

M Peter Mettenleiter

# Mateřská škola 1

## Voda

PŘÍRUČKA

Třetí vydání

Autor: M Peter Mettenleiter  
85276 Pfaffenhofen

Ilustrace: Marco Jurešić  
Helmuth Thurner

Úprava a sazba: MEKRUPHY GMBH  
Schäfflerstraße 9  
85276 Pfaffenhofen

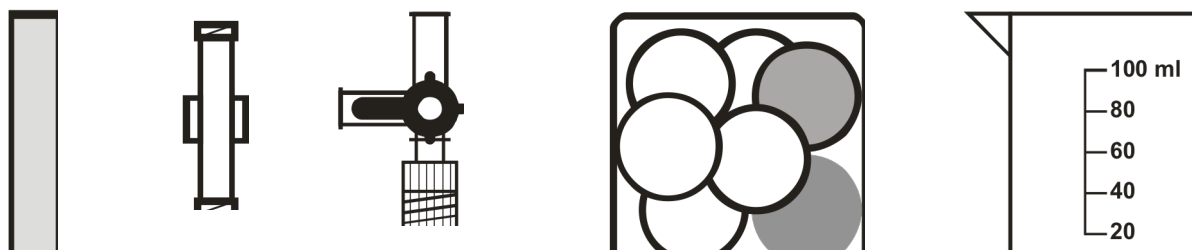
© 2016 MEKRUPHY GMBH

Tisk: Stiefel Eurocart sro  
[stiefel@stiefel.sk](mailto:stiefel@stiefel.sk)  
82102 Bratislava  
Ružinovská 1A

Tato příručka a všechny obrázky, které se v ní nacházejí, jsou chráněny autorským právem. Každé nezákonné použití (např. reprodukce nebo šíření) je bez předchozího písemného souhlasu společnosti MEKRUPHY GMBH nepřípustné. To platí zejména pro veřejné zpřístupňování ve smyslu § 52a autorského zákona. Mateřské školy mají právo na reprodukci prostřednictvím fotokopíí výhradně v rozsahu nezbytném pro konkrétní použití.

Návody na uskutečnění aktivit uvedené v této příručce byly připraveny a odzkoušeny při práci s experimentálními soupravami na praktické aktivity od společnosti MEKRUPHY GMBH. Porušení pokynů uvedených v návodech může vést k poškození nebo zničení pomůcek nebo jiných předmětů a k poškození zdraví osob. Společnost MEKRUPHY GMBH neručí za škody způsobené porušením pokynů uvedených v návodech.

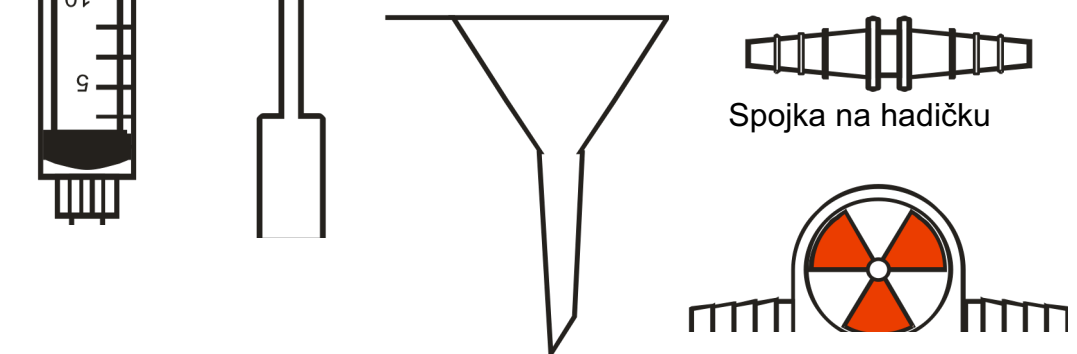
Impresum .....	2
Přehled pomůcek .....	4
Úvod.....	5
K1 - 1: Můžeme vodu vnímat smysly? .....	6
K1 - 2: Která kulička plave na vodě? .....	10
K1 - 3: Jak způsobit, aby kulička z plastelíny plavala? .....	14
K1 - 4: Jak dokáže plavat ocelová loďka? .....	17
K1 - 5: Jakým způsobem je možné dostat auto z jednoho břehu na druhý, pokud nemáme k dispozici most? .....	21
K1 - 6: Můžeme pozorovat, zda je voda studená nebo teplá? .....	24
K1 - 7: Co se děje s vodou, když je velká zima?.....	27
K1 - 8: Plave led na vodě?.....	30
K1 - 9: Co se děje s vodou při jejím zahřívání? .....	34
K1 - 10: Kdo ukradl vodu? .....	37
K1 - 11: Dá se vypařená voda vrátit zpět?.....	41
K1 - 12: Proč má kapka vody takový zvláštní tvar? .....	44
K1 - 13: Kdo nese destičku z oceli?.....	48
K1 - 14: Jak se dostává voda ze země? .....	52
K1 - 15: Jak se dostává voda do našeho domu?.....	55
K1 - 16: Jak funguje vodoměr?.....	58
K1 - 17: Stavíme fontánu .....	61
K1 - 18: Jak ze slané vody získáme sůl?.....	64



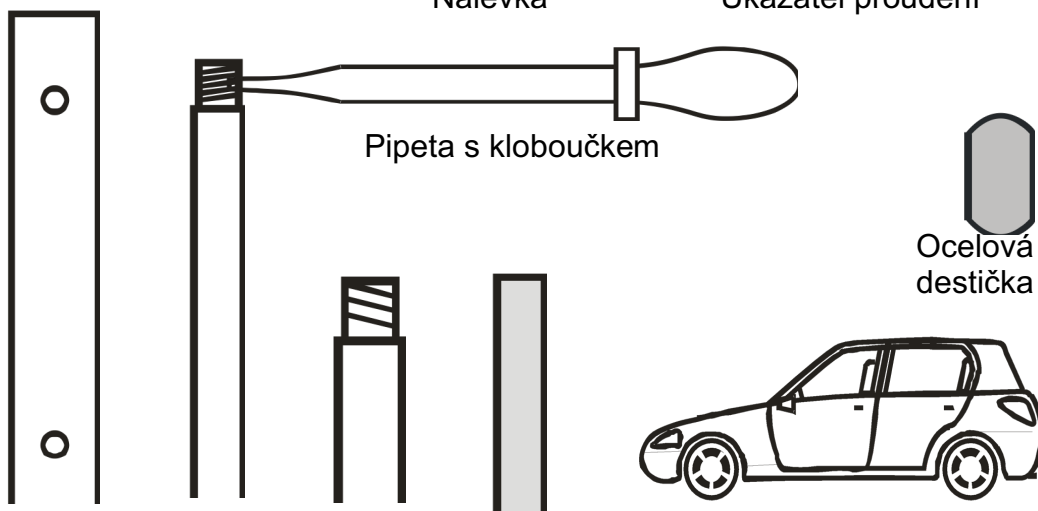
Adaptér Ventil s dvěma vývody Dóza se 7 kuličkami Plastová odměrka



Petriho miska s krytem Dóza s plastelínou



Nálevka Spojka na hadičku Ukazatel proudění



Silikon. hadička Kulaté dřívko Tyčka stojanu Nýt se závitem Kousek hadice Model auta K1

Příručka k soupravě na **praktické aktivity s vodou** s názvem MATEŘSKÁ ŠKOLA 1 je určena pro všechny, kteří se chtějí spolu s troj až šestiletými dětmi věnovat tématu **voda** a rozebírat s nimi její vlastnosti prostřednictvím realizování praktických aktivit.

Souprava na praktické aktivity a příručka jim při tom pomohou trojím způsobem:

1. Souprava na praktické aktivity obsahuje všechny potřebné pomůcky, které jsou určeny pro malou čtyřčlennou skupinu.
2. Příručka poskytuje ke každé aktivitě důležité informace o fyzikálních východiscích zkoumaného jevu.
3. Příručka nabízí odzkoušené návrhy na diskusi o aktivitách.

Na základě dosavadních zkušeností lze realizaci praktických aktivit považovat za velmi vhodný přístup k výuce přírodních věd. Při pozorování dětí v muzeích si můžeme všimnout, jak nadšeně stlačují knoflíky, dotýkají se vypínačů a uvádějí do chodu stroje. Důležitý není v tomto případě jen údiv a prožívání, ale jsou to zejména věkově přiměřené odpovědi na různorodé otázky, které děti kladou.

Právě v tom spočívá účel experimentálních souprav MEKRUPHY. Otázky dětí týkající se témat spojených s přírodními vědami se berou vážně a prostřednictvím vhodných praktických aktivit je jim s ohledem na věk poskytnuta odpověď. Pomůcky MEKRUPHY představují ověřený a kvalitní materiál nenáročný na ovládání.

Ve srovnání se základní školou, kde v popředí stojí zejména pokusy, při kterých děti spolupracují, chtějí troj až šestileté děti vykonávat aktivity samy nebo s pomocí dospělé osoby. V tomto případě tedy nelze jednoznačně rozlišovat demonstrační aktivity a aktivity prováděné žáky.

Je důležité zmínit, že má realizování praktických aktivit v mateřské škole smysl pouze tehdy, pokud jsou pokusy prováděné v malých skupinách. Na spontánní otázky dětí je totiž možné adekvátně reagovat pouze tehdy, pokud je jejich počet ve skupině malý. Ani pomoc při uskutečňování aktivit není možná v odpovídajícím rozsahu při více dětech. Vybavení soupravy na praktické aktivity je určeno pro skupinu složenou ze čtyř dětí.

Navrhované diskuse o aktivitách, které jsou uvedeny v příručce, představují jen podněty a v žádném případě nebyly vytvořeny k tomu, aby vás při jejich uskutečňování svazovaly. V případě, že je chcete pojmout jiným způsobem, můžete při každé aktivitě využít čistou stranu "Poznámky a návrhy na změnu".

Na tomto místě bych chtěl poděkovat všem pedagogům a dětem, které se účastnili na testování této experimentální soupravy a podíleli se na tvorbě aktivit. Moje speciální poděkování patří panu Prof. Dr. Mult. Wassilios Fthenakisovi za podněty, které pomohli při tvorbě experimentálních souprav pro mateřské školy.

M Peter Mettenleiter

**Cíl a obsah aktivity:**

Při této aktivitě jde o smyslové vnímání vody a do ní přidaných látek. Cílem je, zamýšlení se, pozorování a zkoumání jakými smysly a za jakých podmínek je možné vnímat přítomnost vody a přítomnost přidaných látek ve vodě.

**Stručné objasnění pozorovaného jevu (pro učitele):**

Přestože je voda průhledná, můžeme ji *vidět*. Důvodem jsou odrazy okolí, které se neustále objevují na povrchu vody.

Vodu můžeme *cítit*. Pociťujeme ji jako mokrou látku. V případě vnímání vody jako mokré jde o smyslový pocit, který máme, když naše pokožka přijde do kontaktu s vodou. Vodu tedy pociťujeme jako něco hladkého nebo kluzkého. Uchopení předmětů je těžší s mokřýma než se suchýma rukama.

Voda nevydává žádné zvuky. Dokonce nevydává zvuky ani tehdy, když se klidně pohybuje. Voda vydává zvuky nárazem na okolní předměty.

Pokud do vody něco přidáme, je to už roztok, a to co cítíme, je ta látka, která byla do vody přidána, ne voda.

Čistá voda je bez zápachu. Pokud do vody něco přidáme, je to už roztok, a to co cítíme, je ta látka, která byla do vody přidána, ne voda.

**Doporučení:**

Nádobu naplníme tak, aby se z ní při stříkání voda nedostávala mimo nádobu.

**Potřebné pomůcky:**

4 tyčky stojanu K1

4 plastové sklenice 100 ml

dodatečně:

voda

papírové kapesníky nebo kuchyňské  
papírové utěrky**Průběh:**

*Otázka:* Máme tu nádobu s velmi zajímavými pomůckami. Můžeme s nimi dělat praktické aktivity na téma voda. Nyní z ní vyndám stojan s pomůckami a zatím ho postavím stranou. A teď si můžeme z nádoby udělat malý bazén. Myslíte si, že se nám to podaří?

*Odpověď:* Ano

*/ očekávaná od dětí /*

*Otázka:* Prohlédněte si nádobu lépe. Myslím, že je poškozená. Kdo z vás na ní vidí nějaké poškození?

*Odpověď:* Nádobu má na dně díru

*Otázka:* Výborně. Je to však speciální díra. Podívejte se na ni ještě lépe. Jak bychom mohli díru ucpat?

*Odpověď:* Díra má drážkování. Mohli bychom do ní utáhnout šroub.

*Otázka:* Výborně. Zde je šroub, který tam pasuje. Abychom s ním mohli díru uzavřít je potřeba vzít tyto čtyři kovové tyčky a sešroubovat je. Kdo z vás to udělá?

*Odpověď:* Já, já, já, já,

Udělejme to tedy následovně. Ty sešroubuješ první dvě tyčky, další z vás k tomu přišroubuje třetí tyčku, další čtvrtou tyčku a poslední z vás celý útvar přišroubuje na dno nádoby.

A teď dostane každý z vás skleničku. Každý si nabere do kelímku vodu a postaví si ho před sebe. Nedávejte však do kelímku příliš mnoho vody. Já naberu vodu do nádoby. Po tom, jak jsme ji uzavřeli, z ní nyní voda už nevyteče.

*Otázka:* Můžeme vodu vidět?

*Odpověď:* Ano, určitě.

Až tak jasné to samozřejmě není, protože voda je vlastně průhledná. I přesto však můžeme vidět, zda a kolik vody je ve skleničkách. Totéž platí i pro vodu v nádobě.

*Otázka:* Ponořte prsty do pohárku s vodou. Můžeme vodu cítit?

*Odpověď:* Ano Je mokrá.

*Otázka:* Co to znamená? Jak byste někomu vysvětlili, co znamená, že je mokrá?

*Odpověď:* Je hladká. - Je kluzká.

Když něco chytíme mokřýma rukama, může nám to z nich vyklouznout.  
Suchýma rukama věci v rukou udržíme mnohem lépe.

*Otázka:* Můžeme cítit pach vody?

*Odpověď:* Ne.

Vlastně ano, někdy cítíme pach vody u moře.  
Nebo v bazénu. I tato voda je cítit.  
Nebo ve vaně. Tam voní voda moc hezky.

*Otázka:* Kdy tedy můžeme cítit pach vody a kdy ne?

*Odpověď:* Když je voda zcela čistá, je bez pachu. Když něco ve vodě je, například chlor, tehdy má pach. Je to však pach chloru, který byl do vody přidán.

*Otázka:* A teď buďte na chvíli úplně, ale úplně zticha. Můžeme vodu slyšet?

*Odpověď:* Ne.

Ale ano, například tehdy, když dešťové kapky padají na střechu auta.  
Nebo vodopád. Ten šumí pořádně nahlas.  
Nebo když se brouzdáme ve vodě.

*Otázka:* Kdy tedy můžeme slyšet vodu?

*Odpověď:* Můžeme ji slyšet tehdy, když se hýbe nebo když jí někdo hýbe. Jinak ji nelze slyšet.

*Otázka:* A teď každý vylijte ze svého pohárku vodu do mé červené nádoby a zkusíme pozorně poslouchat, jaký zvuk vydává voda. Co si myslíte?

*Odpověď:* Když vodu lijeme voda ...

*Otázka:* A teď buďte na chvíli ještě jednou zcela tiše a zamíchejte vodu prsty. Jak byste popsaly zvuk, který slyšíte?

*Odpověď:* Vodu můžeme slyšet, když na něco narazí.

Poté, co jste vylil(a) vodu, je potřeba odšroubovat tyčky a otřít nádobu a kelímky.

### **Výsledek:**

**Vodu můžeme vidět.**

**Čistá voda je bez pachu. Můžeme v ní cítit pach přidané cizí látky.**

**Vodu můžeme slyšet, když naráží na okolní předměty.**





**Cíl a obsah aktivity:**

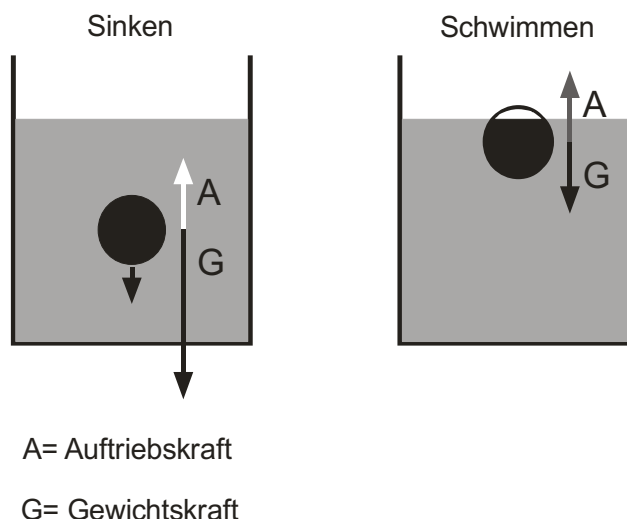
Cílem aktivity je pozorování a zkoumání chování stejně velkých předmětů s různou hmotností a z různých materiálů ve vodě. Realizací aktivity si děti uvědomí podobnosti a rozdílnosti předmětů, které na vodě plavou a které nikoli.

**Stručné objasnění pozorovaného jevu (pro učitele):**

Těleso se ponoří do vody, pokud je těžší, než stejně množství vody. Rozdíl hmotností ho táhne směrem dolů.

Ve vodě plave tehdy, když je lehčí než stejně množství vody. Rozdíl hmotností ho tlačí směrem vzhůru.

Pokud má těleso stejnou hmotnost jako stejně množství vody, "vznáší se". V takovém případě ho nic netáhne nahoru a nic netlačí dolů. Kulička s takovou hmotností se v nádobě s pomůckami nenachází.

**Doporučení:**

Na základě podržení kuliček v ruce můžeme předem odhadnout, zda bude kulička plavat nebo se potopí.

Stejně velkou kuličku z plastelíny si můžeme vyrobit tak, že použijeme kousek plastelíny s hmotností 4,2 g.

Aby se nepoškodila miska váhy, můžete jako podložku použít kryt dózy. Váží 3,9 g. Pokud ho položíte na misku váhy ještě předtím, než zapnete váhu, jeho hmotnost se nezobrazí, a můžete přímo navážit plastelínu s hmotností 4,2 g.

**Potřebné pomůcky:**

1 dóza se 7 kuličkami  
4 tyčky stojanu K1  
dodatečně:

1 dóza s plastelínou  
4 plastové sklenice 100 ml  
1 váha, např. PRECISION 500  
voda  
papírové kapesníky nebo kuchyňské  
papírové utěrky

**Průběh:**

Otázka: Máme tu opět naši nádobu na pokusné aktivity s vodou. K čemu vlastně potřebujeme vodu?

Odpověď: Na pití, vaření, mytí, polévání, sprchování, praní, ...  
*Očekávaná od dětí*

Otázka: A například v létě?

Odpověď: Na plavání.

Otázka: Kdo z vás už umí plavat?

Odpověď: ...

Dnes si uděláme z nádoby malý bazének. Pamatujete si ještě, co musíme udělat, aby nám z něj nevytekla voda?

Odpověď: Ano. Musíme do díry zašroubovat kovové tyčky.

Ty sešroubuješ první dvě tyčky, ty k tomu přišroubuješ třetí tyčku, ty přišroubuješ čtvrtou tyčku a poslední z vás celý útvar přišroubuješ na dno bedničky.

A nyní opět každý z vás dostane skleničku. S její pomocí naplníme bedničku vodou tak, aby její hladina sahala těsně pod dírky na bočních stěnách

Otázka: Pro nás je bazének na plavání příliš malý. Máme zde však čtyři různé kuličky stejné velikosti. Můžeme vyzkoušet, jak budou plavat. Z jakého materiálu je tato kulička?

Odpověď: Ze dřeva.

Otázka: Dokáže ve vodě plavat nebo ne?

Odpověď: Ano, dokáže.  Jedno dítě vloží kuličku do vody.

Postupně spolu identifikujte materiál, z jakého jsou vyrobeny ostatní kuličky (sklo, ocel a polystyren), odhadněte jejich chování při plavání a následně tvrzení ověřte prostřednictvím pokusu.

Otázka: Proč kulička ze skla klesá?

Odpověď: Protože je těžší než voda.

Otázka: To je velmi dobrá, ale ne úplná odpověď. Když si vezmeme vědro plné vody, pak je voda těžší než skleněná kulička. Jak to tedy můžeme vyjádřit ještě přesněji?

Odpověď: Těžší než stejné množství vody.

Otázka: A proč plave dřevěná kulička na vodě?

Odpověď: Protože je lehčí než stejné množství vody.

Otázka: Nyní udělám stejně velkou kuličku z plastelíny. Co si myslíte, potopí se nebo bude plavat?

Odpověď: Potopí se.

Proč: Proč?

Odpověď: Protože je těžší než stejné množství vody.

To si musíme ověřit.

#### **Výsledek:**

**Kuličky z oceli, skla a plastelíny se potopí, kuličky ze dřeva a polystyrenu plavou.**

**Kulička se ve vodě potopí, když je těžší než stejné množství vody.**

**Ve vodě plave tehdy, když je lehčí než stejné množství vody.**



**Cíl a obsah aktivity:**

Cílem aktivity je zkoumání, jak se předměty z různých materiálů chovají ve vodě a důkaz, že z neplavajících kuliček se dají udělat plovoucí.

**Stručné objasnění pozorovaného jevu (pro učitelku):**

Pokud se předmět skládá z různých materiálů, přičemž některé plavou na vodě a jiné ne, tak to, zda bude plavat na vodě nebo ne závisí na tom, jaká je výsledná hustota předmětu vyrobeného z různých materiálů – tj. zda je průměrná hustota (hmotnost na určitý objem) větší než hustota vody, menší nebo stejná jako hustota vody.

Takové materiály se vůči vodě vždy chovají stejně.

Tuto jejich vlastnost umíme využít k řešení technického problému. Neplavající předměty je možné určitým způsobem udržet na hladině, pokud k tomu použijeme předměty, které samy o sobě plavou.

To, zda předmět na vodě plave nebo ne, můžeme ovlivnit tím, že daný materiál obohatíme o jiný, který se vůči vodě chová jinak.

**Doporučení:**

Plastelínu je ideální odvážit v přítomnosti dětí.

Aby se nepoškodila miska váhy, můžete jako podložku použít kryt dózy. Váží 3,9 g. Pokud ho položíte na misku váhy ještě předtím, než zapnete váhu, jeho hmotnost se nezobrazí a můžete přímo navážit plastelínu s hmotností 4,2 g.

**Potřebné pomůcky:**

1 dóza s 7 kuličkami  
4 plastové poháry

dodatečně:

1 dóza s plastelínou

1 váha, zB PRECISION 500  
voda  
papírové kapesníky nebo kuchyňské  
papírové utěrky

**Průběh:**

Opět zde máme naši nádobu s pomůckami na praktické aktivity.

Každému z vás nyní navážím 4,2 gramu plastelíny. Z ní si vymodelujeme stejně velké kuličky.

Otázka: Kdo z vás si ještě pamatuje, zda se plastelína ve vodě potopí nebo plave?

Odpověď: Potopí se.

A teď si nechte kuličky na svém místě a naberte si do skleniček vodu tak, aby pokud možno sahala přesně po značku 100.

Otázka: Poslyšte! Čtyři kuličky z plastelíny by si chtěli také zaplavat. Kdo jim pomůže? Podívejte se do nádoby.

Otázka: Opět slyším něco, co vy neslyšíte: čtyři polystyrenové kuličky říkají, že by mohly pomoci kuličkám z plastelíny při plavání. Kuličky z plastelíny se jejich však musí velmi pevně držet. Jak to uděláme?

Odpověď: Nejdříve rozmačkáme kuličky z plastelíny, a pak jimi obalíme polystyrenové kuličky.

Tak se tedy do toho pusťme. Každý z vás dostane polystyrenovou kuličku.

**Výsledek:**

**To zda předmět na vodě plave nebo ne můžeme ovlivnit tím, že daný materiál obohatíme o jiný, který se vůči vodě chová jinak.**

**Modelína plave spolu s polystyrenem, když je jejich společná hmotnost nižší než hmotnost stejného množství vody.**





**Cíl a obsah aktivity:**

Při této aktivitě jde o další využití znalostí o plavání získaných během předchozích pokusů. Děti se dozvědí, že díky vzduchu, tj. látce, která má velmi nízkou hmotnost na určitý objem ve srovnání s vodou, dokážou plavat i těžká tělesa, jako loď z oceli.

**Stručné objasnění pozorovaného jevu (pro učitelku):**

Pokud se předmět skládá z různých materiálů, přičemž některé plavou na vodě a jiné ne, tak to, zda bude plavat na vodě nebo ne závisí na tom, jaká je výsledná hustota předmětu vyrobeného z různých materiálů – tj. zda je průměrná hustota (hmotnost na určitý objem) je větší než hustota vody, menší nebo stejná jako hustota vody.

Takové materiály se vůči vodě vždy chovají stejně.

Tuto jejich vlastnost umíme využít k řešení technického problému. Neplavající předměty je možné určitým způsobem udržet na hladině, pokud k tomu použijeme předměty, které samy o sobě plavou.

To, zda předmět na vodě plave nebo ne, můžeme ovlivnit tím, že daný materiál obohatíme o jiný, který se vůči vodě chová jinak. To, zda bude předmět plavat na vodě, můžeme ovlivnit i přítomností vzduchu jako látky.

**Potřebné pomůcky:**

1 dóza s plastelínou  
4 plastové sklenice

1 váha

dodatečně:

voda  
papírové kapesníky nebo kuchyňské  
papírové utěrky

**Průběh:**

Otázka: Dnes si opět uděláme aktivity s plastelínovými kuličkami. Co uděláme jako první?

Odpověď: Omyjeme si ruce.

Otázka: Kdo nám řekne, jak se nám podařilo dosáhnout toho, že kuličky plavaly?

Odpověď: Oblepili jsme jimi polystyrenové kuličky, a pak jsme je nechali plavat spolu.

Otázka: Co jste dělali vy, když jste ještě neuměli plavat? Měli jste také polystyrenové kuličky?

Odpověď: Ne, měli jsme plovací křidélka.

Otázka: A co je v plovacích křidélkách?

Odpověď: Vzduch.

Otázka: Umíte si představit, že i kuličky z plastelíny dokáží plavat, když je v nich místo polystyrenu vzduch?

Odpověď: To musíme vyzkoušet.

Nyní si do skleniček opět nabereme vodu tak, aby sahala po značku 100 a tvar kuliček upravíme tak, aby v nich bylo co nejvíce vzduchu. Nejideálnější je tvar hrnce nebo klobouku.

Otázka: Teď už víte, proč dokáží plavat i těžké lodě z oceli.

**Výsledek:**

**Předměty, které na vodě neplují mohou na vodě plavat, pokud se v nich nachází dostatek vzduchu.**

**Kulička z plastelíny plave tehdy, když je v ní tolik vzduchu, že je spolu se vzduchem lehčí než stejné množství vody.**

**Takovým způsobem dokáží plavat i těžké lodě z oceli, díky vzduchu jako lehké látce.**



<b>Aktivita</b>	Jakým způsobem je možné dostat auto z jednoho břehu na druhý, pokud nemáme k dispozici most?	<b>K 1 - 5</b>
-----------------	--	----------------

**Cíl a obsah aktivity:**

Při této aktivitě dítě pochopí, že předměty, které na vodě plavou, mohou unést i předměty, které na vodě neplují, pokud jsou přiměřeně velké. Děti se dozvědí, že díky pomůckám, v našem případě voru, je možné převážet po vodě i takové předměty.

**Stručné objasnění pozorovaného jevu (pro učitelku):**

Pokud se předmět skládá z různých materiálů, přičemž některé plavou na vodě a jiné ne, tak to, zda bude plavat na vodě nebo ne, závisí na tom, jaká je výsledná hustota předmětu vyrobeného z různých materiálů – tj. zda je průměrná hustota (hmotnost na určitý objem) větší než hustota vody, menší nebo stejná jako hustota vody.

Takové materiály se vůči vodě vždy chovají stejně.

Tuto jejich vlastnost umíme využít k řešení technického problému, kdy neplující předměty je možné určitým způsobem udržet na hladině, pokud k tomu použijeme předměty, které samy o sobě plavou.

To, zda předmět na vodě plave nebo ne můžeme ovlivnit tím, že daný materiál obohatíme o jiný materiál, který se vůči vodě chová jinak.

**Doporučení:**

Mokrý dřívka mohou k sobě přilnout, a tak je nelze hned po aktivitě od sebe oddělit. Po vysušení se oddělí snadno.

**Potřebné pomůcky**

4 tyčky stojanu K1

12 kulatých dřivek  $\varnothing$  15 mm

dodatečně:

4 modely autíček K1

8 kulatých dřivek  $\varnothing$  4 mm

voda

papírové kapesníky nebo kuchyňské papírové utěrky

**Průběh:**

Otázka: Dnes si naplníme naši nádobu vodou. Nebude však představovat bazén, ale velkou řeku. Už víme, proč velká loď z oceli dokáže plavat na vodě. Kdo nám to ještě jednou zopakuje?

Odpověď: Loď vyplňuje tolik vzduchu, že je spolu se vzduchem lehčí než stejné množství vody.

Otázka: Co si myslíte, dokáže normální auto plavat i na vodě?

Odpověď: Ne, to se nedá.

Otázka: A proč?

Odpověď: Protože se do něj nevejde tak mnoho vzduchu.

Otázka: Co uděláme, když chceme auto převézt na druhý břeh?

Odpověď: Potřebujeme most nebo trajekt.

Most se nám nyní nepodaří postavit, ale postavíme si trajekt, přesněji vor. Každý z vás dostane po tři tlustá a tenká dřívka. Postavíte z nich vor pro naše auto.

Otázka: A tady každý z vás dostane auto. Unese vor auto?

Odpověď: To musíme vyzkoušet.

**Výsledek:**

**Předměty, které na vodě plavou mohou unést i předměty, které na vodě neplavou, pokud jsou přiměřeně velké.**

**Vor unese auto, pokud je jejich společná hmotnost nižší než stejné množství vody.**



**Cíl a obsah aktivity:**

Děti pozorováním zjistí, že se barva s vodou smísí rychleji, pokud je voda teplá ve srovnání se studenou vodou.

**Stručné objasnění pozorovaného jevu (pro učitelku):**

Britský botanik Robert Brown (1773 - 1858) objevil v roce 1827 pod mikroskopem, že malé částice v rostlinných šťávách dělají nepravidelné pohyby, které jsou tím intenzivnější, čím vyšší je teplota kapaliny. Podobný úkaz mohou děti pozorovat i během této aktivity.

Čím je kapalina teplejší, tím rychleji se jí částice (molekuly vody) pohybují. Jelikož se molekuly vody pohybují rychleji, i rozptylování částic barviva se zrychlí.

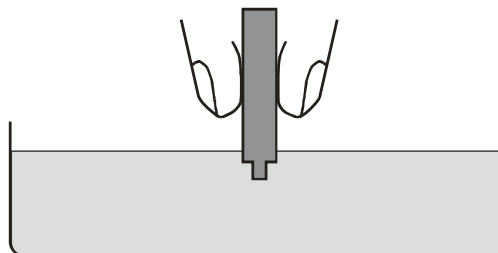
Teplo je forma energie. Pokud dodáme pevnému tělesu, kapalině nebo plynu tepelnou energii, změní se tato energie na pohybovou energii částic. Částice se naopak pohybují pomaleji při ochlazení.

Částice vody jsou v neustálém pohybu. Ve studené vodě jejich pohyb není tak intenzivní. Proto v ní zůstane inkoustový flek téměř nezměněn. V teplé vodě je pohyb částic vody intenzivní. Neustále naráží do inkoustového fleku a způsobují jeho rychlé rozšíření ve vodě.

**Doporučení:**

Kvůli povrchovému napětí vody se doporučuje přidat kapku kapaliny kousek pod hladinu vody.

Petriho miska je pojmenována podle bakteriologa JR Petriho (1852 - 1921), který ji poprvé použil v roce 1887.



Teplá voda by měla mít teplotu kolem max. 40 ° C / vzhledem ke věku dětí není vhodné používat teplejší, aby nedošlo k úrazu /. Žádaný efekt lze nejlépe pozorovat tehdy, když ampulku s inkoustem ponoříme nejdříve do studené, a pak do teplé vody.

Kapičky inkoustu lze namísto ampule přidat do vody i prostřednictvím pipety po odebrání ze zásobní nádoby (sklenice z umělé hmoty). Důležitou podmínkou je, aby byl konec pipety zcela ponořen ve vodě.

**Potřebné pomůcky:**

2 malé Petriho misky

2 plastové skleničky

dodatečně:

voda

1 ampulka s inkoustem

1 konvice

papírové kapesníky nebo kuchyňské

papírové utěrky

**Průběh**

Otázka: Kdo mi nabere do jednoho kelímku studenou vodu?

Otázka: Máme tu skleničku se studenou vodou. Později naplníme druhou skleničku teplou vodou. Po namočení prstu do vody můžeme cítit, která voda je teplá, a která studená. Můžeme vidět, zda je voda teplá nebo studená i bez toho, abychom se jí dotkli?

Odpověď: Ne, pravděpodobně ne.

**Učitelka:** Dnes si vyzkoušíme, jak se bude barva míchat s vodou, pokud je voda studená a pokud je teplá, a zjistíte, zda je tam rozdíl.

Nyní zahřejeme vodu v konvici. Než se zahřeje, odlijí do skleněné misky tolik studené vody, aby byla naplněna více než do poloviny. Takové skleněné misky používají vědci, chemici a biologové. Jmenují se Petriho misky.

Teplou vodu nejdříve naleji do druhé skleničky a naplním jí druhou Petriho misku do stejné výšky.

A teď mě všichni pozorně sledujte. Do obou Petriho misek přidám do středu vody po jedné kapce inkoustu. Ampulku s inkoustem přitom vložím pod hladinu vody.

Otázka: Co vidíte?

Odpověď: Ve studené vodě zůstane flek inkoustu téměř nezměněn, v teplé vodě se šíří až k okrajům.

**Výsledek:**

**V teplé vodě se barva rozpouští rychleji a ve studené pomaleji.**





**Cíl a obsah aktivity:**

Při této aktivitě jde o změnu skupenství vody, tekutá voda se změní na pevnou látku. Děti budou během aktivity sledovat, jak se voda za jistých teplotních podmínek mění na led. Kromě toho zjistí, že voda nezamrzá rovnoměrně, ale směrem od shora dolů.

- Aktivita trvá jeden a půl hodiny s patnáctiminutovými přestávkami.

**Stručné objasnění pozorovaného jevu (pro učitelku):**

Led představuje pevné skupenství vody. Molekuly vody jsou v ledu uspořádány do pravidelných útvarů, přičemž mezi molekulami působí přitažlivé síly. To způsobuje, že led má stálý tvar - je to pevná látka. Vlivem tepla se molekuly začnou pohybovat a naruší se pravidelná struktura, led se mění na kapalnou vodu. V kapalině také působí mezi molekulami přitažlivé síly, ale tím, že molekuly nejsou uspořádány pravidelně, síly jsou slabší, voda je tekutá - nemá stálý tvar ...

Pokud se teplota kapaliny zvýší nad bod varu, oddělí se částice z vazeb zcela a voda se změní na vodní páru, tj. změní se na plyn. V tomto stavu se mohou částice volně pohybovat a zabírají celý prostor, který mají k dispozici.

Pokud naopak ochladíme vodu až pod bod mrazu, změní se na led. Pohyb částic se zmenší a přiblíží se k sobě do takové míry, že mezi molekulami působí přitažlivé síly a částice spolu vytvářejí pevné struktury.

**Doporučení:**

V zimě, když mrzne, můžete plastové sklenice naplněné vodou postavit ven na okno.

**Potřebné pomůcky:**

4 plastové sklenice

dodatečně:

voda

1 chladnička s mrazícím boxem

papírové kapesníky nebo kuchyňské papírové utěrky

případně stopky

**Průběh:**

Nyní jdeme zjistit, co dělá voda, když je velká zima.

Otázka: Co děláte, když vám je zima?

Odpověď: Teple se oblékneme.

Otázka: A co si na sebe vezmete?

Odpověď: Svetr, kabát, rukavice, čepici, ...

Otázka: Co se děje s vodou venku v zimě?

Odpověď: Zamrzne na led.

Otázka: Kdy a kde pozorujeme zamrzání vody?

Odpověď: V zimě, když mrzne, zamrzne potok, kluziště ...

Otázka: A jak se jmenuje pevná voda?

Odpověď: Led.

Nyní si do skleniček nabereme vodu až po značku 60 a vložíme je do mrazicího boxu v lednici. Pak budeme vodu každých 20 minut pozorovat.

Otázka: Vícekrát jsme se podívali na zamrzající vodu. Tvoří se led všude rovnoměrně?

Odpověď: Ne. Led se tvoří směrem dolů.

**Výsledek:**

**Když je dostatečně chladno, tak se voda mění na led (mrzne). Pokud se voda ochladí pod 0 ° C, přemění se na pevnou látku. Pevnou vodu nazýváme led. Led se tvoří nejdříve na hladině vody.**



**Cíl a obsah aktivity:**

Cílem je zkoumání toho, zda led plave na vodě a co se děje s ledem, pokud se začne zahřívat. Děti si vyzkouší, jaký je led, a pozorují, jak se při kontaktu s tělesným teplem nebo teplým okolím mění na "mokrou látku", tj. taje.

**Stručné objasnění pozorovaného jevu (pro učitelku):**

Většina látek se při zahřátí roztahuje a při ochlazení stahuje. V případě vody to platí jen od teploty 4°C. V případě, kdy teplota klesne pod tuto hodnotu, zvětší voda svůj objem. To platí i pro led. Tento jedinečný úkaz nazýváme *anomálie vody*.

Anomálie vody má velký význam pro život a přežití ve vodě. Studený vzduch v zimě způsobuje, že se ochlazuje nejprve vrchní vrstvy vody. Při snížení teploty vody na 4°C se zvyšuje hustota vody a taková studená voda klesá dolů, čímž se dostává nahoru teplejší. Ta se zase ochlazuje, a to až do momentu, kdy má celý objem vody 4°C. Dalším ochlazením povrchu vody se hustota vody začne zmenšovat a postupně se tvoří led, který plave na vodě.

V případě jisté hloubky vod se v zimě na dně udržuje dostatečně velká vrstva vody o teplotě 4°C, která umožňuje přežití živočichů a rostlin.

Na druhé straně led na jaře rychleji roztaje, protože se nachází na povrchu vod.

**Doporučení:**

Pokud nemáte k dispozici ledničku s mrazícím boxem, můžete na místo, kde budete provádět pokus, přinést v termosce kostky ledu.

**Potřebné pomůcky:**

4 Petriho misky

4 plastové sklenice

dodatečně:

voda

kostky ledu

papírové kapesníky nebo kuchyňské

papírové utěrky

**Průběh:**

Z mrazicího boxu vybereme led, budeme zkoumat, zda led plave na vodě, a co se děje s ledem, pokud se začne zahřívát. Zároveň si do plastových pohárků nabere vodu tak, aby sahala po značku "100".

Otázka: Kromě toho každý z vás dostane malou skleněnou misku. Kdo si ještě pamatuje, jak tyto misky nazývají vědci?

Odpověď: Petriho misky.

Otázka: Výborně! Nyní každý z vás dostane do ruky kostku ledu a řekne mi, jaká je. Když vám už bude na ruce příliš velká zima, vložte ji do Petriho misky. Co cítíte?

Odpověď: Kostky jsou velmi studené. Kromě toho jsou mokré.

Otázka: Osušíme je pomocí papírových kapesníků?

Odpověď: To nám nepomůže, když je totiž držíme v ruce nebo jsou na vzduchu, oteplují se a tají, tj. jsou mokré.

Otázka: Co si myslíte: Plave led ve vodě nebo se potopí? Nebo se dokonce ve vodě vznáší?

Odpověď: Pravděpodobně plave, ale nejdříve to musíme vyzkoušet.

Otázka: A co pozorujete?

Odpověď: Led plave ve vodě.

**Výsledek:**

**Led plave na hladině vody. Proto voda v řekách a jezerech zamrzá vždy směrem odshora dolů. Díky tomu mohou v zimě zvířata ve vodě lépe přežít.**



**Cíl a obsah aktivity:**

Cílem aktivity bude pozorovat změnu skupenství vody: tekutá voda se změní na plyn. Děti během aktivity pozorují, jak se ve vodě při zahřátí tvoří bubliny a voda se vypařuje do vzduchu. Stejně se dozvědí, že vodní pára je neviditelná a malé kapičky mlhy nad vodou nesmí zaměňovat s vodní párou.

**Stručné objasnění pozorovaného jevu (pro učitelku):**

Kapalná voda se vypařuje při jakékoliv teplotě, vypařuje se však pouze z povrchu. Pokud voda vře, vypařuje se z celého objemu.

Když vodu zahříváme, je pohyb částic stále intenzivnější. Od jisté teploty, kterou nazýváme *bod varu*, je pohybová energie částic tak velká, že se naruší vazby v kapalině a částice se vypaří, tj. voda se změní na plyn. Vodu v plynném skupenství nazýváme *vodní pára*.

Protože voda je nejteplejší na dně konvice, tvoří se vodní pára nejdříve tam. Stoupá směrem nahoru v podobě vzduchových bublinek, protože je lehčí než stejné množství vody. Tyto bublinky se se zvyšující teplotou neustále zvětšují, dokud se všechna voda nevypaří. Pokud bychom konvici nevypnuli, veškerá voda by se z ní vypařila.

**Doporučení:**

Vhodné je použít konvici s otvory nebo stěnami ze skla. V případě použití vaříče a hrnce s pokličkou z žáruvzdorného skla, je třeba dbát na bezpečnost dětí a chránit je před úrazem. Děti by se mohli popálit o plotýnku nebo o hrnec.



**Potřebné pomůcky:**

dodatečně:

voda

1 konvice s otvory nebo stěnami ze skla

papírové kapesníky nebo kuchyňské

papírové utěrky

**Průběh:**

Otázka: Už víme, co se děje s vodou, když je velká zima. Kdo nám to ještě jednou zopakuje?

Odpověď: Voda zamrzne a přemění se na led.

Otázka: A jak se to dá vysvětlit?

Odpověď: Když se voda ochladí, pohybují se v ní částice stále méně a při jisté teplotě se k sobě pevně přichytí. Voda se změní na pevný led.

Otázka: A co se děje s vodou při jejím zahřívání?

Odpověď: Vaří.

Otázka: Vědci tomu říkají, že vře. O vaření mluvíme tehdy, když nějaký člověk připravuje teplé jídlo. To voda nedokáže. A co znamená, že voda vře?

Odpověď: Voda se ztrácí ve vzduchu.

To si musíme ověřit. Použijeme konvici s otvory nebo stěnami ze skla, nebo vařič a hrnec s poklicí z žáruvzdorného skla. Můžeme vodu ohřát tak, že bude vřít. Díky průhledným částem konvice můžeme pozorovat, co se děje s vodou při zahřívání.

Otázka: Co vidíte?

**Výsledek:**

**Při zahřátí vody se na dně tvoří bubliny vodní páry, které vypadají jako vzduchové bubliny. Ve vodě stoupají směrem vzhůru a unikají do vzduchu. Tento jev nazýváme var vody, čili voda se vaří.**



**Cíl a obsah aktivity:**

Cílem aktivity je pozorovat odpařování vody. Děti během ní pozorují, jak se voda mění na páru i tehdy, když ještě nedosáhla bodu varu. Kromě toho se dozvědí, kdy (v jakých podmínkách) se voda vypařuje a kdy ne.

**Stručné objasnění pozorovaného jevu (pro učitelku):**

I přesto, že existuje přímý vztah mezi teplotou kapaliny a pohybovou energií částic tekutiny, není tato pohybová energie stejná v případě každé částice, ale představuje spíše průměrnou hodnotu. Vždy existují částice, které se ve srovnání s touto hodnotou pohybují rychleji nebo pomaleji.

Některé částice jsou tak rychlé, že dokáží opustit kapalinu i v případě, že teplota vody ještě nedosáhla bodu varu. V takovém případě se kapalina *vypařuje*. Ke změně na plynné skupenství dochází velmi snadno zejména na hranici mezi kapalinou a vzduchem.

Proces odpařování lze pozorovat zejména při sušení prádla na vzduchu. Urychluje ho:

- a) větší povrchová plocha,
- b) vyšší venkovní teplota
- c) nízká vlhkost vzduchu
- d) pohyb vzduchu v okolí.

**Doporučení:**

Jelikož se voda z Petriho misek odpařuje velmi pomalu, je třeba rozvrhnout pokus na dva dny.

**Potřebné pomůcky:**

2 malé Petriho misky  
1 plastový pohár

dodatečně:

1 velká Petriho miska

voda  
papírové kapesníky nebo kuchyňské  
papírové utěrky  
1 list papíru  
1 pero na psaní (voděodolné)

**Průběh:**Část1:

Včera se mi stalo něco zvláštního. Když jsem odcházela do mateřské školy, rozlila jsem v kuchyni vodu. Velmi jsem spěchala, a proto jsem se ji rozhodla otřít až tehdy, když se vrátím zpět. Podlaha v kuchyni je z kamene, a proto se nemohlo nic špatného stát.

Když jsem však večer přišla domů, byla voda pryč. Všechna okna a dveře však byly zavřené. Voda se však nemohla vypařit, protože kuchyňská podlaha není tak teplá jako konvice nebo plotýnka na vaření.

Učitelka s dětmi diskutuje: Co si děti myslí, co různého se s vodou mohlo stát?

Po skončení diskuse navrhne učitelka dětem pozorování.

Vezmeme si dvě malé Petriho misky a naplníme je vodou tak, aby jí bylo pokryto celé dno. A jednu misku přikryjeme druhou Petriho miskou. Postavíme je na okenní parapet a přiložíme k nim lísteček s nápisem:

**Pozor! Důležitý experiment!  
Nedotýkejte se, prosím!**

Část2:

Otázka: Co vidíte?

Odpověď: Voda se ztratila. A to platí i pro misku, která je přikryta.

Otázka: V takovém případě si musíme velkou Petriho misku ještě jednou ohlédnout zevnitř. Zkuste se lehce dotknout jejího povrchu prstem. Co vidíte?

Odpověď: Je zevnitř vlhká.

Otázka: Z čeho?

Odpověď: Z vody, která byla ještě včera ve spodní misce.

Otázka: A jak se dostala sem nahoru?

Odpověď: Odpařila se.

Otázka: Když slyším slovíčko "odpařit", mám trochu pochybnosti. Kdo si ještě pamatuje, jak probíhá odpařování?

Odpověď: Když se voda ohřívá, voda se vypařuje ze svého povrchu kdykoliv.

Učitelka: Zajímavé je zkoumat to, že totéž množství vody se vypaří rychleji, pokud je voda v mělké misce – tj. pokud se může vypařovat z většího povrchu.

Otázka: Jak však můžeme vysvětlit to, že voda zmizí i tehdy, když není tak teplá?

Odpověď: To platí i když se suší prádlo, různě dlouho.

Otázka: To si umíme představit. A které prádlo dříve uschne?

Odpověď: Tenké a malé oblečení.

Učitelka: To je dobré vysvětlení. Voda se může tedy vytrácet i tehdy, když nedosáhla bod varu. Tento proces nazýváme vypařování.

### **Výsledek:**

**Voda se může měnit na páru při každé teplotě.  
Tento proces nazýváme vypařování.**



**Cíl a obsah aktivity:**

Cílem je pozorování změny kapalné vody na vodní páru a změnu vodní páry zpět na kapalnou vodu. Tyto jevy v přírodě nejčastěji pozorujeme při tvorbě mlhy a oblaků. Kromě toho se dozvědí, jak vzniká déšť.

**Stručné objasnění pozorovaného jevu (pro učitelku):**

Když se voda vypařuje, stoupají částice vody spolu s teplým vzduchem vzhůru. Tam se ochladí a vytvářejí velmi malé kapičky vody, které se seskupí a tvoří oblaka. Oblaky jsou totéž jako mlha, ale na rozdíl od ní se nenacházejí v bezprostřední blízkosti zemského povrchu.

Mraky, podle toho v jaké výši a v jakých podmínkách vznikají, mívají různý tvar. Kopcovitá oblaka se tvoří přibližně ve výšce 2000 m, mraky ve tvaru oveček ve výši mezi 2000 m a 5000 m, závojitá oblaka ve výšce 5000 m až 10 000 m.

Déšť vzniká, když se menší částice vody v oblaku seskupí a vytvoří větší kapky. Pokud jsou příliš těžké, padají na zem ve formě deště.

**Doporučení:**

Uvedená aktivita se dá zrealizovat rychleji, pokud máte v konvici předem nachystanou teplou vodu.

Děti je třeba upozornit na to, že v případě mlhy nad konvicí se nejedná o vodní páru, protože ta je neviditelná jako bublinky vodní páry ve vodě. Mlha je tvořena drobnými kapkami vody, která vzniká kapalněním vodní páry, která se nachází všude ve vzduchu.

Pokud nemáte k dispozici konvici s otvory nebo stěnami ze skla, můžete použít i vařič a hrnec s poklicí z žáruvzdorného skla. V tomto případě však hrozí nebezpečí, že se děti popálí o plotýnku nebo o hrnec.

**Potřebné pomůcky:**

4 Petriho misky

dodatečně:

voda

1 konvice s okénky nebo stěnami ze skla

papírové kapesníky nebo kuchyňské

papírové utěrky

**Průběh:**

Otázka: S tím vypařováním mi to pořád nejde do hlavy. Při tomto procesu se voda dostane do ovzduší. Pak nám však na zemi nezůstane žádná voda. Co na to říkáte?

Odpověď: Voda se k nám vrátí během deště.

Otázka: A odkud pochází déšť?

Odpověď: Z oblaků.

Otázka: A odkud mají oblaka vodu?

Odpověď: Pravděpodobně z vypařené vody.

To si musíme ověřit. Opět zahřejeme vodu v konvici, tentokrát ji však nechám odkrytou. Když se začnou ve vodě tvořit bublinky vodní páry, podrží postupně každý z vás na chvíli svou ruku nad otvorem. Snažte se ji však držet dál, abyste se nespálili. Pokud bude pára moc horká, vezměte si Petriho misku.

Otázka: Co jste si všimli?

Odpověď: Naše ruce jsou vlhké nebo mokré.

Otázka: Vidíte vodní kapky?

Odpověď: Ne. Vlhkost se dá docela dobře cítit.

Učitelka s dětmi vede diskusi:

Například o orosených nápojích, které vybereme z ledničky nebo do kterých dáme led, dále děti prezentují zkušenost s dýcháním na zrcátko nebo se zamlžením zrcadla v koupelně nebo v autě, autobuse, když je venku zima apod.

Společnou vlastností oblaků a mlhy je to, že se skládají z drobných kapiček vody, které se tvoří z vodní páry tehdy, když se dostane do chladnějšího prostředí.

**Výsledek:**

**Oblaka a mlha sestávají z drobných kapiček vody, které vznikají tehdy, když se pára stoupající vzhůru ochladí. Postupně se tyto kapičky seskupí do větších kapky. Když jsou tyto kapky příliš těžké, začne pršet.**





**Cíl a obsah aktivity:**

Cílem aktivity je pozorovat, jak vzniká vodní kapka a proč má kapka vody takový zvláštní tvar?

**Stručné objasnění pozorovaného jevu (pro učitelku):**

Mezi jednotlivými vodními kapkami působí přitažlivé síly, které způsobují vytváření vazeb v kapalinách. Tyto síly však nejsou tak velké jako v případě pevných těles. Částice se dají bez problémů přesunout prostřednictvím míchání nebo naklonění nádoby.

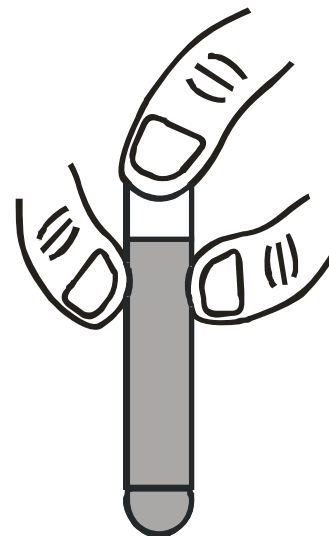
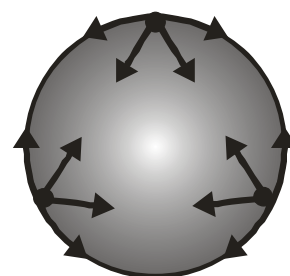
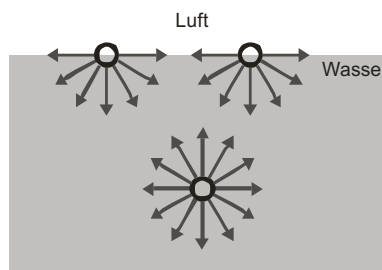
Uvnitř kapaliny působí tyto síly na částici ze všech stran, což způsobuje, že se navzájem ruší. Na povrchu však působí jen směrem dovnitř a drží tekutinu pohromadě. Tento úkaz se jmenuje *povrchové napětí*.

Tyto síly působí tak, že vnější vrstva při vodních kapkách nabude na vzduchu kulatý tvar. Ze všech geometrických těles má koule při stejném objemu nejmenší povrch.

**Doporučení:**

Nabrání vody vyžaduje šikovnost, a proto je třeba počítat s tím, že dětem bude trvat déle. I pomalé stlačování hadičky je třeba si trochu nacvičit.

V případě, že by s tím měli děti velké potíže, je možné vodní kapky pozorovat i u vodovodního kohoutku.



**Potřebné pomůcky:**

4 sklenice z umělé hmoty

4 kousky hadičky

dodatečně:

voda

papírové kapesníky nebo kuchyňské papírové utěrky

**Průběh:**

Otázka: Viděli jste už někdy vodní kapku?

Odpověď: Ano, samozřejmě.

Otázka: Kde?

Odpověď: U vodovodního kohoutku, na střeše auta, když přšelo.

Otázka: A jaký tvar má vodní kapka?

Odpověď: Kulatá, oblá ...

To si musíme ověřit. Do našich pohárků si nabereme vodu. Pak chytíme kousek hadičky nahoře palcem a ukazováčkem a ponoříme ji hluboko do vody.

Předtím než hadičku vyjmeme z vody, přitlačíme na její vrchní konec ukazováček a podržíme ji nad skleničkou. Pak ukazováček odložíme.

Otázka: Co se stane?

Odpověď: Voda velmi rychle vyteče ven.

Pokud tedy chceme, aby voda v hadičce zůstala, musíme ukazováček stále držet na jejím konci. Udělejme tedy totéž ještě jednou, ale tentokrát nechme ukazováček přitisknutý na konci hadičky.

A teď docela opatrně (!) A zlehka (!) Stlačíme hadičku palcem a prostředníkem. Během toho se pomalu vytvoří vodní kapka.

Otázka: Jak tato kapka vypadá?

Odpověď: Nejdříve jako polokoule a později jako kulička, která se následně oddělí.

Otázka: A proč částice vody z hadičky nevypadnou, ale vytvoří kapku?

Odpověď: Částice drží spolu. Jako by se drželi za ruce. Částice vody však samozřejmě žádné ruce nemají.

Otázka: A proč má pak kapka vody takový zvláštní tvar?

Odpověď: Částice drží pohromadě, jako by se drželi za ruce a vytvoří tak směrem ven jakousi síťku nebo obal. V ní se mohou držet ostatní kapičky.

A aby se do ní vešlo co nejvíce vodních částic, získá síťka kulatý tvar.

To je výborné přirovnání. I síť si lze představit jako obal, který se napíná kolem kapaliny. Proto se tento úkaz jmenuje i *povrchové napětí*.

Otázka: A proč kapka přesto padá směrem dolů?

Odpověď: Když je kapka příliš těžká, nedokáží ji částice více udržet a spadne dolů. Tak je to i v případě vodních kapek v oblacích. Když jsou kapky příliš těžké, padají na zem v podobě deště.

**Výsledek:**

**Vodní částice drží pohromadě, jako by se drželi za ruce.**

**Vypadá to, jako by vytvořily síť nebo obal.**

**V této síti se nasbírají částice vody a vytvoří kapku.**

**Kapka má podobný tvar jako koule.**



**Cíl a obsah aktivity:**

Cílem aktivity je pozorovat, jak se tenká ocelová destička potopí, když ji do vody ponoříme ve svislé poloze a následně pustíme, a naopak plave na hladině, když ji na ni opatrně položíme vodorovně.

V případě této aktivity se opět jedná o povrchové napětí.

**Stručné objasnění pozorovaného jevu (pro učitelku):**

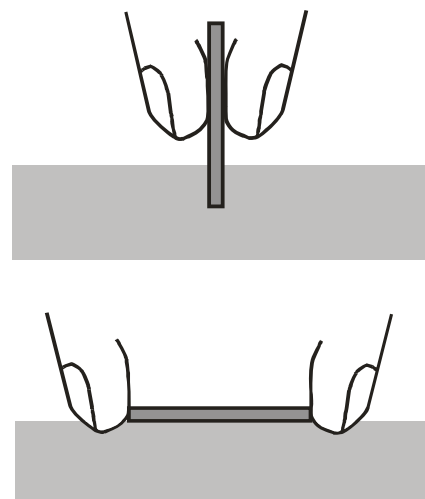
Pokud držíme ocelovou destičku ve vodě ve svislé poloze a následně ji pustíme, povrchové napětí nemůže působit. Destička se potopí, protože je těžší než stejné množství vody. To platí i v případě, kdy destičku položíme na vodní hladinu úzkou stranou. Plocha je ve srovnání s tíhovou silou příliš malá na to, aby mohlo povrchové napětí destičku udržet na hladině.

Pokud však naopak položíme destičku na hladinu vodorovně a stranou s větší plochou, je povrchové napětí dostatečně velké na to, aby mohlo plotýnku udržet na hladině. Síla, která drží částice vody pohromadě, je větší než hmotnost ploténky.

Po přidání tekutého čisticího prostředku na nádobí se povrchové napětí naruší, protože částice čisticího prostředku proniknou mezi částice vody a naruší jejich vzájemnou přitažlivost. To představuje velkou výhodu při mytí nádobí, protože částičky mastnoty se smíchají s částicemi vody, díky čemuž je možné smýt mastnotu z hrnců.

**Doporučení:**

Tekutý čisticí prostředek na nádobí klesá ve studené vodě rychle dolů, aniž by se rozpustil. Z toho důvodu je lepší použít prášek na praní, který má stejný účinek. Jeho zrníčka však klesají o něco pomaleji a lépe se směšují s vodou.



**Potřebné pomůcky:**

4 plastové sklenice

4 ocelové destičky

4 lžičky na chemikálie

dodatečně:

voda

tekutý čisticí prostředek na nádobí  
nebo čisticí prášekpapírové kapesníky nebo kuchyňské  
papírové**Průběh:**

Otázka: Každý z vás dostane po jedné skleničce a destičce. A teď uzavřeme sázku. Kdo si myslí, že ocelová destička se ve vodě potopí, a kdo z vás si myslí, že bude plavat?

Odpověď: Potopí se, protože je z oceli, a ta je těžší než stejné množství vody.

Otázka: Myslí si to každý z vás?

Odpověď: Ano.

Otázka: I přesto si to vyzkoušíme. Naberte si do skleniček vodu. Pak si vezměte ocelové destičky, ponořte je do vody a pusťte je. Co vidíte?

Odpověď: Potopili se. Přesně tak, jak jsme říkali.

Otázka: Nyní vyndejte destičky opět z vody a otřete je dosucha. Chyťte nyní destičku za kulaté strany a položte je velmi opatrně na vodu. Co vidíte teď?

Odpověď: Plotýnka drží na vodě.

Otázka: A proč teď plave? Je teď snad lehčí?

Odpověď: Ne. To přece není možné. Nyní však leží na vodě širší plochou.

Otázka: A kdo teď drží destičku na hladině?

Odpověď: Částice vody na povrchu. Drží pohromadě jako síť.

Otázka: A proč ji předtím neunesli?

Odpověď: Tehdy tam bylo málo částic. Pro ně byla plotýnka příliš těžká. Nyní však může plotýnku nést mnoho částic. Už není pro ně taková těžká.

Otázka: Kdo je zodpovědný za to, že částice vody drží pohromadě?

Odpověď: Povrchové napětí.

Otázka: Výborně. A teď si vzpomeňte na naši sázku na začátku. Potopí se ocelová destička ve vodě nebo plave na vodě? Která možnost je správná?

Odpověď: Obě odpovědi jsou správné, závisí to však na tom, jak destičku položíme do vody.

Otázka: Na závěr mám ještě jednu úplně jinou otázku. Vidíte lahvičku, kterou jsem přinesla? Co je v ní?

Odpověď: Čistící prostředek na nádobí.

Otázka: A na co ho používáme?

Odpověď: Na mytí nádobí.

Otázka: A proč ho neomýváme jen vodou?

Odpověď: Protože tak se nám nepodaří smýt zbytky mastnoty.

Otázka: A víte, proč?

Odpověď: Kvůli povrchovému napětí. Částice vody zůstanou u sebe a nechají mastnotu na nádobí.

Otázka: A jak působí čistící prostředek na nádobí?

Odpověď: Mohl by narušovat povrchové napětí. Částice mastnoty se smíchají s vodními částicemi, a tak můžeme vše spolu smýt.

Otázka: Rozumím. Jak však můžeme dokázat, že čistící prostředek naruší povrchové napětí?

Odpověď: Do našich kelímků s destičkami přidáme čistící prostředek na nádobí. Pokud se pak plotýnka potopí, znamená to, že prostředek narušil povrchové napětí.

To musíme vyzkoušet. Ve studené vodě se však čistící prostředek tak snadno nerozpouští. Lepší to jde s čistícím práškem, protože zrníčka pomaleji klesají a lépe se smíchají s částicemi vody. Případně vodu v pohárcích opatrně zamícháme lžičkou. Během toho se však nesmíme dotknout ploténky.

Na konci musíme všechno pořádně umýt a vysušit.

### **Výsledek:**

**Některé drobné předměty, které jinak na vodě neplavou se na ní udrží, pokud je na hladinu položíme opatrně plochou stranou. To neplatí, pokud se snažíme předmět položit na hladinu vody, ve které se nachází saponát.**





**Cíl a obsah aktivity:**

Cílem aktivity je pozorovat fungování pumpy a tvorbu podzemní vody. Děti se seznámí se dvěma důležitými principy fungování pumpy a zjistí, odkud pochází podzemní voda.

**Stručné objasnění pozorovaného jevu (pro učitelku):**

Poté, co déšť padne na zemský povrch, vsakuje se do země. Působením gravitace klesá stále hlouběji do nižších vrstev, dokud nenarazí na nepropustné vrstvy z jílu nebo skal. Tam se shromažďuje a vytváří podzemní řeky.

V některých případech se podzemní voda dostane přírodními kanály zpět na zemský povrch. Tehdy mluvíme o prameni nebo pramenité vodě.

Obvykle se však na získání podzemní vody vytvářejí vrty a voda se získává pomocí pumpy.

Pumpa funguje ve dvou krocích:

**1. Sání**

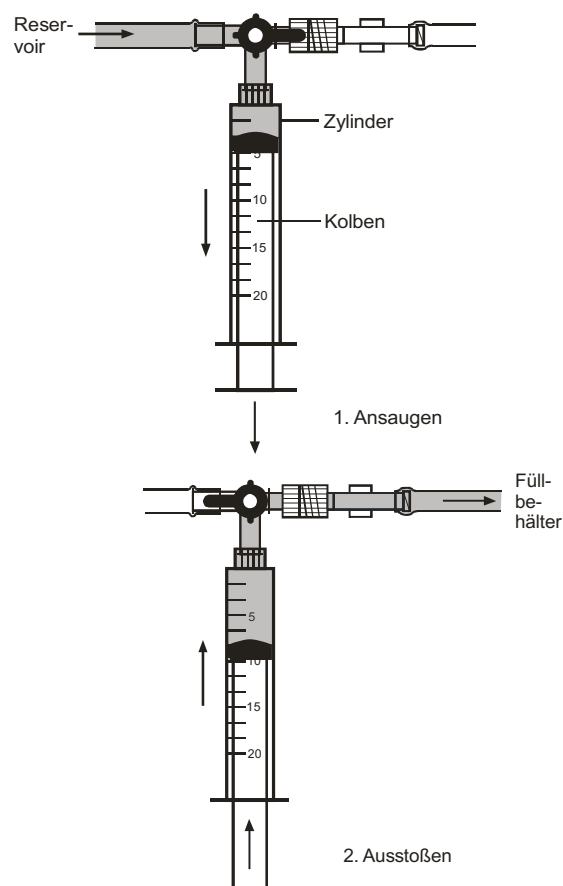
Pomocí pístu je voda ze zdroje dopravena do válce, přičemž přívod k zásobníku je uzavřen kohoutem nebo ventilem.

**2. Vytlačování**

Průchod ke zdroji se uzavře a otevře se potrubí k zásobníku, což vodu vytlačí do zásobníku.

**Doporučení:**

Plastová hadička se na přípojky ventilu se dvěma vývody navléká poměrně těžko. Při této činnosti je nutná pomoc učitelky. Hadičku stačí navléknout do vzdálenosti půl centimetru.



**Potřebné pomůcky:**

2 plastové skleničky  
2 silikonové hadičky □ 5 mm

1 plastová stříkačka  
1 ventil se dvěma vývody

dodatečně:

voda  
papírové kapesníky nebo kuchyňské  
papírové utěrky

**Průběh:**

Otázka: Co se děje s vodou, když prší? Kam se tato voda dostává?

Odpověď: Nasají ji do sebe kořeny rostlin.

Otázka: Správně, rostliny však nedokáží do sebe přijmout všechnu vodu. Co se stane se zbytkem?

Odpověď: Zbytek se vsákne do země a dostává se stále hlouběji a hlouběji.

Otázka: A jde to tak do nekonečna?

Odpověď: Když narazí na vrstvu kamenů nebo jílu, už se dál nedostane.

Otázka: A co se pak stane s vodou?

Odpověď: Tam se shromažďuje a odtéká pryč. Z toho se tvoří skutečné potoky nebo řeky.

Otázka: Výborně. Těmto podzemním zásobám voláme podzemní voda. A jak se k ní můžeme dostat?

Odpověď: Někdy vyvěrá ven sama od sebe. Tehdy se jmenuje pramen. Jinak musíme vrtat do země a vodu čerpat pomocí pumpy.

To si teď spolu vyzkoušíme. Naštěstí nepotřebujeme vrtat do země.

Vezmeme si dva pohárky. Jeden z nich naplníme vodou. Ta představuje podzemní vodu. Druhý z nich necháme prázdný, abychom do něj mohli napumpovat podzemní vodu. Tato stříkačka představuje pumpu. Pumpu musí připravit učitelka, protože hadičky se na přípojky navlékají trochu těžko.

A je to. První dítě drží hadičku v podzemní vodě. Druhé dítě drží hadičku v prázdném poháru. Třetí dítě obsluhuje pumpu. Čtvrté dítě obsluhuje ventil. Vytištěná ručička ukazuje, který přívod je uzavřen.

**Výsledek:**

**Když se dešťová voda přes půdu dostává hlouběji do země a narazí na nepropustné vrstvy, vzniká podzemní voda - tvoří se zásoby pitné vody. Na zemský povrch se dostává jako pramen nebo prostřednictvím pumpy.**

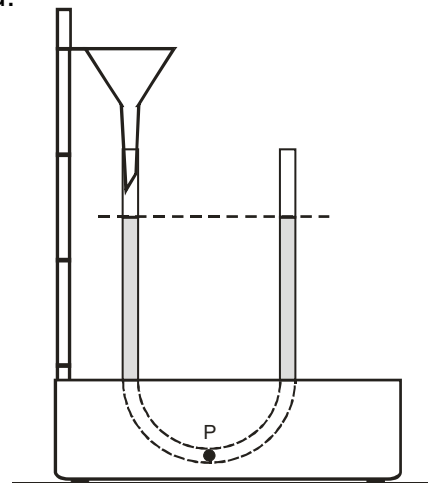


**Cíl a obsah aktivity:**

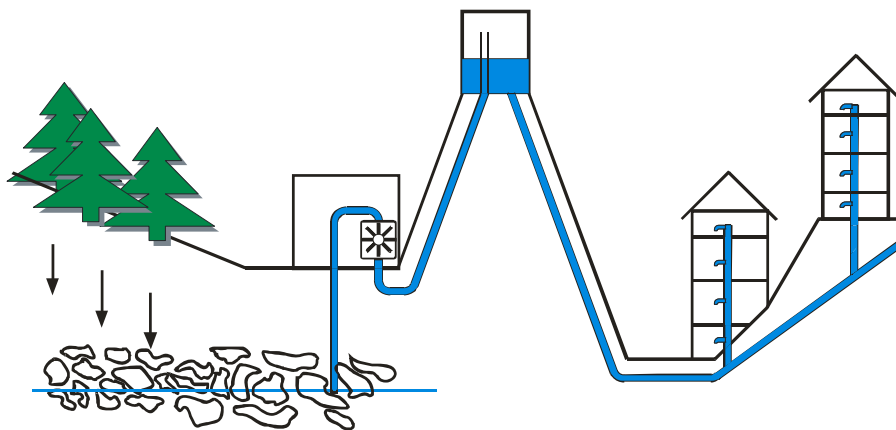
Děti během aktivity pozorují, jak se voda dokáže přirozeným způsobem dostat do jisté výšky. Kromě toho se seznámí s funkcemi vodojemů.

**Stručné objasnění pozorovaného jevu (pro učitelku):**

Spojíme-li trychtýř s hadičkou, držíme hadičku vzpřímeně a naplníme trychtýř vodou, vytlačí voda v levé části díky své tíhové síle vzduch z pravé části a proudí do té doby, dokud na obou stranách nedosáhne stejné výšky. V nejhlubším bodě P je na obou stranách stejný tlak.



Na zásobování města vodou je třeba napumpovat vodu do výškového zásobníku. Tam se voda čistí a zbavuje choroboplodných zárodků. Výškový zásobník může mít podobu věže nebo se může nacházet na přírodní vyvýšenině. Musí se nacházet výše než domy, které zásobuje vodou. Voda teče potrubím a ze zásobníku se dostává k jednotlivým domům.

**Doporučení:**

Plastová hadička se na trychtýř navléká poměrně těžko. Při této činnosti je nutná pomoc učitelky. Hadičku stačí navléknout do vzdálenosti půl centimetru.

**Potřebné pomůcky:**

4 plastové sklenice

2 silikonové hadičky Ø 7 mm

4 tyčky stojanu K1

dodatečně:

1 trychtýř

1 spojka na hadičku

1 nýt se závitem

voda

papírové kapesníky nebo kuchyňské papírové

**Průběh:**

Otázka: Už víme, že vodu získáváme ze země i kde jsou její zásoby. Ale jak se voda dostane ze zásobníků do naší domácnosti?

Odpověď: Voda se ze zásobníku pumpuje do každé domácnosti.

To je výborný nápad. K tomu, aby se však dostala do všech domů, je potřebný obrovský tlak. Ukážeme si, jakým způsobem je voda rozváděna do domácností. Na to si vezmeme naši nádobu, uzavřeme ji pomocí tyček a nahoru postavíme trychtýř. Pak na trychtýř napojíme hadičku a prodloužíme ji pomocí další hadičky. V této praktické aktivitě vedeme děti k tomu, aby pozorovali a samy vytvořily závěr o tom, jak musíme hadičku držet, aby z jejího konce vytékala voda (kterou lijeme přes trychtýř do opačného konce) a kdy voda nevytéká.

Každé dítě si naplní svůj kelímek. Následně jedno z dětí podrží konec hadičky ve výši nádoby. Zbývající děti jedno po druhém postupně přidávají do nálevky vodu. Konec hadičky je třeba držet ve výši nálevky do té doby, než voda samovolně nevyteče.

Otázka: Jak se voda z nálevky dostala do druhé hadičky?

Odpověď: Voda na jedné straně tlačí vodu na druhou stranu.

Otázka: A kam až se dostane voda na druhé straně?

Odpověď: Do stejné výšky, jako na první straně.

Otázka: A proč?

Odpověď: Kdyby voda byla na jedné straně vyšší než na druhé, pak by ji voda tlačila na druhou stranu.

**Výsledek:**

**Voda se pumpuje do výškových zásobníků. Odtud sama od sebe teče do domácností, které však musí být umístěny níže než zásobník. V zásobnících se voda nejprve čistí a zbavuje choroboplodných zárodků.**



**Cíl a obsah aktivity:**

Cílem aktivity je měření množství spotřebované vody a uvědomění si skutečnosti, že voda není zdarma. Děti během aktivity budou pozorovat, jak lze měřit množství vody a dozvedí se, že za tyto služby je třeba platit.

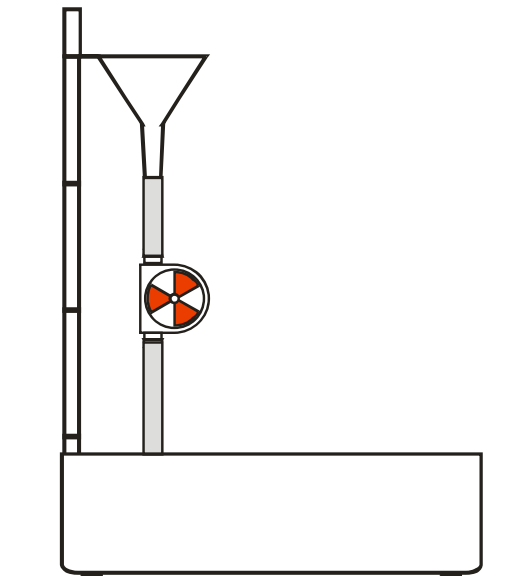
**Stručné objasnění pozorovaného jevu  
(pro učitelku):**

Protékající voda pohání lopatkové kolečko ve vodoměru. Počet otáček se mechanicky měří pomocí měřiče otáček. Jedné plné otáčce je přiřazeno jisté množství vody, na základě čehož lze změřit protečené množství vody.

**Doporučení:**

Plastová hadička se na trychtýř navléká poměrně těžko. Je zapotřebí pomoc učitelky. Zcela však postačuje, pokud je hadička navlečena do vzdálenosti půl centimetru.

Vhodné je i prohlédnutí domácího vodoměru.





**Potřebné pomůcky:**

4 plastové sklenice	1 trychtýř
1 dlouhá silikonová hadička Ø 7 mm	1 krátká silikonová hadička Ø 7 mm
4 tyčky stojanu K1	1 nýt se závitem
1 ukazatel proudění	
dodatečně:	voda
	papírové kapesníky nebo kuchyňské papírové utěrky

**Průběh:**

Otázka: Dešťová voda je zdarma. Voda teče sama od sebe přes potrubí ze zásobníků do naší domácnosti. Proč pak musíme za vodu, kterou spotřebujeme, platit?

Odpověď: Voda musí být pumpována ze země. To stojí peníze.  
Voda musí být pumpována do zásobníků. I to stojí peníze.  
Na vodní potrubí potřebujeme trubky, které musí být vloženy do země. I to stojí peníze. Voda musí být v zásobnících čištěna a zbavována choroboplodných zárodků. To také stojí peníze.

Otázka: Nemůžeme však od každého spotřebitele vody žádat stejnou peněžní částku. Když někdo spotřebuje více vody, musí za ni více zaplatit. Jak však zjistíme, kolik?

Odpověď: Odměříme množství vody, které spotřebuje.

Otázka: A jak ho odměříme?

Odpověď: Pomocí vodoměru.

Otázka: A jak funguje vodoměr?

V naší nádobě máme model vodoměru. Zabudujeme ho do našeho potrubí vedoucího ze zásobníku. Pak si řekneme něco k tomu, jak pomocí vodoměru můžeme určit množství spotřebované vody.

**Výsledek:**

**Pomocí vodoměru měříme množství vody, které proteče potrubím. Platíme jen za tolik vody, kterou utratíme. Množství vody, která vyteče kohoutkem se měří vodoměrem.**



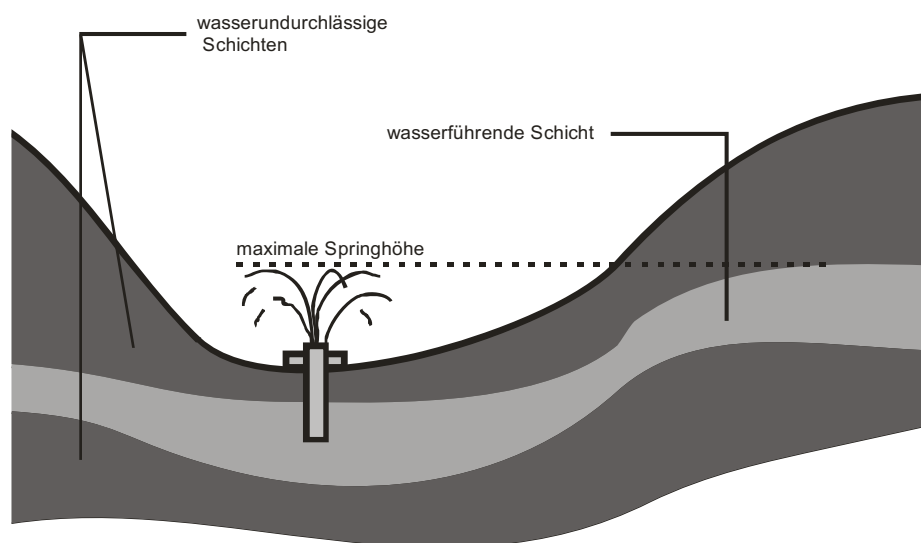
**Cíl a obsah aktivity:**

Děti během aktivity pozorují, že voda v druhém "potrubí" může být také vytlačena směrem nahoru, pokud jí v tom nebrání žádná stěna.

**Stručné objasnění pozorovaného jevu (pro učitelku):**

Aktivitu lze vysvětlit na základě aktivit K1 - 15. Voda proudící nahoru nedosáhne zcela výši vody v nálevce, protože vodní částice brzdí vzduch.

Existují i přírodní fontány. Jmenují se artézské studny, protože byly objeveny v blízkosti města Artois.



**Potřebné pomůcky:**

4 plastové sklenice	1 trychtýř
1 dlouhá silikonová hadička $\varnothing$ 7 mm	1 krátká silikonová hadička $\varnothing$ 7 mm
4 tyčky stojanu K1	1 nýt se závitem
1 spojka na hadičku	1 pipeta bez kloboučku
dodatečně:	voda
	papírové kapesníky nebo kuchyňské papírové utěrky

**Průběh:**

Teď si znovu postavíme náš potrubní systém s výškovým zásobníkem. Mám totiž jeden nápad.

Otázka: Co se stane, když hadičku nebudeme držet ve výši, ale ji necháme položenou dolů?

Odpověď: Voda nám vyteče.

Otázka: A když budeme držet hadičku vzpřímeně, ale ne tak vysoko?

Odpověď: V takovém případě voda také vyteče, ale pravděpodobně ne tak rychle.

Otázka: Potom si vezmu spojku na hadičku a navlékneme ji na konec hadičky. Změnilo se něco?

Odpověď: Těžko říct.

Otázka: Pak na to natáhnu další hadičku a nasadím na ni tuto špičatou skleněnou trubku. Jmenuje se tryska. Vidíte teď ten rozdíl?

Odpověď: Ano, teď voda z hadičky pořádně stříká.

Otázka: A jak můžeme toto zařízení nazvat?

Odpověď: Fontána.

Otázka: Výborně. Naše fontána však má jednu nevýhodu. Musíme do ní vždy přilévat vodu. Jak by se to dalo vylepšit?

Odpověď: Vodu, která vyteče, vždy napumpujeme zpět do nálevky.

Přesně takto fungují fontány. U některých se voda dokonce pumpuje přímo do trysky.

**Výsledek:**

**V případě fontány je tryska spojena se zásobníkem pomocí hadičky.**

**Tryska se nachází níže než zásobník.**

**Vytékající voda je pumpována zpět do zásobníku.**



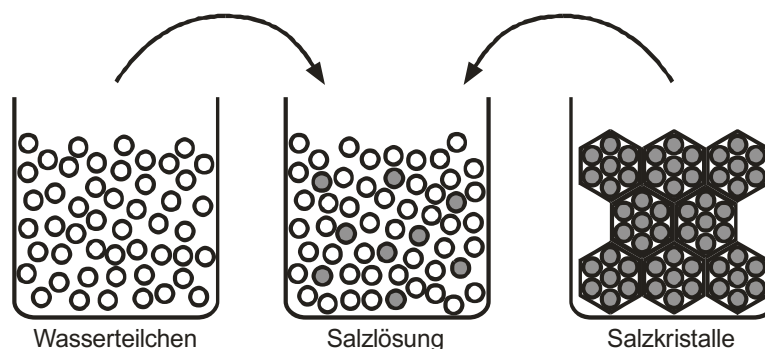
**Cíl a obsah aktivity:**

Cílem aktivity je rozpouštění soli ve vodě a její zpětné získávání. Děti během pozorování a bádání zjistí, že v solném roztoku, pokud je sůl rozpuštěna, není ji vidět. Zjistí, jak lze z tohoto roztoku získat sůl zpět.

**Stručné objasnění pozorovaného jevu (pro učitelku):**

Sůl je rozpustná ve vodě. Během tohoto procesu se krystaly soli rozloží na velmi malé částice. Tyto částice se prostřednictvím pohybu vody rovnoměrně rozptýlí ve vodě. Sůl se rozpustí - její jednotlivé částice není ve vodě vidět. Voda má slanou chuť. Na základě toho je jasné, že sůl se z vody neztratila. Slaná voda je průhledná a bez barvy. Taková kapalina se jmenuje *slaný roztok*.

Ve vodě se nerozpustí libovolné množství soli. V 1 litru vody se při teplotě 20 ° C rozpustí nejvíce 360 g kuchyňské soli. V takovém případě mluvíme o *nasyčeném* roztoku kuchyňské soli. A tomuto množství říkáme rozpustnost. (Rozpustnost látky znamená množství látky, které lze rozpustit v určitém množství roztoku při určité teplotě.)



Pokud dáme do vody více soli, shromažďuje se nadbytečná sůl na dně nádoby.

V přírodě je voda nejdůležitější rozpouštědlo. Rostliny dokážou přijímat živiny pouze tehdy, když jsou rozpuštěné ve vodě.

Sůl v roztoku nelze z vody oddělit sedimentací nebo filtrací, protože částice soli a částice vody na sebe vzájemně působí prostřednictvím molekulárních sil. Pokud je chceme od sebe oddělit, je třeba roztok zahřívát tak dlouho, dokud se voda neodpaří. Tato metoda se nazývá *odpařování*. V tomto pokusu je použita pomalejší alternativa odpařování. Prostřednictvím vypařování částice vody uniknou do ovzduší. Částice soli však zůstanou a vytvoří krystaly. Tento proces se nazývá *krystalizace*. Oddělení soli od vody umožňuje skutečnost, že sůl a voda mají různé body varu.

Už v dávných dobách byla v zemích, které neležely u moře, sůl získávána prostřednictvím *vaření* soli. Podzemní voda na některých místech uvolňuje ze slaných hornin kamennou sůl. Prostřednictvím toho vzniká *solanka*, solný roztok. Solanka se pumpuje směrem nahoru a dá se do velkých nádob, kde se z nich vypařuje voda.

**Potřebné pomůcky:**

4 plastové sklenice  
4 Petriho misky  
dodatečně:

4 lžíce na chemikálie

sůl  
voda  
papírové kapesníky nebo kuchyňský  
papír

**Průběh:**

Otázka: Kdo z vás už byl u moře?

Otázka: Koupali jste v moři?

Otázka: čeho jste si při tom všimli?

Odpověď: Voda je slaná.

Otázka: To je nepříjemné. Takovou vodu bychom neměli polykat. Víte, jak se ze slané vody získává sůl?

Odpověď: To se nedá.

Otázka: Ale dá. Dá se to udělat pomocí sítky?

Odpověď: Ne. Sůl přece nevidíme. Jak by se pak dala ze slané vody získat sůl?

Otázka: Přesně tak. Ani filtr nám při tom nepomůže. Jaká jiná metoda by se dala použít?

Odpověď: Slanou vodu bychom mohli nechat odpařit. Voda by se odpařila a zůstala by nám sůl.

Teď si to tedy vyzkoušíme. Do pohárků si nabereme vodu tak, aby sahala po značku 20. Pak do vody přidáme dvě lžíce soli a pořádně ji zamícháme plochou částí lžíce, aby sůl nebylo ve vodě vidět. Nakonec ze slané roztoku odlijeme do Petriho misky takové množství, aby bylo jím pokryto celé dno. Postavíme ji na kousek papíru. Na něj napíšeme jméno každého dítěte a přidáme upozornění:

**Pozor! Důležitý pokus!  
Nedotýkejte se, prosím!**

Další den se podíváme, co se s roztokem stalo.

**Výsledek:**

**Když necháme vodu ze solného roztoku odpařit, zůstane nám v misce vrstva soli. Takovým způsobem je možné získat sůl i z moře.**

