

# AKÝ TVAR MÁ SOPKA?

Tematický celok / Téma	ISCED / Odporúčaný ročník
<p>Skúmanie vlastností kvapalín, plynov, tuhých látok a telies (Fyz)            Neživá príroda a jej poznávanie (Bio)            Ázia (Geo)</p>	<p>ISCED 2 / (FYZ, GEO, BIO) /niekoľkodňový projekt (ideálne 2 dňový) ako projekt pre žiakov 6. a 9. ročníka v 2. polroku, alebo formou 45 min. hodinovej dotácie (t.j. v 9. ročníku 4 - 5 vyučovacích hodín v rámci biológie a v 6. roč. 4 - 5 vyučovacích hodín v rámci fyziky a geografie)            Fyz – 6. ročník            Bio – 9. ročník            Geo – 6. ročník</p>
Ciele	
Žiakom osvojované vedomosti a zručnosti	Žiakom rozvíjané spôsobilosti
<p><b>Žiaci v jednotlivých ročníkoch si osvoja:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sociálne zručnosti (prácu v tíme/skupine, kooperatívnosť, komunikácia - rovesnícke vzdelávanie),</li> <li>• „životné“ zručnosti (zodpovednosť, zvedavosť, sebadôvera, trpezlivosť, organizácia, vytrvalosť, akceptácia, riešenie problémov, iniciatíva, snaha, sebareflexia/hodnotenie, tvorivosť a samostatnosť).</li> </ul> <p><b>Žiaci v jednotlivých ročníkoch si osvoja z jednotlivých predmetov nasledovné vedomosti a zručnosti:</b></p> <p><b>Fyz – 6. ročník</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• overiť jednoduchým experimentom vybrané vlastnosti kvapalín,</li> <li>• odmerať hmotnosť, dĺžku, objem telesa vhodne vybraným meradlom, spresňovať merania opakovaním merania,</li> <li>• zaznamenať namerané údaje správnym zápisom,</li> <li>• prezentovať výsledky pozorovania a merania pred spolužiakmi,</li> <li>• riešiť problémy postupom: formulovanie problému – vyslovenie hypotézy – realizácia pokusov a meraní – spracovanie, posúdenie a interpretovanie výsledkov pokusov a meraní,</li> <li>• zostrojiť graf,</li> <li>• vytvoriť a prezentovať projekt primeraný obsahu vyučovania.</li> </ul> <p><b>Geo – 6. ročník</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zhodnotiť podľa mapy (glóbusu) rizikové zemetrasné oblasti na Zemi,</li> <li>• zdôvodniť veľký počet sopiek a seizmicky aktívnych oblastí v pobrežných oblastiach Ázie („Ohnivý kruh“).</li> </ul> <p><b>BIO – 9. ročník</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• diskutovať o význame nerastných surovín pre život človeka,</li> <li>• zdôvodniť vplyv geologických procesov na tvary zemského povrchu,</li> </ul>	<p>Na veku primeranej úrovni si žiaci rozvíjajú bádateľské spôsobilosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plánovať postup (identifikovať a definovať nezávislé a závislé premenné veličiny, vzájomný vzťah).</li> <li>• Predpovedať výsledok experimentu.</li> <li>• Manipulovať s pomôckami.</li> <li>• Pozorovať/merať.</li> <li>• Zaznamenávať výsledky pozorovania a merania.</li> <li>• Realizovať výpočty počas merania.</li> <li>• Vysvetľovať alebo upravovať experimentálne postupy.</li> <li>• Transformovať výsledky do štandardných foriem (napr. tabuľky, grafy).</li> <li>• Identifikovať možné zdroje chýb.</li> <li>• Porovnať dáta s hypotézou/predpoveďami.</li> <li>• Zovšeobecniť výsledky.</li> <li>• Formulovať nové otázky/problémy.</li> <li>• Zdieľať a prezentovať výsledky pred spolužiakmi.</li> <li>• Vypracovať formálnu správu/protokol o výsledkoch.</li> <li>• Predpovedať na základe výsledkov skúmania.</li> <li>• Formulovať hypotézy na ďalšie skúmanie.</li> <li>• Aplikovať experimentálne postupy na nové problémy.</li> </ul>

- identifikovať vybrané minerály a horniny,
- navrhnúť, zrealizovať vyhodnotiť spôsob na zistenie fyzikálnych a chemických vlastností minerálov,
- vyhľadať informácie o praktickom využití minerálov a hornín a ich výskyt na Slovensku,
- kategorizovať horniny podľa znakov,

### Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti

#### Požiadavky na vedomosti a zručnosti z daného predmetu - žiak

##### Prírodoveda (1. stupeň)

- realizovať dlhodobé pozorovanie,
- pracovať v tíme,
- látky môžu byť v troch skupenstvách,
- vedieť vysvetliť zmeny skupenstiev na príklade vody (topenie, vyparovanie a tuhnutie),
- navrhnúť postup pozorovania (merania),
- vytvoriť z vlastného skúmania závery.

##### Vlastiveda (1. stupeň)

- „Čítať z mapy“.

##### Geografia 5 roč.

- Rozpoznať na glóbose (mape) svetadiely a oceány na Zemi.
- „Čítať“ obsah mapy.
- Vyhľadať konkrétne miesta na digitálnych mapách.
- vysvetliť (vlastnými slovami) príčiny vzniku pohorí.

#### Požiadavky na vedomosti a zručnosti:

##### Učiteľ má vedieť:

- že magma je roztavená hornina,
- že magma sa môže dostať cez zemskú kôru na povrch a vytvárať sopečný reliéf,
- rozdiel medzi magmou a lávou,
- že magma/láva môže mať rozdielne zloženie,
- že, veľkosť kryštálov, ktoré vznikajú sopečnou činnosťou závisí od rýchlosti tuhnutia,
- „čítať“ obsah mapy,
- posúdiť riziká pri práci v laboratóriu/triede s danými pomôckami,
- plánovať a usmerňovať žiakov (individuálne aj pri práci v skupinách),
- viesť rovesnícke vzdelávanie,
- získavať, zaznamenávať a analyzovať údaje pre potreby vyhodnocovania vzdelávacieho procesu,
- byť objektívny a spravodlivý,
- podporovať žiacke nápady a pomáhať im pri ich naplňaní,
- vhodne komunikovať (s učiteľmi aj žiakmi),
- vhodnou metódou rozdeliť žiakov na vyrovnané skupiny,
- kooperovať s učiteľmi iných predmetov,
- plánovať a organizovať celo týždennú, alebo celodenné aktivity.

### Riešený didaktický problém

**Sformulovať problémy, s ktorými sa v súčasnom vzdelávaní učitelia stretávajú pri preberaní danej témy. Doplniť o miskoncepce, ak ich vieme identifikovať. Ide o odôvodnenie, prečo táto metodika má zmysel.**

Na úrovni základnej školy je potrebné cielene rozvíjať medzipredmetové a sociálne vzťahy. Pri časovo náročnejších aktivitách (napr. týždenných, niekoľkodňových) majú žiaci možnosť pochopiť nenásilnou formou prepojenie medzi jednotlivými vednými disciplínami (Fyz, Bio, Geo). V šiestom ročníku z hľadiska fyziky je problémové vysvetlenie a pochopenie dvoch pojmov a to tekutosť/viskozita a hustota. Touto aktivitou majú žiaci šiesteho ročníka možnosť získať lepšiu predstavu o tekutosti látok. Môžeme, ale nemusíme zaviesť aj

pojmem viskozita. V ďalších predmetoch si žiaci uvedomia tektonickú štruktúru zemskej kôry, pochopia rozsah vulkanickej aktivity, miesta vzniku sopiek, ich zloženia s prepojením na ich tvar a pochopia vznik vyvretých hornín. Okrem vedomostí u seba budujú aj zručnosti, ktoré im pomáhajú v živote. Formou rovesníckeho vzdelávania sa touto aktivitou posilňujú u žiakov deviateho ročníka už získané vedomosti (z 5., 6. a 9. ročníka) a hlbšie sa upevňujú formou potrebného vysvetlenia mladším žiakom.

#### **Dominantné vyučovacie metódy a formy**

- nasmerované bádanie,
- skupinová forma (podľa počtu žiakov v triede sa odporúča 3 - 5 žiaci v jednej skupine),
- rovesnícke vzdelávanie – deviataci vedú vyučovací proces v 5. a 6. ročníku.

#### **Príprava učiteľa a pomôcky**

- kancelárske pomôcky - papier, pero,
- sirup,
- laminátová podlaha,
- jemný piesok do akvária,
- lievnik, pipeta,
- poháre s lyžičkami,
- váhy,
- odmerné valce,
- stojany,
- word, excel, powerpoint, google maps, internet,
- mapu,
- dataprojektor,

#### **Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov**

1. Systém kontrolných otázok (faktografické, procedurálne, konceptuálne)
2. Test po ukončení aktivity.
3. Diskusia počas prezentácie.
4. Analýza výstupov práce a činnosti žiakov – záverečná správa za skupinu.
5. Pozorovanie a záznamy k činnosti žiakov (samostatnosť, zodpovednosť, tímová práca).
6. Sebahodnotenie žiakov ako celku (skupiny) a jednotlivcov.

# AKÝ TVAR MÁ SOPKA?

## ÚVOD

Filozofia celej tejto metodiky spočíva v rovesníckom vzdelávaní. Deviataci si najprv vyskúšajú samostatne celé skúmanie a následne budú ako lektori učiť svojich mladších spolužiakov, ako takéto skúmanie realizovať s tým, že im budú musieť vysvetliť aj teoretickú časť a pomáhať pri praktickej činnosti.

Pri tejto metodike ponúkame niekoľko pracovných listov. Prvý pracovný list je zameraný na teoretickú časť, ďalšie dva pracovné listy rozlišujú jednotlivé úrovne bádania a posledný, štvrtý pracovný list slúži žiakom na overenie ich získaných vedomostí pri konkrétnych príkladoch rôznych sopiek. Druhý a tretí pracovný list je orientovaný na otvorené a na nasmerované bádanie. Odporúčame použiť pracovný list zameraný na nasmerované bádanie, ktorý v ďalšej časti aj uvádzame ako príklad. Samozrejme je možné použiť aj pracovný list zameraný na otvorené bádanie. Všetko záleží podľa individuálnych schopností vašich žiakov, pričom je možné použiť aj oba pracovné listy na jednej hodine.

## PRIEBEH VÝUČBY

### ZAPOJENIE A ZISŤOVANIE (1. VYUČOVACIA HOD.):

Hlavným zámerom úvodnej hodiny je oboznámiť žiakov s vulkanickým reliéfom a viesť diskusiu o možných príčinách vzniku rôznych tvaroch sopiek. Učiteľ položí problémovú otázku „Aký tvar majú sopky?“ a formou brainstormingu zaznamenáva všetky odpovede žiakov na tabuľu.

**Brainstorming 5 min.**

Žiacke vedomosti o tvaroch sopiek.	Úloha učiteľa	
Poznajú, že sopka môže mať rôzne tvary.	Zadať problémovú otázku „Aký tvar majú sopky?“.	
Poznajú len kuželový tvar	Ukázať rôzne tvary sopiek.	Zadať problémovú úlohu Od čoho závisí tvar sopiek?.
Nemajú vedomosti o tom, aký tvar môže mať sopka	Ukázať rôzne tvary sopiek.	Zadať problémovú úlohu Od čoho závisí tvar sopiek?.

**Ukážky rôznych sopiek a ich polohy na Zemi 5 min.**

#### **Poznámka:**

Desať najväčších sopiek na svete môžete nájsť napr. na:

<http://www.sk.rowland98.com/dom/21651-samyy-bolshoy-vulkan-v-mire.html>

Rozdeľte triedu na malé skupiny (3 – 5 žiakov) v ktorých budú pracovať po celý čas aktivity (niekoľko po sebe nasledujúcich hodín).

**Rozdelenie na skupiny 5 min.**

#### **Poznámka:**

Vedeckí pracovníci často pracujú v skupinách (aj medzinárodných). Pri skupinovej práci sa účastníci často stretnú s rozličnými názormi, jazykovou bariérou, ale aj s tým, že musia pracovať v tíme s človekom, ktorý im osobne neseďí. Vašou úlohou je podporovať tímovú prácu a prízvukovať, že každému jednému členovi ide o objektívny výsledok výskumu. Je

potrebné upozorniť žiakov, aby tolerovali iné názory, dodržiavali dohodnuté pravidlá, dali priestor vyjadriť sa každému a rešpektujúco diskutovali o návrhoch, problémoch a možných riešeniach.

Učiteľ môže žiakov rozdeliť na skupiny rôznymi spôsobmi napr.:

1. Pomocou kartičiek (rovnaký obrázok, číslo, alebo farba predstavuje rovnakú skupinu). Žiaci si tieto kartičky budú ťahať napr. z klobúka, vrecúška.
2. Pomocou puzzle (rozstrihajte niekoľko obrázkov = počet skupín napr. sopky). Žiaci si jednotlivé časti puzzle budú ťahať napr. z klobúka, vrecúška a tí, ktorí vyskladajú obrázok budú v jednej skupine.
3. Rozvešajte po triede citáty/obrázok sopky a nech vytvoria skupiny podľa toho, komu sa ktorý citát/obrázok sopky najviac páči. Fantázii sa medze nekladú.
4. Delenie podľa názoru na to, ako vzniká tvar sopiek.
5. Skupiny podľa vlastného výberu.

Pred prácou v skupinách (nielen) je vhodné si nastaviť vhodné pracovné podmienky pre jednotlivé skupiny a učiteľa. Formou nastavených pravidiel, režimu, alebo gesta. Môžeme to nazvať rôznymi názvami napr. tzv.:

- „Reštauračný režim“ podobný štýl rozprávania ako v kaviarni (rozprávam sa s niekým, ale nevyrušujem iný stôl). Vhodné pri práci v skupine.

- „Prezentačný režim“ – dávam pozor a nebamím sa a okolím. Vhodné pri prezentovaní záverečných prác.

- „Pohotovostné gesto“ – zo zdvihnutou rukou a otvorenou dlaňou upozorňujem na to, že chcem niečo povedať, ale nechcem kričať a preto všetci stíchnu a dávajú pozor na to čo im chcem povedať (vhodné kedykoľvek).

Tieto režimy (pravidlá) a gestá môžu používať žiaci aj učitelia a samozrejme platia pre obe skupiny.

### **Úloha 1.** *Problémová úloha: Od čoho závisí tvar sopiek?*

Žiaci v skupinách na papier, do zošita... napíšu svoje skupinové nápady na otázku od čoho závisí tvar sopiek.

**Skupinová práca 10 min.**

#### **Poznámka:**

Sledujte, aby si každá skupina zapisovala svoje myšlienky a po ukončení aktivity, dohliadnite na to, aby poznámky odkladali na dohodnuté miesto, tak aby sa k nim vedeli pohodlne dostať. Tieto poznámky budú využívať pri ďalšej činnosti a v závere im pomôžu pri tvorbe záverečnej správy.

V poslednej časti hodiny nasleduje spoločné definovanie kritérií pre úspešné odovzdanie záverečného protokolu, dobrej tímovej práce, prezentovania svojich výsledkov, výučbovej aktivity pre žiakov nižších ročníkov a vedenie plenárnej diskusie. Odporúčame žiakom tieto kritériá odovzdať v tlačenej podobe, alebo vyvesiť na nástenku, ku ktorej budú mať prístup.

**Definovanie kritérií 15-20 min.**

#### **Poznámka:**

Aby sme mohli objektívne zhodnotiť výkon žiaka potrebujeme opísať jeho očakávaný výkon a definovať indikátory, ktoré budú zohľadňovať požadovanú mieru kvality. Kritériá môžete definovať vy ako učiteľ, ale rovnako ich môžete definovať spolu so žiakmi. Učiteľ spíše a vyvesí tieto kritériá v triede, tak aby ich mali žiaci pred sebou počas celej aktivity.

Napr.

#### **1. Kritérium: Spolupráca pri záverečnej prezentácii**

**Indikátor najvyššieho výkonu** - Žiaci sa dohodli na scenári, každý dostal svoju úlohu a pripravil si ju. Ich prezentácia tvorí celok a žiaci odhadli vhodne mieru improvizácie.

**Indikátor stredného výkonu** - Improvizácia je trochu viac výrazná, ako by bolo užitočné, sú badateľné výpadky a zmeny oproti dohodnutému scenáru

**Indikátor najnižšieho výkonu** - Žiaci sa nedohodli, za skupinu hovorí len jeden a ostatní postávajú, alebo sa prekrikujú.

## 2. Kritérium: Tímová práca pri experimente

**Indikátor najvyššieho výkonu** - Žiaci sa dohodli na pravidlách, každý dostal svoju úlohu a v priebehu realizácie experimentu ju dodržiaval. Vhodne improvizovali a zapisovali podrobne si zapisovali získané informácie v ktorých mali poriadok.

**Indikátor stredného výkonu** - Improvizácia je trochu viac výrazná, ako by bolo užitočné, sú badateľné výpadky a zmeny oproti dohodnutému pravidlám. Žiaci si robia na upozornenie poznámky z merania a snažia sa ich uchovávať. Jednotliví členovia si neplnia svoje úlohy na čo dopláca skupina.

**Indikátor najnižšieho výkonu** - Žiaci si nedohodli pravidlá. Skupina ako celok nevie čo má robiť. Za výkon celej skupiny bojuje len jednotlivec. Pri zaznamenávaní svojich meraní majú neporiadok.

## 3. Kritérium: Odovzdanie záverečného protokolu

**Indikátor najvyššieho výkonu** - Žiaci sa dohodli na tom, ako bude záverečný protokol vyzeráť. Dodržiavajú dohodnutý obsah a podmienky. Všetci členovia sa zapojili do finálnej verzie (pokiaľ si nestanovili iné pravidlo). Protokol odovzdali v dohodnutom termíne.

**Indikátor stredného výkonu** - Žiaci sa nedohodli na tom, ako bude protokol vyzeráť. Protokol neobsahuje všetky informácie, prípadne informácie nie sú podložené. Protokol netvorila skupina, ale len pár jej členov (a nebolo to dohodnuté). Protokol odovzdali v dohodnutom termíne.

**Indikátor najnižšieho výkonu** - Žiaci si nedohodli na výslednej forme. Existuje niekoľko protokolov, ktorý netvorila skupina, ale len jednotlivec, prípadne skupina protokol neodovzdala v dohodnutom termíne.

### Poznámka:

Rozdajte v závere hodiny pracovné listy s teoretickým materiálom v ktorých si žiaci prečítajú informácie o tvaroch a zložení sopiek v rámci domácej prípravy.

## SKÚMANIE A VYSVETLENIE (2. VYUČOVACIA HOD.):

### Poznámka:

Žiaci budú pracovať až do konca aktivity v rovnakých skupinách – v tých, ktorých začali pracovať predošlú hodinu. Materiály, ktoré začali tvoriť si budú postupne zhromažďovať počas skúmania. Preto ich bude treba pravidelne ukladať napr. do šanóna, euroobalu, poličky, alebo skrine.

Zopakovanie základných informácií o sopkách z pracovného teoretického materiálu.

**Riadený rozhovor 5 min.**

**Úloha 2.** Navrhните a realizujte experiment, ktorým zodpoviete na problémovú otázku (Výskumný problém):

**Ako závisí viskozita (obsah kryštálov) magmy/lávy od tvaru sopky?**

Rozdajte do skupín pracovný list a nechajte žiakom čas na jeho preštudovanie.

**Preštudovanie pracovného listu 3 - 5 min.**

Vypracovanie návrhu na realizáciu experimentu. Prekonzultujte všetky návrhy na experimentovanie a usmernite ich pri formulovaní hypotézy a postupu merania. Skupiny, ktoré majú odsúhlasené návrhy môžu pristúpiť k realizácii experimentu.

**Práca v skupine 10 min.**

## VYSVETLENIE (REALIZÁCIA EXPERIMENTU)

V tejto fáze žiaci prakticky realizujú svoj experiment. Učiteľ pracuje s jednotlivými skupinami (diskutuje s nimi, podáva im nápady, pomáha žiakom formulovať vedecké pojmy a podporuje ich).

Žiaci si svoje výsledky zaznamenávajú a ukladajú, aby z nich ďalšiu hodinu mohli vypracovať záverečný protokol.

Práca v skupine 25 min.

### Poznámka:

Žiaci pri pokuse nebudú používať skutočnú lávu, ale použijú jednu tekutinu, ktorej budú meniť vlastnosti, tak ako je uvedené v pracovnom liste. Ak sa v triede vyskytnú iné návrhy na realizovanie experimentu, tak je možné ich zrealizovať po odsúhlasení učiteľom.

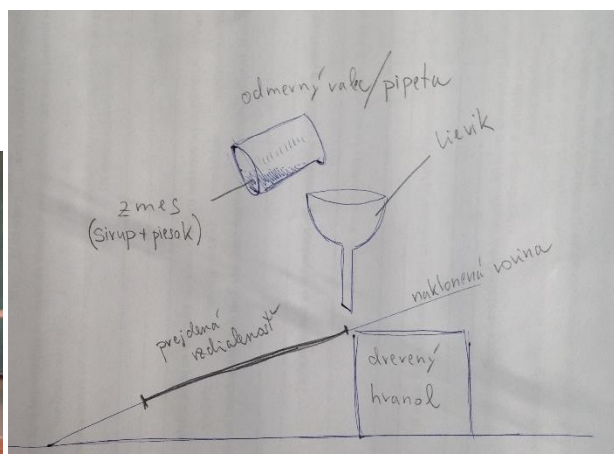
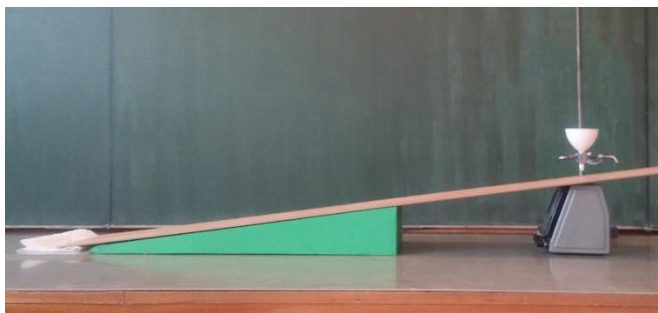
Ak sa učiteľ rozhodne riešiť otvorené bádanie, tak musí nechať žiakom väčší čas na preštudovanie, podrobnejšie s nimi komunikovať o návrhoch riešení a v neposlednom rade musí byť materiálne pripravený pre takúto realizáciu.

### Poznámka:

Z našej skúsenosti je najvhodnejšie použiť sirup (cena, jednoduchšie čistenie) v kombinácii s jemným akvaristickým pieskom. Skúšali sme rôzne pomery sirupu a piesku a rôzne postupy. Potvrdenie toho, že tvar sopky závisí od zloženia magmy/lávy sa dá potvrdiť už po pár meraniach.

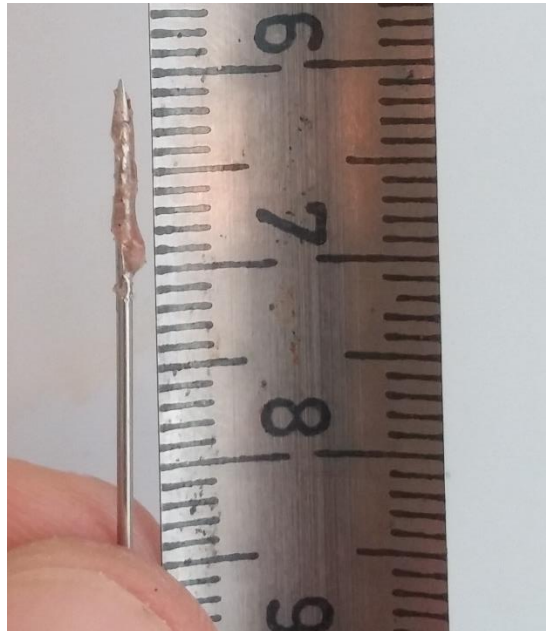
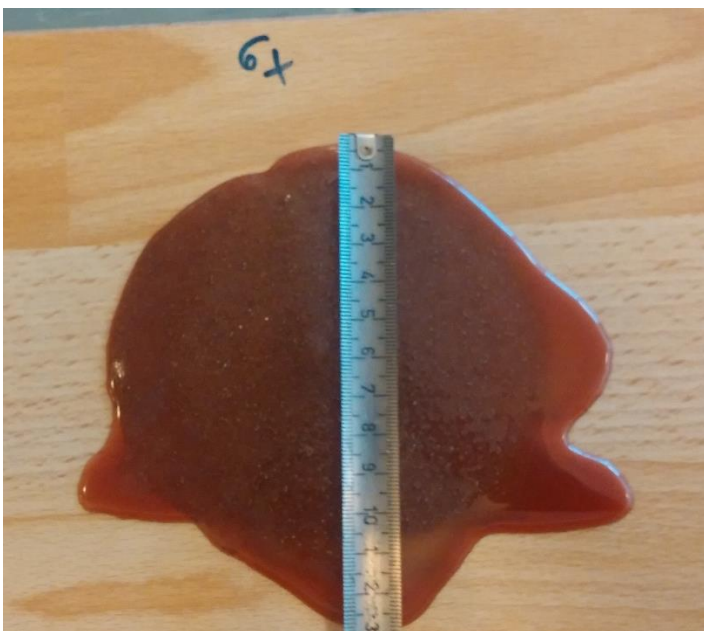
Ponúkame Vám príklady dvoch rôznych meraní.

1. Meranie času za aký prejdú jednotlivé zmesi rovnaké vzdialenosti. Pri tomto experimente je vhodnejšie použiť menšie množstvo sirupu (menej ako 15 ml) a lievnik nahradiť pipetou, alebo slamkou. Po každom meraní je potrebné utrieť dosku a na konci naklonenej roviny odporúčame umiestniť utierky.



2. Meranie priemeru a výšky narastajúcej sopky. Na obrázku vidieť tri sopky s rôznym pomerom sirup/piesok. Pri každej sopke sme použili 20ml sirupu a menili sme pomer piesku (dve, štyri a šesť čajových lyžičiek piesku). Zmes sme si pripravili v plastovom pohári a postupne sme ju pomocou lievika umiestneného v tesnej blízkosti nad povrchom vylievali na sopku. Priemer sopky je možné merať pravítkom, alebo posuvným meradlom. Výšku modelu sopky môžeme merať pomocou špendlíka a to tak, že voľným okom určíme najvyššie miesto, kde pichneme špendlík, na ktorý sa nám prilepí časť sirupu a jemného piesku. Priložením k pravítku vieme určiť výšku sopky.





Nami namerané hodnoty znázorňuje Tabuľka 1. Prvé meranie hrúbky sopky sme nemerali vzhľadom na ešte malú meranú veľkosť. Pri treťom meraní sa mám pri 2 a 4 „lyžičkovej“ sopke začala „láva“ vylievať z dosky. Prvá sopka tiekla už z okraja a druhá sa začala spájať s prvou. Z tohto dôvodu sme do tabuľky uviedli znamienko + k číselným hodnotám. Sopky pri štvrtom meraní sa začali rozširovať aj opačným smerom, preto nastalo zvýšenie hodnoty dosahu lávy, ale stále pretrvávalo aj vytekanie, alebo spájanie. Preto sme opäť použili v tabuľke znamienko +. Posledná sopka so 6 čajovými lyžičkami piesku bola od začiatku najviac viskózná (najmenej tekutá) a materiál sa hromadil a vytváral kužeľový tvar.

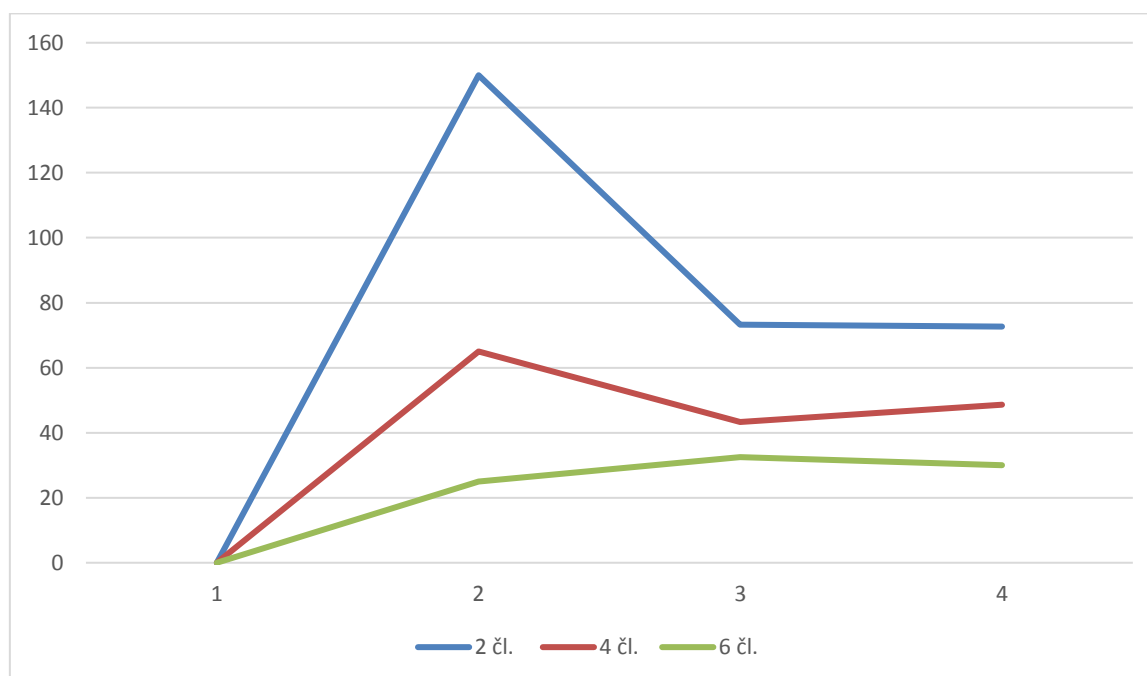
**Tabuľka 1** Tvar sopky v závislosti od zloženia jeho „lávy“

ČM	2 čajové lyžičky	4 čajové lyžičky	6 čajové lyžičky
	Výška sopky (mm)	Výška sopky (mm)	Výška sopky (mm)
	Dosah lávy (mm)	Dosah lávy (mm)	Dosah lávy (mm)
	Pomer dosah/výška	Pomer dosah/výška	Pomer dosah/výška
1	namerané	namerané	namerané
	320	180	90
	-	-	-



<b>2</b>	2,2	4	6
	330	260	150
	150	65	25
<b>3</b>	4,5	6	8
	330+	260+	260
	73,3	43,3	32,5
<b>4</b>	5,5	7	11
	400+	340+	330
	72,7	48,6	30

**Graf 1** Pomer dosahu a výšky podľa obsahu akvaristického piesku (2, 4 a 6 čajových lyžičiek)



Z grafu č. 1, ktorý znázorňuje pomer dosahu a výšky sopky môžeme povedať, že čím menší je pomer, tým sa jedná o viskóznejšiu lávu. To znamená, že takýto typ sopky bude tvorený viskóznejšími horninami – čadičom (bazaltom) a tým bude vytvárať kužeľovitý tvar sopky. Opačne je to pri riedkych rýchlo tečúcich lávach. Tie tvoria štítové sopky a sú tvorené ryolitom.

## ROZPRACOVANIE A HODNOTENIE (3. VYUČOVACIA HOD.)

### ROZPRACOVANIE (TVORBA ZÁVEREČNÉHO PROTOKOLU) (CCA 15 MIN.)

Pri tejto činnosti majú žiaci sumarizovať a snažiť sa nájsť všeobecné tvrdenia na náklade teoretického a experimentálneho poznania. Učiteľ opäť pracuje ako túror/poradca, ale požaduje, aby sa žiaci správne vedecky vyjadrovali (hustota,

viskozita/tekutosť, láva, magma, litosferické dosky, horniny a pod.). Žiaci analyzujú a snažia sa interpretovať svoje získané výsledky.

## HODNOTENIE (CCA 30 MIN.)

V tejto časti hodiny žiaci vypracujú a odovzdajú formálnu správu - protokol o výsledkoch, ktorý môže byť v písanej, alebo elektronickej podobe a musí obsahovať:

- mená autorov výskumu,
- výskumný problém,
- výskumnú hypotézu,
- pracovný postup,
- priebeh výskumu (obrázky, tabuľky, grafy a pod.)
- interpretáciu (vysvetlenie) získaných výsledkov,
- formuláciu predpovedí, alebo možných zovšeobecnení,
- formuláciu ďalších možných výskumných problémov,
- uplatnenie výsledkov merania v praxi a možnosti ich zverejnenia,
- vyriešenie úlohy z pracovného listu zameraného na aplikáciu získaných vedomostí.

Pri tejto fáze zhodnocujú aj svoju skupinovú prácu.

### **Poznámka:**

Existuje niekoľko možností pre sebareflexiu a posúdenie tímovej (skupinovej) práce. Uvádzame dve možnosti pomocou sebareflexných kariet.

**Pri každej z nasledujúcich položiek uveď, ako často daná situácia nastávala počas skupinovej spolupráce. K odpovediam použi nasledujúcu škálu:**

1                      2                      3                      4                      5  
takmer nikdy    zriedkavo    niekedy    často    takmer vždy

<b>V skupine...</b>		1	2	3	4	5
1	Mal som možnosť hovoriť s ostatnými žiakmi.					
2	Hovoril som s ostatnými žiakmi o tom, ako riešiť problémy.					
3	Vysvetľoval som svoje myšlienky ostatným žiakom.					
4	Žiadal som ostatných žiakov o vysvetlenie ich myšlienok.					
5	Ostatní žiaci žiadali mňa, aby som im vysvetlil moje myšlienky.					
6	Mal som priestor na prezentáciu svojich nápadov.					
7	Bol môj názor akceptovaný skupinou.					
8	Bol môj nápad realizovaný skupinou.					
9	Súhlasil som s konečným výberom riešenia jednotlivých úloh v skupine.					

Karta sebareflexie a hodnotenie skupinovej práce (Kireš a kol, 2016, s. 90)

Pri každej z nasledujúcich položiek prosím uveď, ako často daná situácia nastávala počas skupinovej spolupráce. K odpovediam použi nasledujúcu škálu:

1                      2                      3                      4                      5  
*takmer nikdy    zriedkavo    niekedy    často    takmer vždy*

Pri skupinovej spolupráci...		1	2	3	4	5
1	Spoločne sme diskutovali o postupoch, ako riešiť zadané úlohy.					
2	Ja som navrhol/a postup a ostatní súhlasili.					
3	Iní navrhli postup a ja som súhlasil/a.					
4	Závery sme formulovali spoločne.					
5	Ostatní žiaci mi vysvetlili, ako formulovať závery.					
6	Odpovede na otázky sme formulovali spoločne.					
7	Ja som odpovedal/a na otázky a ostatným som ich zdôvodnil/a.					

## PREZENTÁCIA (4. VYUČOVACIA HOD.)

Členovia jednotlivých skupín prezentujú svoje výsledky (maximálna doba prezentácie 7-10 min). Zhodnotia prácu svojej skupiny podľa dohodnutých kritérií a odpovedajú na prípadné otázky spolužiakov.

## APLIKOVANIE NAUČENÝCH VEDOMOSTÍ A ZRUČNOSTÍ FORMOU ROVESNÍCKEHO VZDELÁVANIA (5. VYUČOVACIA HOD.)

Vybraní žiaci (napr. najlepšia skupina) budú realizovať rovesnícke vzdelávanie u žiakov v nižších ročníkoch (konkrétne 6. ročníka) na predmetoch geografia a fyzika. Celú aktivitu, ktorú mali možnosť zažiť „na vlastnej koži“ budú aplikovať na svojich mladších spolužiakoch. Po ukončení rovesníckeho vzdelávania budú svoje postrehy zdieľať so svojimi spolužiakmi formou plenárnej diskusie (1 vyučovacia hodina). Spolužiaci, ktorí sa nezúčastnili rovesníckeho vzdelávania budú mať za úlohu vymyslieť otázky a viesť túto diskusiu.

### **Poznámka:**

Žiaci po odprezentovaní svojich výsledkov môžu z danej témy na ďalšiu hodinu písať text.