

Vzdělávací obor: **Polytechnická výchova a praktické činnosti**

Očekávaný výsledek učení: CSP-TCH-002-ZV9-003

Zvládá základní údržbu a jednoduché opravy základního technického vybavení domácnosti v modelových situacích, porovnává možnosti vybavení domácnosti.

Popis úrovně (splněno)

- Na základě analýzy hodnotí základní technické vybavení pro péči o domácnost.
- Rozumí základním principům fungování technického vybavení domácnosti s využitím poznatků z různých vědních oborů (STEM, STEAM).
- Na základě praktických zkušeností účelně využívá a ovládá základní technické vybavení pro péči o domácnost.
- Uvědomuje si význam vlivu technologií na provoz domácnosti i životní prostředí.
- Uvědomuje si rizika práce s technickým vybavením v domácnosti a dbá na bezpečnost a hygienu při manipulaci.

Autor; Mgr. Tomáš Sosna, Ph.D.; PhDr. Pavlína Částková, Ph.D.

Drobné opravy v domácnosti pomocí 3D tisku

Anotace

Žák si prostřednictvím vlastních praktických činností osvojí základní principy 3D modelování a aditivní výroby v kontextu praktických oprav v domácnosti. Učí se rozpoznat poškozenou či chybějící plastovou součástku (úchyt skříňky, držák lišty, kolečko u dveří), zanést její rozměry a funkční požadavky do digitálního návrhu v 3D modeláři softwaru (např. Tinkercad, Onshape) a přitom volí řešení s ohledem na zvýšení kvality prostředí, estetickou příjemnost a podporu wellbeingu žáků i vyučujících ve třídě. Současně se seznamuje s volbou vhodného filamentu (PLA pro nenáročné díly, PETG či ABS pro pevnější a odolnější komponenty) a s nastavením parametrů tisku (vrstva, výplň, teplota), aby výsledný díl plnil svou funkci. Žák pracuje s chybou jako s klíčovým prvkem učení – pokud díl po první tiskové sadě neodpovídá rozměry nebo praská, upravuje geometrii modelu (zesílení žeber, změna stěnové tloušťky atp.), koriguje nastavení výplně či teplotu a opakuje tisk, dokud nedosáhne požadované pevnosti a přesnosti. Při testování finální součástky žák aplikuje základní poznatky z mechaniky materiálů: zkouší odolnost vůči ohybu, nárazům i únavě materiálu, zaznamenává data o trvanlivosti a popisuje je v technické dokumentaci. Ta obsahuje fotografie dílu před a po opravě, rozměrové nákresy a doporučené nastavení tiskárny pro opakování výroby. V přesahu do praktického každodenního využití žák sdílí své náhradní modely v online depozitářích (printables atp.), učí se vybírat a upravovat již existující open-source objekty a diskutuje o udržitelnosti aditivní výroby (recyklaci filamentů, ekologických alternativách). Součástí úlohy je prezentace opravených předmětů, vzájemná zpětná vazba na funkčnost a vzhled dílů a diskuze o výhodách 3D tisku jako běžného nástroje pro rychlé domácí opravy.

Zadání pro žáky

Výuku je vhodné realizovat v počítačové učebně. Zajistěte, aby měl každý žák k dispozici vlastní počítač či tablet s přístupem na internet, který budou využívat k modelování a úpravou ve sliceru. V závěrečné fázi jej využijí i k zaznamenávání dat o trvanlivosti součásti či nastavení tisku.

Před realizací 3D modelování je nutné rozměřit poškozenou plastovou součást, pro získání rozměrů modelu. Žáci vymodelují plastovou součást, která jim ve třídě praskla či se jinak poškodila (úchyt u skříňky, držáček na

ručník atp.). Pokud si nejste jisti správným postupem nebo manipulací s 3D modelářem či 3D tiskárnou, požádejte o pomoc učitele. Při práci s digitálními technologiemi dodržujte školní pravidla bezpečného používání technických zařízení a internetu.

Žáci mohou pracovat s předem připraveným seznamem drobných součástek do domácnosti, na základě kterého budou vlastní aktivitu vybírat. Do něj je možné zahrnout (např. ozubené kolečko s hřídelkou a perem do myčky, skřípec na otevřené sáčky, držák ručníku či sprchy atp.).

Organizační pokyny: Žáci pracují každý sám na svém modelu pro 3D tisk. Po modelování následuje příprava tisku pomocí Sliceru a samotný tisk. Dodržujte bezpečnostní pravidla při manipulaci se 3D tiskárnou.

Pokyny pro žáky:

1. Změřte všechny potřebné rozměry rozbité součásti a vytvořte vlastní náčrt s rozměry.
2. Zapněte 3D modelář a začněte modelovat pomocí vhodných nástrojů.
3. Po dokončení modelu jej exportujte ve formátu stl.
4. Otevřete exportovaný model ve sliceru a upravte součást pro 3D tisk (nastavte výplň, vhodný filament, vhodně umístěte součást na virtuální podložku atp.).
5. Vyexportujte G-code, který nahrajte do 3D tiskárny.
6. Nastavte s pomocí učitele 3D tiskárnu a tiskněte.
7. Své hotové modely nahrají do databáze Printables, kde je budou sdílet s veřejností.
8. Po spuštění tisku žáci reflektují výstupy a diskutují o přístupu k modelování součásti, nastavení tisku, pevnostních vlastnostech součásti atp.
9. Další hodinu po vytištění součástí prezentace a reflexe výstupů – představte svůj výstup ostatním. Možná struktura reflexe: *Jakou součástku jste si vybrali a proč? Co bylo na tvorbě a tisku součásti nejtěžší? Co byste příště udělali jinak? Co jste se naučili nového?*

Vazba na klíčové kompetence

Název KK Složka KK Kód OVU	Znění OVU	Vzdělávací strategie
KDI-VIN-000-ZV9-001	Využívá digitální technologie, aby sobě či ostatním usnadnil či zjednodušil pracovní postupy a z kvalitní výsledky práce.	- vedu žáky k samostatnému využívání digitálních technologií v konkrétních výukových situacích - vedu žáky ke sdílení možností, kde a jak využít digitální technologie, k diskusím a společnému hodnocení přínosů a rizik využití digitálních technologií v dané situaci - vytvářím podmínky pro realizaci skupinových i individuálních projektů a využití digitálních technologií v nich, poskytuji tým žákům příležitost ke tvůrčímu a inovativnímu využívání digitálních technologií při stanovení záměru projektu, hledání postupů a variant řešení, vyhodnocování výsledků a dopadů projektu
KOS-WEL-000-ZV9-001	Aktivně přispívá ke zvyšování osobního wellbeingu (osobní všestranné pohody).	- vytvářím prostředí, kde se žáci cítí bezpečně a jsou schopni sdílet své pocity a zkušenosti, mají na práci adekvátní čas - zařazuji prostor pro projektovou práci, volbu tématu či metod práce - přemýšlím o možnostech hodnocení, zpětné vazby ve vztahu k budování vlastního wellbeingu žáků - uvědomuji si vliv prostředí a prostorového uspořádání třídy, vybavení a pomůcek na učení žáků - nastavím jasná pravidla i v rámci digitální komunikace o výuce, úkolech, důležitých organizačních informacích, hodnocení

Vazba na základní gramotnosti

Název ZG Složka ZG Kód OVU	Znění OVU	Vzdělávací strategie
ZGM-MUV-000-ZV9-001	<i>Aplikuje metody analýzy a</i>	- Vedu žáky k analýze úlohy na její jednotlivé logické části.

	<i>syntézy při řešení komplexních matematických situací v různých kontextech.</i>	- Vedu žáky k slovnímu vyjádření logických souvislostí a volbě vhodného způsobu jejich znázornění. - Vedu žáky k vlastní volbě předpokladů a podmínek i sledování dopadů změny na daný jev. - Vedu žáky k posuzování, popisu a vhodné argumentaci průběhu i výsledků vzdělávání.
--	--	--

Metodický komentář pro učitele

Pro aktivitu a zajištění efektivní práce je nezbytné, aby měli žáci zkušenosti s jednoduchou technickou dokumentací (přečtení výkresu, rozměry a pravouhlé promítání) a 3D modelováním (vytváření jednoduchých skic pomocí nástrojů pro základní entity – kružnice, přímka atp. a jejich extrudování do prostoru pomocí funkcí extrudovat či rotovat).

3D tiskárnu je dobré nastavovat spolu s žáky, abychom eliminovali případná nechtěná poškození či riziko zranění žáků (popálení, skřípnutí atp.).

Je možné využít i umělou inteligenci a zadat úkol, aby vygenerovala schematický návod na vybranou součástku či se inspirovat na online knihovnách, jako např. printables a následně porovnat s výtvary žáků.

Doporučujeme vyhradit min. 2-3 vyučovací hodiny.

Popis ověřování

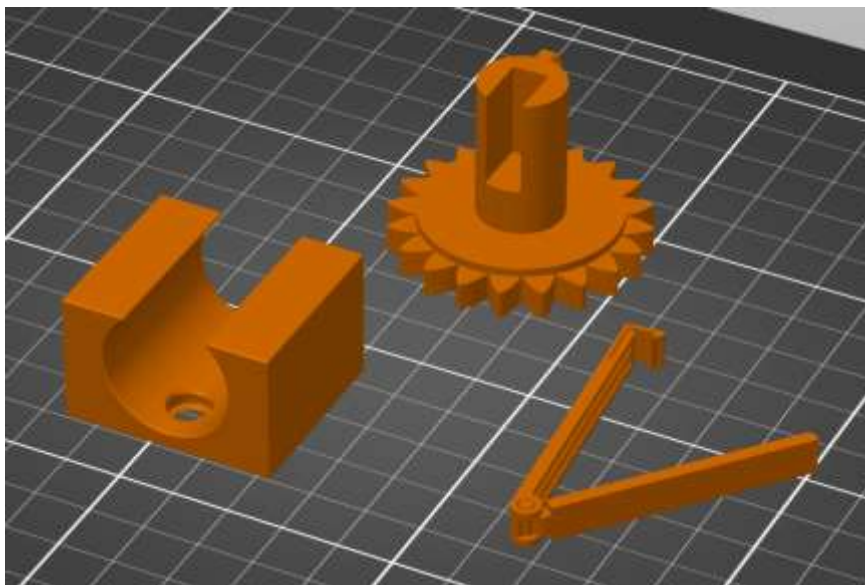
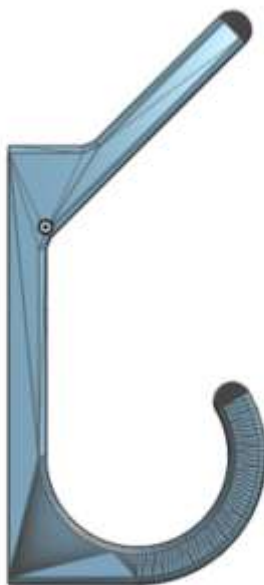
Jedná se o zkušenostní očekávaný výsledek učení. Podstatný je průběh činnosti a aktivní zapojení žáka. To učitel zjišťuje na základě pozorování.

Sledovat by měl tato kritéria:

- Zapojení do přípravy praktické činnosti jednotlivců
- Práce s chybou a postup při hledání jejího řešení
- Správná manipulace s měřidly, 3D tiskárnou a samotným 3D modelářem, dodržování bezpečnostních a hygienických zásad při obsluze 3D tiskárny.
- Možnosti využívání a správná práce s online knihovnami ve 3D modeláři.
- Uplatnění technického myšlení žáka, dodržování rozměrů, preciznost zpracování, funkčnost výrobku.
- Snaha o dosažení cíle - Aktivita mi přinesla nové CAD dovednosti a radost z úspěšného tisku, oceňuji svou trpělivost a kreativitu při optimalizaci modelu i ochotu a pečlivost spolužáků, díky kterým jsme dosáhli perfektního výsledku.

Uvedená kritéria můžou žáci využít k sebehodnocení.

Ukázka řešení



Fotografie: Tomáš Sosna (2025)

Zdroje

KLOSKI, Liza., Wallach., KLOSKI, Nick. Začínáme s 3D tiskem: Praktická příručka k hardwaru i softwaru k ovládnutí 3D tisku. Computer Press, a.s. Brno, 2017.

STŘÍTESKÝ, Ondřej, PRŮŠA, Josef., BACH, Martin. Základy 3D tisku s Josefem Průšou [online]. 1. Praha: Prusa Research a.s, 2019. Dostupné z: https://www.prusa3d.com/cs/stranka/zaklady-3d-tisku-s-josefem-prusou_490/