

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

Očekávaný výsledek učení: CSP-TCH-003-ZV9-005

**Využívá konstrukční dovednosti v modelových situacích, sestaví a upraví přiměřeně složitou konstrukci, model či robotické zařízení za dodržování zásad hygieny a bezpečnosti práce.**

Popis úrovně (splněno)

- systematicky a účelně vytváří funkční, statické i dynamické technické modely a konstrukce
- postupuje vlastním tvůrčím procesem k funkční technické konstrukci či modelu, včetně využití digitálních technologií
- na základě poznatků z různých vědních oborů vyhodnotí funkčnost a správnost konstrukce nebo modelu podle vybraných hledisek
- identifikuje chybu nebo problém a navrhuje a realizuje možné úpravy technologického postupu
- dodržuje bezpečnost a hygienu při konstrukčních činnostech, uvědomuje si význam i důsledky při jejich nedodržení

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

## Stavebnice Merkur

Anotace

Žák si prostřednictvím vlastní praktické činnosti osvojuje základní principy mechanické konstrukce a její rozpohybování. Při práci s konstrukční stavebnicí Merkur se učí pomocí řešení problému a zároveň rozvíjí vlastní tvořivost při návrhu originálních modelů. Znájí základní druhy spojů (šroubový, otočný, pevný, pohyblivý) a aplikují je při konstruování, včetně odpovídajících nástrojů (šroubovák, klíč). V rámci skupinové práce žák plánuje konstrukční řešení – např. lanovku, jeřáb atp. nebo jednoduchý převodový mechanismus – a rozděluje si role v týmu (konstruktér, montér, testovací operátor). Při práci testuje funkčnost jednotlivých částí a celků, upravuje rozměry a rozmístění prvků podle potřeby a aktivně hledá způsoby, jak zvýšit stabilitu, pohyblivost nebo estetiku výrobku. Chybu vnímá jako příležitost k vylepšení návrhu a nástroj pro hlubší pochopení mechanických vztahů. Žák aplikuje základní principy mechaniky – jako je páka, kladka, převod, rovnováha nebo střed otáčení – a učí se chápat jejich využití v reálných technických systémech. Skrze experimentování a pozorování uplatňuje badatelský přístup - vytváří a formuluje hypotézy o chování konstrukce, které ověřuje postupnými úpravami modelu. Tímto způsobem propojuje teorii s praxí a učí se interpretovat základní technické jevy. Úloha podporuje nejen rozvoj zručnosti a technického myšlení, ale především tvořivost, schopnost samostatného rozhodování a spolupráce. Výsledkem je unikátní technický produkt, který reflektuje osobní přístup i týmovou dohodu. Součástí úlohy je společná reflexe procesu, hodnocení originality a funkčnosti jednotlivých modelů a diskuse o rozdílech mezi konstrukcí podle návodu a vlastním návrhem. Důraz je kladen na tvořivé myšlení, práci s chybou, schopnost sdílet nápady a učit se vzájemným pozorováním.

### Zadání pro žáky

Zadání: Sestrojte pomocí stavebnice Merkur jednoduchý stroj, který zvládne přenést dvě jednoduchá závaží z jednoho stolu na druhý.

Příprava: Připravte si vhodnou pracovní plochu. Ujistěte se, že máte dostatek prostoru pro práci. Na pracovním stole či lavici připravte všechny potřebné pomůcky, jako jsou konstrukční stavebnice Merkur (součástí stavebnice

je motor na monočlánek – baterie), provázek a náradí (šroubováky a klíče).

Poučení: Pracujte bezpečně s konstrukční stavebnicí, včetně zapojení monočlánu, abyste nepoškodili vybavení či součástky stavebnice, a nezranili sebe ani nikoho ve skupině. Pokud si nejste jisti, jak s konstrukční stavebnicí či motorem s monočlánekem manipulovat, požádejte o pomoc učitele.

Organizační pokyny: Žáci pracují ve skupině dle počtu stavebnic. Ujistěte se, že máte všechny díly a elektro součástky stavebnice a monočlánek (nabitá baterky).

Pokyny pro žáky:

1. Vaším úkolem je vytvořit konstrukci, která pomůže překonat určitou vzdálenost (překážku či propast) a přenést postavičku z lega na druhou stranu.
2. Na základě zadání problémové úlohy zkouší nalézt řešení pomocí tvůrčího přístupu ve skupině (je zadáno, že mají přenést závaží či panáčka přes určitou vzdálenost). Zvažte volbu vhodného umístění elektronického motoru, aby navržená konstrukce fungovala.
3. Ve skupině rozdělte postup práce na dílčí úkoly a realizujte konstrukci. Kromě funkčnosti zohledněte design a preciznost provedení.
4. Reflektujte možnosti konstrukce a experimentuje pomocí možných modifikací konstrukce.
5. Prezentace výsledných řešení s reflexí. Možná struktura reflexe: *Jaké technické řešení konstrukce jsme realizovali a proč? Bylo zadání dostatečné a srozumitelné? S jakými problémy jsme se potýkali a jak jsme je řešili? Která úloha nám přišla složitá a proč? Co nového jsme se naučili? Jak jsme si rozdělili úkoly ve skupině?*

## Vazba na klíčové kompetence

Název KK Složka KK Kód OVU	Znění OVU	Vzdělávací strategie
KPP-TYM-000- ZV9-001	<i><b>Efektivně přispívá k úspěšné týmové spolupráci.</b></i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zadávám pravidelně náměty projektové výuky nebo jiný úkol, kde budou žáci pracovat v párech, skupinově, v týmu</li> <li>- vytvářím různorodé pracovní skupiny, aby se žáci učili spolupracovat s jinými lidmi, pomáhám žákům nastavit role, nabízím možnost výběru rolí</li> <li>- diskutuji se žáky, co bylo přínosné pro splnění úkolu a co bude nutné ještě zlepšit</li> <li>- nastavuji se žáky pravidla komunikace při spolupráci (vizualizace pravidel – skupinová práce)</li> <li>- podporuji sdílené znalosti a vzájemné učení se jeden od druhého – vrstevnické učení</li> <li>- jsem připravený pomoci, poradit, poskytnout zdroje, pokud je budou žáci potřebovat v průběhu činností</li> <li>- v případě potřeby zastavím skupinovou práci a žákům pojmenuji to, čeho jsem si všiml – zařazuji také průběžný prostor pro reflexi žáků</li> <li>- poskytuji žákům různé úkoly a aktivity k rozvoji jejich individuálních dovedností a schopností, které mohou přinášet do skupiny</li> <li>- podporuji společné rozhodování a řešení problémů</li> <li>- vedu žáky k reflexi a sebehodnocení zkušeností ve skupině a pomáhám jim pojmenovat, které role jim vyhovují nejvíce a proč</li> <li>- zapojuji žáky do procesu plánování a rozhodování ohledně skupinových aktivit a projektů (žáci se cítí být více zapojení a mají větší zájem na dosažení společného cíle)</li> <li>- vytvářím podmínky pro efektivní spolupráci (naslouchám názorům, vyjadřuji svůj názor s respektem, vytvářím přátelské, bezpečné a otevřené prostředí, poskytuji zpětnou vazbu k práci týmu,</li> </ul>

		přijímám zpětnou vazbu od žáků – podporuji práci s chybou, podporuji pozitivní vztahy)
--	--	--

## Vazba na základní gramotnosti

Název ZG Složka ZG Kód OVU	Znění OVU	Vzdělávací strategie
ZGM-MUV-000- ZV9-001	<i>Aplikuje metody analýzy a syntézy při řešení komplexních matematických situací v různých kontextech.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dává do logických souvislostí objekty a jevy na základě důkazů a argumentů.</li> <li>- Analyzuje úlohu na její jednotlivé logické části.</li> <li>- Vyhodnocuje užitečnost rozdělení úlohy na jednotlivé části několika způsoby.</li> <li>- Dokáže z jednotlivých částí usuzovat na celek, z jednotlivostí formuluje všeobecné závěry (indukce).</li> <li>- Vyvozuje závěr z jednoznačných předpokladů (dedukce).</li> <li>- Volí si předpoklady a podmínky a sleduje dopady změny podmínek na daný jev, které posoudí a vhodně argumentuje.</li> <li>- Interpretuje získané výsledky ve vztahu k výchozí situaci.</li> </ul>

## Metodický komentář pro učitele

K zajištění efektivní spolupráce a vzájemného učení jsou žáci rozděleni do skupiny maximálně po 3-4 tak, aby-  
chom zajistili zastoupení žáků obou pohlaví a žáků s různými úrovněmi dovedností. Rozdělují si role (schema-  
matik, montér, měřič parametrů, dokumentátor) a zvažují správné zapojení a bezpečnostní zásady (uzemnění, polarita  
diod aj.), čímž řídí vlastní proces učení.

Každá skupina by měla mít jednu kompletní konstrukční stavebnici Merkur, v případě menšího počtu stavebnic  
je nutné změnit počty ve skupinách či zadanou problémovou úlohu. Postup skládání konstrukce je čistě na  
skupinách a jejich tvořivému přístupu k problémové úloze. Tato konstrukce vytváří prostor pro mezipředmětové  
propojení s fyzikou (fyzikální zákony, páka, kladka, převod atp.). Diskusi se žáky je možné zaměřit na faktory  
ovlivňující funkčnost konstrukce, nefunkčnost či nestabilitu konstrukce (chyby v konstrukci, malé napnutí pro-  
vázku, neuzavření obvodu). Žáci mohou své modely inovovat, doplňovat o pohybové prvky nebo je kombinovat  
s jinými materiály a technologiemi (např. zapojení jednoduchého motoru z elektro stavebnice, dekorace z jiných  
výtvarných materiálů).

Doporučujeme vyhradit min. 2 vyučovací hodinu.

## Popis ověřování

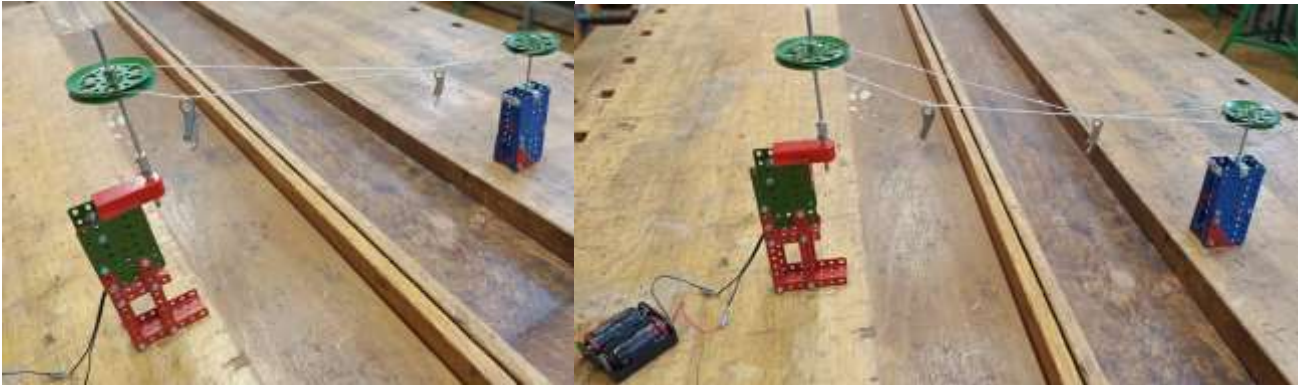
Jedná se o zkušenostní očekávaný výsledek učení. Podstatný je průběh činnosti a aktivní zapojení žáka, stejně  
jako zvládnutí funkční konstrukce a spolupráce při řešení problému. To učitel zjišťuje na základě pozorování.  
Dále je možné podrobit konstrukce zatěžkávací zkoušce.

Sledovat by měl tato kritéria:

- Zapojení do přípravy praktické činnosti při skupinové práci a hodnocení její efektivity z hlediska spolupráce
- Práce s chybou a postup při hledání jejího řešení
- Znalost základních fyzikálních zákonů a elementárních strojů (páka, kladka atp.)
- Správná manipulace s konstrukční stavebnicí a nářadím, dodržování bezpečnostních a hygienických zásad při konstrukci
- Uplatnění technické představitosti a myšlení žáka, správnosti a preciznosti zpracování, funkčnost konstrukce a technické tvořivosti.
- Snaha o dosažení cíle v podobě experimentování a nalezení nejefektivnějšího řešení zadání.

Uvedená kritéria mohou žáci využít k sebehodnocení.

## Ukázka řešení



Fotografie: Tomáš Sosna (2025)

## Zdroje

VOHRALÍKOVÁ, Radka. Využití konstrukční stavebnic Merkur ve výuce na základní škole [Diplomová práce]. Univerzita Hradec Králové. 2018. Dostupné z: <https://theses.cz/auth/id/fwttjj/STAG90685.pdf>