



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

EXKURZE DO SCIENCE CENTRA TECHMÁNIE PLZEŇ

Metodická podpora kurzu KA2.6

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 žádoucí postoje dítě získá výhradně prostřednictvím vlastní činnosti, vlastní cestou hledání, objevování, vlastní zkušeností. 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 následně 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 dítěte, bude významně ovlivňovat i podobu technické gramotnosti našich dětí.

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 vypsána 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 použijte 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, nářadím, 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 střihání 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)
- **Poznatky 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. ubrouskové techniky, plstění, výroby ručního papíru, výroby svíček, mýdel, vytlačování do fólie.
- Osvojení si a rozvoj dílčích psychomotorických činností (rovné střihání; přestřížení 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 dětmi a dětmi 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 industriální 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 pracovně 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. Nejrady 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, neposkytne 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 odolnosti 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 být použity 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 umístíme 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 ubrusy, 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.

Science Centrum Techmánie Plzeň – záznamový arch

Experimenty

1/ _____

2/ _____

3/ _____

4/ _____

5/ _____

Modifikace experimentů pro aplikaci v MŠ

1/ _____

2/ _____

3/ _____

4/

5/

Vizualizace experimentů

Poznámky, dotazy na lektory

Experimentování ve školním procesu

Základem činnosti člověka zkoumající základní přírodní zákonitosti je pozorování přírodních jevů, jejich popis a rozbor, hledání jejich zákonitostí a jejich formulace ve formě zákonů. V přírodních dějích není zase tak časté, aby byl zákon kvalitativně objeven pouze jednoduchým pozorováním v přírodě. Tyto děje jsou příliš složité a probíhají za nekontrolovatelných a neopakovatelných situací. Proto jsou situace navozovány uměle v laboratoři či ve třídě. Takto uměle vytvořené děje nazýváme fyzikální pokusy neboli experimenty. Při opakování experimentů je důležité, aby podmínky byly opakovatelné a šly obměňovat.

Experimentování má mnoho různých cílů, každý experiment by měl mít stanoven jeden hlavní cíl, pomocí něhož bychom měli zkoumanou zákonitost dokázat. Experimenty můžeme dělit na:

- *Heuristický experiment* - jeho účelem je nalézt zákonitost u jevu, u něhož dosud není známa,
- *Ověřovací experiment* - pokus pro přesvědčení se o platnosti zákona, který byl již objeven deduktivně,
- *Demonstrační experiment* – experiment provádějící vyučujícím,
- *Frontální experiment* – experiment provádějící sami učící se jedinci.

Ověřující pokusy se vyskytují zřídka, protože většinou jde o heuristický pokus. I pokud ověřujeme platnost teoreticky nalezeného zákona, konáme vlastně heuristickou činnost. I ověřování mezí platností zákona lze považovat za heuristické. V různých vědních disciplínách se s ověřovacími pokusy setkáme jen zřídka.

Heuristický experiment:

Při výuce ve škole se vyskytují jen poznatky, které jsou v různých vědních disciplínách již známé a ověřené, proto bychom mohli považovat přítomnost heuristických experimentů za nemožnou. Protože je ale výuka děj psychologický, je možné se na funkci experimentu dívat z pohledu učícího se jedince, pro kterého jde o objevování nových poznatků, jevů a zákonů a lze tak vytvořit situaci ideální pro experimentování, mnohdy ve škole opomíjenou.

Ověřovací experiment:

Tento experiment má podobný význam jako ve vědních disciplínách. Ve vědě je ověření potvrzení platnosti zákona dokazováno za určitých podmínek, pro které byl odvozen. Při vyučovacím procesu se ověřují též zákony za určitých podmínek. Využití ověřovacích experimentů je velmi vhodné provádět pro základní jednoduché přírodní zákonitosti, ty mohou děti znát již z pozorování svého okolí, nebo k nim byli přivedeni experimentováním při výuce samotné.

Demonstrační experiment:

Demonstrace je činnost vyučujícího, která slouží k výkladu a objasnění nových poznatků. Do demonstračních pokusů všeobecně lze brát tedy i například frontální pokusy, které provádí učící se jedinci mimo učitele v lavicích a slouží k vlastní demonstraci.

Experiment ve vyučování má obecnější funkci, neboť kromě heuristických a ověřovacích pokusů, při nichž učitel s učícími se jedinci vyvozuje či potvrzuje nové zákony, se ve

škole setkáváme i s pokusy, které se nerealizují s cílem objevit nové zákony nebo je ověřovat.

Laboratorní ověřování:

Laboratorní ověřování je velmi důležité při prohlubování, rozšiřování a experimentálního, badatelsky orientovaného a konstruktivistického myšlení dětí.

Mnohé poznatky vyučované v různých stupních škol jsou značně abstraktní, vyžadující velkou představivost a abstraktnost, která se vyvíjí u dětí až v pozdějším věku. Proto je třeba navodit situace, které pochopení těchto abstraktních jevů a informací mnohonásobně ulehčí. Proto je experimentování neoddelitelnou součástí výkladu a výuky při školní výuce a je zapotřebí ji podporovat a rozvíjet již od předškolního vzdělávání. Pomocí experimentování si i žáci nejenom dané informace lépe zapamatují, ale především jim lépe porozumí. Všeobecně lze říci, že jakákoliv informace je velmi povrchní a nestálá pokud není podložena vlastním prožitkem.

Pokusy lze třídit podle různých hledisek:

- *Demonstrační pokusy*, které provádí sám učitel a frontální pokusy, kdy jsou děti rozděleny do malých skupin a všechny skupiny provádějí pokusy, které jsou součástí učitelova výkladu.
- *Frontální pokusy* mají výhodu, že všichni jsou součástí experimentu nejen pasivně opticky a akusticky, nýbrž jsou manuálními a mentálními spolutvárci procesu poznání. Je vhodné, aby tento způsob výkladu fyzikálního učiva převládal. Proti mluví technické a ekonomické okolnosti. Stejně tak vždy není snaha a píle učitele odpovídající získanému vyučovacímu efektu.

Experimentování lze dělit také na kvalitativní a kvantitativní, jejich zastoupení a důležitost je zastoupená ve stejné míře.

- *Kvalitativní experimentování:* Obsahem tohoto experimentování není vyvozování zákonů ve formě matematických vztahů, nýbrž názorná ukázka jevu (rychlost vypařování kapaliny v závislosti na velikosti odpařované plochy, rychlost schnutí prádla na šňůře při bezvětří a při mírném vánku, rychlost opalování na pláži a ve vodě, aj. Toto experimentování je závislé na materiálním vybavení, mnohdy lze ale kvalitativně experimentovat s pomůckami běžně dostupnými.
- *Kvantitativní experimentování:* Tato činnost je náročnější, protože chceme, aby jejich naměřené hodnoty dávaly přesvědčivé výsledky. Tyto přesvědčivé výsledky jsou opětovně ovlivňovány podmínkami měření a možnostmi experimentování. Nad získanými hodnotami je zapotřebí provést diskuzi a vyhodnocení nad naměřenými daty.

Typy pokusů dle didaktické funkce

- heuristické
- ověřovací
- motivující učivo
- ilustrační
- uvádějící experimentální problém
- demonstrující aplikace odvozených poznatků
- historické

- opakující a prohlubující

Mezi jednotlivými typy pokusů jsou samozřejmě i přechodné typy. Jednotlivé pokusy a jejich vlastnosti se mezi sebou mohou prolínat, vždy s cílem dosáhnout zvoleného cíle experimentální činnosti.

Heuristické pokusy

Děti se u tohoto typu experimentování zúčastňují odhalování pro ně doposud neznámých zákonitostí a daných jevů. Stávají se z nich objevitelé a z velké míry napodobují činnosti experimentálních vědců a výzkumníků. Je zapotřebí, aby každé dítě bylo v maximální možné míře aktivováno. Pokud tomu tak není, mívá se tento typ pokusu účinkem. Tento typ experimentování je vhodný pro aplikaci badatelsky orientované výuky.

Ověřovací pokusy

Zejména při klasické výuce je mnoho informací pouze sděleno, bez aplikace metod poznání. Tyto informace jsou pro dítě sděleny deduktivně a dané poznatky, zákony aj. jsou dogmaticky sděleny. Takto se ale může postupovat v případech, pokud děti byly s danou látkou již seznámeny, ale i přesto je třeba v tomto případě ukázat platnost daných zákonů.

Pokusy motivující nové učivo

Tento typ se zařazuje před výklad nových poznatků. Hlavní přínos je v probuzení zájmu dětí o nové téma a připravit je pro výuku nových učebných celků. Postupně lze ukázat experimentální kouzlo, do kterého děti postupně proniknou, pochopí ho a následně, na základě vlastního pozorování, pokusí sestavit základní hypotézu. Velmi vhodné je případně vznesení zajímavé otázky pedagogem s nejasnou odpovědí. Při použití motivačního pokusu je třeba jeho znovu předvedení i v případě, že dojde v hodinách k odvození při stejných podmínkách.

Pokusy ilustrační, historické, k opakování a prohlubování učiva

Ilustrační experimentování pokusy

Ilustračního experimentování využívá velká většina kvalitativních pokusů, u nichž jde o to, aby se dítě seznámilo s tím, jak jev vypadá, pokud ho nelze dostatečně dobře znázornit při výuce. Mnoho ilustračních pokusů může mít i heuristickou funkci. Při konkrétní ilustraci učící se jedinci mohou pozorovat daný jev a jeho odvození v době objevení a následné aplikace do současné doby.

Historické pokusy

Jde o pokusy, které znamenaly v historii společnosti významný krok kupředu. Tyto historické pokusy lze najít celým spektrem jednotlivých vědních disciplín. Historické pokusy mohou mít v učivu významné místo a být dokonce heuristicky využity k vyvození nových poznatků. Důležité je výklad významu pro pokrok a rozvoj společnosti a k myšlení lidstva.

Opakující a prohlubující experimenty

Již byly zmíněny v předchozích kapitolách. Jejich zařazení vyplývá z možností výuky. Vhodné zařazení je po prvotním pochopení daného experimentu a pomocí badatelsky orientované výuky lze děti přivést k hlubšímu a názornějšímu pochopení látky.

Didaktické požadavky na demonstrační pokusy

Mezi základní didaktické požadavky týkající se demonstrační pokusů, tedy pokusů, které realizuje pedagog, patří:

1. Daná demonstrace musí být zařazena do výkladu tématu, kam patří.
2. Pokus má být jednoduchý, názorný, pochopitelný a dostatečně přesvědčivý.
3. Úspěch demonstrace je, aby o ni měli učící se jedinci zájem.
4. Nepřepřelňovat hodiny velkým počtem různorodých pokusů, popřípadě na jedno téma provádět více experimentů s různými variantami.
5. V jedné vyučovací hodině by měl být jen jeden hlavní demonstrační experiment.
6. Pokud se provádí experiment, pro něhož je zapotřebí sestavit více částí do jednoho celku, je vždy zapotřebí toho sestavování provádět před učiteli se jedinci s mluveným či grafickým komentářem a věnovat tomu stejnou váhu, jako následně samotné demonstraci.
7. Nikdy dopředu nesdělovat, jak by experimentování mělo dopadnout a jaký výsledek od demonstrace očekáváme.
8. Demonstraci provádět názorně, pomalu a s dostatečným komentářem.

Technika provádění demonstračních pokusů

1. Vždy, když je to možné a účelné, je třeba dát přednost přímé demonstraci, před její projekcí.
2. Je nutné, aby byla zajištěna dobrá viditelnost pokusu ze všech míst učebny, kde učící se jedinci sedí. Každé dítě má právo, aby mohlo dobře vidět, co se při demonstraci předvádí.
3. Ve výjimečných případech lze místo klasické demonstrace použít filmovou ukázkou, lze tohoto využít v případech, kdy k experimentování potřebujeme takové podmínky, které nemůžeme ve škole zajistit.

Dobrá viditelnost

1. Než učitel začne, musí děti seznámit se všemi součástmi aparatury, kterou využívá k experimentování a tyto jednotlivé části názorně a srozumitelně popsat.
2. Při demonstračním experimentování by měl pedagog zaujmout takové místo, aby svým tělem nepřekážel žádnému dítěti a ani nezacloňoval soupravu potřebnou pro experimentování.
3. Pokud se místem experimentování stane stůl, lavice aj., vždy by pedagog měl stát za tímto vybavením, děti vždy před vybavením.
4. Na stole či lavici by mělo být jen to vybavení a pomůcky, které jsou součástí experimentování.
5. Ostatní pomůcky mají být připraveny na vedlejším, tzv. přípravném stole.
6. Veškeré pomůcky musí být rozloženy tak, aby samy sebe nepřekrývaly, a aby na ně bylo dobře vidět.

7. Pokud je daný jev při experimentování vidět pouze pod určitým úhlem, musí pedagog provádět experiment několikrát, vždy pro různé úhly natočení.
8. Vždy by měl pedagog před experimentováním promyslet co nejlepší možnosti znázornění daného jevu, např. u kapalin potravinářská barviva apod.

Didaktické požadavky na frontální experimenty

Frontálními pokusy nazýváme pokusy, které provádějí samotné děti a učitel je využívá při výkladu. Z tohoto důvodu by měly být pokusy jednoduché, co se týká složitosti sestavení aparatur a tedy i jejich technická příprava by měla být nenáročná. Existují dvě okolnosti, které tyto pokusy činí velmi náročné na čas. Vytrvalost a trpělivost. Pokud děti experimentují s nějakými experimentálními soupravami, je časově náročná i samotná správa všech souprav a hlavně veliká časová náročnost na sestavení všech dílů. Z hlediska experimentálního přínosu z pohledu didaktiky je i sestavování aparatur pro dítě přínosem a nelze tuto činnosti považovat za zbytečnou věc. Nicméně hlavním cílem je zkoumání požadovaného experimentálního jevu. Řešením je spolupráce s dětmi, které časově náročné a nezajímavé úkony provádí před hodinou či v hodině.

Mezi základní didaktické požadavky, týkající se frontálních pokusů, tedy pokusů, které provádí sami učící se jedinci, patří:

1. Experimentování pro děti bude zážitkem!
2. Jednoduchost experimentu, a to jak na sestavení aparatury potřebné k jeho realizaci, tak i na samotný experimentální jev.
3. Nenáročnost přípravy realizace, možnosti jeho opakovaného provedení v rámci vyučovací jednotky.
4. Nenáročnost pro vyučujícího, správná didaktická transformace vědního poznání k možnostem pochopení dětí předškolního vzdělávání.
5. Možnosti spolupráce mezi dětmi ve skupinách.
6. Velký důraz je zapotřebí klást na bezpečnost experimentu a na jeho nemožnost jakkoliv ublížit dětem.
7. Dobrá názornost experimentu, každé dítě by mělo dosáhnout toho, že daný jev pro něj bude dobře pozorovatelný.

V odstavcích uvedených výše byly ve zkratce popsány jednotlivé didaktické zásady týkající se experimentování, rozdělení experimentů, možnosti jejich zařazení a využití, ale především byl zmíněn jejich přínos a důležitost pro zařazení do výuky v jakémkoliv stupni vzdělávání, tedy i v tom předškolním.

Na následujících stránkách jsou uvedeny příklady experimentů, které lze výborně realizovat v oblasti předškolního vzdělávání. Uvedené experimenty jsou jen malým zlomkem všech experimentů, které lze provádět s dětmi předškolního věku. Mnoho dalších pokusů bude předvedeno při realizaci Tvořivé dílny KA2.6, které se frekventanti mohou zúčastnit. U dětí předškolního věku bude samotná informace o principu daného jevu, probíhajícímu při experimentu, potlačena až za jejich samotný zážitek z experimentování, i přesto je velmi důležité již v tomto předškolním vzdělávání zařazovat a využívat experimentální činnosti.

Literatura

KAŠPAR, Emil. a kol. *Didaktika fyziky: obecné otázky*. Praha: SPN Praha.

TESAŘ, Jiří a František JÁCHIM. *Fyzika 2 pro základní školu: síla a její účinky, pohyb těles*.

1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2008, 2 sv. ISBN 978-80-7235-409-2.

TESAŘ, Jiří a František JÁCHIM. *Fyzika 3 pro základní školu: světelné jevy, mechanické vlastnosti látek*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2009, 2 sv. ISBN 978-80-7235-418-4.

TESAŘ, Jiří a František Jáchim. *Fyzika 4 pro základní školu: elektromagnetické děje*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2009. ISBN 978-807-2354-412.

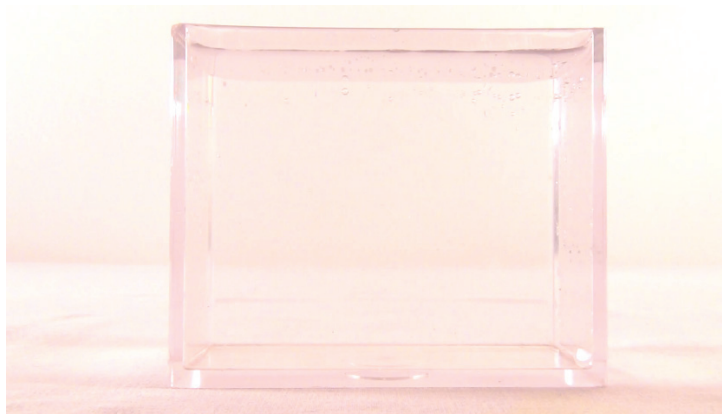
TESAŘ, Jiří a František JÁCHIM. *Fyzika 5 pro základní školu: energie*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2010-2011, 2 sv. ISBN 978-80-7235-494-8.

Experiment č. 1

Obarvování vody

Postup

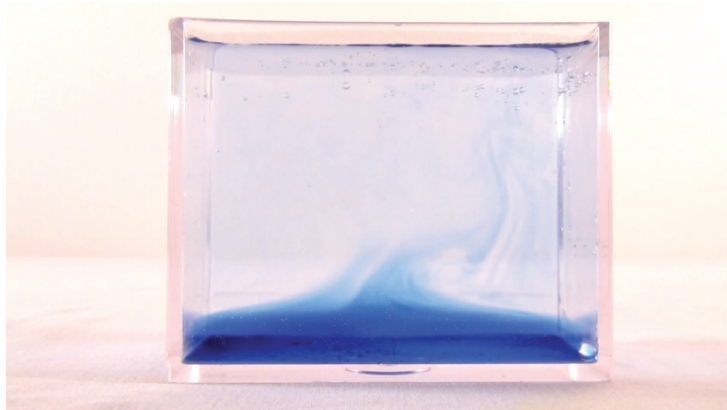
1. Do větší kádinky, sklenice či průhledné sklenice napuštěte vodu.
2. Do vody vysypte část připraveného potravinářského barviva.
3. Pozorujte, jak potravinářské barvivo postupně prostupuje celým objemem kapaliny.



Obr. č. 1 Kádinka napuštěná kapalinou



Obr. č. 2 Vhození potravinářského barviva do kádinky s vodou



Obr. č. 3 Obarvená voda pomocí potravinářského barviva

Otázky k experimentu

1. Co způsobí postupné obarvení celého objemu vody v kádince?
2. Je možné takto obarvit i jiné kapaliny než je voda?

Vysvětlení experimentu

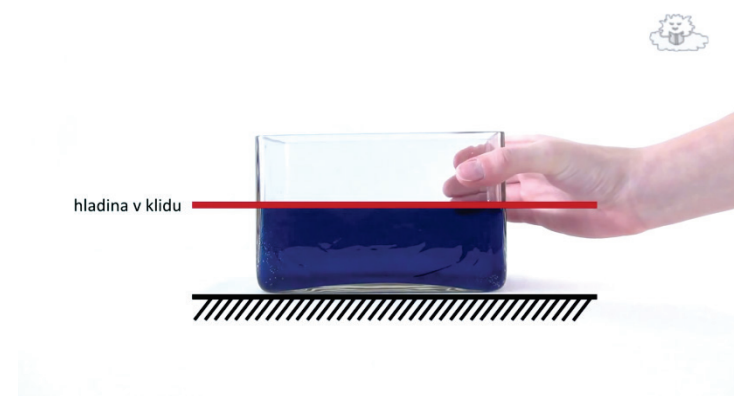
Kapalina neboli kapalná látka je skupenství, při kterém jsou částice látky relativně blízko sebe, ale na rozdíl od pevných látek nejsou tyto částice vázány v pevných polohách a mohou se pohybovat v celém objemu kapaliny, tzn. že dochází k přemísťování částic v celém objemu látky. Díky tomuto pohybu molekuly vody potravinářské barvivo rozmístní po celém objemu kapaliny.

Experiment č. 2

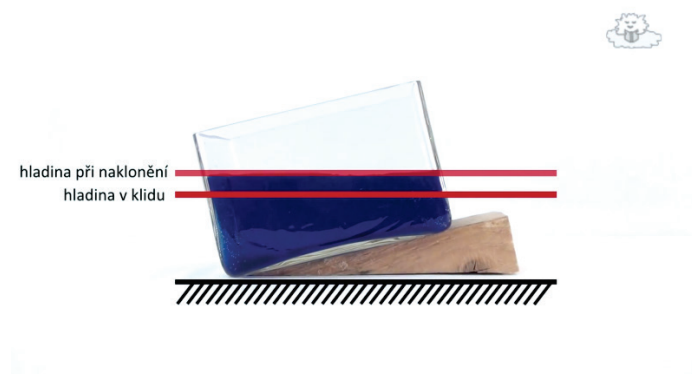
Můžeme vodu naklonit?

Postup

1. Kádinku s vodou postavte na vodorovnou podložku.
2. Na kádinku nakreslete pomocí fixy čáru, která „kopíruje“ volnou hladinu kapaliny v kádince.
3. Kádinku začněte z jedné strany naklánět a při dostatečném naklonění ji podepřete.
4. Opětovně vyznačte pomocí fixy čáru, která „kopíruje“ volnou hladinu kapaliny v kádince.
5. Vyzkoušejte, zda -li můžete pomocí naklonění kádinky i naklonit volnou hladinu kapaliny v kádince.



Obr. č. 1 Obarvená voda v kádince na vodorovné podložce



Obr. č. 2 Nakloněná kádinka a volný povrch kapaliny

Otázky k experimentu

1. Je možné volnou hladinu vody nějakým způsobem „naklonit“, stejně tak jako kádinku samotnou?
2. Kdybychom kádinku nakláněli ještě pod větším úhlem, došlo by k naklonění volné hladiny kapaliny?

Vysvětlení experimentu

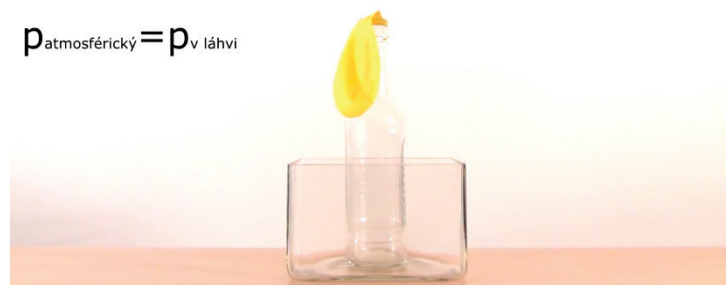
Volná hladina jakékoliv kapaliny se chová vždy tak, aby zaujala vodorovný směr. I při mírném, ale i větším naklonění kádinky, bude mít tento povrch kapaliny vždy směr vodorovný.

Experiment č. 3

Jak nafouknout balonek bez použití úst?

Postup

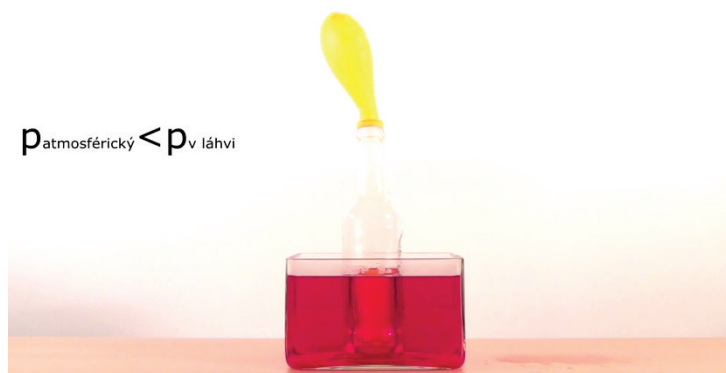
1. Do připravené kádinky si postavte skleněnou láhev, na jejímž hrdle je nasazen a pevně utěsněn nenafouknutý balonek.
2. V rychlovarné konvici si ohřejte větší množství vody do bodu varu. Pro znázornění horké vody můžete použít červené potravinářské barvivo.
3. Jakmile bude voda v rychlovarné konvici ohřátá, začněte s ní postupně polévat skleněnou láhev, na které je připevněn balonek.
4. Pozorujte, jak se změní poloha a tvar balonku v průběhu polévání skleněné láhve horkou vodou.
5. Následně chvíli pozorujte balonek a počkejte, než teplota kapaliny vody v kádince klesne.
6. Opětovně sledujte změnu polohy a tvaru balonku.



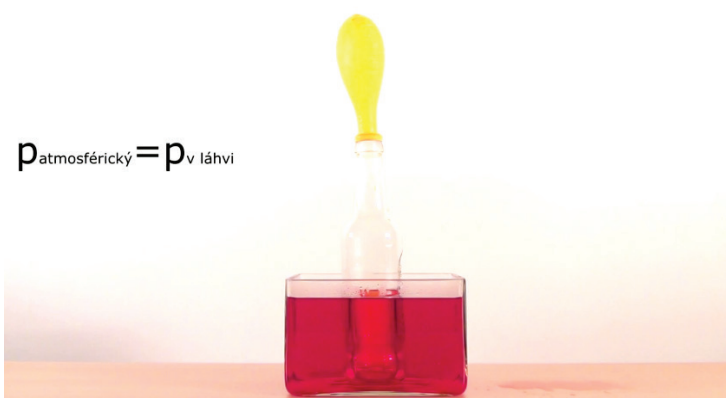
Obr. č. 1 Skleněná kádinka s lahví a balonkem před politím horkou vodou



Obr. č. 2 Polévání skleněné láhve horkou vodou



Obr. č. 3 Změna polohy a tvaru balonku v průběhu polévání skleněné láhve horkou vodou



Obr. č. 4 Změna polohy balónku po polití



Obr. č. 5 Opětovná změna polohy a tvaru balonku po uplynutí určitého časového intervalu

Otázky k experimentu

1. Proč balonek po polití skleněné láhve horkou vodou změnil svoji polohu a narovnal se?
2. Proč v nové poloze balonek vydrží jen dočasně a posléze se vrátí do své původní polohy?

Vysvětlení experimentu

Tlak v láhvi je stejný jako atmosférický tlak. Při polévání horkou vodou dochází k přenosu tepla a ohřívání láhve. Od láhve se ohřívá i vzduch uvnitř ní, který má díky tepelnému přenosu větší teplotu a tím se zvětší i objem vzduchu uvnitř láhve a balonku. Když se vzduch v balonku ohřeje dostatečně, je větší vnitřní tlak balonku než okolní atmosférický tlak, a proto se balonek začne nafukovat. Při přestání nafukování se opět tlaky vyrovnají. Následně dochází k chladnutí vody, resp. teploty vzduchu v láhvi a v balonku dochází ke zmenšování tlaku a objemu a ten se vrátí do své původní polohy.

Experiment č. 4

Vyfouknutí balonku pomocí studené vody

Postup

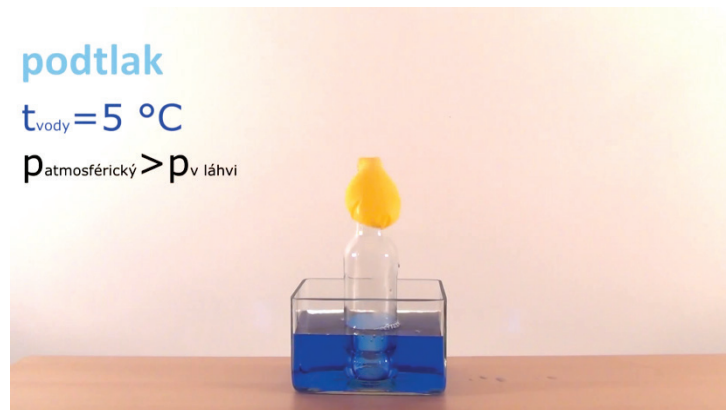
1. Do připravené kádinky si postavte skleněnou láhev, na jejímž hrdle je umístěn částečně nafouknutý balonek. Abyste dostali částečně nafouknutý balonek, musíte jej plně nafouknout, při umísťování na hrdlo láhve dojde z velké části k vypuštění objemu vzduchu v balonku.
2. Do odměrného válce či nádobky napusťte co nejstudenější vodu. Pro dobré znázornění studené vody můžete použít modré potravinářské barvivo.
3. Začněte pomalu studenou vodou polévat skleněnou láhev s balonkem.
4. Pozorujte, jak se změní poloha a tvar balonku v průběhu polévání skleněné láhve.



Obr. č. 1 Skleněná kádinka s lahví a balonkem před politím studenou vodou



Obr. č. 2 Polévání skleněné láhve studenou vodou



Obr. č. 3 Změna polohy a tvaru balonku v průběhu polévání skleněné láhve studenou vodou

Otázky k experimentu

1. Proč balonek po polití skleněné láhve studenou vodou změnil svoji polohu a tvar a klesl dolu?
3. Za jakých podmínek by balonek zaujal opětovně svoji výchozí polohu?

Vysvětlení experimentu

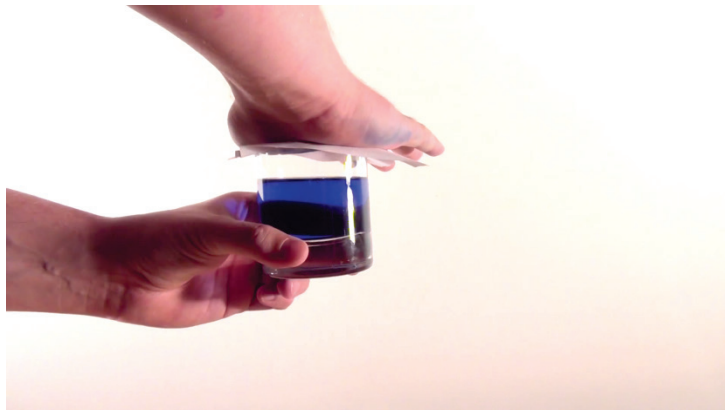
Tlak v láhvi je stejný jako atmosférický tlak. Při polévání skleněné láhve studenou vodou dochází k přenosu tepla a chladnutí láhve. Od láhve se ochlazuje i vzduch uvnitř ní a uvnitř balonku. Když se vzduch ochlazuje, zmenšuje zároveň svůj objem. Pokud se vzduch v balonku zchladí dostatečně, je uvnitř menší vnitřní tlak než atmosférický, a proto balonek klesne. Při přestání smršťování se opět tlaky vyrovnají. Pokud bychom po provedení experimentu odstranili studenou vodu z kádinky, po chvíli by skleněná lahev přijala teplo od svého okolí a balonek by se dostal do svého původního stavu.

Experiment č. 5

Kouzlo s vodou a papírem

Postup

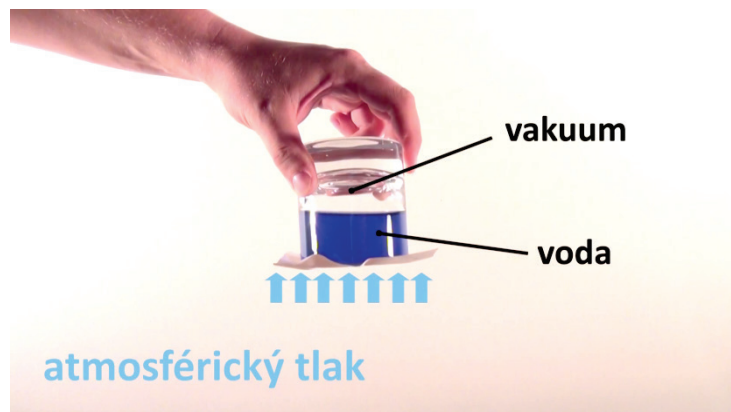
1. Připravte si obyčejnou skleničku bez vody. Do druhé skleničky či odměrky napusťte vodu, pro lepší zvýraznění vody můžete opět použít potravinářské barvivo.
2. Část objemu vody přelijte do skleničky. Na hrdle skleničky rukou přidržte kus papíru, který musí přesahovat přes její okraje.
3. Skleničku i s přidrženým papírem otočte o 180° a ruku následně dejte pryč.
4. Pozorujte, jestli voda, která je uvnitř skleničky, vyteče.



Obr. č. 1 Sklenička s vodou a papírem



Obr. č. 2 Obrácená sklenice s vodou a papírem



Obr. č. 3 Vakuum ve sklenici a atmosférický tlak

Otázky k experimentu

1. Jak je možné, že papír neodpadne z hrdla skleničky?
2. Proč voda uvnitř skleničky nezpůsobí odtržení papíru a následně nevyteče?
3. Kdyby byla sklenice naplněna až po okraj vodou, opět by voda nevytekla, nebo by se kouzlo v tomto případě nepovedlo?

Vysvětlení experimentu

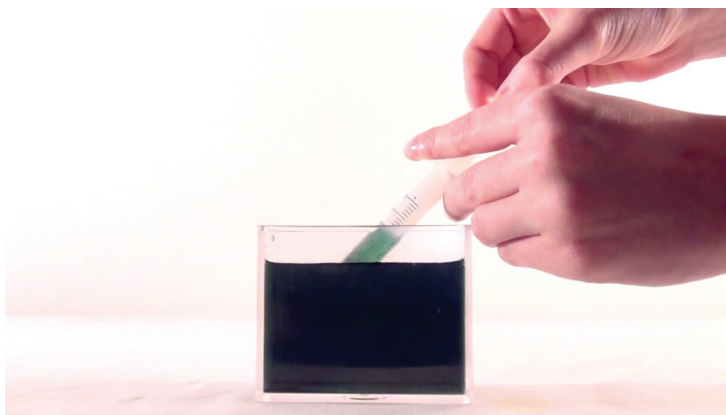
Atmosférický tlak vzduchu působí všemi směry, tedy i směrem vzhůru. Tento tlak způsobuje připevnění kousku papíru na hrdlo sklenice. Protože atmosférický tlak tlačí na papír více než hydrostatický tlak kapaliny způsobený tíhou vody uvnitř sklenice, papír při otočení skleničky ze své původní polohy o 180 % z hrdla neodpadne, ale je atmosférickým tlakem stále přidržován.

Experiment č. 6

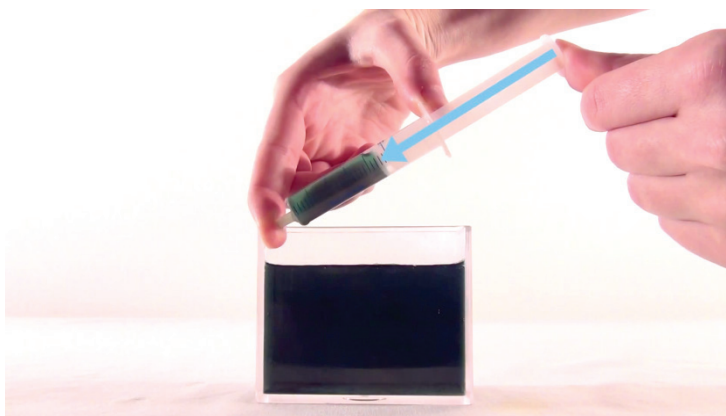
Pojďme zmenšit kapalinu!

Postup

1. Do kádinky napust'ete vodu. Pro zlepšení viditelnosti můžete využít potravinářské barvivo.
2. Následně použijte klasickou injekční stříkačku o větším průměru a naberte pomocí ní vodu z kádinky.
3. V okamžiku, kdy v injekční stříkačce je voda, utěsněte opačný (užší) otvor stříkačky prstem druhé ruky.
4. Pomalu zkoušejte vyvinout sílu pomocí tlačení prstu opačné ruky na píst injekční stříkačky.
5. Pozorujte, jestli se píst pomocí působení nově vyvinuté síly více zasouvá dovnitř injekční stříkačky.
6. Současně věnujte pozornost i užšímu otvoru injekční stříkačky a vznikající síle působící na prst zamezující vytečení vody z injekční stříkačky.



Obr. č. 1 Injekční stříkačka naplněná vodou z kádinky



Obr. č. 2 Působení prstu na píst injekční stříkačky

Otázky k experimentu

1. Je možné zmenšit množství vody uvnitř stříkačky a píst více zasunout?
2. Pociťili jste něco na prstu umístěném na užším otvoru injekční stříkačky?

Vysvětlení experimentu

Kapalina je skupenství, při němž jsou částice relativně blízko u sebe, ale nejsou vázány v pevných polohách a mohou se pohybovat v celém objemu. Kapalně látky jsou díky relativně malým vzdálenostem mezi molekulami jen velmi těžko stlačitelné, v běžné praxi téměř nestlačitelné. Proto nelze pouze pomocí prstu působícím na píst docílit posunutí pístu a vodu v injekční stříkačce stlačit. Během působení prstu na píst je vyvolán v kapalině tlak, který se uvnitř kapaliny šíří všemi směry a tento tlak následně působí i na prst přiložený k užšímu otvoru injekční stříkačky, což můžeme na povrchu prstu pociťovat.

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

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

Manažer KA: PhDr. Eva Roučová, Ph.D.

Garant kurzu: Mgr. Vít Bednář

Lektoři kurzu: Mgr. Vladimír Vochozka, Mgr. Vít Bednář

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).