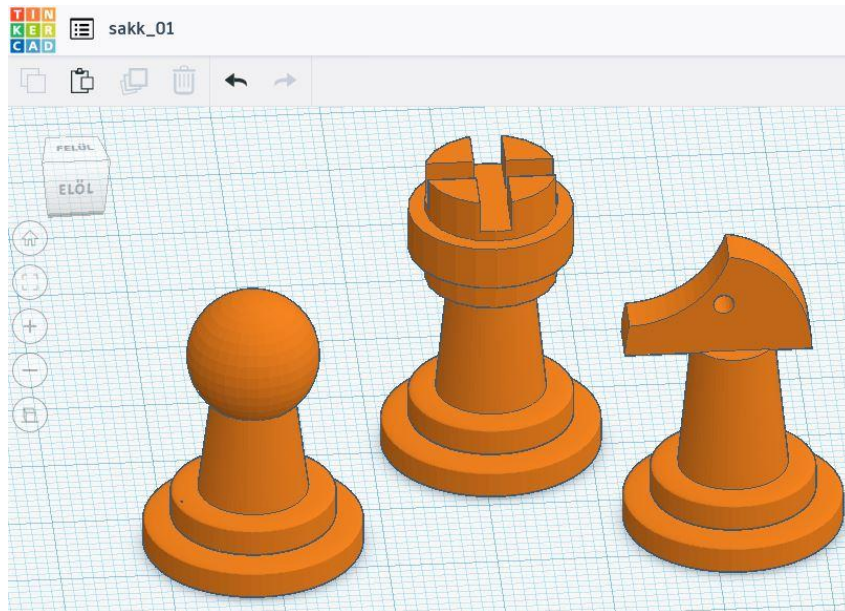


3D nyomtatási feladat
ötlettől a megvalósításig



1. TANULÁSI CÉL

A tananyag feldolgozása során a tanulók a korábban megszerzett 3D tervezési-gyártási ismeretek konkrét feladaton keresztül való alkalmazását végzik. A feladat összetett, így csoportmunkában való feldolgozása szükséges a rendelkezésre álló idő kihasználásához. A projekt témája nem kapcsolódik tantervi követelményekhez, vagy tantárgyakhoz, így szakköri-, illetve tehetséggondozó foglalkozásokon valósítható meg, továbbá DKA programjai közé illeszthető be (pl. foglalkoztató táborok).

2. CÉLCSOPORT

A célcsoport a 3D technológia iránt érdeklődő diákok, akik szakköri foglalkozáson kívánják elsajátítani ezeket az ismereteket, másrészt azok a tanulók, akik szakmájukhoz kapcsolódóan tudják hasznosítani az itt tanultakat. Előfeltétel, hogy a 3D nyomtatás alapjainak ismeretével már rendelkezzenek a projektben résztvevő tanulók.

3. A TÉMA GAZDÁJA (TANULÓI VAGY TANÁRI PROJEKT?)

A projekt témáját a tanár határozza meg, de csak problémafelvetés-szerűen. A további részfeladatok meghatározása már a tanulók bevonásával kerül kialakításra.

4. TARTALMI KÖVETELMÉNYEK ÉS A KERETTANTERVEK ÖSSZHANGJA

A kerettanterv nem tartalmaz 3D nyomtatással kapcsolatos előírásokat, bár OKJ-n kívüli képzések, illetve tanfolyamok elérhetők ebben a témában. Ezért itt egy, a közeljövőben várható szakma megjelenését előre vetítő elvárások is megfogalmazásra kerülnek. Viszont az itt szerzhető ismeretek felhasználhatók szinte bármilyen szakmában, amelyekben a tervezés és gyártás, valamint az informatikai ismeretek gyakorlati felhasználása a tananyag része.

A projekt végén elvárt eredmények: a kitűzött feladat teljesítése, tárgyasult 3D alkotás létrehozása. A projekt végrehajtása során alkalmazniuk kell az eddig megszerzett ismereteket, és tovább mélyíteni, megszilárdítani a témával kapcsolatos tudást.

A tanulóknak ismerniük kell:

- a 3D modellalkotás folyamatát,
- a tervezéshez szükséges szoftver kezelését,
- a modell exportálását,
- a modell előkészítését a 3D nyomtatáshoz (szeletelési beállítások),
- a 3D nyomtató kezelését,
- a nyomtatott tárgyon való utómunkálatokat,

- a felhasznált informatikai eszközök használatát.

Képesnek kell lenniük

- részekre bontani egy összetett feladat megvalósításának folyamatát,
- kooperálni a megoldás érdekében,
- kiválasztani a megoldáshoz szükséges szoftver- és hardverkörnyezetet,
- a munka során előforduló kisebb hibák elhárítására,
- a végtermék ellenőrzésére.

A projekt végén elvárható eredmények:

- a tanuló képes legyen átlátni komplexebb feladatokat,
- legyen képes csoportmunkára,
- tudjon alapvető műveletek felhasználásával összetettebb tárgyakat 3D tervező programmal modellezni,
- kezelje biztonsággal a számítógépet,
- a kitűzött feladat végrehajtása érdekében tudja kiválasztani és használni a tanult célszoftvereket,
- a tervezés során fokozódjon a kreativitása és az önállósága is,
- ismerje a 3D nyomtató kezelését, beállítását, valamint kisebb hibákat el tudjon hárítani,
- legyen tisztában a 3D technológia lehetőségeivel és korlátaival,
- végső soron képes legyen a megtervezett digitális modellekről 3 dimenziós tárgyakat alkotni.

A fejlesztendő kompetenciák:

- precizitás,
- megbízhatóság,
- önállóság,
- együttműködés,
- konszenzuskeresés,
- segítőkészség,
- kezdeményezőkézség,
- logikus gondolkodás,
- hibakeresés (diagnosztizálás),
- hibajavítás,
- problémamegoldás.

5. AZ PROJEKT ÓRASZÁMA ÉS EZEK MEGOSZLÁSA AZ EGYES TANTÁRGYAK KÖZÖTT

A projekt összóraszám: 5 óra.

A tantárgyak helyett olyan foglalkozások kerülnek meghatározásra, amelyek jól elkülöníthető témájú területeket foglalnak magukban.

Tanár/tantárgy	Feladatmeghatározás	Tervezés	3D nyomtatás-előkészítés	3D nyomtatás és ellenőrzés
Tanár 1	45 perc	2*45 perc	45 perc	min. 45 perc
Tanár 2	-	-	-	-

6. A PROJEKT IDŐTERVE

Naptári dátum	Órarendi óra	Időegység	Feladatok	Kockázatok
	1	45 perc	Feladatmeghatározás	Egységesség kialakítása.
	2	45 perc	Tervezés Közös munka	Egyetértés, műszaki szemlélet. Közös tevékenység végzése.
	3	45 perc	Tervezés Egyéni munka	Egyéni elképzelések alárendelése a csoportérdeknek.
	4	45 perc	3D nyomtatás előkészítés	Egyéni felelősség, szakmai ismeretek.
	5	45 perc	3D nyomtatás, ellenőrzés	Minőségi munkavégzés.

7. A PROJEKT HR TERVEZÉSE TANULÓI OLDALON

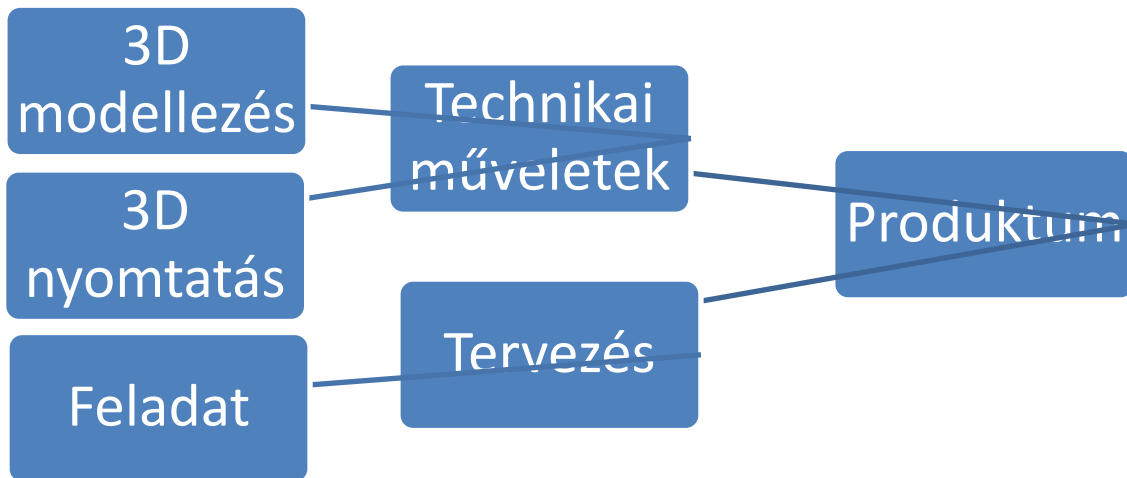
A feladat specifikus jellege miatt 7 darab kis létszámú (2-3 fős) csoportot célszerű alkotni. Alapelveként szem előtt tarthatjuk, hogy egy csoportban legyenek olyanok, akik vezető szerepet tölthetnek be, mert vagy a kreativitásuk, vagy a szakmai ismereteik alapján meg tudják valósítani a kitűzött feladatokat, a társaikat pedig ösztönözhetik a kreatív munkára. Az egyes csoportok különböző nehézségi szintű feladatokat kaphatnak, ezek szétosztásánál legyünk figyelemmel a csoport tagjainak a kiválasztására.

A csoportok feladatai lényegében hasonlóak, ugyanolyan munkafázisok, műveletek elvégzését igénylik, viszont összetettségük miatt egyes esetekben kreatívabb megvalósítást, nagyobb szakmai tudást igényelnek.

Az alábbi táblázat is a csoportok egyformaságát hangsúlyozza:

1. tanulócsoport	1-3 fő	A csoportszervezés alapja: azonos követelmények teljesítésére legyenek képesek, azaz minden csoportban legyen egy jobb képességű tanuló.	Csoportszerepek: mellérendelt csoportok. Minden csoport hasonló munkát végez, kissé eltérő nehézségi fokkal.
2. tanulócsoport			
3. tanulócsoport			
4. tanulócsoport			
5. tanulócsoport			
6. tanulócsoport			
7. tanulócsoport			

8. PROJEKTHÁLÓ BEMUTATÁSA



9. A MOTIVÁCIÓ ÉS ÉRTÉKELÉS TERVEZÉSE

ÉRTÉKELÉS MEGNEVEZÉSE, MÓDSZEREI, FORMÁI	ÉRTÉKELÉS MELY KÖVETELMÉNYEKET ÉRTÉKELI?	KAPCSOLÓDÓ ÉRTÉKELÉSI ESZKÖZÖK (FILE NEVE)
DICSÉRET	AKTIVITÁS, KREATIVITÁS	
	A TERVEK ELKÉSZÍTÉSÉBEN VALÓ AKTÍV RÉSZVÉTEL.	
	PRECÍZ MUNKAVÉGZÉS	
PÉLDAKÉNT VALÓ BEMUTATÁS	PRODUKTUM MINŐSÉGI JELLEMZŐI	

10. A PRODUKTUM TERVEZÉSE

A projekt tartalmilag egy sakk játék készítését foglalja magában. A csoportok feladata a játék táblájának és figuráinak az elkészítése. Bár mindenki a saját részterületével foglalkozik, a részeknek végül egységes egészé kell összeállni. A produktum egy saját tervezésű és előállítású sakk készlet. A tanulókhöz alkalmazkodó nehézségű feladatokra a részfeladatok szétosztásánál kell figyelni.

11. A PROJEKT RÉSZLETES FORGATÓKÖNYVÉNEK BEMUTATÁSA

A projekt forgatókönyve:

- Feladatspecifikáció.
- Adatgyűjtés.
- Részfeladatok meghatározása.
- Feladatok elvégzése.
- Értékelés, projektzárás.

A projekt zárásaként a produktum egy sakk készlet formájában tárgyasul. Érdekes lehet még, ha a tervezés és gyártás egyes fázisai is szintén dokumentálásra kerülnek. Ezért a feladatok végrehajtása során célszerű a folyamatos dokumentálás. Ez történhet fotók, illetve videó készítésével is, akár mobil telefontal is. Készítsenek képernyőképet a megvalósítás fázisairól, amelyek a projekt eredményeinek bemutatásakor egy prezentációba összerendezve kerülhetnek bemutatásra. Minden csoport munkájáról készüljön dokumentáció.

12. TÖMBÖSÍTÉS AZ ÓRASZÁMBAN

A projektet legjobban szakköri kereteken belül, vagy olyan tematikus foglalkozások alkalmával célszerű végrehajtani, ahol az időterv nem annyira kötött, mint egy tanóra során. Így a korábban jelzett időbeosztás is csak ajánlás, de célszerűbb olyan alkalmat választani, amely szabadabb kereteket biztosít. Különösen igaz ez a 3D nyomtató üzemére, amely az időfaktort illetően a szűk keresztmetszetet jelenti.

13. ELLŐZETES TAPASZTALAT

A tanulók a projekt feladat végrehajtásához előzetes ismeretekkel kell rendelkezniük az alábbi területek mindegyikében:

- 3D tervezőprogram (Tinkercad) használata: tervezés, modellalkotás, 3D modell exportálása.
- Szeletelő programhasználat: beállítások, támaszték generálás, G-kód előállítás.
- 3D nyomtató üzemeltetése: anyag kiválasztás, szintezés, üzemkész helyzetbe hozás, tárgy levétele a tárgyasztalról.

A projekthez a résztvevőknek az alábbi készségekkel, kompetenciákkal kell rendelkezniük:

- precizitás,
- megbízhatóság,
- önállóság,
- együttműködés,
- segítőkészség,
- kezdeményező-készség,
- logikus gondolkodás,
- hibakeresés (diagnosztizálás),
- hibajavítás,
- problémamegoldás.

14. MÓDSZERTANI AJÁNLÁS

A projekt végrehajtása során a legnagyobb szerepe a tanulók önállóságának va. A tanári irányítás háttérben marad, kivéve az elején és a végén.

A projekt kezdetekor a feladatmeghatározás egyértelműen a tanár elvárásainak közlésével történik, viszont ettől kezdve fokozatosan kapnak szerepet a tanulók. Előtérbe kell kerülni a kreatitásnak, és a precíz, összehangolt munkavégzésnek. A motiváció felkeltéséhez a tanulók eddigi tapasztalatait, érdeklődési területeit kell kihasználni. Lesznek, akik szeretnek sakkozni, lesznek, akik nagyobb fantáziával bírnak a tárgyak kialakítását illetően, vagy olyanok, akik az eddig elsajátított ismereteiket tudják eredményesen átültetni a sikeres feladatvégrehajtás érdekében. Mindenkinek a hozzá illő szerepet kell biztosítani, hogy érvényre jussanak az egyén kiemelkedő tulajdonságai. A kevesebb képességgel rendelkezők se kerüljenek háttérbe, számukra például a folyamatok dokumentálása, segédkezés a végrehajtásban, internetes keresés stb. feladatokkal lehet aktív részvételt biztosítani.

A projekt végén értékelésre kerül sor. Alapvetően a feladat végrehajtása, a közbenső akadályok megoldása, és a produktum minősítése jelenti a végzett munka értékelésének az alapját.

15. A FOGLALKOZÁSOK RÉSZLETES LEÍRÁSA

TEVÉKENYSÉG ÉS ANNAK IDŐKERETE	KAPCSOLÓDÓ MELLÉKLETEK, LINKEK FELSOROLÁSA, FILE NEVEKSEL ELLÁTVA	MÓDSZER	ISMERETHORDOZÓK, TANANYAGOK, ESZKÖZÖK, ANYAGOK
1. foglalkozás			
1. Feladatmeghatározás (5 perc) A feladat ismertetése: Készítsünk sakk készletet!	Feladatmeghatározás és kérdések melléklet: <i>1_melleklet_feladat_3d_</i> <i>nyomtatasi_feladat.pdf</i> .link pl.: www.chess.com/hu/sakk- szabalyok	Frontális osztálymunka. Bemutatás, tanári magyarázat. Kérdések feltevése.	Számítógép, projektor. Internet kapcsolat
2. Feladatok részletezése (10 perc) A feladat részfeladatokra való bontása.	Feladatmeghatározás és kérdések melléklet: <i>1_melleklet_feladat_3d_</i> <i>nyomtatasi_feladat.pdf</i>	Frontális osztálymunka. Bemutatás, tanári magyarázat. Kérdések feltevése.	Számítógép, projektor. Internet kapcsolat
3. Csoportok kialakítása, feladatok szétoztása,		Tanári irányítással, de	Táblai vázlatkészítés.

<p>(30 perc)</p> <p>Az osztály tanulóinak csoportokra bontása (1-3 fő).</p> <p>A csoportok feladatainak meghatározása.</p>		<p>önszerveződő módon.</p> <p>Tanulói munkáltatás:</p> <p>jegyzetelés.</p> <p>Feladatok</p> <p>konkretizálása.</p>	
<p>2. foglalkozás</p>			
<p>1. Tervezés (közös munka) (45 perc)</p> <p>A csoportok közösen meghatározzák a tervezendő sakk készlet főbb paramétereit.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tábla méretei - Sakk figurák stílusa, kialakításuk. - Sakk figurák méretei. 	<p>Az</p> <p><i>1_melleklet_feladat_3d_nyomtatasi_feladat.pdf</i></p> <p>mellékletben</p> <p>meghatározottak szerint.</p>	<p>Tanári koordinálás.</p>	<p>Táblai vázlatkészítés.</p>
<p>3. foglalkozás</p>			
<p>1. Tervezés (egyéni munka) (45 perc)</p> <p>A csoportokra osztott feladatok végrehajtása.</p> <p>3D modell készítése. Stl fájl előállítás.</p>		<p>Egyéni tervezés a tanult szoftver segítségével.</p>	<p>Számítógép.</p> <p>Internet kapcsolat.</p> <p>3D tervező program pl.:Tinkercad.</p> <p><i>Bevezetés a 3D nyomtatásba</i> című tananyag.</p>
<p>4. foglalkozás</p>			
<p>1. Gyártás-előkészítés (45 perc)</p> <p>A kész 3D modell előkészítése nyomtatásra.</p>		<p>Tanári ellenőrzés.</p>	<p>Számítógép.</p> <p>Szeletelő program pl. Craftware.</p>

			<i>Bevezetés a 3D nyomtatásba</i> című tananyag.
5. foglalkozás			
3. Nyomtatás (45 perc) A3D nyomtató beállítása, üzemeltetése. Nyomat készítése. A projekt bemutató összeállítása, projektzárás.		Tanári ellenőrzés.	3D nyomtató. <i>Bevezetés a 3D nyomtatásba</i> című tananyag. Számítógép, projektor.

16. A TANANYAGHOZ KAPCSOLÓDÓ ÖSSZES MELLÉKLET FELSOROLÁSA

1_melleklet_feladat_3d_nyomtatasi_feladat.pdf – a részletes kiírást, illetve a tanári segédletet tartalmazó dokumentum.

www.chess.com/hu/sakk-szabalyok - a sakkot bemutató oldal

Bevezetés a 3D nyomtatásba című tananyag.