

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

PROFILES IBSE Výukové materiály – Žákovský modul

Vytvořeno pracovním týmem PROFILES, Masarykova univerzita, Česká Republika



Bezpečné plavání a potápění



Žákovské aktivity

A Module for IBSE

Předměty: **Přírodověda, Fyzika, Přírodopis**
Ročník: **6 až 9**

Abstrakt

Hlavním cílem modulu je, aby si žáci na základě realizace jednoduchých experimentů uvědomovali některá nebezpečí spojená s plaváním a potápěním. Bezpečné chování v každodenním životě je učivo, které má praktické využití a vyvolává zájem žáků o učení. Může být použito i v rodinném vzdělávání, tedy předávání informací o bezpečnostních rizicích ze školy do rodiny prostřednictvím žáků. Učivo propojené s problematikou z každodenního života, zlepšuje vztah žáků i veřejnosti k přírodním vědám. Žáci se seznámí s parametry lidského těla, které mohou být vyjádřeny pomocí veličin, jednotek a zákonů. Poznají, že také vnější podmínky jsou velmi důležité pro zachování životních funkcí lidského organismu, včetně zdraví. Tento modul umožňuje, aby si žáci osvojili vědomosti a dovednosti z biologie a fyziky; porozuměli přírodovědným zákonům; naučili se uplatňovat osvojené znalosti v každodenní praxi; propojili si znalosti z jednotlivých předmětů (fyzika a biologie). Hlavní výhodou tohoto modulu je jeho silný motivační náboj.

ŽÁKOVSKÉ AKTIVITY:

Příběh:

➔ *Přečti si příběhy a zamysli se nad nimi:*

Kdo má pravdu?

Petr jel na kole s rodiči na společný výlet. V poledne přijeli k řece. Petrovi bylo velké horko, byl celý rudý a těšil se, jak se ochladí. Okamžitě chtěl skočit do studené vody. Maminka ho však zarazila, že musí počkat, až nebude tak uhřátý, protože jinak by se mohl i utopit. Petr se smál, že je to pověra, kterou rodiče říkají dětem, protože se bojí, že se ve studené vodě nachladí. On je ale otužilý a studené vody se nebojí. Kdo má pravdu?

Smrt při potápění.

Zpráva z televizního vysílání: Znamý zpěvák D. N. včera tragicky zahynul při sportovním potápění v přímořském letovisku H. Mluví místní policie uvedla, že přesnou příčinu úmrtí objasní nařízená soudní pitva. Na náš dotaz odpověděl starší instruktor potápění L. T., že příčinou tragédie při potápění může být drobný úraz, kterým je např. protržení ušního bubínku. Podrobnosti přineseme v dalších zprávách.

Problémy a otázky:

➔ *Pozorně si znovu pročti oba příběhy a napiš otázky, které tě napadnou:*

1.
2.
3.
4.
5.

➔ *Pokud tě hned nějaká otázka nenapadla, vyber si některé z následujících otázek:*

- (a) Jaké vlastnosti vody mohou způsobit zdravotní rizika či dokonce smrt člověka?
- (b) Které orgány lidského těla a proč mohou být při koupání a potápění poškozeny?
- (c) Jaké druhy koupání a potápění ve vodě jsou riskantní?
- (d) Která pravidla bezpečného plavání a potápění musíme dodržovat?

Na otázky ti pomohou odpovědět následující experimenty:

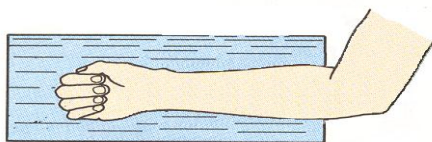
Úlohy, experimenty a měření:

❖ Experiment 1: Chladový test krevního tlaku

- ▶ *Změř a zaznamenej teplotu vzduchu v místnosti.*
- ▶ *Změř tlak krve na levé paži spolužáka pomocí tlakoměru a zapiš zjištěnou hodnotu.*
- ▶ *Manžetu nech na paži – budeš měření ještě jednou opakovat.*



- ▶ *Změř teplotu studené vody připravené pro ochlazení pravé ruky spolužáka.*
- ▶ *Ochlad' pravou paži spolužáka vložení studené vody a znovu změř tlak krve na levé paži. Zaznamenej hodnotu tohoto měření.*



- ▶ *Obě naměřené hodnoty krevního tlaku porovnej a vyhodnot' stav cév spolužáka.*

<i>Pracovní list</i>	Chladový test tlaku krve			
1.	<i>Teplota místnosti:</i>		<i>Tlak krve na levé paži:</i>	
2.	<i>Teplota studené vody:</i>		<i>Tlak krve na levé paži po ochlazení pravé paže ve vodě:</i>	
3.	<i>Rozdíl mezi teplotou vzduchu a vody:</i>		<i>Rozdíl mezi naměřenými hodnotami krevního tlaku:</i>	
4.	<i>Výsledky měření a pozorování:</i>			

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Výsledky a aplikace experimentu:

- *Chladové jevy způsobují stažení cév (vasokonstrikci), a tím snižují prokrvení orgánů, především kůže a svalů. Jde o udržení teploty tělního jádra (orgány uvnitř hrudníku), která je velmi důležitá pro správnou funkci organismu. Jestliže teplota tělního jádra klesne pod 21°C, enzymy nemohou pracovat a nastává smrt. V chladu se tedy cévy v méně důležitých částech těla, především povrchové cévy v kůži a svalech stáhnou, takže krev se dále neochlazuje a neklesá teplota tělního jádra.*
- *Stažení (vasokonstrikce) povrchových cév zvyšuje tlak krve v centrálních tepnách. Je-li změna teploty rychlá a navíc na velkém povrchu těla, může dojít k prudkému nárůstu tlaku krve a ke kolapsu organismu, který může způsobit smrt.*
- *Změna tlaku závisí na stavu cév a chladový test zjišťuje stav cévní reaktivity. Při zvýšení tlaku o 20/15 mm Hg ukazuje na normální cévní reaktivitu. Zvýšení větší než 50/35 mm Hg ukazuje na vysoký tlak (hypertenzi) v první fázi choroby.*

❖ **Experiment 2: Modelování protržení ušního bubínku velkým tlakem** *Základní pomůckou je plastová láhev s širokým hrdlem.*



Do víčka láhve je vyvrtán otvor a našroubován ventil z pneumatiky jízdního kola.



Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Přetlak v plastické láhvi je ve všech experimentech vytvářen pomocí hustilky pro jízdní kola.



Pomůcky v plastových lahvích jsou upevněny na stojany vyrobené z měděného drátu, pletací jehlice a dřevěných menších koleček (viz obrázek).



- ▶ *Ústí zkumavky překryj gumovou blánou (z nafukovacího balónku) a upevni gumičkou.*
- ▶ *Připoj hustilku k ventilku a pumpuj – vytváříš v lahvi přetlak vzduchu .*



- ▶ *Blána se vlivem přetlaku prohne do zkumavky.*

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science



- ▶ *S rostoucím přetlakem se zvětšuje prohnutí blány.*



- ▶ *Gumovou blánu nahraď tenkou plastovou fólií.*
- ▶ *Při přetlaku se také prohne do zkumavky.*



Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

► *Je-li přetlak v láhvi dostatečně veliký, plastová fólie se protrhne.*



Gumová blána nebo plastová fólie napodobuje chování ušního bubínku během plavání, koupání a potápění. Voda v uchu (ušním zvukovodu) tlačí na ušní bubínek stejně jako v případě našeho experimentu vzduch. Výsledkem tlaku je deformace ušního bubínku a v případě velkého tlaku (přetlaku) jeho protržení.

Výsledky a důsledky experimentu:

- Deformační účinek přetlakové síly se projevuje prasknutím membrány vyrobené z kusu plastového sáčku, která kryje ústí zkumavky
- Gumová nebo plastová blána simuluje chování ušního bubínku během plavání, koupání a potápění. Voda v uchu (ušním zvukovodu) tlačí na ušní bubínek. Je-li tlak velký, dojde k jeho protržení. Následkem je ostrá bolest a ztráta prostorové orientace. Pro potápěče to představuje vážné ohrožení života.

❖ Experiment 3: Stlačení (komprese) plic

► *Gumový balónek nafoukneme uvnitř plastové láhve.*



Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

- *Přetlak v láhvi vyvolaný pumpičkou způsobí zmenšení objemu balónku.*



- *Po otevření lahve balónek opět zvětší svůj objem.*



Výsledky a důsledky experimentu:

- *Deformační účinek přetlakové síly se projevuje změnou objemu nafouknutého malého gumového balónku.*
- *Přetlak pod vodou při potápění snižuje objem plic. Spontánně jsme schopni dýchat jen asi jeden metr pod vodní hladinou. Během potápění musí být vzduch do našich plic tlačěn. V hloubce deseti metrů je kapacita plic snížena na polovinu. Pokud se potápeč vynoří příliš rychle, jeho plice mohou být vážně poškozeny.*

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

❖ Experiment 4: Rozpuštění plynů v krvi

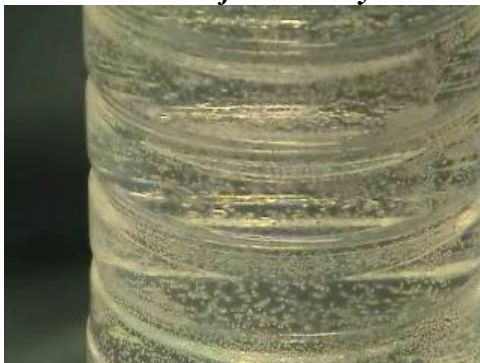
- ▶ *Ve vodě v přetlakové láhvi se rozpustí více vzduchu (plynu) než za normálního atmosférického tlaku.*



- ▶ *Po otevření láhve se začnou z vody uvolňovat bublinky plynu.*



- ▶ *Za chvíli je uvolněných bublinek velké množství.*



Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Výsledky a důsledky experimentu:

- *Vzduch se vlivem přetlaku rozpustí ve vodě v láhvi. Obdobně se rozpustí v krvi během potápění vzduch (dusík). Embolie je nejčastější příčinou smrti potápěčů po rychlém vynoření.*
 - *Největším nebezpečím je barotrauma, které může způsobit různě závažná poškození až smrt. Barotrauma znamená změnu tlaku uvnitř organismu, který byl určitou dobu vystaven velkému přetlaku, a při rychlém vynoření došlo k jeho náhlému snížení. Vlivem toho se cévy roztahují, mění se tlak a z krve se uvolňují plyny a zpění se krve. Například vlivem nedostatečného vyrovnávání tlaku v potápěčské masce může dojít k barotraumatu očí a následně k popraskání očních cév a postižený potápěč vypadá nějakou dobu jako upír. Takže ne upír, ale neopatrný potápěč!*

Řešení problémů a závěry:

Odpovědi na otázky:

- ➔ **Stručně odpověz na otázky, které jsi na začátku bádání vyslovil.**

1.
Odpověď:

2.
Odpověď:

3.
Odpověď:

4.
Odpověď:

5.
Odpověď:

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

(a) Jaké vlastnosti vody mohou způsobit zdravotní rizika či dokonce smrt člověka?

Odpověď:

(b) Které orgány lidského těla a proč mohou být při koupání a potápění poškozeny?

Odpověď:

(c) Jaké druhy koupání a potápění ve vodě jsou riskantní?

Odpověď:

(d) Která pravidla bezpečného plavání a potápění musíme dodržovat?

Odpověď:

Závěry a doporučení k příběhům:

- ➔ Do levého sloupce tabulky napiš svoje návrhy a doporučení, které podle tebe patří k těmto příběhům. O tvých názorech diskutuj se spolužáky a učitelem a oprava a doplnění uveď do pravého sloupce.

Kdo má pravdu?		
	Můj názor:	Oprava a doplnění po diskusi:
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Smrt při potápění.		
	Můj názor:	Oprava a doplnění po diskusi:
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		