



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích
Katedra aplikované fyziky a techniky
Katedra pedagogiky a psychologie

KONSTRUKČNÍ ČINNOSTI V MATEŘSKÉ ŠKOLE

Metodická podpora kurzu KA2.1

Profesní podpora pedagogů předškolního vzdělávání
OP VK: CZ.1.07/1.3.00/48.0078

Klíčová aktivita:
Programy pro předškolní polytechnické vzdělávání



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Konstruktivistické pojetí předškolního technického vzdělávání

Sféra techniky je jednou z oblastí lidské činnosti, která vykazuje velmi dynamické změny, velký a kontinuální nárůst informací, jejichž platnost bývá často navíc, mnohdy drasticky, časově omezená. Z těchto důvodů klade současná společnost vysoké nároky na základní technickou gramotnost člověka, jeho přizpůsobivost a ochotu se celoživotně technicky vzdělávat.

Dítě, které nyní vzděláváme v MŠ, nebude mít zřejmě na výběr jinou přijatelnou alternativu, než svůj život žít ve stále složitějším technickém prostředí. Přitom nikdo z nás neví a ani si neumí přesně představit, jak tento technický svět v jeho dospělosti bude vypadat. Stále složitější bude tedy i příprava na život v tomto prostředí a to se musí promítnout i do předškolního vzdělávání. Především ve zvýšení časového fondu na tuto přípravu a v permanentní obsahové a didaktické inovaci obsahu technického vzdělávání. Toto bylo před časem zohledněno i při koncepci RVP pro PV v kapitolách Dítě a společnost a Dítě a svět.

Pokládat základy v jakékoliv oblasti lidského poznání je vždy profesionálně složitý a zodpovědný proces. Jistou výhodou lze u předškolního technického vzdělávání spatřovat ve faktu, že **děti v tomto věku vždy zajímá, co se kolem nich děje, proč a z čeho věci kolem nás vznikají, jak a kde vznikají, kdo je zhotovuje, jakému účelu slouží v životě a co se s nimi stane, až přestanou sloužit.** Chceme-li se ovšem věnovat svému technickému vzdělávání i technickému vzdělávání druhých lidí, neměli bychom se zřejmě především odnaučit klást si celý život podobné otázky a jako učitelé důsledně vytvářet podmínky, o kterých je prokazatelně známo, že aktivitu lidí v učebním procesu stimulují. Při dětských technických hrách, při konstruování či manipulaci s různými technickými objekty a zařízeními nejde pouze o získání specifických zručností, jak je to často nevhodně zúženě chápáno, ale jde především o rozvoj duševních funkcí: vnímání, představivosti, myšlení, tvořivosti a vynalézavosti. Praktické činnosti v rámci technické výchovy sehrávají důležitou úlohu, ale pouze tehdy, když poznatky, psychomotorické schopnosti a žádané postoje dítě získá výhradně prostřednictvím vlastní činnosti, vlastní cestou hledání, objevování, vlastní zkušenosti. Tento způsob dětského uchopování technického světa je ale velmi náročný pro učitele, na jeho schopnost chápat dětské vnímání světa, jeho schopnost identifikace a porozumění zájmům dítěte, jeho schopnost dávat správné impulzy a nenásilně řídit učební proces. Pro učitele by byl podstatně snazší tradiční, transmisivní způsob výuky, se kterým se dosud často setkáváme na vyšších stupních škol. Z naší dlouholeté zkušenosti vyplývá, že na českých školách různých stupňů má technická výchova, jako součást všeobecného vzdělání školní populace, neoptimálnější podobu právě ve školách mateřských. Tam se lze v průměru nejčastěji setkat se skutečně konstruktivistickými přístupy k výuce.

S technickým vzděláním úzce souvisí pojem **technická gramotnost**, jehož obecná obsahová náplň se v odborné veřejnosti v posledních letech intenzivně konstituuje a aktualizuje. Pro naše potřeby je nutno pouze stručně shrnout výsledky těchto snah o konkrétnější vymezení pojmu technická gramotnost. Lze je postihnout především těmito obsahovými složkami: **základní orientace v různých odvětvích techniky; znalost dějin techniky; znalost podstaty, funkce a konstrukce technického objektu; znalost použitých technologií a materiálů; ekologické, ekonomické, estetické a bezpečnostní informace; znalost a schopnost manipulace s informacemi uložených v elektronické podobě** atd. Vymezování pojmu technická gramotnost by mělo vždy zahrnovat složku vědomostní, dovednostní a postojovou a můžeme ji též chápat jako **technické vzdělanostní minimum, které by si měl osvojit každý jedinec.**

V jiném pojetí zahrnuje technická gramotnost tři dimenze: využití techniky, hodnocení techniky a význam techniky. Jednotlivé dimenze jsou vymezovány následujícím způsobem:

- **Využití techniky** zahrnuje získání znalostí a dovedností nutných k vytváření technických produktů a jejich následné správné používání.

- **Hodnocení techniky** spočívá ve schopnosti kritického posouzení dopadu a důsledků techniky.
- **Význam techniky** spočívá v pochopení výsledků technických inovací a jejich vztahu k vyšší životní úrovni společnosti.

Technická gramotnost je vedle informační gramotnosti ze všech školních gramotností nejmladší, proto je transformace do učebního procesu všech stupňů a typů škol zatím pomalejší, nerovnoměrná, málo systematická a často zřetelně nedosahuje srovnatelné důležitosti jako již stabilní a tradiční gramotnosti (např. čtenářská, matematická....) a dosud je občas dokonce ponechávána pouze na subjektivních zájmech a soukromé improvizaci dítěte.

Stále větší prostor ve všeobecném technickém vzdělávání, včetně našeho předškolního stupně, je nutně věnován rozvoji dovedností **uživatelské techniky**. Cílem tohoto směru technického vzdělání je **rozvíjení praktických schopností člověka volit vhodná technická řešení problémů, s důrazem na úspornost, šetrnost k okolí, bezpečnost při činnosti a získání schopnosti komunikace s odborníkem**.

Pro potřeby našich kurzů je nejdůležitější si ilustrovat, jak může předškolní technická gramotnost vypadat, jakým způsobem ji můžeme s dětmi konstruovat. Zároveň bychom si měli uvědomovat, že naše vlastní podoba technické gramotnosti, kterou jsme mnohdy získali již v roli žáka, bude významně ovlivňovat i podobu technické gramotnosti našich žáků.

Podoba technické gramotnosti v předškolním vzdělávání

Složka vědomostní

- **Poznatky o vlastnostech materiálů:** materiály mají různé vlastnosti (měkké, tvrdé, pevné, ohebné, savé, nesavé, odolné, křehké....); vlastnosti materiálů je užitečné objevit, protože to uplatníme, když budeme tvořit; papír, textil, dřevo jsou savé; papír lze dobře trhat, lze ho stříhat nůžkami; textil bývá pevnější než papír; textil většinou nelze trhat, musíme ho stříhat; materiály můžeme spojovat, dobře se to dělá u hodně z nich lepením; pomocí lepidla lze spojit 2 i více vrstev papíru i textilu; Herkules lepí dřevo, textil, papír..., nezasychá rychle, s předměty můžeme ještě chvíli pohybovat, upravovat je a po vytvrzení je spoj průhledný; neexistuje zcela univerzální lepidlo; hliníková fólie je měkká a pružná, proto lze do kalíšků od svíček vytlačovat motivy; papír po namočení do škrobu a uschnutí je velmi pevný; vyfouklá vajíčka jsou křehká a snadno rozbitelná, můžeme je ale polepovat a barvit; textilie, které se třepí, jsou utkané....)
- **Poznatky o nástrojích, nářadí a pomůckách:** na různé materiály používáme různé nástroje, abychom si práci ulehčili a zlepšili její výsledek; nůžkami lze stříhat papír, textil, kovovou fólii...jestliže jsou nůžky tupé, materiál trhají, nutná údržba; existují nůžky pro leváky; kulaté tvary se snáze a lépe stříhají zaoblenými nůžkami; pro vytlačování do folie postačí vypsání propiska; ...
- **Poznatky vyplývající z technologie:** důkladné propracování hlíny je nutné, aby předmět při vypalování nepraskl; lepidlo nanášíme vždy na suchý a čistý povrch; výsledek práce záleží i na tom, zda dodržíme pracovní postup; pro předměty umístěné venku použijeme materiály odolné vodě nebo trvanlivější povrchovou úpravu....
- **Technická terminologie:** názvy technik, dílčích technologických operací, nářadí a jejich druhů, pomůcek, nástrojů, materiálů, řemesel, technických objektů; stavebních slohů; objevů, vynálezů.
- **Poznatky vyplývající z bezpečnosti a hygieny:** společné objevení a vyvození konkrétních **rizik** při práci s různými materiály, nářadím, pomůckami; rizika prostředí na exkurzi; ekologické nakládání s materiály a pomůckami, odpadem (hlavní rizika: znečištění oděvu, rukou, nábytku, ostatních dětí; poranění nástroji – nůžky, ulamovací nože, pořezání hranou papíru; vylití vody a uklouznutí).

- Konkrétní podoba **prevence** při práci s různými materiály, náradím, pomůckami; při pobytu v neznámém prostředí (při řízeném rozhovoru děti samy vyvodí: hlavní prevence: ušpinění – podložky na lavice, pracovní oděv, dodržování pořádku při práci, mytí rukou, sezení u činnosti; při činnostech nechodíme, neotáčíme se, dáváme pozor na ostatní děti, nepřikládáme pomůcky a nástroje blízko obličeje, při stříhání dáváme pozor na to, kde máme 2. ruku, abychom se nestříhli; nenaléváme plné kelímky vodou
- Podoba **1. pomoci** při práci s různými materiály, nástroji, pomůckami; při pobytu v novém a neznámém prostředí (při řízeném rozhovoru děti samy vyvodí: 1. Pomoc při říznutí, uklouznutí...; hlásit všechny úrazy a ošetřit)
- **Poznátky o širším světě techniky:** různé druhy řemesel, zaměstnání a povolání lidí; různé pracovní činnosti a pracovní předměty; elementární představy o výrobě některých běžných věcí z okolního života dítěte: výroba papíru, zhotovení textilu, výroba rohlíku, výroba svíčky, mýdla.....; elementární povědomí o širším technickém prostředí, jeho vývoji, proměnách (obydlí lidí, budování cest, uchovávání potravin, přeprava lidí a nákladů, zařízení pro hygienu lidí, odívání lidí, praní prádla, žehlení, obouvání, vývoj materiálů pro psaní, vývoj knih, plavidla, kuchyně, dějiny nábytku ...), technické památky v okolí; bydliště dítěte

Složka psychomotorická

- Praktická manipulace s různými materiály, pomůckami a nástroji, provádění jednoduchých pracovních činností a úkonů
- Osvojení si celého systému technologických kroků (techniky), např. ubruskové techniky, plstění, výroby ručního papíru, výroby svíček, mýdel, vytlačování do fólie.
- Osvojení si a rozvoj dílčích psychomotorických činností (rovné stříhání; přestřižení materiálu; povrchové úpravy papíru, hlíny; spojování materiálů; příprava těsta k modelování, vytváření si mentální představy o činnosti...)
- Osvojení a rozvoj specifických psychomotorických oblastí: jemná, hrubá motorika; plošná a prostorová představivost; čistota a pečlivost provedení; představa a návrh tvaru předmětu, včetně zohlednění vlastností materiálu a jeho předpokládané funkce; odhad a volba správných proporcí předmětu; analýza jednotlivých částí předmětu, návrh optimálního způsobu spojení; plánování a promýšlení technologického postupu; využití a aplikace předchozích zkušeností, vědomostí a dovedností; navrhování více variant řešení, včetně nekonvenčních nápadů; rozpoznávání příčin a důsledků jevů, postřehnutí skrytých souvislostí; systematická praktická činnost postupně rozvíjí, odblokovává a uvolňuje tvořivost; předškolní tvořivé aktivity mohou částečně kompenzovat nedostatek osobního kontaktu lidí s přirozeným tvořivým životním prostředím.

Složka postojová

- **Ekonomické postoje:** nakládání s časem; uspořádání pracovního místa; Neplýtvání s materiálem, ekonomická dostupnost materiálů a pomůcek, recyklace;
- **Ekologické postoje:** preference přírodních materiálů, likvidace zbytků materiálů bez ekologické zátěže; třídění a recyklace surovin.
- **Estetické postoje:** povrchové úpravy, volba materiálu s ohledem na účel předmětu a estetiku; výhodnost pečlivé povrchové úpravy; vkusná kombinace barev a materiálů;
- **Sociální rozvoj:** úcta k práci druhých a k práci předchozích generací; spolupráce ve skupině; pomoc druhým, podpora vztahů v rodině (pomoc a obdarování), tradiční oslavy svátků; komunikace mezi žáky a žáky a učitelem; komunikace s technickým odborníkem; ohleduplnost při práci, nutnost přípravy na práci...
- **Osobnostní rozvoj:** ochota a vůle být v technice aktivní (bariéry, strachy, předsudky); bezpečnostní a hygienické postoje (pracovní oděv, uspořádání pracovního místa, údržba nástrojů, rizika, prevence, 1. pomoc); vztah k regionu a jeho historii, lidovým zvykům a řemeslům, technickým a industriálním památkám; ocenění významu techniky;

nutnost znalosti rizik při neznalém a nedbalém zacházení s technikou; ocenění významu technologické kázně; ocenění a význam pracovní vytrvalosti, pečlivosti, originality, pružnosti, propracovanosti, badatelského přístupu, zvědavosti, snahy experimentovat; reálným prožíváním jednotlivých fází tvořivého procesu si děti lépe uvědomují vlastní tvořivé schopnosti; předškolní tvořivé aktivity mohou být prevencí konzumního stylu života a součástí zdravého životního stylu jedince.

Bezpečnost a hygiena při činnostech v MŠ

V posledních letech jsme často konfrontováni ve školkách a školách s extrémně narůstajícími požadavky rodičů na zajištění bezpečnosti dětí, které s tématem technického vzdělávání úzce souvisí. Dovolili jsme si tento jev pracovním názvem nazvat **fenomémem příliš bezpečných dětských hřišť**. Vyznačuje se především jednostrannými a extrémními nároky na učitele, které jsou jednak, i při nejlepší učitelově vůli, prakticky stěží splnitelné a vycházejí hlavně z naprostého nepochopení systému bezpečnosti, jsou spíše projevem těžké bezpečnosti negramotnosti části rodičovské populace.

Na snaze o bezpečnost není naprosto nic špatného, ba právě naopak, problém ovšem nastává, pokud nepoužíváme hlavu, nemyslíme a místo toho požadujeme a dožadujeme se extrémně bezpečného prostředí a to především pro naše děti. Nejraději bychom, aby děti vůbec nic nedělaly, neb je to nebezpečné (sám život patří k nejnebezpečnějším), aby jejich dětská hřiště, školky, školy, domácnosti byly vybaveny extrémními a certifikovanými zabezpečovacími zařízeními, aby dětská pískoviště obsahovala „písek výhradně se zrnitostí 0,02–2 mm bez jílových a prachových částic“, pod skluzavkou byla přesně specifikovaná záchranná síť atd.

Musíme vzít v této souvislosti ale v úvahu objektivní skutečnost, že podmínky pro život se neustále mění, a proto nelze přebírat v oblasti bezpečnosti rady předchozích generací, neb žily v diametrálně jiných podmínkách. Především exteriér se hluboce změnil, bezpečný vnější prostor pro dětské hry je dnes těžko dostupný. Zatímco ale dřívější generace dětí procházely běžným životním prostředím, dnešní děti vyrůstají ve vydezinfikované bublině extrémních bezpečnostních zabezpečení. Je to pro jejich život dobré? Výsledkem jsou často sice nějakým způsobem bezpečné, ale myšlenkově, psychomotoricky a postojově zcela zanedbané děti, které jsou i díky tomu extrémně ohrožené i v běžném životním prostředí. Čemuž rovněž odpovídá statisticky dokázaný neustálý nárůst dětských úrazů.

Pokud z dětské hry nebo praktické činnosti odstraníme veškeré nebezpečí, neposkytneme tím to, co poskytnout má: možnost naučit se řešit problémy, orientovat se v novém prostředí, předvídat rizika, přizpůsobit své chování okolnímu prostředí, poznat své schopnosti a smířit se s tím, že když je přeceníme, tak spadneme a něco si natlučeme. Při takové hře nebo praktické činnosti se pravděpodobně budou děti i brzy nudit a bude se prohlubovat jejich nesamostatnost až závislost na druhých lidech.

Všichni máme ze školních let bohaté zkušenosti s uplatňováním „poučení o bezpečnosti“ před konkrétní činností. Tento často stále tradičně používaný myšlenkový model se ukazuje jako minimálně efektivní, mnohdy je jeho efekt až kontraproduktivní, protože vychází z minimální myšlenkové aktivity účastníka učebního procesu a nevede jej k samostatnosti. Poskytuje pouze izolované poznatky k bezpečnosti zcela konkrétní jednotlivé činnosti, které většinou ani nemáme šanci si dlouhodobě zapamatovat, ale nevede k žádnému univerzálněji použitelnému myšlenkovému systému, který by se dal aplikovat na více různých činností. Navíc bývá „poučení“ často koncipováno pouze formou výčtu zakázaných činností bez nutného vysvětlení důvodů těchto opatření.

I kdybychom se extrémně namáhali s tvorbou a realizací co nejdokonalejších „poučení o bezpečnosti“, neprokážeme dětem vůbec žádnou užitečnou službu. Poskytneme dítěti pouze k reprodukci myšlenkový model, který předpokládá, že při každé jeho životní činnosti bude

poblíž vždy někdo, kdo mu dá přesné instrukce, jak se má chovat, co nemá a nesmí dělat, na co si má dávat pozor atd. Což je prakticky naprosto nereálné, schopnosti dítěte těžce podceňující a vedoucí k nesamostatnosti a ke zvýšení bezpečnostního ohrožení dítěte i jeho okolí.

Jediné funkční řešení bezpečnostní problematiky spatřujeme v tom, že dítě, přiměřeně jeho věku a schopnostem, budeme důsledně podporovat v konstruování systematického myšlenkového modelu jeho vlastního pojetí bezpečnosti: identifikace rizik, prevence a 1. pomoc.

Badatelský přístup k technickému vzdělávání v MŠ

Badatelský přístup má největší přínos v předškolním technickém vzdělávání a měl by prolínat co nejvíce činnostmi dítěte v MŠ. Spočívá v používání takových metod a forem práce, které využívají dětské zvědavosti a maximálně aktivizují dítě ve hře a učebním procesu, kdy dítě získává většinu informací prostřednictvím vlastní činnosti a zkušenosti, dětským objevem. Mezi nejvýhodnější patří problémové metody a metody pokusů a pozorování, experimentů a exkurzí.

Základní myšlenkový rámec, kdy je vhodné aktivizující metody použít: objevování vlastností materiálů, výběr vhodných materiálů a náradí ke konkrétní činnosti, zkoušky vhodných postupů (tloušťka plátů, pevnost a pružnost materiálů, účinky světla, tepla, vody... na materiály, správná tuhost těsta), nalezení vhodného materiálu pro zhotovovaný předmět s ohledem na jeho budoucí funkci a umístění atd.

Je vhodné dětem klást operační otázky, např.:

- Jaké druhy papíru se skládají lehce a které těžko?
- Co způsobuje, že se některé skládají lehce a jiné těžko?
- Kolikrát se nám podaří přeložit papírový kapesník?
- Proč lidé chtějí a potřebují skládat papír?
- Co bychom si mohli vytvořit skládáním papíru?
- Kde můžeme vidět papírové krabice?
- Jak bychom mohli vyrobit stejnou (větší, menší) krabici?
- Co všechno by šlo vytvořit z prázdných krabic?
- Jaké jiné nepapírové materiály lidé používají na obaly?

Příklady pokusů a pozorování

Skládání papíru

Cíle: seznámení s různými druhy papíru a kartónu (novinový, ubrouskový, kancelářský, sešitový, časopisový, papírový kapesník, kreslicí čtvrtka, balicí papír) a jejich vlastnostmi, především souvisící se skládáním; výběr nejvhodnějšího papíru pro skládání, nácvik skládání papíru; užitečnost papíru, možnosti upotřebení, recyklace papíru, význam skládání papíru.

Průběh: organizačně rozděleno na 3 stoly:

1. stůl – Děti zkoumají různě poskládané již hotové papírové obaly (mléko, léky, hračky, sušenky, boty), hledají, kde jsou slepené, zkoušejí je celé rozložit a opět složit, slepit zpět;
2. stůl – děti samy skládají volné listy různých druhů papíru, vždy napůl, dokud jim to papír dovolí a vytvářejí různé tvary (výsledné tvary nejsou podstatné, důležitá je zkušenost se skládáním), objeví, který papír je pro skládání nejlepší;
3. stůl – děti manipulují s různými prázdnými krabicemi – skládají je do sebe (větší, menší), používají je jako díly stavebnice a konstruují objekty, modely.

Závěr Děti zjistí, že s papírem se ve svém okolí setkáme velmi často. Děti objeví, že skládání papíru má velký praktický význam a užitečnost. Zjistí, že většina papírů se dá skládat, ale tyto

papíry mají velmi rozdílné vlastnosti (hlavně pevnost a odolnost při překládání). Zjistí, že skládáním papíru lze vytvořit užitečné věci.

Odolnost materiálů vůči vodě

Cíle: seznámení s různorodými materiály (bavlněný textil, novinový papír, kreslicí čtvrtka, toaletní papír, papírový kapesník, impregnovaný textil (bundy, stanovina), hliníková fólie, plastové desky) a jejich vlastnostmi, především v oblasti odolnosti vůči vodě (savé, nesavé); výběr nejvhodnějšího materiálu pro venkovní prostředí, kde prší; užitečnost znalosti o savosti/nesavosti materiálu.

Průběh: Na jednotlivé vzorky postupně kapátkem nanášíme kapku vody a pozorujeme, co se s vodou na povrchu děje.

Závěr: Děti objeví, že do některých materiálů se voda různě rychle vsakuje (savé) a u některých zůstává i dlouhou dobu pouze na povrchu (nesavé). Význam savosti oceníme u oblečení, hygienických potřeb, psacích potřeb; nesavost oceníme při ochraně před vlhkostí: obaly věcí, pláštěnky, stany, nepromokavé oblečení.

Výběr vhodného materiálu pro vytvoření náhrdelníku

Cíle: seznámení s různorodými přírodními materiály (pecka z třešně, vařený hřebíček a nové koření, šípek, vlašský a lískový ořech, žalud, borová a modřínová šiška, jeřabina, burison, plod pámelníku, kukuřice, listy) a jejich vlastnostmi, především z hlediska možnosti propíchnutí jehlou a navlečení na nit a z hlediska odolností proti deformaci při zmáčknutí mezi prsty; výběr nejvhodnějších materiálů pro náhrdelník.

Průběh: Jednotlivé materiály zkusíme opatrně propíchnout jehlou a navléci na nit a ty, které lze propíchnout dále zkusíme, zda se nedeformují mezi prsty při manipulaci.

Závěr: Děti objeví, které přírodní materiály je možno na tvorbu náhrdelníku použít, jak musíme některé materiály upravit, abychom je mohli použít, a ze kterých je náhrdelník nejsnáze zhotovitelný.

Schopnost lepidla slepit různé druhy materiálů

Cíle: vyzkoumat, jaké materiály lepí lepidlo Herkules, užitečnost této znalosti v praktickém životě.

Průběh: děti pracují ve skupině a na podklad z kreslicí čtvrtky postupně zkusí nalepit: korek, listy, kamínky, kovovou a plastovou fólii, kousek dýhy, lněný a bavlněný textil, papír a pozorují po uplynutí hodiny, které materiály se přilepily.

Závěr: Děti objeví, jaké materiály je možno lepidlem Herkules přilepit, zkusí vymyslet, kde všude se nám v praktickém životě může tato znalost hodit.

Výběr pomůcek pro modelování

Cíle: vyzkoumat, které pomůcky a nástroje mohou použít při modelování; rozvoj technické terminologie; děti si vyzkoušejí a osvojí si elementární myšlenkový postup při třídění pomůcek pro určitou činnost.

Průběh: děti z hromady pomůcek a nástrojů (podložka, miska s vodou, tužka, špachtle, váleček, pravítko, kleště, kladívko, štětec, nůž, nůžky) a praktickou zkouškou s modelovací hmotou objeví ty, které jsou vhodné pro modelování.

Závěr: děti samy objeví, jaké pomůcky jsou vhodné, vyvodí, co jim práce s nimi umožní a usnadní při praktické činnosti.

Vliv světla na materiály (stálost na světle)

Cíle: objevení nových vlastností materiálu: stálost/ nestálost na světle; užitečnost a praktické využití této vlastnosti.

Průběh: lze použít několik variant, například zkoumat jen různé druhy papírů (proužky novinového, a balicího papíru, kreslicí čtvrtky, papírového kapesníku, barevného papíru) nebo materiály zkombinovat (barevný papír, listy, lněná textilie, modrotisk, plastovou a hliníkovou fólii, novinový papír). Tyto proužky do poloviny zakryjeme třeba kartónem a položíme na parapet okna. Po týdnu vzorky odkryjeme a porovnáme vzhled obou polovin vzorků.

Závěr: Na světle nestálé materiály umísťujeme do vnitřního prostředí nebo je musíme povrchově upravit. Když člověk zhotovuje jakýkoliv předmět, vždy musí uvažovat o tom, kde bude v budoucnu umístěn, aby vydržel.

Určování líce a rubu textilií

Cíle: vyzkoumat, podle čeho se dá poznat rub a líc textilie; jaké je praktické využití této znalosti, vlastnosti některých textilií a nové terminologie – názvy textilních vzorků.

Průběh: vybereme vzorky, u kterých lze líc a rub dobře určit (manšestr, riflovina, modrotisk, potištěné textilie), lze zařadit i vzorky, kde to poznat nejde (fleece, bavlněná tričkovina). Děti si je prohlíží a pokládají na desku stolu tak, aby navrch byla lícová strana. Poté ve dvojicích zkoumají své vlastní oblečení, zda se na použitých textiliích dá rozpoznat rub a líc

Závěr: děti samy vyzkoumají, že lícová strana bývá hezčí, má výraznější barvu, výraznější vzor, bývá hladší, je méně „chlupatá“. Kde v životě se nám může poznatek hodit (oblékání, šití, tvorba koláží) Co bývá z textilií ze zkoumaných vzorků zhotoveno (kalhoty, bundy, povlaky na polštáře, ubrusy, ložní prádlo...)

Do čeho zabalíme knihu?

Cíle: vyzkoumat, před čím chceme knihu chránit a jaké materiály jsou vhodné pro její obal; rozvoj péče o osobní věci; rozvoj schopností překládat materiály, porovnávat jejich rozměry.

Průběh: hra napodobující problémovou situaci ze skutečného života; archy materiálů (igelitová fólie, balicí papír, papírové utěrky a ubrousky, alobal, vlnitá lepenka). Děti přikládají vzorky na knihu a zkoušejí je přeložit, ověřují jejich pevnost a vhodný rozměr, třídí materiály na vhodné a nevhodné.

Závěr: děti samy objeví: materiál musí být dostatečně velký, aby se do něj dala kniha zabalit; musí být pevný, aby knihu ochránil; musí jít dobře překládat, aby šel obal zhotovit. Vyberou nejvhodnější materiály: balicí papír a igelitovou fólii.

Doporučená literatura:

Pilný, M. Jak to bylo, jak to je. (Nahlédnutí do historie věcí kolem nás) 1. vyd. Praha: Edika, 2013. 200 s.

Šír, J. Technické památky České republiky. 1. vyd. Praha: Rubico, 2012. 208 s.

Binder, M., Kovář, D. Technické památky Českých Budějovic. 1. vyd. České Budějovice: Milan Binder, 2013. 142 s.

365 pokusů a dalších nápadů. 1. vyd. Praha: Svojtka&Co, 2013. 276 s.

Sloupová, M. Rok s krtkem. 1. vyd. Praha: Portál, 2011. 184 s.

Nádvorníková, H. Svátky a významné dny v programu MŠ. 1. vyd. Praha: Raabe, 2007. 126 s.

Konstrukční činnosti v MŠ

Konstrukční hry jsou logickým pokračováním manipulačních her dítěte. Zdokonalují se senzomotorické činnosti, rozvíjí se řeč a myšlení dítěte a ve věku 3 let začíná dítě vytvářet plán a cíl činnosti. Tento výrazný znak lze dokumentovat na tom, že před samotnou aktivitou dítě nejprve uvažuje a až poté koná.

Mnohé výzkumy v pedagogice dokazují, že s věkem dítěte konstrukční hry přibývají a svého vrcholu dosahují před vstupem do školy. Toto období je mnohými autory považováno za nejoptimálnější pro rozvoj prostorové představivosti dítěte a předpokládá se, že děti, které se v tomto období intenzivně věnovaly konstrukčním hrám, mají nejlepší předpoklady být v budoucnu úspěšní v matematice a technice. Existují i autoři, kteří se domnívají, že děvčata jsou mnohdy méně úspěšná ve vzpomínaných vědních oborech právě i proto, že v ideálním období rozvoje prostorové představivosti byla nasměrována a věnovala se úplně jiným hrám (sexová diferenciací ve vztahu k technice).

Vstupem do školy se hry dítěte většinou velmi mění. Ve škole bývá mnohdy více uplatňována organizovaná hra a konstrukční hry, které v předškolním věku byly vysoce rozvinuté, postupně bohužel zanikají. Místo tvořivého konstruování nastupují procesy nápodoby na základě vnějších podnětů učitele. Velmi často se zde objevují hodiny, kdy jde především o to, co nejvěrněji zhotovit kopii ukázkového námětu. Učitelé stanoví námět, určí postup zhotovení, nástroje i organizaci práce. Dochází pouze k rozvoji senzomotorickému, absolutně se nerozvíjí myšlení dítěte. Výsledkem tohoto procesu je nesamostatné, pasivní a nemyslicí dítě.

Konstrukční stavebnice **LEGO Education** (LE) je materiální didaktický prostředek, který lze využít při hraní. Při práci se stavebnicemi dochází k rozvoji jemné motoriky, abstraktního myšlení a trénování postupné práce podle návodu.

Oproti klasickým výrobkům firmy LEGO jsou stavebnice z kategorie *education* děleny podle vývojových fází dětství na *předškolní věk*, *mladší školní věk* a *starší školní věk*. Pro mateřské školy jsou vhodné stavebnice z kategorie předškolního věku, které se dělí na dvě podkategorie:

- LEGO® vhodné od 4 let s různými tématy (tvořivé modelování, domov a rodina, zvířátka, doprava, záchranná služba).
- LEGO® DUPLO® vhodné od 5 let tvořící kategorii *stroje a mechanismy*:
 - jednoduché stroje 9656
 - jednoduché konstrukce 9660

LEGO® DUPLO®

Jednoduché stroje 9656

Souprava 102 DUPLO® dílů pro úvod do konstrukcí a principů jednoduchých strojů, jako jsou páky, kladky, kola na hřídeli a převody včetně seznámení se s principy pružnosti a rovnováhy. Obsahuje osm karet s náměty činností ve třídě, např. konstrukce vozidla s měřením vzdálenosti, větrník... Souprava je uložena v praktickém kontejneru.²

Obr 1.: Jednoduché stroje³

Práci s touto soupravou je získaná vzdělávací hodnota z oblasti mechaniky, zkoumání jednoduchých strojů: páky, kladky, kola na hřídeli a převody. Zároveň také dochází k experimentování se silami, gravitací a rovnováhou. Děti se věnují řešení návrhu konstrukcí.

Jednoduché konstrukce 9660

Souprava obsahuje 107 DUPLO® dílů včetně kladek, hřídelí, háků a dalších součástí potřebných k zvedání břemen. Pomáhá dětem pochopit působení sil ve statických konstrukcích, jako jsou věže, hradby a mosty. Souprava je navržena pro práci čtyř dětí. Obsahuje námetové karty motivující k modelování jednoduchých konstrukcí a práci se soupravou ve třídě.⁴

Obr. 2: Jednoduché konstrukce⁵

Při práci se soupravou Jednoduché konstrukce dochází k rozvoji poznání statických konstrukcí věží, mostů, valů aj...a zkoumání rovnováhy.

Kostky stavebnice LE Duplo jsou dvakrát větší než klasické LEGO kostky, a proto je jednodušší s nimi pracovat. Sestavené modely mohou být z menšího počtu kostek a k jejich zkompletování není dlouhý ani složitý postup. Větší modely mohou mít i složitější strukturu a potřebují již zapojit prostorovou představivost nebo trénování středové souměrnosti

v případě, že návod obsahuje jen jednu polovinu a druhá je totožná. Například pokud je před děti předložen hotový model, který mají zkonstruovat podle návodu, jde především o ověřování vlastních odhadů a chování v různých problémových situacích a drobné modifikování.

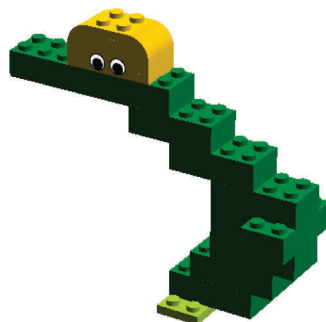
Rozbor úlohy „vytvoř postavu s jednou nohou“

Při sestavení modelu žáci objevují, že i předměty, které jsou na první pohled nepravidelné, mohou bez působení vnější síly stát a nepřepadávat. Podle naváděcích otázek si poté vyzkouší, co tento rovnovážný stav může změnit a jak ho opět navodit.

Bez jakéhokoliv fyzikálního popisu či vysvětlení dítě nepřímo podvědomě získává zkušenosti s rovnováhou a těžištěm, které poté znovuobjeví a popíše na druhém stupni základní školy, pravděpodobně v prvním roce fyziky na konci druhého pololetí.

Možné zadání práce pro žáky

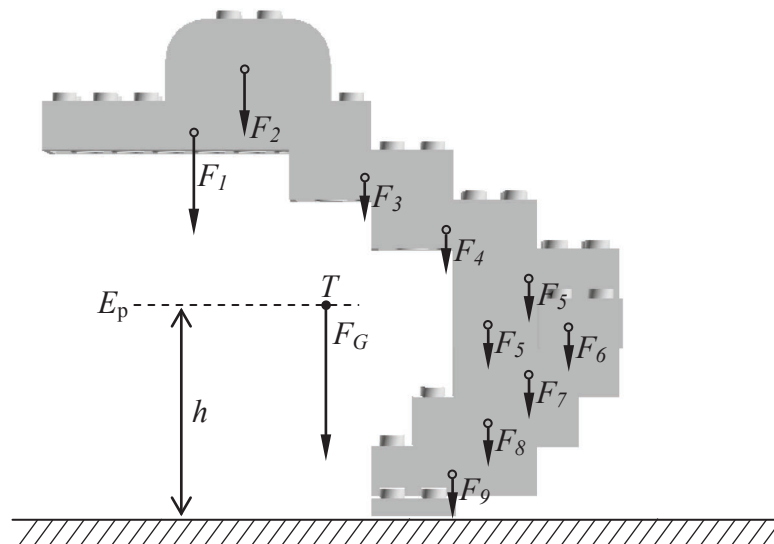
Řekněte dětem, aby pojmenovaly sestavenou postavu. Poté ať se pokusí popsat jeho tvar. Chvilku si s modelem hrajte a pak vzneste otázku: „Co se stane, pokud umístíme kostku či více kostek na jeho vyčnívající část“? Vyslechněte jejich odhady a nechte je, ať si tento postup vyzkouší. Postava bude přepadávat na jednu stranu. Nyní je vyzvěte, aby tento problém vyřešily. Když je model opět vyvážený, zkuste ho umístit na hranu, hromadu knih či polštář. Naveďte žáky, aby vytvořili vlastní model zvířete a vyzkoušeli jeho stabilitu.



Obr. 3: Sestavený model ptáka

Fyzikální popis

Těžiště a stabilita těles jsou součástí výuky **mechaniky fyziky** na druhém stupni. **Těžiště** tělesa je definováno jako bod, ve kterém působí gravitační síla na těleso. Model postavy sestavený z LEGA považujeme za složený z velkého počtu hmotných bodů (plastových kostiček), jejichž vzájemná poloha se nemění (kostky jsou pevně spojeny k sobě). Na jednotlivé body tělesa (kostky) působí v homogenním tíhovém poli tíhové síly $F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$, které jsou navzájem rovnoběžné. Jejich složením dostaneme výslednou tíhovou sílu F_G , která má působiště v bodě, který nazýváme těžiště tělesa T (modelu ptáka). Každé těleso má vždy pouze jedno těžiště.



Obr. 4: Model v klidu

Postava má **těžiště mimo střed souměrnosti**. Poloha těžiště závisí na rozložení látky v tělese. Pravidelná stejnorodá tělesa mají těžiště **ve středu souměrnosti**. Osově souměrná stejnorodá tělesa mají těžiště **na ose souměrnosti**. Tento model je nepravidelné těleso a jeho těžiště je mimo samotné těleso.

Model, sestavený podle návodu je z hlediska *stability* v **labilní** (vratké) **poloze**. Tuhé těleso je v rovnovážné poloze, pokud se rovná nule součet všech sil působících na těleso (1) a pohybový účinek se ruší, tudíž je těleso v klidu.

$$F = F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n = 0 \quad (1)$$

Pokud na těleso zapůsobíme jinou silou, můžeme změnit rozložení sil a vychýlit ho z rovnovážné polohy. Těleso se poté může nacházet ve třech typech rovnovážných poloh. **Stabilní poloha**, při které těleso po vychýlení opět zaujme původní pozici. Dalším typem je **indiferentní poloha**, která po vychýlení přechází v jakoukoli novou polohu. **Labilní polohu** tělesa pozorujeme, když se po vychýlení z této polohy objekt nevrací a přechází do nové stálé polohy.

Stabilita tělesa je dána mechanickou prací (2), kterou je třeba vykonat, abychom těleso z původní rovnovážné polohy přeměnili do jiné rovnovážné polohy. V labilní rovnovážné poloze je těžiště v nejvyšší možné poloze a tíhová potenciální energie tělesa je nejvyšší. Stabilitu podepřeného tělesa zvyšujeme jeho hmotností a položením těžiště níže, zároveň zvětšením vzdálenosti svislé těžnice od překlápěcí hrany. Při vychýlení z labilní rovnovážné polohy se výška těžiště zvyšuje a jeho potenciální tíhová energie tělesa roste. *Práce W* je skalární součin *síly F* působící po *dráze s*.

$$W = Fs[N] \quad (2)$$

Dráha *s* je rovna vzdálenosti mezi těžištěm *T* v původní výšce h_1 a jeho posunutím do nové výšky h_2 . V těžišti *T* působí síla F_G .

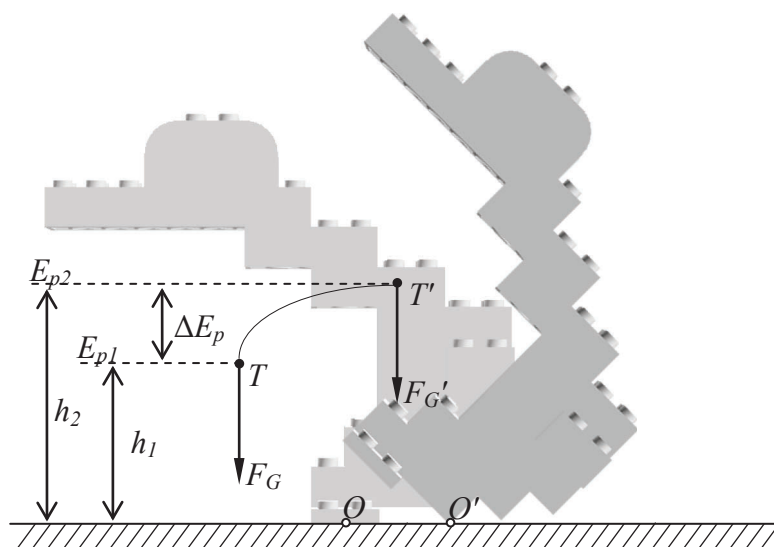
$$W = F_G(h_2 - h_1) \quad (3)$$

Tíhová síla F_G je definována jako mg .

$$W = mgh \quad (4)$$

Práce se rovná přírůstku potenciální tíhové energie a je mírou stability tělesa.

$$W = E_p \quad (5)$$



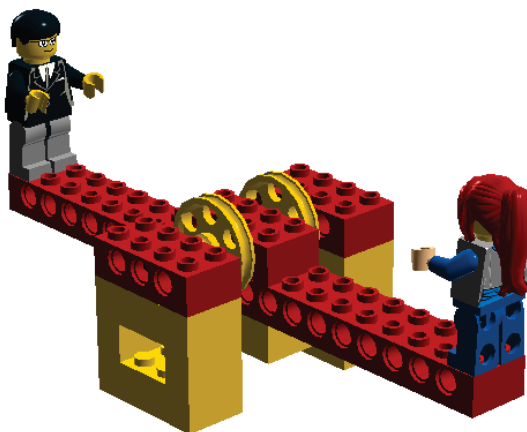
Obr. 5: Model v původní labilní poloze přecházející do nové nerovnovážné polohy

Shrnutí

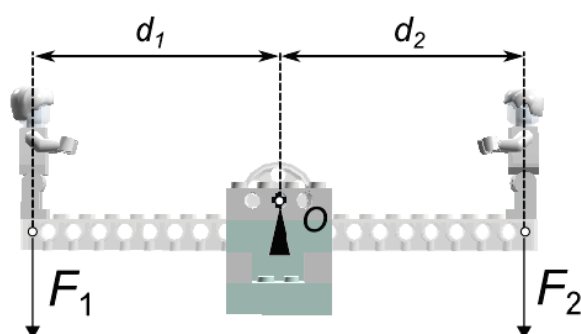
Po sestavení a ověření různých možností děti získají představu o tom, co ovlivňuje rovnováhu v tělesech. Dále pak jaký je rozdíl mezi rovnovážnou polohou a jejím opakem. V rámci hraní – práce s atraktivní stavebnicí, tak získává první zkušenost s fyzikálním učivem a ověřováním vlastního úsudku díky sérii pokusů. Vzhledem k tomu, že další úlohy, jak již bylo zmiňováno, obsahují další látku z mechaniky, může LE sloužit i pro jednoduché demonstrace na druhém stupni při výkladu látky.

Rozbor úlohy „houpačka“

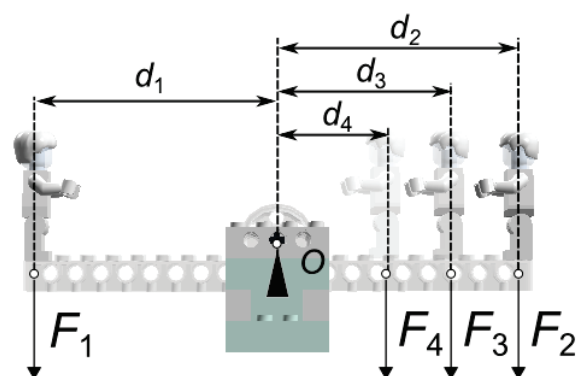
Sestavení dvojzvrtné páky je jednou z osmi možných úloh, které jsou připraveny v rámci soupravy Jednoduché stroje a ke které LEGO Education připravilo pro žáky podrobný grafický návod. Žáci v této úloze mohou zkoumat účinky sil, představující postavy z LEGO Education, působící na rameno břemene a rameno síly. Mohou experimentovat s jejich vzájemným postavením od osy rotace a pozorovat důsledky těchto změn, viz obr. 7, resp. obr. 8.



Obr. 6: Seesaw – LEGO Education



Obr. 7: Seesaw – fyzikální popis



Obr. 8: Seesaw – fyzikální popis – změna velikosti ramene

Fyzikální popis

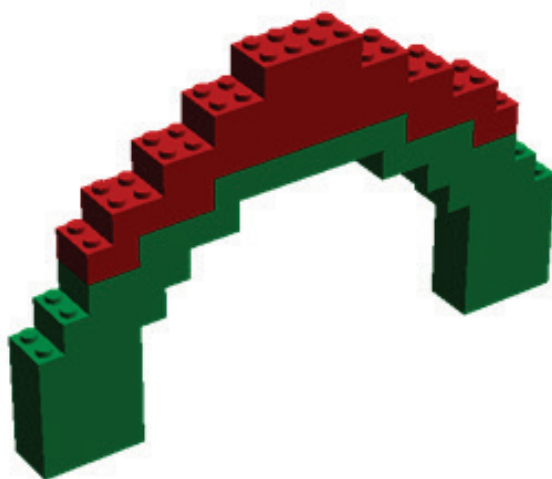
Děti by měly objevit, že páka se nejčastěji používá s cílem zmenšit velikost působící síly (F) v závislosti na délce ramene (d). Po experimentování s pákou by měly zjistit, že páka je v rovnováze, je-li výsledný moment sil (M) nulový. Vyjádřeno vztahem (6), resp. (7).

$$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2 \quad (6)$$

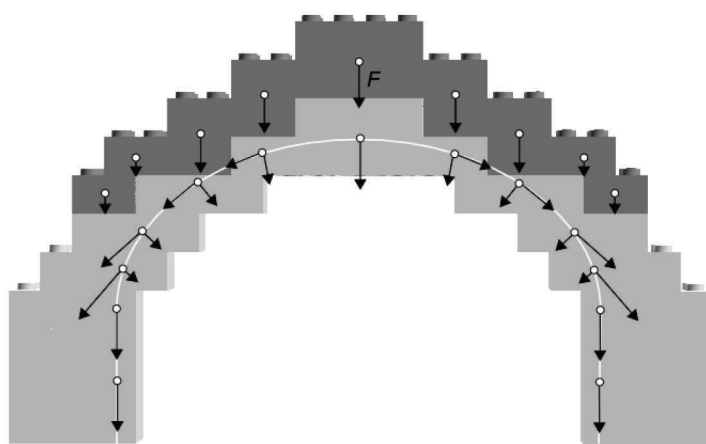
$$M_1 = M_2 \quad (7)$$

Rozbor úlohy „obloukový most“

Úloha s názvem obloukový most je další z možných námětů na stavění základních konstrukcí v rámci stavebnice Jednoduché stroje. Děti se pomocí tohoto námětu, ke kterému je připraven podrobný grafický návod, seznamují se základními principy rozkladu sil a jejich účinky. Tato úloha je zaměřená na uvědomění si, jak konstruktéři v minulosti řešili problém stavění velkých stropů a proč právě používali tuto konstrukci.



Obr. 9: obloukový most – LEGO Education



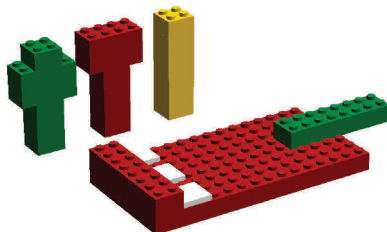
Obr. 10: obloukový most – fyzikální popis

Fyzikální popis

Na horní panel konstrukce působí velká síla (F) vyvolaná množstvím materiálu obklopující klenbu (např. silniční tunel vybudovaný skrz horu). Původní síla se pak rozkládá na více sil působících šikmo dolů. Vnikající síly působí na ostatní panely klenby, tím samotná klenba drží pohromadě. Po znázornění jednotlivých sil, viz obr. 10, je vidět, že síly rozložené do těchto směrů působí také na zdi klenby. U velkých staveb byly tyto zdi např. vyztužovány nosnými pilíři, aby nedošlo k jejich zborcení. Tunely budované skrz hory bývají ve většině případů tvořeny pouze samotnou klenbou.

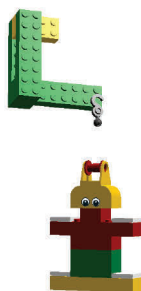
Další příklady aktivit

Padající věže



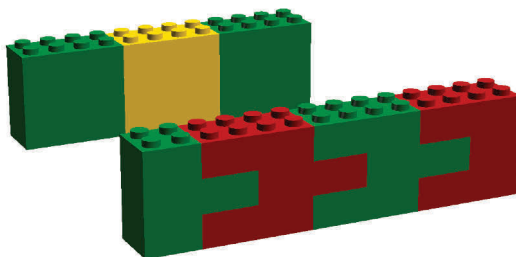
1. Požádejte děti, aby vybraly kostky o tvaru krychle 2x2 a kvádrů velikosti 2x4 podle barvy.
2. Vyzvěte je k postavení věží, dle obrázku.
3. Nyní žáci mohou navrhnout, která věž při nahnutí desky spadne jako první.
4. Zkuste všechny tři věže naklonit s podložkou a pozorujte, která spadne první, druhá, třetí.
5. Upravte věže a ověřte jejich stabilitu po úpravě.
6. Diskutujte výsledky po změně a snažte se, aby žáci objasnili, proč k nim došlo.
7. Budujte další věže s LEGO kostkami tvaru krychle 2x2 či kvádrů o velikosti 2x4.
8. Obraťte se na žáky, zda je těžší nebo lehčí stavět věž s cílem, aby měla lepší stabilitu.
9. Nyní zkuste experimentovat i s jinými druhy kostek.
10. Podle nákresu z druhé strany pracovního návodu vytvořte vlastní jednoduchý úhloměr a hledejte, pod jakým náklonem dochází k převrnutí.

Zavěšení



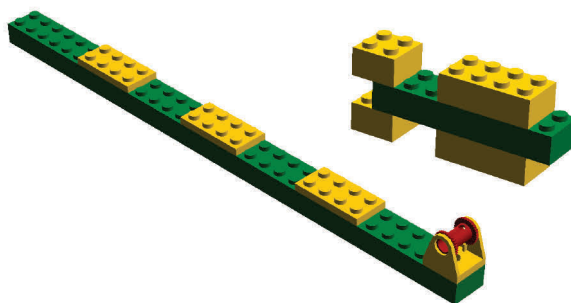
1. Vyzvěte žáky, aby předpověděli následující situaci: „Co se stane, pokud zavěsíte sestavenou loutku a proč“?
2. Nyní zavěste model na vhodnou podporu (římso, rám dveří,...).
3. Diskutujte, co se stalo. Mluvte o (a pokud je to možné také sesbírejte) ostatních hračkách, které udržují rovnováhu, nebo které mohou být zavěšeny tímto způsobem.
4. Změňte polohu háčku na dílu ve tvaru písmene C. Jak to ovlivní stabilitu? Proč?
5. Představa o rozložení hmotnosti může být obtížná. Nicméně, čím více dětí experimentuje se změnou polohy háku i tvaru závěsu, tím více začnou objevovat způsob, jakým je váha rozložena a přicházejí na způsob, jakým se model vyváží.
6. Vytvořte různé postavy a porovnávejte řešení. Mají nějaké společné vlastnosti?

Kymácející se stěny



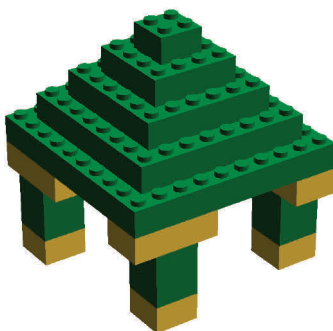
1. Zeptejte se, co by se stalo, kdyby se zdi mohly převrhnout? Co tomu zabraňuje?
2. Zkuste si zapamatovat (zapsat) odpovědi předtím, než začnete experimentovat a porovnat je s odpověďmi po této aktivitě.
3. Aktivita vede k pochopení rozdílů ve struktuře stavby zdí.
4. Vyzkoušejte stabilitu zdí. Je mezi nimi nějaký rozdíl? Která zeď je silnější a která slabší?
5. Připomeňte pohádku o třech prasátkách k rozmluvě o materiálech.
6. Pozorujte stěny ve škole, jak jsou složeny cihly v nich a použijte je jako vzor. Jak lze někam umístit okno, dveře, výklenek.
7. Vyzvěte žáky k vytvoření modelu rohu dvou stěn.
8. Snažte se postavit stabilní zdi.

Rybaření



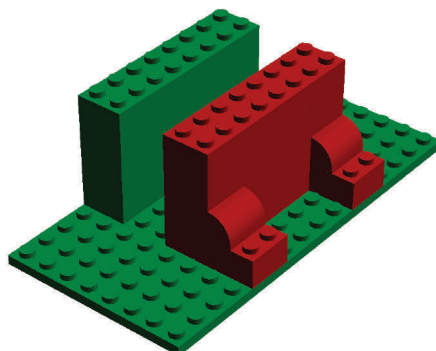
1. Podle návodu sestavte z kostek rybářský prut. Jeho pevnost žáky ohromí.
2. Zeptejte se jich, jak velkou nebo těžkou rybu dokáže prut vylovit.
3. Nyní je požádejte, aby předpověděli, co se stane, když otočíte prut obráceně.
4. Pomalu otáčejte prut dolů a zeptejte se, zda jejich předpovědi byly správné.
5. Předělejte prut tak, že umístíte malý kousek papíru do mezery mezi dvěma kostkami.
6. Zvedněte předmět s velkou hmotností pomocí prutu. Prohlédněte si otisk, který se vytvořil zmáčknutím dvou sousedících kostek.
7. Vyzvěte žáky, aby vyzkoušeli různé způsoby, jak sestavit prut. Jaké jsou hlavní rysy prutu? Musí být dlouhý a nesmí moc vážit. Splňuje jejich řešení tyto dva požadavky?
8. Hrajte různé hry s tématem rybolovu pomocí magnetů s obrázky, čísly, písmeny, atd.

Zůstat v suchu



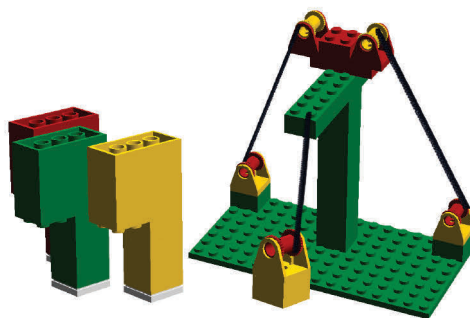
1. Zeptejte se dětí: “Co se stane, když hotový model umístíte do dřezu a nalijete na něj vodu. Bude voda střechou protékat? Zkuste to!”
2. Proč všechny budovy mají čtyři stěny a střechu? Co si myslíš o budovách se střechou a třemi zdmi, jako jsou například autobusové zastávky, nebo budovy se střechou a pouze čtyřmi sloupy jako je pódium. Proč jsou určeny tímto způsobem.
3. Požádejte děti, aby sundaly horní 2x2 kostku ze střechy a umístily na její místo hromadu knih. Kde budou slabá místa? Proč?
4. Otestujte model vzhůru nohama. Je to nyní pevná nebo křehká struktura? Proč? Jak to může být silnější?
5. Snažte se postavit střechu pro část stadionu, aby diváci zůstali suší, ale stále mohli zároveň pozorovat hru.

Co je uvnitř?



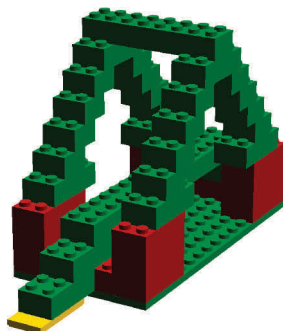
1. Zeptejte se, co se stane, pokud přeplníte papírovou krabici? Pravděpodobně se dozvíte, že stěny nevydrží a vše se vyvalí ven, například na podlahu. Navrhněte tedy udělat krabici ze dřeva – co se tím změní (materiál – jeho pevnost – cena)?
2. Umístěte libovolnou knihu mezi zdi. Nechte děti vytvořit předpoklad, která stěna se vyvrátí jako první a proč.
3. Vyzkoušet více možností a zjistěte, jaký největší předmět lze umístit mezi zdi, aby nedošlo k jejich rozvrácení.
4. Nechte je vyslovit, co důležité pomáhá k větší pevnosti (podepření ze strany).
5. Nyní je vyzvěte k předělání slabší zdi a následné otestování s více knihami.
6. Zdi spojte dalšími dvěma kostkami nahoře a znovu otestujte pevnost v tahu.

Jaké je skóre



1. Sestavte tři stejné malé věže z kostek. Všechny tři věže umístěte na hladký bílý díl.
2. Volný blok kostek na laně vychylte mimo rovnovážnou polohu a pusťte směrem na věže s cílem shodit jich co nejvíce.
3. Zapamatujte si body (počet shozených těles) a vystřídejte se ve skupině.
4. Otočte věže hlavou vzhůru (širší část je nyní dole). Vyzvěte děti k zhodnocení, zda je nyní lehčí či těžší shodit věže a proč to tak je?
5. Odeberte dvě lana a opakujte celou hru znovu. Došlo k nějaké změně? Jedno ukotvení lanem opět přidejte a sledujte změnu v chování celé stavby. Je konstrukce stabilní?
6. Zkuste vyjmenovat jiné stavby, které potřebují lana k zlepšení stability (stan, most, ...).
7. Jakou nejvyšší věž dokážete postavit se stabilizačními lany?

Co je pod



1. Vyzvěte děti, aby se prošly pomocí jejich prstů po konstrukci mostu. Co se stane?
2. Jak lze pevnost zlepšit? Nechte děti pracovat na svých zlepšeních a nebo je naved'te, aby upravily model tak, jak je to zobrazeno na kartě z druhé strany a pocítily sílu podpůrných lan.
3. Znovu pomocí prstů projděte po mostě.
4. Děti by měly cítit změnu pevnosti celé konstrukce díky podpoře nového prvku a sledovat tak větší nosnost mostu.
5. Po odzkoušení je vhodné zavést rozhovor na téma silničních, železničních, či jiných mostů a podobných konstrukcí.

V otáčkách

1. Tato aktivita je hlavně o zábavě.
2. Umístěte kužel na list papíru označeného do sekcí s čísly nebo písmeny. Vyberte si jednu ruku jako ukazatel. Roztočte ukazatelem a pozorujte, kam bude po dotočení ukazovat, poté vyberte kartu nebo číslo.
3. Model ukazuje použití zachování pohybu podle jedné osy (rotační pohyb). Pro káču je jednoduché udržet rovnováhu.

4. Vyzvěte děti, aby káču ozdobily – přidali na ní nějaké další prvky. Mělo by je to následně vést k objevení, co se stane, pokud není v rovnováze.
5. Různými zkoušenými, úpravami vzhledu dochází k objevení rovnováhy u různých struktur.

Góly

1. Model představuje myšlenku s pevně upevněnou osou otáčení, na které jsou jiné díly, který jsou pohyblivé. Děti mohou ovládat obě části a ovlivňovat jejich rychlost a pohyb.
2. Je zde mnoho proměnných, které ovlivňují počet vstřelených gólů: výška a šířka branky, velikost míče, časové omezení, počet kopů.
3. Pro kopání míče může být sestrojen libovolný mechanismus.

Do pusy

1. Co je to pant? Taková věc dovoluje jedné části zůstat v klidu a druhá část se může pohybovat.
2. Hladová příšera má otevírací ústa, která jsou ovládána ze zadní části modelu. Konstrukce je totožná s houpačkou, kde na jednom konci jsou ústa a na druhé straně ovládání.

Dvojitý most

1. Dětem jsou zobrazeny jen části modelu na této kartě.
2. Je třeba si představit, jak jsou konstruovány skryté části, aby byl model robustní a kompletní.
3. Viditelný tvar V je připojen k dalšímu tvaru V (a ještě k dalším v závislosti na délce mostu).
4. Tvar oblouku V je velmi odolný způsob jak zpevnit stavbu.

Ohyb a kroucení

1. Jak donutit LEGO kostky vymanit se z přímek? Když jsou spojeny na jednom výstupku, aby vznikla série kloubových spojů. Tato transformace struktury z pevné na ohebnou formu bude fascinovat děti.
2. Děti mohou vytvářet kloubové stvoření (had, červ, úhoř) a obtočit je okolo květináče nebo tužky.
3. Pokud se spojí kostky na dvou místech, vytvářejí pevný spoj. Pokud dojde k propojení pouze v jednom bodě, kostky jsou spojeny ohebným kloubem. V čem je rozdíl mezi tímto a pohyblivou částí ohybatelného brčka?
4. Udělejte kolekci objektů, které jsou ohebné. Co jim dává tuto vlastnost?

Mrakodrapy

1. Když dojde k zemětřesení nebo větrné bouři, co se stane s velmi vysokými budovami?
2. Můžou se ohýbat, naklánět se, ulomit se, nebo být nedotčeny, v závislosti na své konstrukci, použitých materiálech a základech, a velikosti síly, jež odolávají.
3. Vytváření a testování stožárů posílí myšlenky získané v předchozích úlohách. Zeptejte se žáků, aby než začnou, předpověděli výsledek. Jak mohou děti zjistit, že jde o správné testování?

Literatura:

1. LEGO. *LEGO education: Notes for the Teacher*. Denmark, 2003.

A. ÚVOD DO TÉMATU TECHNICKÁ TVOŘIVOST

Konstrukční činnosti úzce **souvisí s kreativitou** (tvořivostí) a podmiňuje ji především fantazie, obrazotvornost, nesvázanost konvencemi a uvolněným vzletným myšlením nezatíženým omezujícími bariérami (myšlenková flexibilita). Nalezení konstrukčního řešení často napomáhá asociace (podobnost nového řešení s jiným již známým řešením a přenos nápadu na současný problém).

Pokud chceme vychovat tvořivého jedince, (uvádí J. Hlavsa ve svých publikacích) **vedou k tvořivosti tři kroky:**

- samostatnost
- aktivita
- tvořivost

Protože konstrukční činnost je činností svrchovaně tvořivou, měli bychom mít při rozvoji konstrukčních schopností dětí vždy na mysli tyto tři již uvedené kroky k rozvoji tvořivosti.

Konstrukční činnost je ze systémového hlediska a širšího pohledu na problematiku konstruování vždy **spojena s pojmy:**

- **design** (příjemný vzhled a funkčnost)
- **ergonomie** (respektování stavby lidského těla)
- **funkčnost** (účelnost řešení)
- **rentabilita** (ekonomika daného řešení)
- **bezpečnost** konstrukčního řešení

Konstrukční představa musí být vždy nějakým způsobem zjevná a sdělitelná. Např. náčrtem, slovním popisem, gestikulací rukou, nebo celého těla, přirovnáním k něčemu známému, rychlým jednoduchým modelem z papíru, modelíny atp. Proto si děti musí osvojit potřebný vyjadřovací aparát, aby mohly své **konstrukční řešení vhodně popsat**. Děti by měly hovořit, načrtnout, nebo jinak vyjádřit:

- jak to udělám
 - co udělám nejdříve a co potom
 - čím začnu a co k tomu pak přidám (postupnost prací)
 - na co si musím dát pozor (úskalí jak výrobní, tak bezpečnostní)
 - co by se stalo, kdybych to tak neudělal (předvídavost výrobních důsledků i bezpečnostních rizik)
 - k čemu slouží v konstrukci tato část (účelnost dílů v celku)
 - co to umí udělat a k čemu to má sloužit
 - bude to užitečné
 - etika navrženého řešení, např. zbraně (víme, proti komu budou zbraně použity a proč?)
- Je účel, ke kterému má konstrukční řešení sloužit, morální?

Učitel musí děti podněcovat, aby o konstrukci hovořily, nebo se jinak vyjadřovaly a to z co nejrozmanitějších pohledů.

Zásady, které by popis řešení měl splňovat.

Sdělení popisující způsob konstrukčního řešení má být:

- **jednoznačné** (přesně popsané tak, že si to nelze vysvětlit jinak)
- **úplné** (nic nesmí chybět)
- **jasné a přehledné** (stručné, správně a rychle pochopitelné, nekomplikované)
- **podle popisu realizovatelné** (musí obsahovat všechny údaje potřebné pro realizaci)
- **účelné** (dobře použitelné)

Podle možností je vhodné od dětí, při popisu konstrukčního řešení, požadovat dodržení těchto zásad v co největším rozsahu. Je třeba dbát na to, aby se jejich vyjádření uvedeným požadavkům alespoň přibližovala. V tvůrčí práci je nutná plánovitost a co nejpřesnější představa a to ještě dříve, než práci dítě začne. Je dobré, aby si dítě udělalo náčrt řešení, nebo způsob řešení alespoň slovně popsalo i s využitím gestikulace rukou (což děti často dělají, když jim dochází vyjadřovací aparát, nebo k dokreslení představy). Je také vhodné v duchu uvedených zásad se ptát:

- je to tak, nebo tak (jak to myslíš)?
- nemohlo by to být také jinak?
- nechybí ti tam ještě něco?
- popsal jsi i tuto část?
- nemáš tam tohle dvakrát (neříkal jsi to už jednou)?
- vyznáš se v tom a nešlo to popsat jednodušeji?
- máš tohle správně, není tam chyba?
- půjde to tak vůbec vyrobit (jak to tam uděláš)?
- máme tu na to všechno potřebné (co všechno na to bude třeba a co nám chybí)?
- k čemu tu slouží tohle?
- jak to tam funguje?
- k čemu všemu se to dá použít?
- bude to užitečné a co to přinese a pro koho?
- nebude to někomu, nebo něčemu škodit? ... atp.

B. VYSVĚTLENÍ NĚKTERÝCH ZÁKLADNÍCH POJMŮ

1. Design

Design	rozumíme tím vzhled, tvar, návrh tvarování výrobku. V širším slova smyslu je to sjednocující termín pro funkční účelnost a estetický vzhled.
Funkční	znamená vztahující se k účelu, či působnosti. Je to vlastnost vztahující se k fungování, chodu, činnosti něčeho.
Estetický	označuje krásný, působící dojmem krásy, je spojen s pocitem libosti
Kýč	naoko líbivé, ale umělecky bezcenné dílo

2. Ergonomie

Slovo ergonomie vychází z řeckých slov „*ergon*“ = práce, „*nomos*“ = zákon. **Jako vědní obor** se ergonomie zformovala za 2.světové války (při zdokonalování interiéru stíhaček).

Ergonomie návrhu respektuje poznatky o fyzických i psychických možnostech člověka, o prostředí, ve kterém se pohybuje, pracuje a odpočívá [1], [4], [5].

3. Funkčnost vyjadřuje vztah navrženého konstrukčního řešení k účelnosti, použitelnosti, působnosti pro danou činnost (funkci), nebo chod něčeho (navrženého systému) atp. [6].

4. Rentabilita (ekonomika daného řešení). Je to výnosnost, (např. podíl zisku k vložené investici atp.). Pro děti je to pojem, zda se to vyplatí tak udělat (konstrukčně vyřešit) [6].

5. Bezpečnost konstrukčních řešení spočívá nejen v bezpečné funkci (provozování) daného zařízení, ale také v bezpečné realizaci návrhu i jeho případné bezpečné likvidaci. Bezpečnost se týká jak bezpečí obsluhy, tak ochrany okolí. Bezpečnost se také týká ochrany samotného navrhovaného systému, aby provozem nedošlo k jeho poškození, nebo zničení (sebedestrukci).

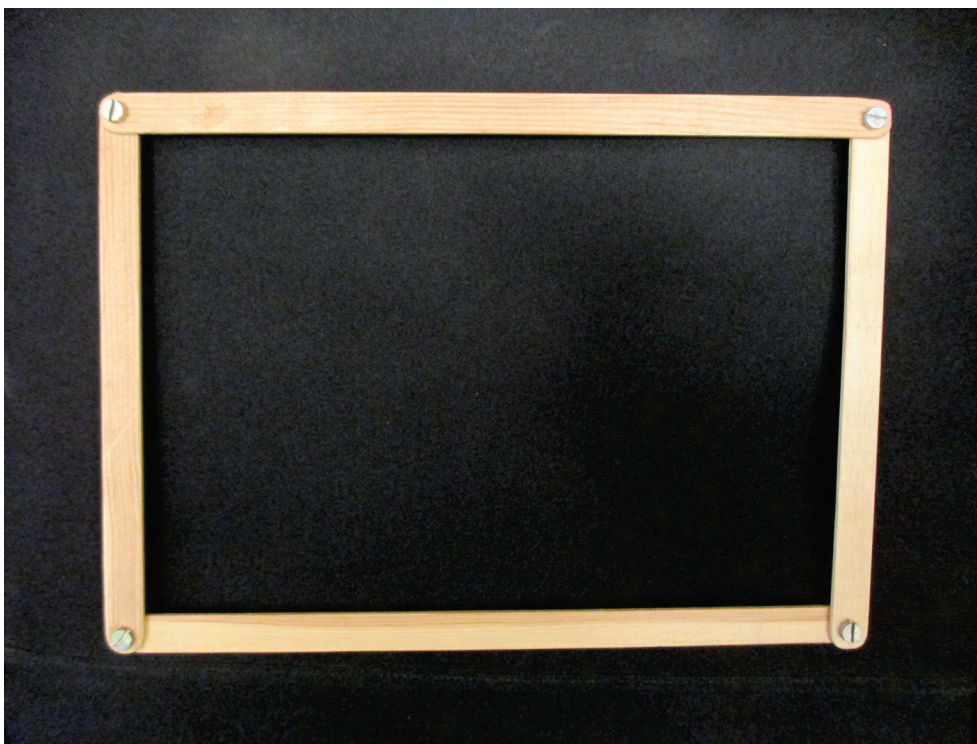
6. Barvy a jejich význam při konstrukčním řešení

Barvy můžeme dělit z několika hledisek:

- **základní barvy** (červená, žlutá, modrá, zelená, bílá, červená)
 - **doplňkové barvy** (přechody mezi základními barvami)
 - **teplé barvy** (žlutá, oranžová, červená a další jejich přechody)
 - **studené barvy** (zelená, zelenomodrá, modrá, modrofialová, fialová a další jejich přechody)
 - **barvy zvětšující opticky prostor** (světlé barvy, především bílá, když jsou v podobné barvě stěny i podlaha)
 - **uklidňující** (zelená, modrá, hnědá atp.)
 - **aktivující** (žlutá, oranžová atp.)
 - **dráždivé** (červená, signální fialová atp.)
 - **neutrální** (bílá, nevýrazné světlé barvy a černá.)
 - **lehké** (žlutá, béžová atp.)
 - **těžké** (černá a další tmavé barvy)
- [1], [4], [5].

C. PŘÍKLADY ZADÁNÍ ÚLOH PRO DĚTI

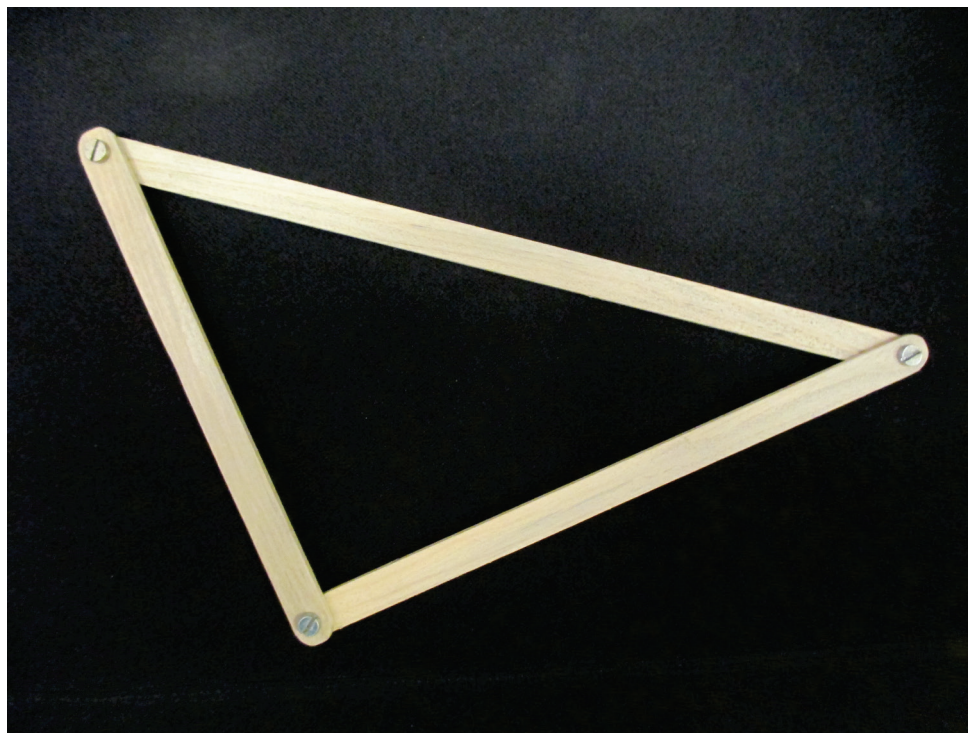
1. **Děti mají za úkol zkosit daný dřevěný obdélník s kloubovým spojením v rozích** lehkou silou (tj. změnit pravé úhly v rozích)



2. **Zkosení** se dětem jistě dobře podaří i po mírném tlaku na obdélník



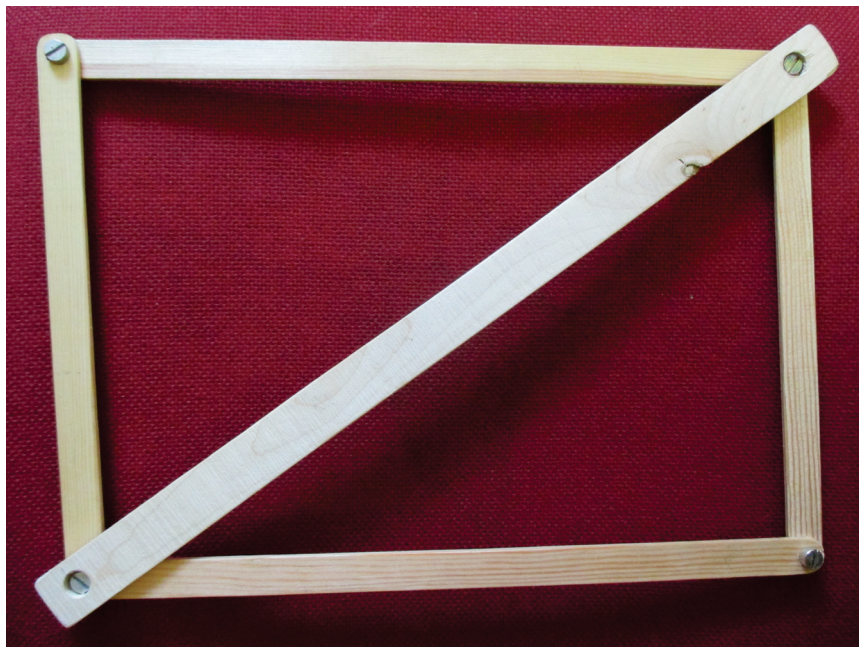
3. **Děti se pokusí stejným způsobem zdeformovat** lehkou silou dřevěný trojúhelník spojený ve vrcholech opět kloubově. To se jim však nezdaří (trojúhelník je staticky určitý geometrický útvar).



4. **Lze z daného obdélníku nějakým způsobem udělat stejně stabilní geometrický útvar jako trojúhelník?** Dětem lze napovědět, zda nelze přetvořit obdélník na trojúhelník.

V případě neúspěchu lze dát dětem úhlopříčku s otvory a zeptat se „jak ji lze použít?“

Řešením je vložení úhlopříčky otvory na kloubové šrouby v rozích obdélníku

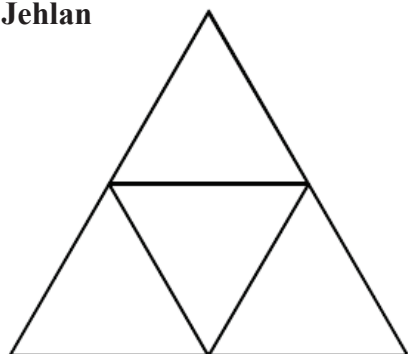


5. **Naučit děti, co jsou geometrické útvary** jako je kolečko, čtvereček, trojúhelník, hvězdička atp.

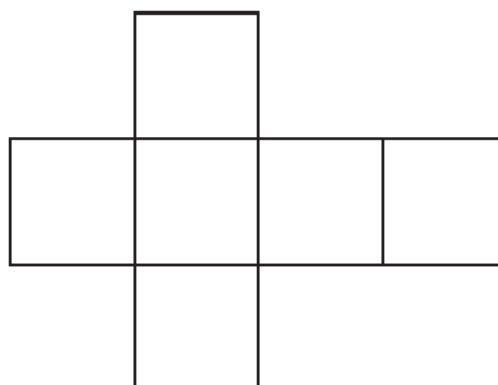


6. **Skládání těles.** Zajímavým způsobem lze s dětmi spojovat předešlé geometrické útvary a skládat (zkonstruovat) z nich názorná tělesa (jehlan, krychle, válec atp.) vystřížením plášťů těles z papíru [9], [10] .

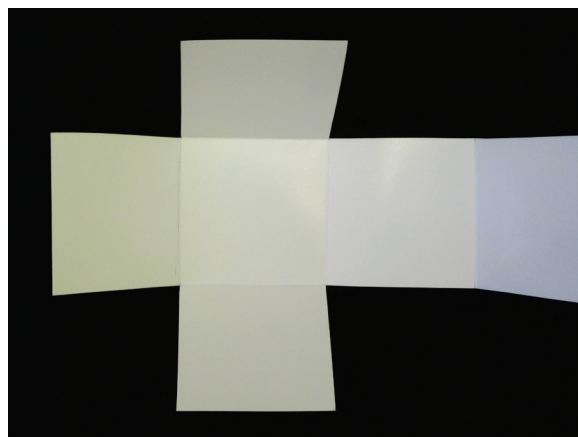
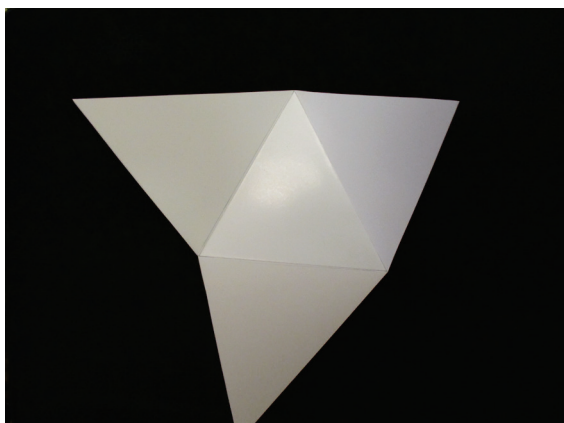
Např. **Jehlan**



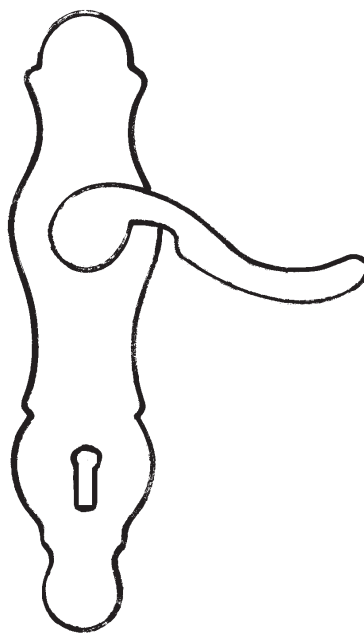
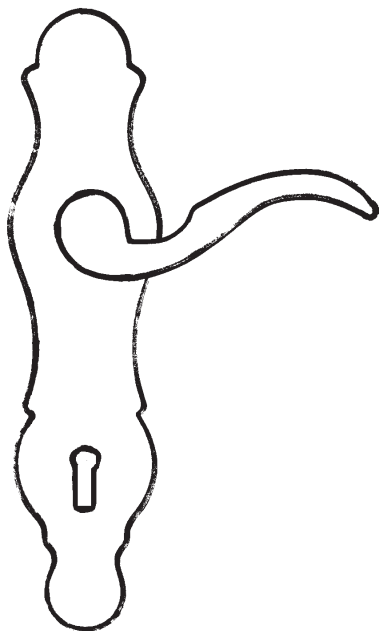
Krychle



Skládání těles



7. K procvičování ergonomického citu lze užít obrázky dvojí montáže dveřních klik. Otázka dětem zní, „ukážte na kliku, která je lépe otočena a proč“?

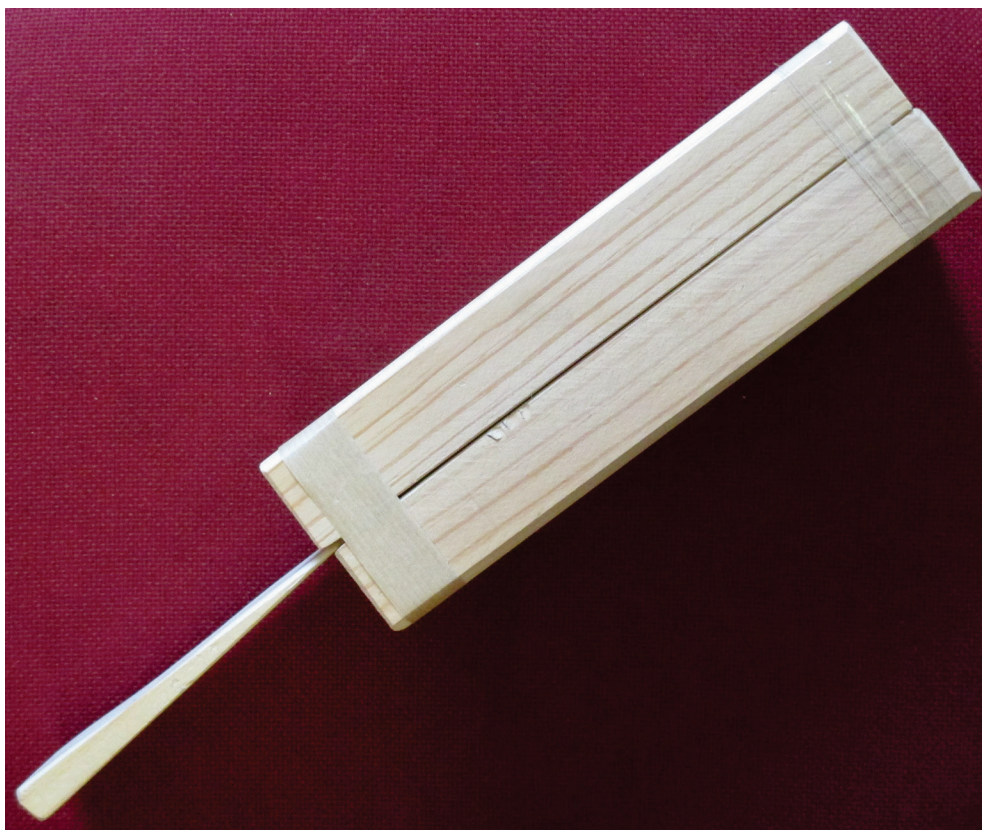


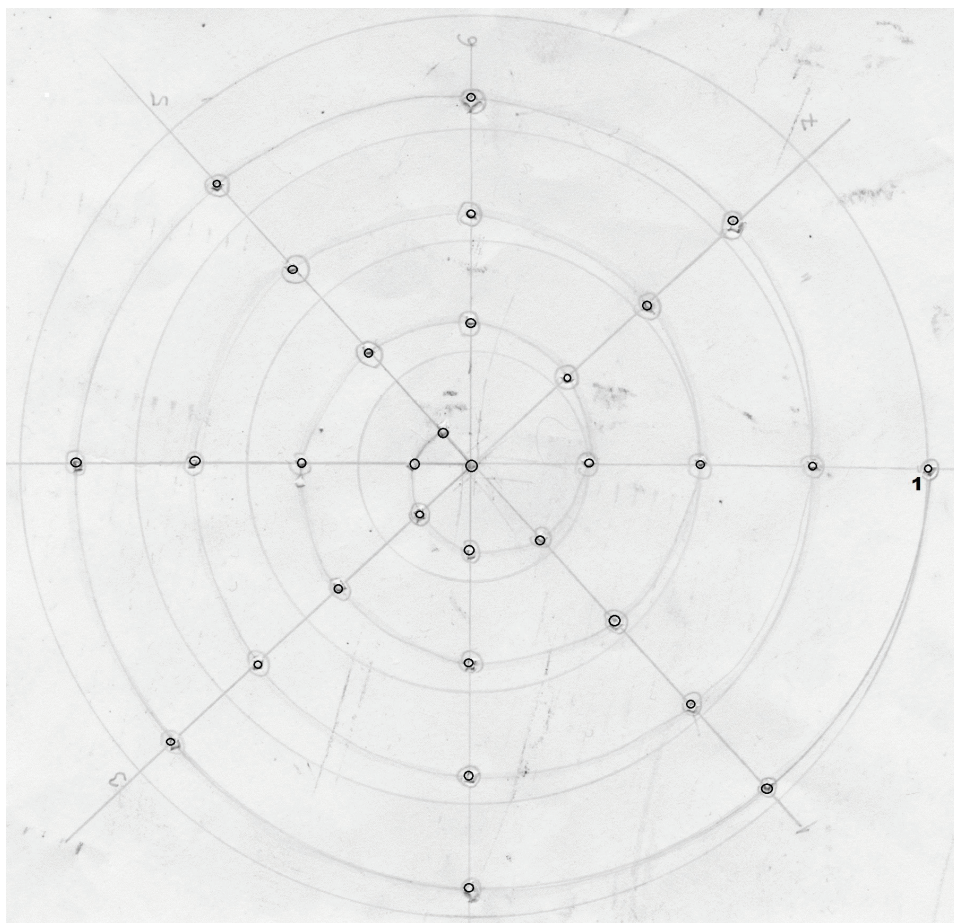
8. Správnost řešení si lze ověřit v praxi konkrétním uchopením obou klik do ruky.



9. Pochopení funkce klínu.

Úlohou je pokusit se od sebe roztrhnout dvě prkénka spojená k sobě papírovou lepicí páskou. Dětem se nedaří pásku přetrhnout. S použitím klínu zatlačeného mezi prkénka se to podaří mnohem snáze [12] .



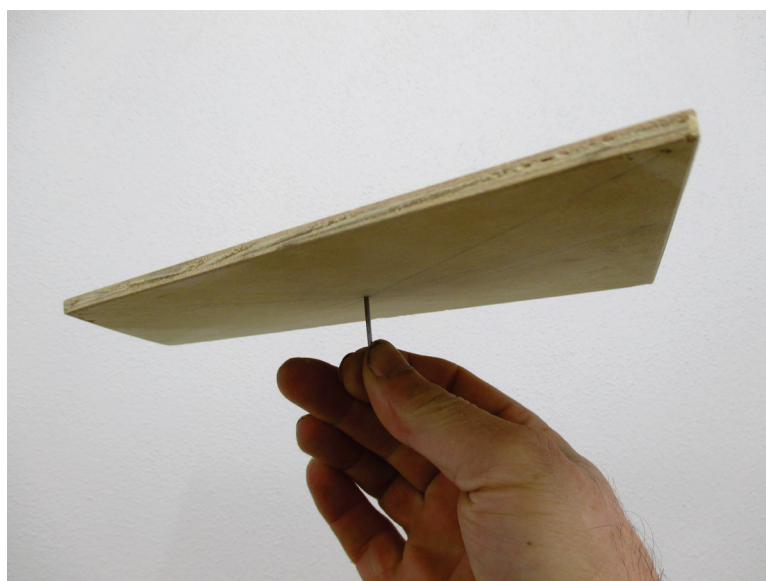
10. Konstrukce spirály – otáčení spirály dokazuje, že teplý vzduch stoupá vzhůru**Nákres spirály pro vystřížení**

11. Zjišťování těžiště

Vezmeme jakýkoli předmět deskového charakteru (např. tvrdý karton) a při okraji jej propíchneme špendlíkem s nití a drobným závažím. Po zavěšení nit vždy prochází těžištěm předmětu. Po zakreslení několika směrů snadno nalezneme jejich průsečík a tím i těžiště předmětu.



- 12. Podepření předmětu v těžišti** pak snadno zkontrolujeme zda jsme pracovali přesně. Předmět se nesmí naklánět na žádnou stranu a musí držet vyváženě na podpoře.



13. Umístění úchopu při konstrukčních řešeních. K ukázce lze užít běžné předměty z domácnosti. My jsme užili část násady od smetáku, na kterou jsme umístili přesuvně dvě kolečka.

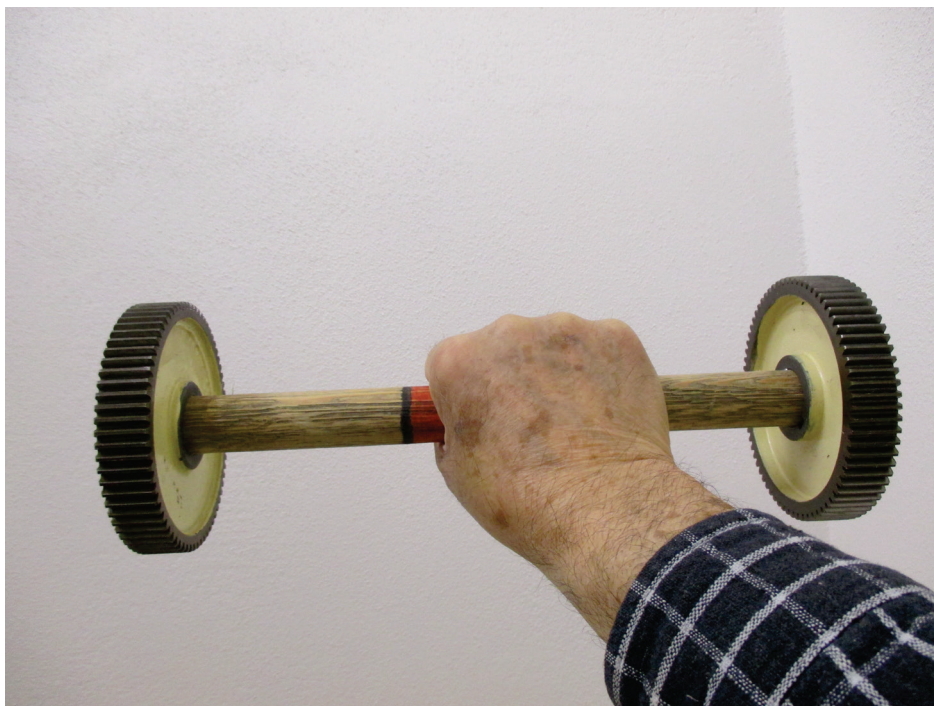


Úchop (červeně vyznačená část) by měl být vždy co nejbližší k místu kde je soustředěna tíha tělesa (kde je těžiště).

- a) **Úchop je daleko** od místa kde je soustředěna tíha tělesa. Ruka je zkrucována a předmět se velmi obtížně drží.

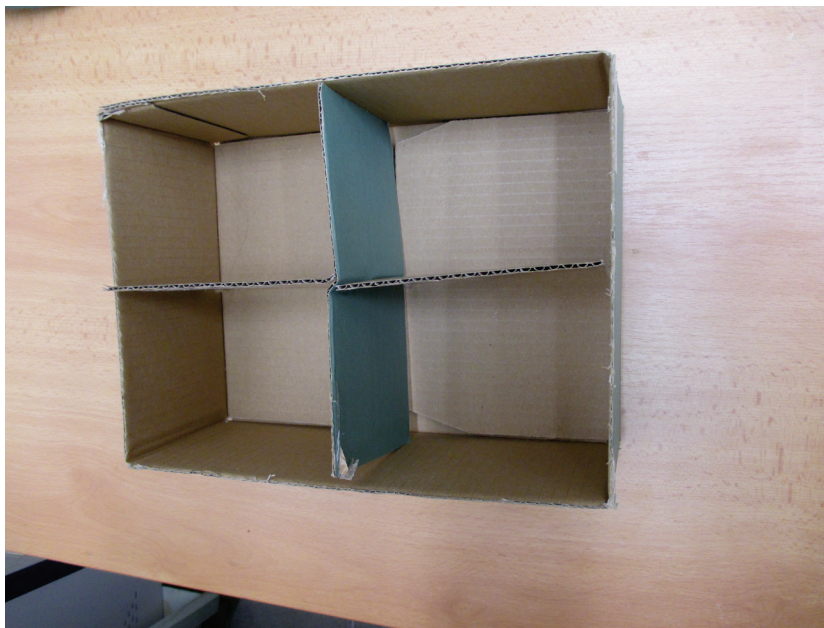


- b) **Úchop je blízko** k místu kde je soustředěna tíha tělesa. Předmět je v ruce vyvážený a drží se velmi pohodlně i když je jeho tíha stejná jako v prvním případě.

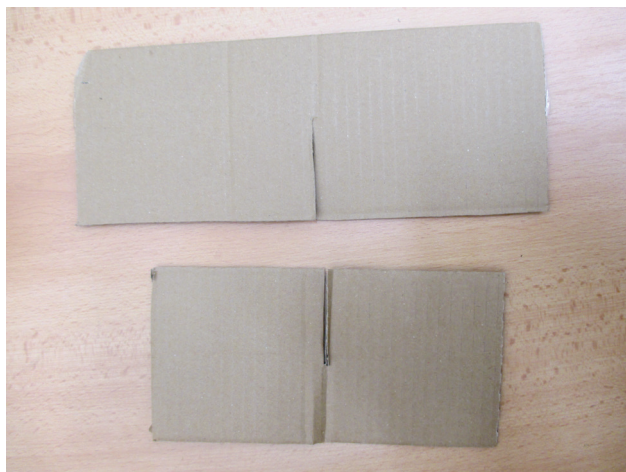


Oba případy si děti mohou prakticky vyzkoušet na velmi snadno vyrobitelné pomůcce

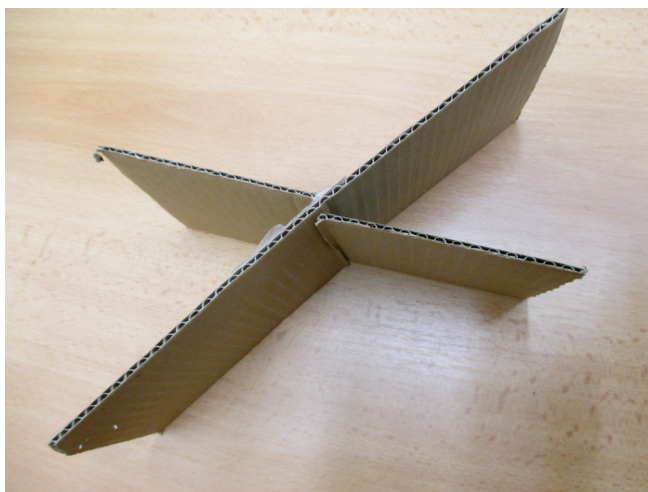
14. Rozdělení prostoru krabice – děti mají za úkol rozdělit prostor krabice pomocí příček [11] .



Pozorujeme, zda přijdou na to, že musí příčky do poloviny nastříhnout v místě jejich křížení



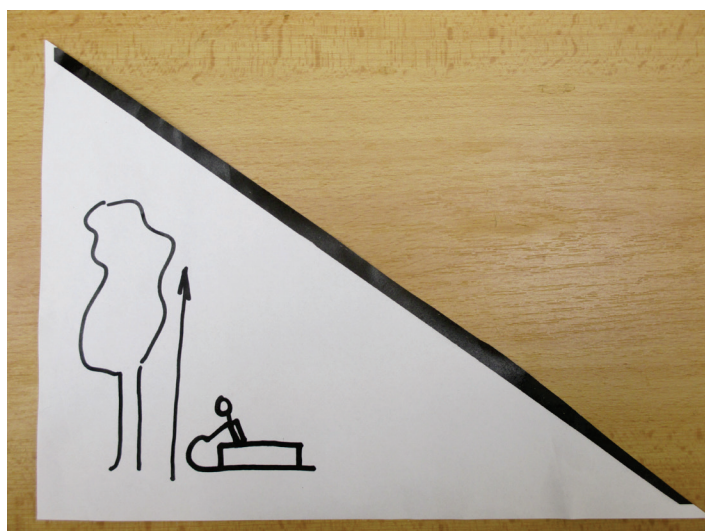
Pro složení příčky je nastřížení nezbytné



Později můžeme zkusit i složitější rozložení příček v krabici

15. Využití nakloněné roviny

Děti jistě rády sáňkují a vědí, že mohou kamaráda po svahu vytáhnout nahoru pomocí saní. Bez využití svahu a saní by jistě dítě nikoho do výšky stromu nevyzvedlo.

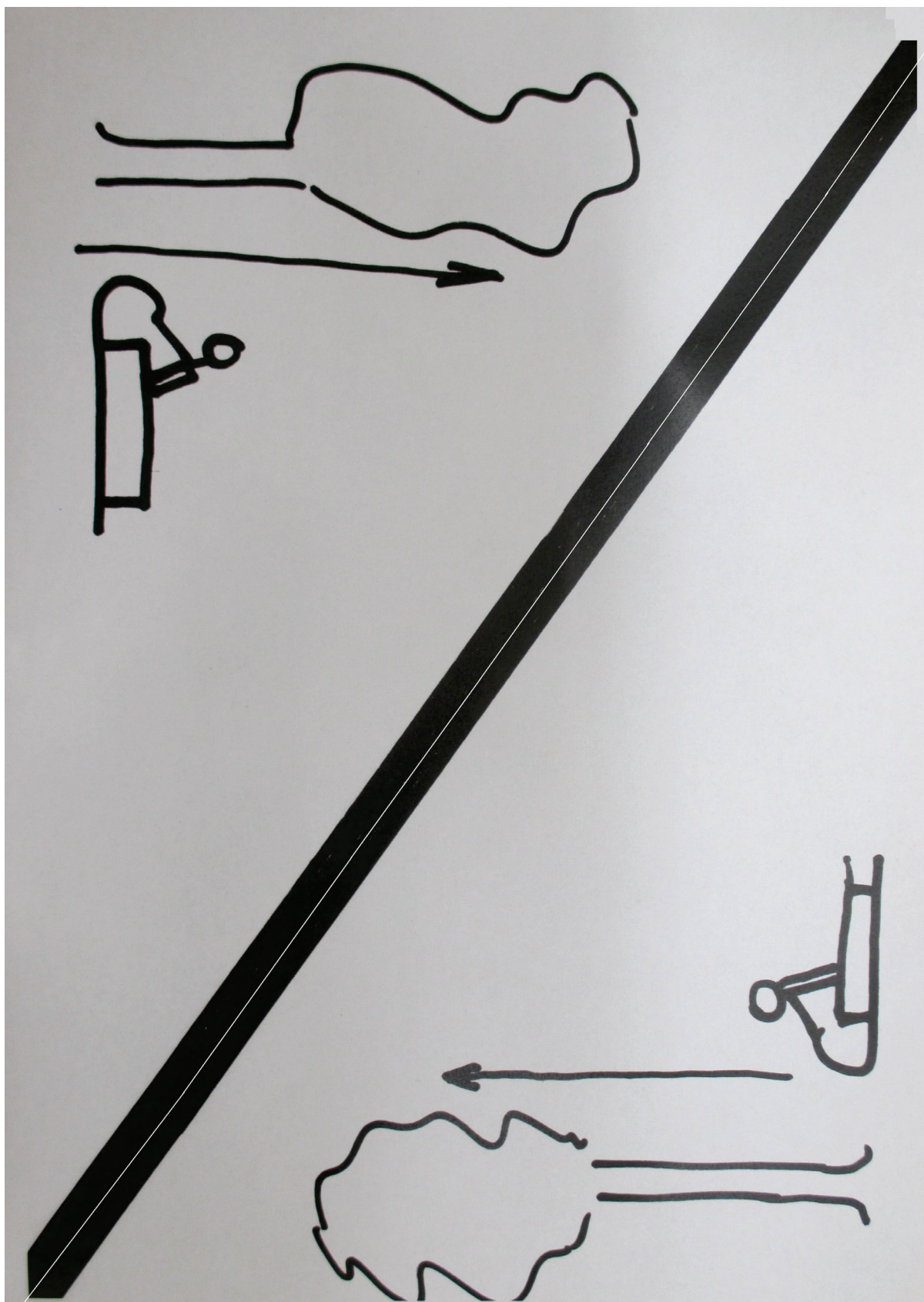


16. Konstrukce šroubu

Někdy potřebujeme vyvodit větší sílu a k tomu užíváme často klín, nebo nakloněnou rovinu (svah). Ne vždy máme nakloněnou rovinu po ruce a také dostatek místa. Lze si ale pomoci tak, že nakloněnou rovinu navineme na válec (např. silnější tužku, nebo na násadu od smetáku). Navinutím nakloněné roviny na válec vznikl závit. Vytvořte si takový závit.



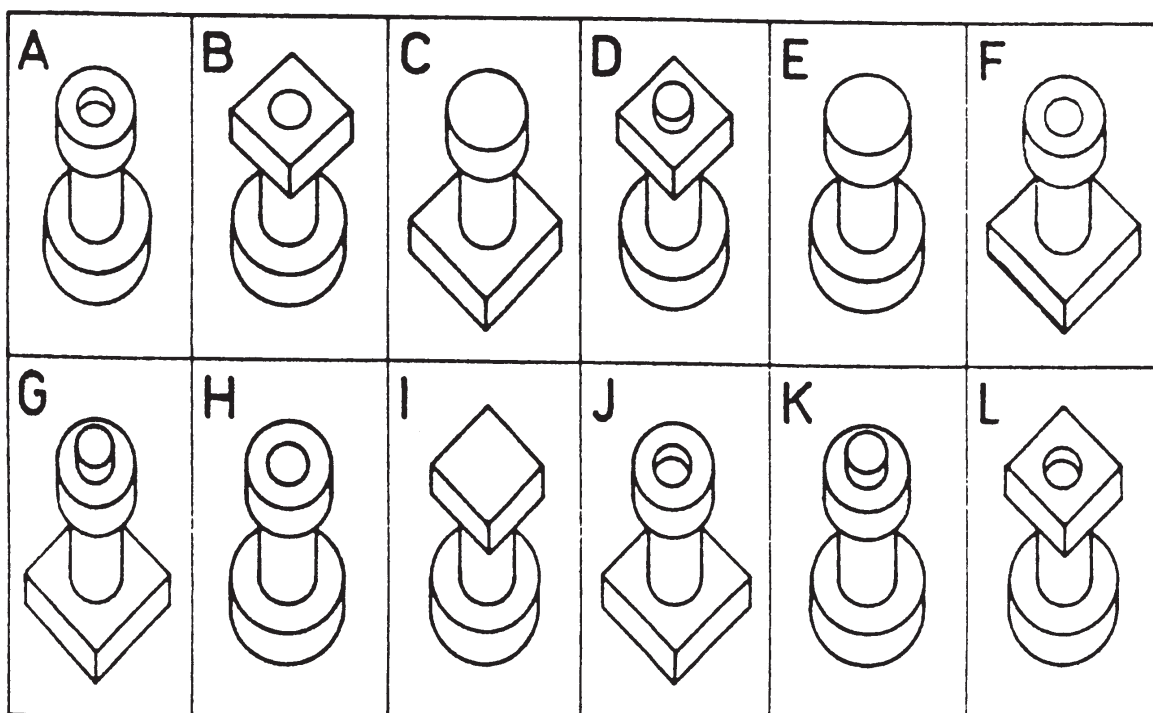
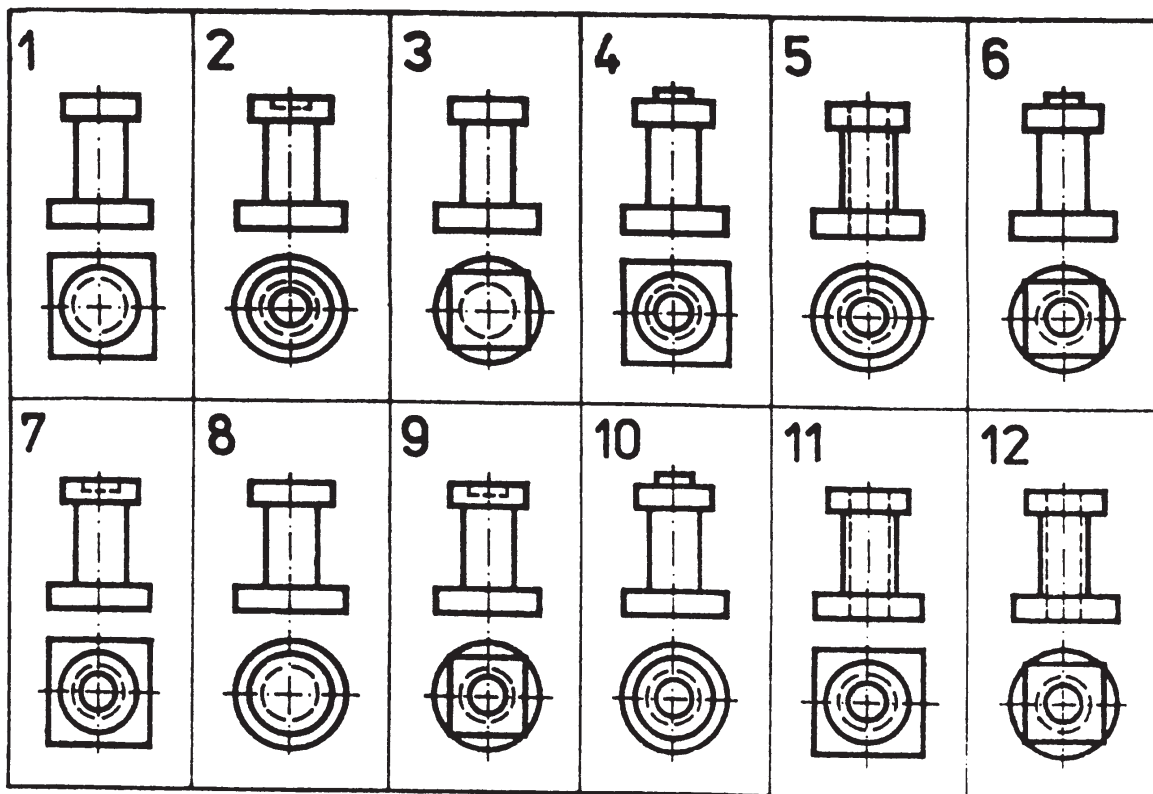
Nástřihový plán pro dvě nakloněné roviny. Obrázek rozstříhněte úhlopříčně podle bílé čárky (úhlopříčky) na dvě nakloněné roviny a z nich pak vytvořte závit.



D. PRŮPRAVNÁ CVIČENÍ PRO UČITELE

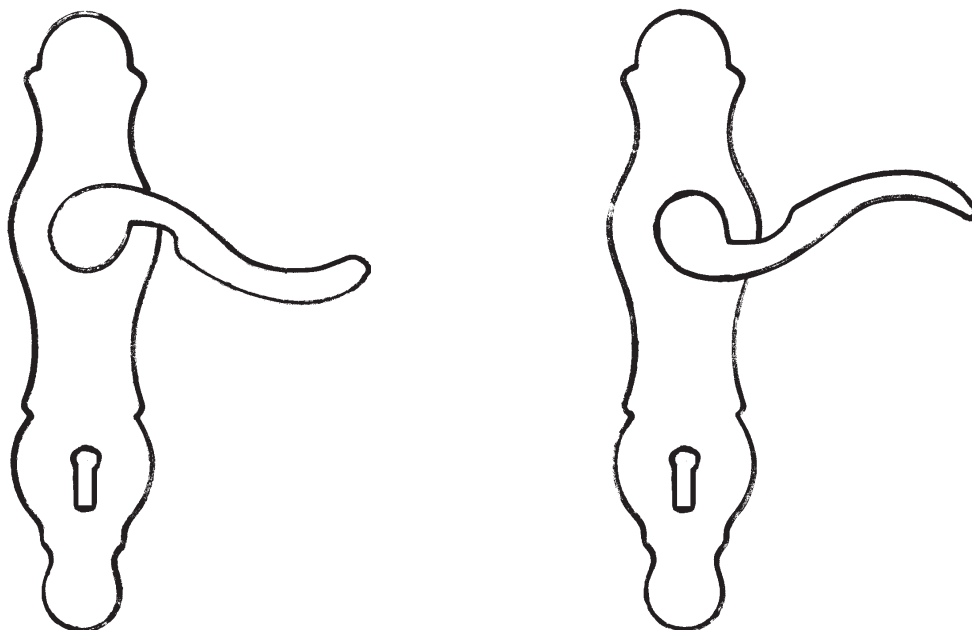
1. Přiřaďte k sobě obrázky na kterých je zobrazen tentýž předmět
(přiřazení proveďte např. formou zápisu A1, B3 atp.)

Zadání



Tabulka k procvičování technické představivosti

2. Která z klik je správně otočena a proč“?

**Užitá literatura:**

- [1] Marádová, Čapková, Karasová „*Oděvní a bytová kultura II.*“, SPN, Praha 1989
- [2] RUBÍNOVÁ, D.: Ergonomie – Učební texty pro průmyslový design ve strojírenství. Brno, 2000.

Informační zdroje z Internetu:

- [3] Základy Konstruování – Technická univerzita v Liberci (pdf)
<http://uloz.to/xc7QiP3/zk-zaklady-konstruovani-pdf>
- [4] Ergonomie
<http://tarantula.ruk.cuni.cz/UPRPS-180-version1-ERGONOMIE.ppt#274,18,>
- [5] www.szu.cz - letáky a plakáty
- [6] http://slovník-cizichslov.abz.cz/web.php/hledat?typ_hledani=prefix&cizi_slovo=rentabilita
- [7] <http://www.bozpinfo.cz>
- [8] <http://www.designtech.cz>
- [9] http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.promotemsc.org%2Fresults%2FCDD%2Funits%2520CZ%2FSample%2520M3%2520CZ.pdf&ei=ukuhU4HrJOuf7AbTq4CYAw&usg=AFQjCNF8OXN4qkbibzY7MdCKizn2ybw_Kg
- [10] <http://www.geometry.cz/Sarka/gerge2010.html>
- [11] <http://childhood101.com/playopedia/category/constructing/>
- [12] <http://www.galaxy.net/~k12/machines/index.shtml>

<http://podpora-ms.pf.jcu.cz/>

Emailová adresa pro konzultace: opvk-konstrukce@pf.jcu.cz

Manažer KA: PhDr. Eva Roučová, Ph.D.

Garant kurzu: Mgr. Vladimír Vochozka

Lektoři kurzu: Mgr. Vladimír Vochozka

Mgr. Vít Bednář

PaedDr. Bedřich Veselý, Ph.D.

PhDr. Eva Roučová, Ph.D.

Neprošlo jazykovou korekturou

Metodická podpora byla zpracována v rámci projektu Profesní podpora pedagogů předškolního vzdělávání (Profesní podpora MŠ), který je financován prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost (CZ.1.07/1.3.00/48.0078).