

# VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA AKTIVITY

<b>CIELOVÁ SKUPINA:</b>	2. ročník ZŠ (prípadne v 3. ročníku v téme Veci okolo nás)
<b>ČASOVÁ NÁROČNOSŤ:</b>	2 + 2 vyučovacie hodiny
<b>TEMATICKÝ OKRUH ŠVP:</b>	Voda
<b>TÉMA (ÚLOHA, PROBLÉM):</b>	<b>ROZPUSTNOSŤ LÁTKOK VO VODE</b>
<b>PREREKVIZITY:</b>	Žiadne
<b>VŠEOBECNÝ CIEĽ:</b>	Rozvíjať pozorovacie schopnosti detí, Rozvoj schopnosti žiakov využívať predchádzajúce skúsenosti na objasňovanie pozorovaných javov.
<b>OBSAHOVÉ ŠTANDARDY:</b>	Rozpustnosť, filtrácia, vyparovanie, kryštalizácia. Zmena vlastností vody po pridaní rozpustných látok. Voda a jej znečistenie (ŠtVP).
<b>VÝKONOVÉ ŠTANDARDY:</b>	Vie jednoducho opísať, čo sa deje s látkou, ktorú rozpúšťame vo vode. Vie využiť bežnú skúsenosť na tvorbu možných overení vlastného predpokladu (napríklad vie vysvetliť, prečo po odparení zvyšných kvapiek vody v pohári zostávajú na pohári biele flaky). Vie vysvetliť, ako vzniká minerálna voda a čím sa odlišuje od stolovej vody. Dokáže zistiť, ktorá voda obsahuje viac minerálov pomocou jednoduchého overovania vyparovaním kryštalizáciou.. Dokáže pripraviť experiment čo sa vo vode rozpustí, čo sa nerozpustí (ŠtVP).

## ROZVOJ PRÍRODOVEDNÝCH PREDSTÁV

Realizáciou aktivity si žiaci modifikujú predstavu o rozpúšťaní látok, vzniku roztoku ako sústavy zloženej z rozpúšťadla a rozpustenej látky. Problematika je vysvetľovaná na príkladoch, s ktorými majú žiaci najviac skúseností – voda, soľ, cukor, múka, piesok. Žiaci sa učia rozpoznať, kedy sa látka vo vode rozpustila a teda sa nedá filtráciou odstrániť a kedy sa látka vo vode nerozpustila (resp. rozpustila len čiastočne) a z vody sa dá odstrániť filtráciou. Tiež si osvojujú vedomosť, že látky nerozpustné vo vode môžu mať rôzne veľké čiastočky a tak je potrebné použiť rôzne kvalitné filtre na odfiltrovanie nerozpustnej súčasti. Na základe vlastnej výskumnej aktivity zisťujú, ako je možné identifikovať prítomnosť rozpustenej látky vo vode, ak to nejde zrakom.

Získané poznatky nakoniec aplikujú v praxi pri riešení jednoduchých úloh súvisiacich s bežnými roztokmi, s ktorými sa dieťa v živote stretáva: čaj, polievka, minerálna voda a pod.

Témou si žiaci osvojujú pojmy: rozpúšťanie, rozpúšťadlo, rozpustená látka, filtrácia, filter, vyparovanie, kryštalizácia; sú vedené k vedecky korektnému vyjadrovaniu myšlienok.

## ROZVOJ PRÍRODOVEDNÝCH SCHOPNOSTÍ

Aktivitou sa rozvíja schopnosť cielene skúmať prírodu, pričom parciálne je možné rozpoznať rozvoj schopnosti:

- pozorovať detaily vzhľadom na celok,
- schopnosť porovnávať a zovšeobecniť záver z pozorovaného a tým identifikovať podstatné informácie vzhľadom na cieľ skúmania,
- vyjadrovať svoju predstavu slovom a obrazom,
- tvoriť predpoklad a spôsob jeho overenia,
- pracovať korektné s premennými pri overovaní vlastných predpokladov,

- argumentovať v prospech svojich predstáv a myšlienok prostredníctvom minulej skúsenosti,
- pracovať precízne s premennými pri experimentálnom overovaní vlastných predpokladov,
- zdieľať svoje predstavy s vrstovníkmi.

Žiak je vedený k tvorbe predpokladov a ich následnému overeniu, čím sa zabezpečí zacielenie žiakovej pozornosti.

#### **ROZVOJ PRÍRODOVEDNÝCH POSTOJOV**

Žiaci si podvedome rozvíjajú predstavu o cieľnom vedeckom skúmaní. Z iných osobnostných charakteristík sa rozvíja aj objektívne vnímanie reality a ochota zdieľať svoje predstavy a diskutovať o nich s vrstovníkmi.

#### **POMÔCKY:**

Demonštračné pre učiteľa: horúca voda, šálka - priehľadná, čajové vrečko, citrón, kryštálový cukor

Do skupiny pre žiakov: čajové sitko, vata, papierové kuchynské utierky, hubka na riad, savá utierka do kuchyne (vechtík), soľ, premytý piesok, múka – krupica, sypaný čaj, poháre umelohmotné priehľadné s objemom 2dcl – 5 ks, menšie plastové priehľadné poháriky (0,5 dcl) alebo skúmavky,

# POSTUP A ORGANIZÁCIA ČINNOSTI ŽIAKOV

## STIMULUJÚCA SITUÁCIA SO ZÁMEROM IDENTIFIKOVAŤ VÝSKUMNÝ PROBLÉM

Učiteľ začne diskusiu so žiakmi o tom, ako sa pripravuje čaj. Po krátkej diskusii vezme priehľadnú šálku, vloží do nej čajové vrecko a pýta sa žiakov, čo sa stane, ak do pohára naleje vodu. Po krátkej diskusii, ktorej cieľom je zistiť aktuálne predstavy žiakov o rozpúšťaní látok vo vode, učiteľ naleje do šálky s čajovým vreckom studenú vodu. Žiaci zisťujú, že sa toho veľa nedeje. Voda sa nesfarbuje a ani nevoní čajovo. Postupne so žiakmi diskutuje o tom, či je to čaj aj vtedy, keď nemá čajovú farbu ani vôňu. Postupne príde so žiakmi k tomu, že studenou vodou sa čaj pripravuje ťažko, z čaju sa do vody nič neuvolňuje. Potom demonštráciu zopakuje, ale s horúcou vodou a žiacividia, ako sa voda zafarbuje a čaj aj vonia.

Potom do čaju pridá cukor, rozmieša a pýta sa, či tam cukor zostal, keď ho nie je vidieť a ako si to žiaci predstavujú – čo sa deje s cukrom v čaji. Venuje sa chvíľu diskusii, aby zistil žiacke prekoncepty o rozpúšťaní látok vo vode.

Nakoniec pridá citrón a to tak, aby mu do čaju spadli aj kôstky a nejaká dužina. Vede diskusiu o tom, či si myslia, že sa citrón vo vode rozpustil alebo nie. Tiež sa pýta, ako by zistili, že je v čaji citrón (okrem ochutnania).

Potom sa žiakov opýta, ako vieme, že je to čaj a nie voda, ako vieme, že je osladený a ako vieme, že je v ňom citrón. Diskusiu vedie tak, aby sa žiaci nespoliehali len na ochutnanie. Potom sa opýta, či by sa nedali jednotlivé časti získať späť a ak áno, tak ktoré a ako. Chvíľu s nimi diskutuje o možných spôsoboch a nakoniec im navrhne, aby si to preskúmali.

Žiakom do skupín dá k dispozícii nádobu, v ktorých sú rôzne sypké látky, ktoré žiaci bežne poznajú: soľ, cukor, múka krupica, piesok, sypaný čaj, sladké burizóny. Vede žiakov k tomu, aby riešili úlohu **(1)** z pracovného listu. Cieľom je, aby sa snažili vytvoriť predpoklad o tom, ako sa budú dané látky správať vo vode. Učiteľ vedie žiakov k tomu, aby sa medzi sebou dohodli a vytvorili tak skupinové predpoklady, nakoniec si však žiaci zapisujú svoje vlastné predpoklady individuálne do pracovných listov. Po tvorbe predpokladov ich vyzve k tomu, aby sa v úlohe **(2)** pokúsili vysvetliť, ako zistia, že látka sa vo vode rozpustila alebo naopak, ako zistia, že sa nerozpustila.

Potom učiteľ žiakov vyzve k tomu, aby si svoje predpoklady overili a svoje výsledky si zapísali do pracovného listu do úlohy **(3)**. Upozorňuje žiakov na to, aby na overenie jednotlivých látok použili vždy nový pohárik. Získajú tak sadu piatich pohárikov s vodou a vloženou sypkou látkou. Žiaci prezentujú svoje výsledky skupinovo. Učiteľ sa snaží viesť diskusiu tak, aby zovšeobecnil informácie o tom, čo sa deje s látkou, ktorá sa vo vode rozpúšťa úplne alebo čiastočne a čo sa deje s látkou, ktorá sa vo vode nerozpúšťa. Dôležité je, aby sa pri vysvetľovaní opieral o výroky detí, aby tak bolo vysvetlenie produktom úvodnej pozorovacej činnosti. Učiteľ by sa nemal snažiť vysvetľovať problematiku rozpúšťania na úrovni elementárnych častíc látok, ak k tomu nespejú detské vysvetlenia a iné tvrdenia.

Po ukončení diskusie upriami učiteľ pozornosť žiakov na skúmanie toho, či je možné všetky látky získať z vody späť. Najskôr zisťuje jednoduchú odpoveď áno/nie a potom upriami pozornosť žiakov na rozdiely medzi vo vode rozpustnými a nerozpustnými látkami. Diskutuje so žiakmi o tom, ako by vedeli látky z vody povýberať.

Následne im dá do skupín rôzne filtračné materiály: sitko, kuchynskú hubku, kuchynské papierové utierky, vatú a savý vechtík na riad. Vyzve žiakov k tomu, aby riešili úlohu **(4)** z pracovného listu. Cieľom je, aby sa žiaci zamysleli nad tým, ktoré látky je možné ktorým „filtračným“ predmetom z vody odstrániť. Žiaci by mali postupovať po jednotlivých riadkoch v tabuľke – najskôr by mali testovať sitko, potom hubku a podobne. Papierovú utierku, vatú, ale ja hubku a vechtík by bolo vhodné vložiť do sitka, aby filtrácia prebiehala bez zbytočného rozlievania.

Učiteľ upozorní žiakov, aby si na stole systematizovali získané výsledky. Napríklad chcú overiť, aká zostane voda po prefiltrovaní hubkou na riad. Vezmú si štyri poháre a označia ich vzorkami vody, do ktorých boli pridané látky: soľ, piesok, čaj, krupica (alebo iné materiály). Do nich prefiltrujú vody s prídavkom daných látok. Potom vezmú ďalšie štyri poháre a prefiltrujú cez iný filter nové štyri vody

s pridaním daných látok. Takto budú môcť pozorovať, aký je rozdiel medzi kvalitou filtrácie jednotlivými filtračnými materiálmi. Rozdiel v intenzite zakalenia alebo zafarbenia je vhodné porovnať preliatím porovnávaných látok do dvoch skúmaviek a porovnaním oproti bielu pozadiu, prípadne čiernemu pozadiu, ak ide o intenzitu zakalenia bielou látkou. Uvedená časť overovania vlastných predpokladov je nasmerovaná na systematizáciu práce so vzorkami s rôznymi vlastnosťami a to tak, aby žiaci získali hodnoverné výsledky, t.j., aby vedeli vytvoriť záver o kvalite filtrácie pri použití rôznych filtračných materiálov a aby vedeli zdôvodniť, na základe akých výsledkov vytvorili daný záver (aby sa opierali o svoje zistenia).

Po ukončení testovania jednotlivých filtračných materiálov učiteľ žiakov vyzve k tomu, aby sa pokúsili na základe svojich výsledkov určiť, ktorý filtračný materiál je „najkvalitnejší“ (t.j. odstráni z vody najviac prítomných látok) a ako to zistili. Táto fáza je pri zmene prekonceptov veľmi dôležitá, pretože žiaci si musia uvedomiť súvislosť veľkosti pórov a dierok v danom materiáli a rozptýlenosti látky do drobných častí v zmesi (prípadne roztoku) vody v pohári. Žiaci riešia úlohu (5) v pracovnom liste.

Na záver učiteľ zhodnotí výsledky, ktoré žiaci získali a zovšeobecní záver o filtrácii. Potom vezme pohár so slanou vodou, z ktorej sa soľ nedala prefiltrovať žiadnym z filtrov a pýta sa, ako zistíme, že voda v pohári je slaná. Uvedená otázka je zároveň výskumným problémom.

## **USMERŇOVANIE DETÍ PRI ICH VLASTNEJ VÝSKUMNEJ AKTIVITE**

Učiteľ zvýrazní výskumnú otázku a napíše ju na tabuľu: Ako zistíme, že voda v pohári je slaná? Vede žiakov k tomu, aby najskôr individuálne popremýšľali nad otázkou a snažili sa svoje nápady zakresliť do úlohy (6) v pracovnom liste. Potom spolu diskutujú a prichádzajú na rôzne spôsoby riešenia danej výskumnej otázky. Všetky riešenia, na ktorých sa zhodli zakreslia na poster a pripravujú sa tak na prezentáciu.

Po ukončení diskusie učiteľ vyzve jednotlivé skupiny, aby svoje riešenia prezentovali. Pri prezentácii povzbudzuje ostatné skupiny k tomu, aby sa pýtali otázky, ak niektorému riešeniu neporozumeli, alebo sa im zdá rôznym spôsobom nejasné. Dôležité je, aby si žiaci vedeli svoje návrhy opodstatniť a poskytnúť dostatočne objektívne argumenty na to, aby vyzneli ich návrhy dôveryhodne. Na strane druhej, pri tvorbe riešenia ako aj pri prezentácii by si žiaci mali uvedomiť, že ide o tvorbu predpokladov, ktoré si idú overiť, takže nemusia byť určite „správne“, mali by byť len overiteľné.

Po prezentácii návrhov všetkých skupín učiteľ vyzve žiakov k tomu, aby si spísali pomôcky, ktoré budú na realizáciu svojho predpokladu (predpokladov) potrebovať. Pomôcky si prinesú na ďalšiu vyučovaciu hodinu a budú realizovať praktické overenie. V priebehu realizácie overenia učiteľ usmerňuje žiakov k tomu, aby si zapisovali svoje zistenia.

## **ZHODNOTENIE RIEŠENIA VÝSKUMNÉHO PROBLÉMU**

Po realizácii usmerní učiteľ žiakov k tomu, aby riešili úlohu (7) z pracovného listu. Pri riešení tejto úlohy ide predovšetkým o to, aby sa žiaci vrátili späť k zhodnoteniu vlastných predpokladov, prípadne aj k zhodnoteniu postupu, ktorým svoj predpoklad overovali a najmä, aby sa pokúsili odpovedať na výskumnú otázku, ktorá iniciovala ich vlastné experimentálne overovanie. Odpoveď na výskumnú otázku by mala mať všeobecný charakter, t.j. podobné riešenia by sa mali principiálne zovšeobecniť. Napríklad ak žiaci navrhnu, že nechajú pohár so slanou vodou a pohár s vodou bez soli vypariť a po vyparení zistia, kde vznikne viacej usadeniny, alebo ak navrhnu cielene zahrievať menšie množstvo soli na lyžičke nad ohňom a sledujú, koľko usadeniny zostane na lyžičke, mali by vedieť zhodnotiť, že oba navrhnuté postupy majú zhodný princíp, ktorým je vyparovanie a kryštalizácia. Závery zapisujú do posledného políčka tabuľky, kde sa majú pokúsiť o vysvetlenie overenia vlastného predpokladu.

Riešenie úlohy (7) by malo žiakom pomôcť pri prezentácii vlastného experimentu. Po ukončení práce na úlohe (7) učiteľ vyzve žiakov k tomu, aby prezentovali svoje zistenia. Žiaci prezentujú po skupinách, pričom cieľom prezentácie je predstaviť celý výskumný postup. Žiaci by mali v úvode povedať, aký bol výskumný problém, aké predpoklady z výskumného postupu vyvstali, ako ich žiaci overovali, aký bol výsledok overenia a ako by na základe experimentu odpovedali na výskumnú otázku (Ako je možné zistiť, že voda v pohári je slaná bez ochutnania?).

## **ORGANIZÁCIA ZÁVERU VZDELÁVACEJ AKTIVITY**

V závere vzdelávacej aktivity učiteľ zhodnotí získané výsledky a to tak, aby zdôraznil, že filtráciou sa z vody dajú odstrániť len vo vode nerozpustné látky a to tak kvalitne, ako kvalitný (hustý) je filter. Zhodnotí jednotlivé spôsoby overovania prítomnosti soli vo vode, pričom zdôrazňuje, že soľ je vo vode

rozpustená, lebo nemožno identifikovať jej čiastočky, voda je priehľadná. Tiež zdôrazní, že rozpustné látky vo vode môžu vodu zafarbiť, pridať jej vôňu a podľa toho je tiež možné identifikovať prítomnosť rozpustenej látky. Vysvetlí proces vyparovania a kryštalizácie a objasní, prečo aj na lyžičke (či pohári), z ktorej sa odparila voda bez soli zostávajú flaky. Voda obsahuje rôzne rozpustené látky, ktoré často pozorujeme vo varných nádobách ako vodný kameň. Pri uvedenom zhodnotení môže učiteľ nadviazať problematiku minerálnych látok obsiahnutých vo vodách a pokračovať skúmaním toho, ako je možné zistiť, ktorá minerálna voda obsahuje viac minerálnych látok.

Ak učiteľ nechce pokračovať v experimentálnom skúmaní, aktivitu môže ukončiť domácim zadaním. Toto zadanie sa nachádza v pracovných listoch ako posledná úloha. Cieľom je, aby sa žiaci zamysleli nad tým, čo sa deje s vodou, keď sa varí polievka a dali si daný bežný jav do súvislosti s procesom rozpúšťania. Mali by zistiť, že rôzne prísady, ktoré sa používajú na prípravu napríklad kuracej polievky sú zložené z látok, z ktorých niektoré sú vo vode rozpustné a iné nie. Nakoniec by mali prísť k záveru, že na prípravu polievky sa používajú prevažne prísady, ktoré nejakým spôsobom ochucujú, zafarbujú polievku, t.j. niektoré časti danej prísady sa vo vode rozpúšťajú. Vhodné je, ak je do riešenia tejto aktivity zapojená aj rodina, aj keď to nie je podmienkou. Dieťa sa tak učí pýtať sa zmysluplné otázky, pokúša sa sám experimentálne riešiť tie časti overenia, ktoré boli pri diskusii s rodičmi preňho problematické, napríklad či sa olej (resp. kurací tuk) vo vode rozpúšťa alebo nie.

Nakoniec sa všetky závery zhodnotia na ďalšej vyučovacej hodine, aby žiaci získali spätnú väzbu k svojim „domácim“ zisteniam a aby sa ich domácomu prieskumu prikladala primeraná vážnosť.

# PRACOVNÉ LISTY

**Úloha (1)** – Zapiš (zakresli) čo si myslíš o sypkých látkach, ktoré máš pred sebou. Každú látku zarad do tabuľky podľa toho, či si o nej myslíš že sa bude vo vode rozpúšťať alebo nebude.

rozpustné vo vode	nerozpustné vo vode






**Úloha (2)** Pokús sa vysvetliť, na základe čoho zistíš, že látka sa vo vode rozpustila alebo naopak, že sa nerozpustila (môžeš rozdiel medzi rozpustenou a nerozpustenou látkou aj zakresliť).

--

**Úloha (3)** Over si svoj predpoklad a výsledky si zapiš do tabuľky

úplne nerozpustené látky	úplne rozpustené látky	čiastočne rozpustené látky

**Úloha (4)** – Pozri sa na predmety vo vode a porozmýšľaj, ktoré z nich sa dajú odstrániť z vody sítkom. Zapiš si ich do prvého riadku v tabuľke. Potom rozmýšľaj, ktoré by sa dali odstrániť prelievaním cez kuchynskú hubku. Znovu si ich zapiš. Takto postupuj so všetkými „filtračnými“ predmetmi.

**Úloha (5)** – Uveď, ktorý z „filtračných“ materiálov, ktoré si mal v predchádzajúcej úlohe je najúčinnnejší a vysvetli, na základe čoho si to zistil.

**Úloha (6)** – Zaznač si postup, ktorým zistíš, či je voda v pohári slaná alebo nie a to bez ochutnania (zapiš/zakresli).

## POSTUP OVERENIA PREDPOKLADU

Zapiš si pomôcky, ktoré budeš potrebovať na overenie jedného alebo viacerých navrhnutých postupov:

---



---

---

---



**Úloha (7)** – Zapiš záver zo svojho skúmania. Do prvého riadku napíš, čo bolo cieľom zisťovania. Do druhého riadku napíš, aký predpoklad ste vytvorili v skupine. V treťom riadku zakrúžkuj tú možnosť, ktorá platí pre výsledok vášho skúmania. Dôležité je si uvedomiť, že aj nepotvrdený predpoklad je hodnotným výsledkom. Do posledného riadku sa pokús vysvetliť jav, ktorý bol pozorovaný (prečo hladina stúpla/klesla/zostala rovnaká). Vysvetlenie môžeš zapísať alebo zakresliť.

1. VÝSKUMNÝ CIEĽ		
2. PREDPOKLAD		
3. VÝSLEDOK OVERENIA (zakrúžkuj)	predpoklad <b>bol</b> potvrdený 	predpoklad <b>nebol</b> potvrdený 
4. VYSVETLENIE JAVU		

### Domáce výskumné zadanie:

Zisti, čo potrebuješ na prípravu zeleninovej alebo kuracej polievky. Všetky veci si zakresli do tabuľky a zelenou farbou zakrúžkuj tie, ktoré sa vo vode rozpustia úplne a modrou tie, ktoré sa vo vode rozpustia čiastočne. Uvedom si, že rozpúšťanie látky nie je niekedy viditeľné, ale prítomnosť niektorých súčastí je možné zistiť napríklad čuchom alebo chuťou.



Ak si nie si istý, spýtaj sa rodičov, alebo si rozpúšťanie vo vode vyskúšaj. Ak budeš realizovať aj pozorovania, zapíš si ich do dolnej tabuľky. Výsledky si prines na ďalšiu hodinu, budeme o zisteniach diskutovať.

