



preKVAPKAnia

Metodický list k objavno-tvorivej dielni



Kľúčový predmet	<u>KVAPKY A ICH VLASTNOSTI - malé čarovné množstvo kvapaliny</u>
Cieľová skupina	7., 8., 9. ročník ZŠ
Cieľ	<u>Vecný:</u> Konfrontácia žiackych predkonceptí ¹ KVAPKY so skutočnosťou a ich korekcie spôsobom, ktorý smeruje ku komplexnému poznaniu. <u>Prístupový:</u> Žiaci majú získať skúsenosti s fenomenologickou ² fázou systematického objavovania.
Uplatnená stratégia učenia	<u>Učenie usmerňovanou hrou</u> Žiaci sú usmerňovaní k experimentovaniu podľa pracovných listov.
Vzdelávacia forma	<u>Objavno-tvorivá dielňa s jednoduchými experimentmi</u> podporená prezentáciou s obrázkami a videami
Očakávané hodnoty z realizácie³	<u>Vecné:</u> Žiaci majú po realizácii dielne kvalitatívne predpripravené pojmy ako povrchové napätie, priľnavosť, vývojové fázy procesu. <u>Prístupové:</u> Systematické objavovanie zvyšuje hodnotu dosiahnutých výsledkov.
Úloha učiteľa:	- Uvedie žiakov do problematiky. - Povzbudzuje žiakov počas ich skupinovej / samostatnej práce. - Kladie otázky podporujúce u žiakov verbalizovanie ich predstáv a pozorovaných javov a procesov. - Pomáha žiakom formulovať spoločný záver.
Časová náročnosť:	2 vyučovacie hodiny
Pomôcky:	<u>Rôzne druhy kvapalín</u> - voda, saponátový roztok, med, glycerín, ... <u>Rôzne druhy podložiek</u> - savé, vodoodpudivé, ... <u>Pomôcky na výrobu kvapiek</u> – ceruzky, špajle (ostré, nezastrúhané), slamky, prsty <u>Dalšie pomôcky</u> - umelohmotné poháriky, fólia na ochranu lavíc, papierové utierky, handra

¹ Žiacke predkonceptie predstavujú žiacke názory - koncepcie javov a procesov ešte neovplyvnené vyučovaním (prvé, pôvodné názory) resp. tie, ktoré predchádzajú vedeckým koncepciám.

² Fenomenologická časť systematického objavovania zahŕňa tvorbu, pozorovanie mnohých paralelných prípadov/procesov a identifikovanie ich typických prejavov.

³ Dielčie hodnoty sú vyzdvihnuté v rámci jednotlivých častí dielne.

Popis realizácie objavno-tvorivej dielne **preKVAPKAnia**:

Dielňa pozostáva zo štyroch častí:

1. **ZOZNÁMME SA! JA SOM KVAPKA!**
2. **MY SME KVAPKY...**
3. **AHOJ! JA SOM KVAPKA. PRÁVE SOM SA NARODILA**
4. **MY SME KVAPKY. UŽ NÁS JE CELÁ KOPA**

Neoddeliteľnou súčasťou dielne sú pracovné listy.

Prvá časť – Zoznámme sa! Ja som kvapka!

je spoločná pre všetkých žiakov. Pomocou úvodného zadania *Nakresli, ako si predstavuješ kvapky vody* slúži na vyvolanie predstáv o kvapke (kresbou, slovom, ...) – pre žiakov a rovnako aj pre učiteľa. Následne si žiaci svoje predstavy konfrontujú so skutočnosťou – experimentujú (vyrábajú si svoje predstavované kvapky), uvedomujú si ich obmedzenia.

<i>Ohnisko</i>	Žiacke predkonceptie kvapiek a skutočnosť
<i>Koncept</i>	Predstava kvapky
<i>Myšlienky</i>	S kvapkami som sa stretol už miliónkrát. <ul style="list-style-type: none">• Ako sa správajú?• Kde ich môžem pozorovať? Sú predsa všade vokol.• Plačem slzovité kvapky?• Sú moje predstavy kvapiek správne?• Kvapky si môžem ľahko vyrobiť a overiť si svoje predstavy.
<i>Predkonceptie</i>	Všetky kvapky vody sú malé, zaoblené (niektoré roztečené), priesvitné, ...
<i>Hodnoty pre žiaka</i>	<ul style="list-style-type: none">• Nie všetky kvapky, ktoré som si predstavoval, viem vyrobiť. Najmä tú slzovitú. Existuje teda vôbec?• Kvapka je vždy zaguľatená. Čo zabezpečuje tento tvar? Chcem vedieť viac!• Je moja mláčka ešte kvapkou? Mali by sme sa dohodnúť, čo ešte je a čo už nie je kvapka.
<i>Hodnoty pre učiteľa</i>	<ul style="list-style-type: none">• Konfrontácia a korekcia žiackych predstáv kvapiek• Uvedomelé fixovanie prejavov povrchového napätia na rozhraniach voda + vzduch/tuhá látka bez znalosti tohto pojmu (je však už kvalitatívne predpripravený, vyvoláva v žiakoch predstavy o výslednom vzájomnom medzimolekulovom pôsobení)• Vyvolanie potreby u žiakov zjednotiť sa, čo je kvapka (môže viesť k definícii kvapky)

Druhá časť - MY SME KVAPKY...

V druhej časti si žiaci vlastným objavno – tvorivým skúmaním uvedomujú za rôznych podmienok rozmanitú existenciu kvapiek (tvar, veľkosť, úloha podložky, úloha kvapaliny, ...). Žiaci sú učiteľom provokovaní rôznymi, niekedy aj nesprávnymi možnosťami, sú nabádaní na realizovanie experimentu za rôznych podmienok. Svoje pozorovania konfrontujú s predchádzajúcimi predstavami a zisteniami.

V tejto časti sú žiaci rozdelení na dve podskupiny.

Prvá podskupina sa venuje **kvapkám vody na rôznych podložkách**. Druhá podskupina sa venuje **kvapkám rôznych kvapalín na tej istej podložke**. Po skončení experimentovania si každá podskupina vyberie polovicu svojich členov ako svojich zástupcov, ktorí sa presunú do druhej podskupiny, kde sa navzájom informujú, čo robili a čo z experimentovania s kvapkami zistili – z dvoch čiastkových zistení robia spoločný záver.

<i>Ohnisko</i>	Žiacke predkonceptie kvapiek a skutočnosť
<i>Koncept</i>	Kvapky na podložke
<i>Myšlienky</i>	<ul style="list-style-type: none">• Skúsím si nejaké kvapky vyrobiť. Na rozličných podložkách a nielen z vody.• Aká veľká kvapka sa mi podarí vyrobiť?• Udrží sa na šikmej podložke?
<i>Zistenia</i>	Kvapky na podložke sa viac, či menej, znášajú s podložkou. Môžu byť poglobulé až skoro guľaté, niekedy roztečené. Závisí to od druhu podložky a kvapaliny, ktorá je s ňou v styku.
<i>Hodnoty pre žiaka</i>	<ul style="list-style-type: none">• S tou bežnou kvapkou sa dá robiť toľko jednoduchých ale za to jednoduchých experimentov.• Kvapka sa môže udržať na šikmej podložke – vtedy má pretiahnutý až slzovitý tvar. Lenže môže udržať aj „dolu hlavou“. Medzi kvapalinou a podložkou musí teda pôsobiť nejaká sila.• Pre hlbšie zistenia, závery nemusím robiť všetko sám. Môžem si so spolužiakom premyslene rozdeliť experimenty, kto bude robiť ktoré. Ak vieme naše zistenia dať dokopy, dokážeme urobiť spoločný, bohatší záver.
<i>Hodnoty pre učiteľa</i>	<ul style="list-style-type: none">• Rozvíjanie žiackych zručností týkajúcich sa systematického experimentovania• Prehĺbenie poznatkov o prejavoch povrchového napätia na rozhraní kvapalina - tuhá látka, predpríprava pre budovanie pojmu priľnavosť

Tretia časť – AHOJ! JA SOM KVAPKA. PRÁVE SOM SA NARODILA

Tretia časť je opäť spoločná pre všetkých žiakov. Venuje sa procesu vzniku kvapky. Prvotné žiacke predstavy vyjadrované nákresemi/opismi/inými spôsobmi sú konfrontované spomaleným videom znázorňujúcim proces tvorby kvapky z vodovodného kohútika. Za jednoduchým zadaním: *Nakresli, opíš, alebo inak vyjadri, čo vidíš* - je závažný cieľ: naučiť sa rozpoznať vývojové fázy pozorovaného procesu a zachytiť ich náčrtkom/opisom. Kto koľko vývojových fáz postrehol a zachytil? Na záver si žiaci svoje náčrtky porovnávajú s predlohou.

<i>Ohnisko</i>	Žiacke predkonceptie kvapiek a skutočnosť
<i>Koncept</i>	Vznik kvapky
<i>Myšlienky</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ako vôbec vznikajú kvapky? Dokážem to zachytiť očami? Skutočne stihnem zachytiť voľným okom celý proces? • Preverím si to na spomalenom zázname. Pozorujem, zaznamenávam náčrtkom, zisťujem...
<i>Predkonceptie</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kvapky sa tvoria v oblakoch, odkvapávajú zo slamky, prsta. Nevieť to však dobre popísať, ako.
<i>Zistenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> • V procese vzniku kvapky možno rozlíšiť niekoľko vývojových fáz: <ul style="list-style-type: none"> - Hromadenie kvapaliny so súčasným stekaním pod vplyvom tiažovej sily, čo vytvára stále viac tvar približujúci sa tvaru slzy. - Pri istom malom nahromadenom množstve sa kvapka odtrhne. V momente odtrhania má už uvoľnená kvapka približne guľovitý tvar. - Guľatá kvapka sa po odkvapnutí - pod vplyvom tiažovej sily, vztlakovej sily a najmä odporu prostredia viac či menej zdeformuje. - Ostávajúci dlhý špicatý chvostík v mieste odtrhnutia kvapky sa (dôsledkom príťažlivých síl medzi molekulami kvapaliny) sťahuje späť hore a zaoblňuje. - Ak do sťahujúceho sa chvostíka priteká ďalšia kvapalina, výsledkom protichodných pohybov na neodkvapnutom konci kvapaliny je voči jeho osi symetrické vlnenie, v uzloch ktorého sa - v závislosti od dynamiky systému - zvyknú odtrhnúť ďalšie menšie kvapky. Prvá z nich je najväčšia, druhá menšia, tretia ešte menšia.
<i>Hodnoty pre žiaka</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Proces tvorby kvapky nie je vôbec jednoduchý proces – tvorí ho niekoľko vývojových fáz. A iba v kratučkom okamihu tesne pred odtrhnutím má kvapka slzovitý tvar. Ale keď sa odtrhne, opäť sa zaguľatí. Preto síce budem asi ďalej kresliť dažďové kvapky ako slzičky, pretože je to krajšie (umeleckejšie), no viem, že také kvapky dažďa určite neexistujú.
<i>Hodnoty pre učiteľa</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Rozvíjanie žiackych zručností pri opise komplexných dynamických procesov, rozpoznaní ich vývojových fáz, uvedomenie si ich konštantných a premenlivých charakteristík • Prehĺbenie poznatkov o sile, ktorá drží kvapku pred jej odkvapnutím a pôsobí proti jej tiaži (s dôrazom, že je to opäť tá istá sila, ktorá drží statickú kvapku pohromade!) • Žiakmi uvedomená a prijatá cielená falzifikácia mýtu padajúcich kvapiek dažďa v tvare slz

Štvrtá časť – MY SME KVAPKY. UŽ NÁS JE CELÁ KOPA

Štvrtá časť je spoločná pre všetkých. Žiaci majú k dispozícii pracovný list, ktorý nabáda žiakov k uvedomeniu si nevyhnutnosti vody pre život a jej vplyvu na kvalitu života. Cieľom je, pomocou koordinovanej diskusie stimulovať u žiakov potrebu šetriť s vodou.

<i>Ohnisko</i>	Žiacke predkonceptie kvapiek a skutočnosť
<i>Koncept</i>	Uteká mi celá kopa kvapiek - šetrenie vodou
<i>Myšlienky</i>	<ul style="list-style-type: none">• Kvapká mi z kohútika. Koľko vody môže takto vytečť za 24 hodín? Skúsím to aj odmerať.• Vadí, keď kvapká z kohútika? Treba šetriť s vodou?• Vedel by som ja sám ušetriť nejakú vodu? Zistím, koľko vody miniem za týždeň pri rozličných činnostiach.
<i>Zistenia</i>	<ul style="list-style-type: none">• Odhad množstva vytečenej vody z kvapkajúceho kohútika závisí určite od uvažovanej frekvencie kvapkania a objemu kvapiek.• Existuje hneď viacero spôsobov, ako to odmerať. Od najjednoduchších na realizáciu a zároveň najmenej kreatívnych až po tie najvzrušujúcejšie (každý spôsob má svoje predpoklady, obmedzenia, predpokladá nepresnosť merania, iné úskalía), napríklad:<ul style="list-style-type: none">- Do jednej nádoby zozbieram všetku nakvapkanú vodu za 24 hodín.- Odmeriam, koľko vody vykvapká za 5 min/10 min/1 hodinu a vypočítam, koľko by jej nakvapkalo za deň.- Odmeriam, za aký čas nakvapká napr. 1 dcl vody a vypočítam, koľko by to bolo za deň.- Zistím, koľko kvapiek mi odkvapne za 24 hodín. Už potrebujem vedieť len objem jednej kvapky...• Z tabuľky na určenie spotreby vody budem vedieť, kde môžem nejakú vodu ušetriť.
<i>Hodnoty pre žiaka</i>	<ul style="list-style-type: none">• Každý zo spôsobov na určenie vytečeného množstva vody z kvapkajúceho kohútika má svoje výhody a nevýhody. Niektoré spôsoby sú zložitejšie, ale dajú mi rýchlo odpoveď. Také si doma určite vyskúšam.• Až dodnes som netušil, koľko veľa vody dokážem minúť za jeden týždeň. A to som len ja sám. Nejakú vodu určite viem ušetriť napr. pri umývaní zubov a rúk.
<i>Hodnoty pre učiteľa</i>	<ul style="list-style-type: none">• VODA ako nevyhnutnosť pre život uvedomená žiakmi• Prehĺbenie environmentálneho citenia u žiakov• Rozvíjanie žiackych zručností týkajúcich sa odhadu, jeho spresnenia, návrhu spôsobu merania, návrhu experimentu, posúdenia jeho presnosti, systematického vylepšovania

Dielňa po dielni:

Ako možno zužitkovať, prehľbit' a rozvíjať dosiahnuté hodnoty vo vyučovacom procese?

Kľúčovému predmetu sa možno venovať so žiakmi ďalej rozohraným, vzorovým spôsobom, napríklad:

<i>Ohnisko</i>	Definícia kvapky		
<i>Koncept</i>	Kvapka kvapká	Kvapka na podložke	Kvapka v pohybe
<i>Možné myšlienky</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ako kvapká kvapka?• Ako vzniká kvapka?• Ako odkvapkáva kvapalina?• Ako vyzerá kvapka tesne po odkvapnutí? Aká najväčšia môže odkvapnúť?• Ako letí kvapka? Aký má tvar? Je nejaký tvar pre ňu typický?• Ako vyzerá kvapka tesne po dopade?• Existujú kvapky aj vo vesmíre? A kvapkajú tam vôbec?	<ul style="list-style-type: none">• Podložka môže byť pevná, tekutá• Kvapku si môžem všímať zhora, zboku, na naklonenej podložke, ...• ...	<ul style="list-style-type: none">• ...
<i>Hodnoty</i>