

ÚVOD DO 3D MODELOVANIA

Úvod

Toto je prvá metodika zo série 3 metodík, ktoré sú určené na výučbu základov 3D modelovania a 3D tlače. Sprístupňuje žiakom základné zručnosti, ktoré sú potrebné pre 3D modelovanie, pričom nie je potrebné mať k dispozícii 3D tlačiareň a objekty vytlačiť. 3D objekty sa môžu v praxi využívať aj v iných aplikačných úlohách (napr. vizualizácia, tvorba postáv pre počítačové hry alebo filmy a pod.)

Pri práci sa bude využívať online prostredie **Tinkercad** voľne dostupné na adrese <https://www.tinkercad.com/>. Je však potrebná registrácia žiakov, ktorá spravidla zaberie čas (je potrebné aj odsúhlasenie účtu rodičom cez jeho e-mail), preto je potrebné, aby túto časť zabezpečil učiteľ u žiakov ešte pred začiatkom výučby (napr. ako domácu prípravu na túto hodinu). Existujú aj iné 3D modelovacie programy a prostredia, avšak **Tinkercad** predstavuje veľmi jednoduchý a veku prívetivý nástroj, v ktorom žiaci už aj vo veku od 10 rokov môžu veľmi rýchlo začať vytvárať svoje modely, čo zvyšuje záujem a motiváciu u žiakov.

Poznámka:

Samotná metodika (a ani nadväzujúce metodiky) určite neposkytne vyčerpávajúci postup pre výučbu 3D modelovania a neukáže všetky dostupné nástroje v modelovacom prostredí – s ohľadom na obmedzenú časovú dotáciu (celkovo 3 vyučovacie hodiny) sa každá metodika obmedzuje len na základnú orientáciu a základné nástroje v modelovacom prostredí. Je preto na uvážení učiteľa (a jeho časových možnostiach), či sa rozhodne pridať pre tému 3D modelovania vyššiu časovú dotáciu a ukázať tak žiakom aj ďalšie nástroje a postupy – inšpiráciu je možné získať z jednoduchých tutoriálov na YouTube, napr. <http://bit.do/e5P64> alebo <http://bit.do/e5P7f>.

K dispozícii majú žiaci pracovný list, ktorý obsahuje zadania úloh, miesto na žiacke riešenie a miesto pre poznámky. Odporúčame, aby učiteľ žiakom pri každej fáze vyučovania uviedol zoznam úloh z pracovného listu, ktoré budú aktuálne riešiť.

PRIEBEH VÝUČBY

Osnova vyučovacej hodiny (podľa modelu 5E):

- **Zapojenie (10 minút)** – rozhovor so žiakmi s premietnutím videa
- **Skúmanie (5 minút)** – riešenie úlohy z pracovného listu (úloha 1 z pracovného listu)
- **Vysvetlenie (5 minút)** – kontrola úlohy z pracovného listu
- **Rozpracovanie (15 minút)** – samostatné riešenie úloh z pracovného listu (úlohy 2, 3, 4 z pracovného listu)
- **Hodnotenie (5 minút)** – sebahodnotiaca rubrika

ZAPOJENIE (CCA 10 MIN.):

Na úvod začneme diskusiou o predmetoch, ktoré sú vyrobené na 3D tlačiarne. Ideálne by bolo, ak by sme mali k dispozícii už nejaké vlastné hotové 3D výtlačky, resp. môžeme si pripraviť obrázky takýchto predmetov. Vhodné by bolo ukázať žiakom obrázky predmetov a súčasne aj ich 3D model (príp. na ukážku 3D modelov využiť niektorý online repozitár, napr. **SketchFab** <https://sketchfab.com/> alebo **Thingiverse** <https://www.thingiverse.com/>). Položme žiakom nasledujúce otázky:

- Aký je rozdiel medzi týmito obrázkami a týmito predmetmi? Očakávame odpoveď, v zmysle, že obrázky sú 2D a predmety sú 3D, a pod.
- Ako sa volajú tlačiarne, ktoré tieto predmety vytvárajú? Možné odpovede: laserové, atramentové, 3D tlačiarne
- Aký materiál na tlačenie používajú 3D tlačiarne? Možné odpovede: drôty, káble, prášok a pod.
- Aký je postup pri tlačených týchto objektov? Možná odpoveď: tlačová hlava sa pohybuje a nanáša rozpustený drôt na miesta.



Obr. 1 Prívesok (zdroj: <https://www.techagekids.com/2013/06/how-to-make-3d-printed-name-tag-with.html>)



Obr. 2 Model Mesiaca

Odporúčame aj pustiť žiakom jedno z nasledovných vzdelávacích videí:

- a) video **Seriálu o 3D tlači - Diel 1. Čo je to 3D tlač? A ako funguje 3D tlač?** (<http://ix.sk/LCw00>, celé video má trvanie 8 min., ale pre výučbu nám postačí ukázať princíp 3D pera a 3D tlačiarne, teda postačí pustiť video cca. od času 2:30)
- b) video **Seriálu NEZkreslená veda – 3D tisk** (<https://www.youtube.com/watch?v=zUHF1jWZPhE>).

Následne prejdeme na tému, ako sa navrhuje 3D model a položíme žiakom otázky:

- V akom softvéri sa navrhuje 3D model? Čo ste sa na matematike učili o objemových telesách? Čo ste sa učili na technike o zobrazovaní telies? Možné odpovede: Objem, rozmery, povrch, nárys, bokorys a pôdorys.

Na základe úvodnej diskusie predstavíme žiakom špecifický cieľ hodiny:

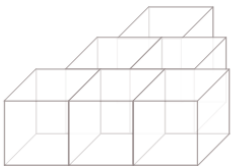
- vytvoriť jednoduchý 3D model.

SKÚMANIE (CCA 5 MIN.):

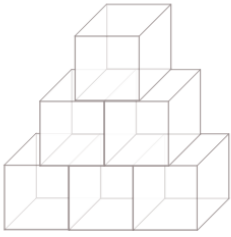
Žiaci pracujú samostatne alebo vo dvojiciach s pracovným listom. V tejto etape záznamy žiakov nevyhodnocujeme ani nekomentujeme.

Úloha 1 Ako vidíte predmety? Pozrite sa na tieto dve pyramídy a priradte k nakresleným 3D kresbám pôdorys (obrázky 1, 2, 3) a bokorys (obrázky X, Y, Z) a nárys (I. II. III). Doplňte odpovede do tabuľky:


	pyramída A	pyramída B
NÁRYS (pohľad na objekt z jeho prednej strany)		
BOKORYS (pohľad z boku na nejaký objekt)		
PÔDORYS (obraz predmetu pri pohľade zhora)		



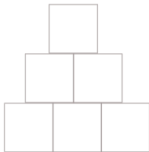
A




B



X




Y

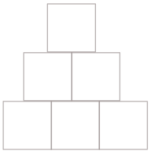


Z

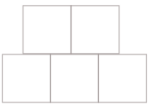
Vyberte pôdorys pyramíd:



1




2

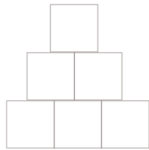


3


Vyberte nárys pyramíd:



I



II



III

VYSVETLENIE (CCA 5 MIN.):

Na základe svojich poznámok v pracovných listoch žiaci vysvetlia, čo zistili – čo je to bokorys, nárys a pôdorys. Učiteľ môže na tabuľu umiestniť súradnicovú 3D sústavu, v ktorej budú umiestnené 3 spomínané roviny, aby si to žiaci uvedomili, čo je na zemi, čo naboku a čo je vpredu.

Poznámka:


Učiteľ si môže pripraviť drôtený model kocky s nalepenými papiermi na 3 stranách a malú kocku a baterku, s ktorou bude svietiť na kocku umiestnenú vo vnútri drôteného modelu. Vrhajúce tieň malej kocky sa budú premietiť na papiere na stenách drôteného modelu a budú znázorňovať bokorys, nárys a pôdorys.

ROZPRACOVANIE (CCA 15 MIN.):

Od tohto okamihu budú žiaci modelovať svoje 3D návrhy v online prostredí **Tinkercad**, na stránke <https://www.tinkercad.com/>. Sledujeme individuálnu prácu žiakov, podporujeme a povzbudzujeme ich.

Úloha 2 Na stránke <https://www.tinkercad.com/> je online tvorba 3D modelov. Najprv sa však tam musíte zaregistrovať cez tlačidlo **ZAREGISTROVAT SE**. Prejdite si niektoré z lekcí na ovládanie prostredia a až potom začnite vytvárať vlastné objekty. Videonávody nájdete na stránke <http://ix.sk/Fr92W>.



Úloha 3 a) V prostredí **Tinkercad** umiestnite na plochu dva ľubovoľné objekty, označte oba tieto objekty (podržte stlačené tlačidlo **SHIFT** a postupne klikajte na jednotlivé objekty) a vyskúšajte si nástroj na zarovnávanie  (Poznámka: nástroj bude aktívny len vtedy, ak sa vyberú aspoň 2 objekty).

b) Otestujte nasledovné nástroje a dopíšte do tabuľky: vytvorte vežu podľa obrázka.

Nástroj	Popis/vysvetlenie
ťahanie pravým tlačidlom myši	
rolovanie stredným kolieskom myši	
stlačenie SHIFT pri označovaní objektov	
 kliknutie na biely štvorček pri telese	

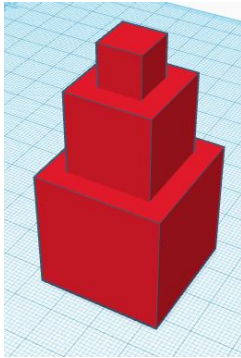



ťahanie za čiernu šípku nad objektom

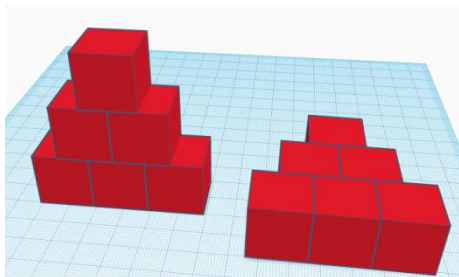


ťahanie za oblúkovú šípku pri telese

c) Využitím odskúšaných nástrojov vytvorte vežu z 3 kociek s veľkosťami strán **30 mm, 20 mm a 10 mm**:



Úloha 4 Vytvorte **pyramídu B** z úlohy 1 v prostredí **TinkerCad**. Veľkosť hrany kocky je **30 mm**. Potom zlúčte kocky, z ktorých je vytvorená, tlačidlom  a nakopírujte ju. Vytvorte z nej **pyramídu A** z úlohy 1. Mohlo by to vyzerat ako na nasledujúcom obrázku:



Vyexportujte náčrt ako **súbor STL**. Tento je možné tlačiť na 3D tlačiarňi.

Poznámka:

Žiaci môžu používať nástroj zjednotenia objektov, aby sa im lepšie zarovnávali kocky do radov. Po vytvorení pyramíd, môže to byť len 1 pyramída, vyexportujeme cez ponuku **Export – Stáhnout** – vyberieme **STL súbor**. Vyexportovaný súbor sa ukladá do stiahnutých súborov. Pre lepšiu motiváciu odporúčame, aby po vyučovaní niektoré pyramídy učiteľ vytlačil na 3D tlačiarňi. Môže si k tomu pozvať žiakov, aby videli postup tlače a prípravy pre tlač. Vhodné je aj vytvoriť spomalené video, v ktorom bude v krátkom čase znázornený proces 3D tlače.

HODNOTENIE (cca 5 min.):

Učiteľ vyzve žiakov, aby prezentovali svoj postup pri tvorbe pyramíd a aj svoj výsledok. Žiaci môžu vzájomne reflektovať a hodnotiť svoje vytvorené práce, navrhnúť možné doplnenia alebo alternatívne riešenia a úpravy. Na evalváciu slúži sebahodnotiaci rubrika, pomocou ktorej žiaci zaškrtnutím sami zhodnotia úroveň osvojenia kľúčových vedomostí a zručností, ako aj splnenie cieľov hodiny. Zároveň rubrika slúži na zhrnutie základných poznatkov a zručností, ktoré si žiaci na hodine mali osvojiť.

Sebahodnotiaci rubrika

ČO SOM SA NAUČIL/NAUČILA...	
Rozoznať bokorys, nárys a pôdorys	VIEM / VIEM S POMOCOUCOU / NEVIEM
Pohybovať s objektami v smere osí x, y a z	VIEM / VIEM S POMOCOUCOU / NEVIEM
Ovládať pohľad na kresliace plátno	VIEM / VIEM S POMOCOUCOU / NEVIEM
Spájať objekty	VIEM / VIEM S POMOCOUCOU / NEVIEM

Bola táto hodina pre vás zaujímavá alebo nudná? Ako sa vám pracovalo pri používaní softvéru **TinkerCad**? Vyberte z možností.



zaujímavá



bežná



nudná



ľahko



primerane



ťažko

ALTERNATÍVY METODIKY

Na základe skúseností z výučby je možné realizovať metodiku aj na dvoch hodinách, pričom prvú hodinu môžeme venovať úvodnému videu a registrácii do prostredia **TinkerCAD**, ako aj prvej orientácii v tomto prostredí. Druhú hodinu potom postupujeme podľa pracovného listu – úlohy 1, 3 a 4, prípadne s vytvorením časového priestoru pre vlastnú tvorbu žiakov.