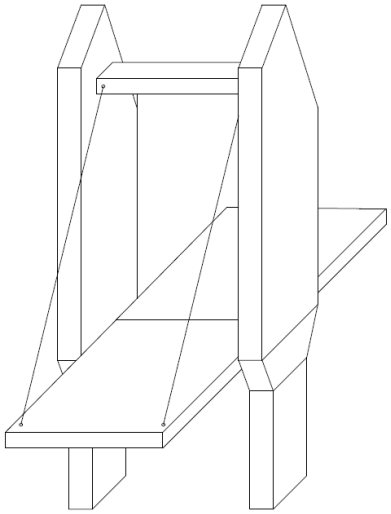
# KONSTRUOVÁNÍ Z KARTONU
## Technický model – padací most



### Cíl výuky

*Rovina kognitivní*

Žák navrhne technický objekt v podobě zmenšeného modelu.
Žák prověří jednotlivé části technického objektu z hlediska funkčnosti.
Žák rozpozná technický problém, která omezuje funkčnost dané věci.
Žák posoudí možnosti řešení problémů s ohledem na podmínky dané situace.
Žák aplikuje teoretické poznatky o technických materiálech.
Žák propojuje teoretické i praktické poznání napříč vyučovacími předměty.
Žák naplánuje postup zhotovení modelu a vysvětlí jednotlivé kroky
Žák diskutuje postup zhotovení modelu s ostatními žáky.
Žák vytvoří jednoduchou technickou dokumentaci (zachytí v bodech postup a provede náčrty).
Žák zorganizuje/zrealizuje jednotlivé aktivity vedoucí k vyřešení problému.
Žák zhodnotí výsledek své práce i práce spolužáků.

*Rovina afektivní*

Žák upevňuje svou hodnotovou orientaci k práci a vytváří si vhodné pracovní návyky.
Žák si utváří systém hodnot k udržitelnosti pracovního vybavení ve svém okolí.
Žák projevuje angažovanost v zájmu kolektivu při řešení stanoveného problému.

*Rovina psychomotorická*

Žák pozoruje a uvědoměle vnímá předváděnou pohybovou činnost.
Žák si vytváří systematické mechanismy pro napodobování demonstrovaných činností.
Žák provádí pracovní úkony spojené s obsluhou nástrojů a nářadí (usiluje o zautomatizování prováděné činnosti).

### Prostředí výuky

Výuka se odehrává v kmenové třídě, ale i v dílně, případně pod přístřeškem na školní zahradě. Takto pojatá výuka rozbíjí stereotyp v pojetí školního vzdělávání, a přitom nabízí vysoce motivační impulzy k učení formou prožitku z různorodého prostředí pro tvorbu. Využijte s žáky pozorování technických objektů a sbírejte inspirativní podněty v okolí školy, v městské zástavbě nebo na tematickém výletě. Zajímavou příležitostí pro získání inspirace je například návštěva technického muzea. Prostory a vybavení dílen poskytují podnětné prostředí pro aktivní zapojení žáků do praktických činností

zahrnujících široké spektrum dovedností uplatnitelných v běžném i profesním životě. Rozvoj jemné motoriky, zručnosti, prostorové představivosti a technické tvořivosti umocní přímý kontakt žáků s technickými materiály, které pomocí nástrojů a nářadí kreativně přetvoří v estetické či funkční produkty. Využití dílny je v tomto případě výhodné pro úpravu rozměrnějších polotovarů a hrubou přípravu požadovaných tvarů. Běžná třída, ideálně uspořádaná do kruhu či pracovních hnízd, poskytuje „úkryt“ pro přípravu aktivit rozvíjejících zručnost a technické myšlení žáků. Je jen na učiteli, jak intenzivní bouři mozků (brainstorming) vyvolá.

**Potřebné učební pomůcky**

Metr, pravítko, tužka, zalamovací nožík, nůžky, lepidlo na karton, lepící páska, špejle, provázek.

**Rozvíjené klíčové kompetence k učení**

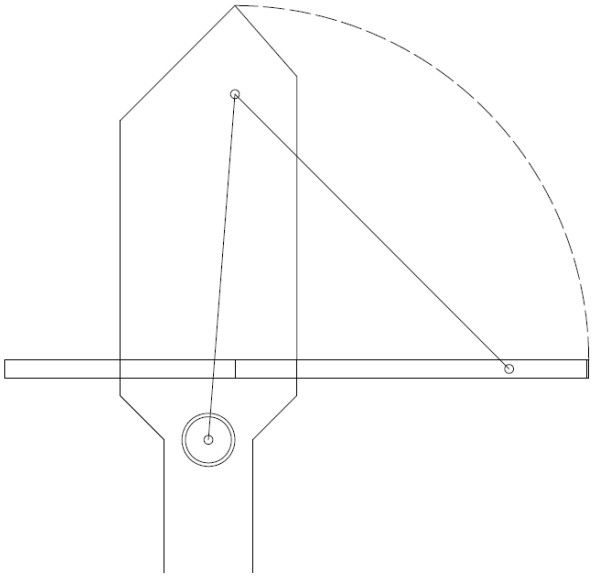
- vyhledává a třídí informace a na základě jejich pochopení, propojení a systematizace je efektivně využívá v procesu učení, tvůrčích činnostech a praktickém životě,
- operuje s obecně užívanými termíny, znaky a symboly, uvádí věci do souvislostí, propojuje do širších celků poznatky z různých vzdělávacích oblastí a na základě toho si vytváří komplexnější pohled na matematické, přírodní, společenské a kulturní jevy,
- samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti,
- vnímá nejrůznější problémové situace ve škole i mimo ni, rozpozná a pochopí problém, přemýšlí o nesrovnalostech a jejich příčinách, promyslí a naplánuje způsob řešení problémů a využívá k tomu vlastního úsudku a zkušeností,
- vyhledá informace vhodné k řešení problému, nachází jejich shodné, podobné a odlišné znaky,
- využívá získané vědomosti a dovednosti k objevování různých variant řešení, nenechá se odradit případným nezdarem a vytrvale hledá konečné řešení problému,
- samostatně řeší problémy; volí vhodné způsoby řešení; užívá při řešení problémů logické, matematické a empirické postupy
- ověřuje prakticky správnost řešení problémů a osvědčené postupy aplikuje při řešení obdobných nebo nových problémových situací, sleduje vlastní pokrok při zdolávání problémů
- kriticky myslí, činí uvážlivá rozhodnutí, je schopen je obhájit, uvědomuje si zodpovědnost za svá rozhodnutí a výsledky svých činů zhodnotí,
- naslouchá promluvám druhých lidí, porozumí jim, vhodně na ně reaguje, účinně se zapojuje o diskuse, obhajuje svůj názor a vhodně argumentuje,
- účinně spolupracuje ve skupině, podílí se společně s pedagogy na vytváření pravidel práce v týmu, na základě poznání nebo přijetí nové role v pracovní činnosti pozitivně ovlivňuje kvalitu společné práce,
- podílí se na utváření příjemné atmosféry v týmu, na základě ohleduplnosti a úcty při jednání s druhými lidmi přispívá k upevňování dobrých mezilidských vztahů, v případě potřeby poskytne pomoc nebo o ni požádá,
- používá bezpečně a účinně materiály, nástroje a vybavení, dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky, adaptuje se na změněné nebo nové pracovní podmínky,
- přistupuje k výsledkům pracovní činnosti nejen z hlediska kvality, funkčnosti, hospodárnosti a společenského významu, ale i z hlediska ochrany svého zdraví i zdraví druhých, ochrany životního prostředí i ochrany kulturních a společenských hodnot,
- využívá digitální technologie, aby si usnadnil práci, zautomatizoval rutinní činnosti, zefektivnil či zjednodušil své pracovní postupy a zkvalitnil výsledky své práce.

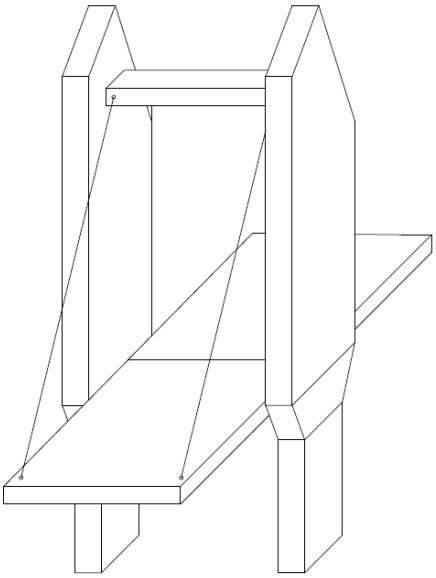
## Mezipředmětové vztahy

Přírodopis – získání znalostí o dřevinách, které se využívají v papírenském průmyslu.
Informatika – využití ICT k vyhledávání informací a objednání materiálu, využití technologií ke komunikaci, grafický návrh pomocí počítače.
Matematika – početní operace při výpočtu množství materiálu.
Chemie – poznatky o složení lepících hmot.
Fyzika – měření délky.
Výtvarná výchova – návrh designu zhotovovaného modelu s ohledem na estetiku.
Enviromentální výchova – význam a způsob recyklace produktů papírenského průmyslu.
Dějepis – vznik a historický vývoj papíru a jeho význam pro společnost.

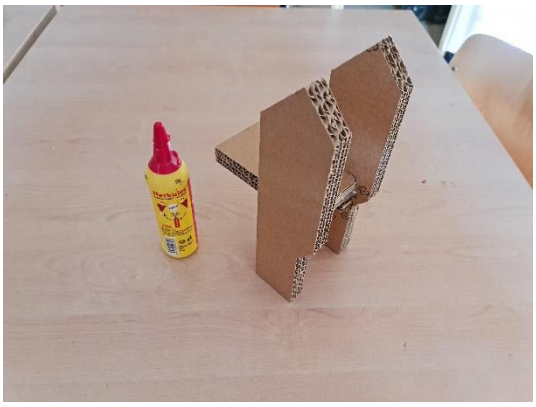
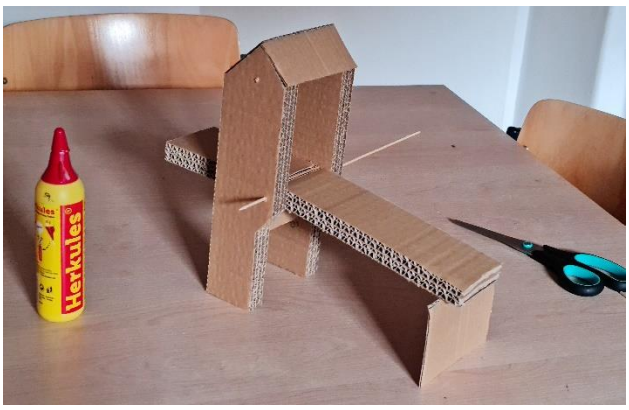
## Průběh výuky

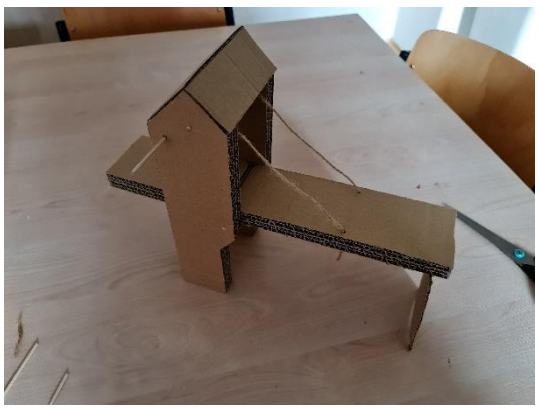
Karton je ve školách hojně využíván pro praktické činnosti. Jeho vlastnosti zpracovatelnosti se v čase osvědčily a jsou ideální pro tvorbu různých výtvarných i technických objektů. Zároveň je karton vhodný i pro konstruování modelů či jednoduchých mechanických zařízení. Společně s žáky nejprve navrhněte produkty, které budou vytvářet. Zhodnoťte proveditelnost z hlediska potřebného času, náročnosti či dostupnosti materiálu. Individualizovaná výuka zde nabízí prostor pro kreativitu a tvořivost, které se budou promítat do jedinečných řešení žáků. Volba vlastního objektu tvorby má úzkou spojitost s motivací a aktivizací žáků, kteří budou vykonávat činnost s větším zájmem.
Příprava je před konstruováním nezbytným procesním jevem. Proto nechte žáky vytvořit náčrt či jednoduchou výkresovou dokumentaci na základě jejich představy či fotografie. Návrhy konzultujte, ovšem snažte se žáky co nejméně limitovat. Někteří si zvolí cestu autentického provedení modelu, jiní se jej budou snažit designově přetvořit k obrazu svému.





Vysvětlete a demonstrujte žákům principy funkce nástrojů a pomůcek pro práci s kartonem. Propojujte poznatky mezipředmětově. Popište, z čeho se karton vyrábí a jaké má vlastnosti. Jakým způsobem karton recyklovat nebo kterými lepidly je vhodné karton lepit.
Potřebný materiál je ideální nachystat do podoby polotovarů dopředu společně s žáky, než započnou zhotovovat vlastní model. Dejte žákům prostor, aby sami rozvrhli přípravu polotovarů s ohledem na rozměry svých budoucích výrobků. Klaďte důraz na přesnost a efektivitu, aby zbytečně nevznikal nadbytečný prořez materiálu v podobě odpadu.
Při práci s kartonem vzniká zároveň perfektní možnost ponechat žákům větší autonomii v řešení a využít tak i metodu práce s chybou. Společně poté hledejte vhodné řešení problému.



Výuku je možné realizovat v různých ročnících, neboť zpracování kartonu je poměrně snadné a zvládnou to i mladší ročníky. Pouze je žádoucí diferenciovat složitost výrobku, a tedy i náročnost jeho výroby s ohledem na věk a schopnosti žáků.

Učení lze uskutečnit i jako skupinovou práci v rámci tematického projektu. Případně lze propojit učení zapojením žáků do vhodné soutěže zaměřené na technické myšlení a rozvoj dovedností, kde je cílem zhotovit technický model či nějaké zařízení.

**Metodické poznámky**

- Aktivitu dobře promyslete a naplánujte z hlediska rovnoměrného zapojení všech žáků, aby nevznikaly situace, kdy jen několik žáků pracuje a ostatní se nudí.
- Aby bylo možné učební aktivitu uskutečnit, je zapotřebí materiál. Sehnat dostatečné množství různých druhů kartonů by neměl být problém. Běžně se tento materiál vyskytuje v domácnostech. Skvělým způsobem je uspořádání sbírky, proto se obraťte na rodiče a přátele školy.
- V případě kartonových desek se může z počátku jednat o poměrně rozměrné kusy, které je vhodné nejprve rozdělit. K této činnosti je vhodné vyčlenit dostatek prostoru. Výhodou je, pokud disponuje škola několika starými vyřazenými lavicemi, na kterých se karton bude dobře řezat bez obavy z poškození pracovních desek.
- Společensky odpovědné chování žáků je možné sledovat v oblasti ekonomické či enviromentální. Podporujte žáky v minimalizaci ekologické stopy, šetření materiálu při práci nebo správné recyklaci papírových materiálů.
- Skvělým nástrojem pro práci s kartonem je zalamovací nůž, který je ovšem ostrý, proto dbejte a podporujte žáky v dodržování zásad bezpečné práce a ochrany zdraví sebe i ostatních.
- K lepení kartonu využívejte lepidla zdraví nezávadná a vodou ředitelná.
- Nezapomínejte z průběhu výuky pořizovat pěkné fotografie a sdílet je na sociálních sítích (pokud by byli na záběrech i žáci, je třeba mít ošetřené GDPR, což ale školy standardně mají; případně lze fotografie anonymizovat rozmazáním obličejů).

## Hodnocení žáků

Hodnocení je velmi podstatnou činností učitele, jelikož je tak poskytována zpětná vazba žákům. Ti tak mají šanci získat informace o jejich pokroku v učení, co dělají skvěle nebo naopak, v čem by se měli zlepšit. Bez kvalitního hodnocení žáků se neobejde ani předmět technika.

Při hodnocení žáků doporučujeme nezaměřovat se pouze na výsledný produkt, který žáci vytváří, tedy na posuzování jeho jakosti. Je třeba si uvědomit, že nehodnotíme produkt, ale žáky, kteří ho vlastnoručně realizovali. Ti potřebují pochvalu a informaci, v čem se dále zlepšovat.

V předmětu technika obecně doporučujeme nezaměřovat se na tradiční formy prověřování znalostí – písemné práce, ústní zkoušení znalostí, ale apelujeme na učitele, aby cíleně sbírali informace o tom, jak se žáci k úkolu stavějí, s jakými tvůrčími nápady přicházejí, jak využívají během učení již zvládnuté postupy, jak rozpoznávají, co nedělají správně, co se musejí ještě naučit, jak zkoušejí probádat a objevit neobvyklé cesty. Žáci pracují a učitel při tom nahlíží do jejich procesů myšlení, což autentické učení velmi dobře umožňuje. Hodnocení poté též můžeme nazvat autentickým, jelikož učitel zjišťuje znalosti, dovednosti a postoje v situacích blížících se reálným, v běžném životě se vyskytujícím.

Při hodnocení nezapomínejte, že není zpětnou či perspektivní vazbou pouze pro žáka, ale i učitele, kterého informuje o tom, jak jsou jím zvolené metodické postupy účinné a zda vedou k vytýčeným cílům výuky, a též i pro rodiče, kterým sděluje, jak se jejich dítěti ve výuce daří. Proto musí být hodnocení včasné, konkrétní a kvalitní. Doporučujeme, aby mělo v maximální možné míře formativní charakter.

## Specifikace podmínek výuky

***Je nezbytná existence odborné učebny pro předmět Technika (dílny)?***

☐ ano
☒ ne

***Jaké vybavení, pomůcky a nástroje jsou nezbytné?***

☐ dílenský pracovní stůl ponk
☐ svěrák, případně svěrky pro uchycení materiálu
☐ nářadí pro zpracování materiálů (pila, rašple, pilníky, vrtačka, hoblík…)
☐ montážní a demontážní nářadí (klíče na utahování šroubů a matic, šroubováky, kleště…)
☐ pomůcky na provádění povrchových úprav a nátěrové hmoty
☒ pomůcky ke spojování materiálů (pro lepené a šroubové spoje, pro spojování vruty a hřebíky…)
☐ pomůcky pro šití textilu
☐ 3D tiskárna
☐ laserová gravírka
☐ CNC frézka
☐ komponenty pro konstruování robotů
☐ počítač s připojením na internet
☐ jiné, doplňte

***Je nezbytné, aby byl k dispozici technický materiál nebo byla možnost ho bez problémů zakoupit z prostředků školy či jiné instituce?***

☒ ano
☐ ne

***Je nezbytné, aby výuku realizoval aprobovaný učitel:***

☐ ano
☒ ne

***Pokud výuku může realizovat neaprobovaný učitel, tak jakou by měl mít úroveň technických dovedností?***

☒ nemusí být zručný
☐ měl by být schopen realizovat základní technické práce
☐ měl by to být profesionální řemeslník/technik/konstruktér

***Je nezbytné, aby v okolí školy byla k dispozici veřejná dílna či technické centrum?***

☐ ano
☒ ne

***Je nezbytné, aby v okolí školy byla k dispozici jiná škola, která je ochotna sdílet svou dílnu?***

☐ ano
☒ ne

***Je nezbytné, aby byla v okolí školy, případně přiměřené dojezdové vzdálenosti, technická památka?***

☐ ano
☒ ne

***Lze realizovat aktivitu v rámci projektových dní?***

☒ ano
☐ ne

***Podporuje aktivita společné učení žáků různého věku?***

☐ ano
☒ ne

***Podporuje aktivita uplatňování mezipředmětových vztahů?***

☐ ne
☒ ano, s matematikou
☒ ano, s fyzikou
☒ ano, s chemií
☒ ano, s informatikou
☐ ano, s občanskou naukou
☒ ano, s přírodopisem
☒ ano, s dějepisem
☒ ano, s výtvarnou výchovou
☒ ano, s environmentální výchova

**Literatura pro další inspiraci a použité zdroje**

SITARČÍKOVÁ, Zdena. *Papírové nápady - tvoříme z kartonu, papíru a lepenky.* Druhé vydání. Brno: Computer Press, 2006. 64 stran. ISBN 80-251-1148-2

CAILLER, Emmanuelle. Tvoříme z kartonu. Brno: Computer Press, 2005. 120 stran. ISBN: 80-251-0709-4

SIEGLOVÁ, Dagmar. *Konec školní nudy: didaktické metody pro 21. století.* První vydání. Praha: Grada, 2019. 336 stran. ISBN 978-80-271-2254-7.

ČAPEK, Robert. *Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnoticích metod.* Vydání 1. Praha: Grada, 2015. 604 stran, 16 nečíslovaných stran obrazových příloh. Pedagogika. ISBN 978-80-247-3450-7.

RIEDLOVÁ, Dana, ed. *Aktivní občan a rozvoj lokálních prostředí a regionů: studijní materiály k výukovému modulu.* Vyd. 1. Vsetín: Masarykova veřejná knihovna Vsetín, 2013. 80 s. ISBN 978-80-904967-5-0.
CHOLMELEY-JONES, Edwina. *Vyrábíme krabičky: klasika i moderna z tvrdého kartonu krok za krokem*. Praha: Ikar, 2012. 128 stran. ISBN 978-80-249-1892-1.

Vytvořeno v rámci projektu TAČR TL03000535 Vývoj systému podpory implementace inovativní koncepce technického vzdělávání na základních školách v České republice.