni a diákoknak, hiszen ez a mai világban már nagyon nehéz, hanem csak azt szeretném elérni ezzel a projekttel, hogy szemléljék kritikusan a világot, és kérdőjelezzék meg az őket körülvevő tárgyakat, hogy nem lehetne-e bizonyos dolgokat jobban, egyszerűbben, praktikusabban megoldani. Az én játékötletem sem a nulláról indult, hanem láttam magát a koncepciót, és próbáltam azt egy szerintem praktikusnak vélt formába önteni. A projektmunka során az egyes fázisokban azt szeretném értékelni, mennyire voltak alaposak, mennyire kérdőjelezték meg saját magukat, és mennyi próbálkozás, befektetett munka volt a projekt mögött. Az ötlettől a megvalósításig vezető út nagyon hullámzó és rögzös tud lenni, sosem egyszerű és nem nyílegyenesen vezet oda az út, én ezt a göröngyös, összevissza tekergő hullámvasutat szeretném látni a diákok projektmunkája végén az első három fázisban, az utolsó lehet egyszerűbb, hiszen ahogy írtam korábban, a tanulási folyamat elején járnak a diákok, nem kell a legbonyolultabb 3D modellel előállni.