

# Mechy

## **Autorka**

Lucie Zavoralová,  
ZŠ Jindřichův Hradec III, Vajgar 592

## **Vyučovací předmět**

přírodověda

## **Vhodné pro**

1. stupeň ZŠ, vyzkoušeno se 4. třídou

## **Potřebný čas**

3 vyučovací hodiny (závisí na výběru  
výzkumné otázky)

## **Potřebný prostor**

třída s možností ponechat probíhat  
dlouhodobé pokusy, počítačová  
učebna s přístupem k internetu

Velké množství aktivit lze provádět  
přímo v terénu.

## **Cíle lekce – tematické/obsahové**

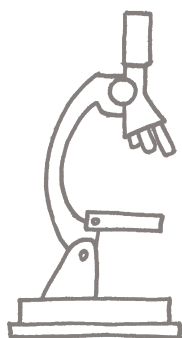
Žáci se seznámí s různými druhy mečů, s jejich stavbou těla, uvědomí si jejich rozmanitost a význam v přírodě.

## **Cíle lekce – badatelské**

Žáci kladou otázky, vybírají výzkumnou otázku a formulují hypotézu podle pravidel. Žáci navrhnu postup ověření hypotézy, provedou a zhodnotí pokus a následně prezentují zjištěné informace. Žáci pracují s literaturou (určování druhů, získávání doplňujících informací). Žáci spolupracují ve skupině a na závěr zhodnotí, jak se jim pracovalo.

## **Pomůcky**

2 neprůhledné sáčky s mechem (jeden suchý, druhý mokrý), vzorky mečů, lupy, mikroskopy, misky, kádinky, digitální váhy, lahve s vodou, lupy, pinzety, kalendářičky (pomůcky pro práci se dny), časomíra, určovací klíče a další literatura o meších



*Mechy jsou velmi vhodným objektem pro badatelské vyučování. Děti je obecně poznají, avšak velmi málo ví o jejich stavbě, význaumu, druzích, úrovcích. Mechy jsou dostupné i v průběhu zimy a lze je dlouhodobě pěstovat ve třídách v „mechových zahrádkách“. Pro starší žáky lze do badatelských lekcí zařadit i práci s mikroskopem, případně začlenit chemické pokusy – získávání chlorofylu a jeho chromatografický rozklad, reakce na ptt atd. V badatelské lekci mají žáci možnost využít učivo fyziky od elementární úrovně (obsah, objem, hmotnost), vážení (využití digitálních vah), dále práce s lupou, makrofotografie atd. Záměření lekce závisí na vybraném tématu, počtu žáků ve třídě, časové dotaci (např. sbírka mečů či sledování úbytku vody v závislosti na teplotě jsou dlouhodobé aktivity, které však nezaberou vždy celou hodinu). Velké množství aktivit lze s žáky provádět přímo v terénu (druhová rozmanitost, závislost na biotopu, změny v průběhu roku, zařazení zemních pastí pro odchyt živočichů atd.).*



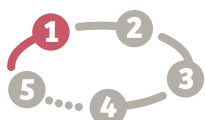
EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



# 1. VYUČOVACÍ HODINA



*Např. Kolik mají mechy výtrusů?  
Jak přijímají živiny? K čemu  
mechy jsou? Kolik obsahují vody?  
Jaký význam mechy mají?  
Kde se mechy vyskytují?  
Jak rychle rostou? Kolik druhů  
mechů je na Zemi?*



## Motivace

Přineste do třídy dva neprůhledné očíslované sáčky s mechy (nejvhodnější je rašeliník). Jeden vzorek vysušený, druhý vlhký. Neříkejte žákům, co je uvnitř, ale vyzvěte odvážné dobrovolníky, kteří zkusí pouze hmatem poznat, co je uvnitř. Po odhalení tématu bádání následuje krátká diskuse k mechům, připomenutí, co už o nich žáci vědí.

Odhalení obsahu je možné doplnit snímky mechů v prezentaci.

## Kladení otázek

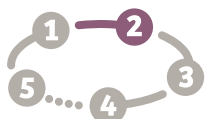
Představte žákům připravené využitelné pomůcky pro zkoumání mechů. Každý z žáků obdrží 2–3 kartičky, na každou z nich napíše otázku, která jej k mechům zajímá. Ve skupině čtyř poblíž sedících žáků pak společně otázky prodiskutují, opakující se vyřadí a velmi podobné přeformulují. Učitel pomáhá formou nápovědy s formulací otázek.

Jako pomůcku je vhodné předepsat na tabuli zájmena, kterými by měly výzkumné otázky začínat – např. KOLIK, JAK DLOUHO, O KOLIK, KDE... Upozorněte žáky na nutnost provedení bádání ve škole. Pokud je třeba, zopakujte či nechte žáky nalézt informace o jednotkách hmotnosti či objemu.

## Vytvoření týmů a výběr výzkumné otázky

Žáci sestaví badatelské týmy (2–4 žáci). Pro všechny týmy jsou k dispozici rozložené výzkumné otázky – např. na zemi nebo nalepené samolepicími štítky na tabuli. Každý tým si vybere svoji otázku, kterou má právo upravit, a mluvčí skupiny její výběr přede všemi vysvětlí – obhájí.

Týmy mohou pracovat i se stejnými otázkami (v závěru porovnávají výsledky). Během obhajoby výběru je nutné dbát na realizovatelnost ve škole. Vybranou otázku mohou žáci po dohodě v týmu upravit ve kterékoli části tohoto kroku, pokud si to přejí.



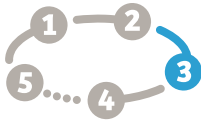
*Správná hypotéza má  
být jednoznačná,  
ověřitelná, měřitelná,  
specifická a zobecnitelná.  
Podrobnosti najdete  
v Průvodci pro učitele BOV  
na [www.badatele.cz](http://www.badatele.cz).*



## Formulace hypotézy

Žáci v týmu stanoví písemně domněnku – jako odpověď na výzkumnou otázku. Pokud v týmu není shoda, mohou zapsat více hypotéz a domluvit se, jestli provedou více pokusů, nebo k ověření více hypotéz stačí jeden, nebo jestli se poradí se spolužáky a vyberou jednu hypotézu.

Je vhodné, zejména u mladších žáků, připomenout pravidla dobré hypotézy.



DO KONCE HODINY A POTÉ VE VOLNÉM ČASE  
DLE OBTÍŽNOSTI OVĚŘOVANÉ HYPOTÉZY

Z důvodu úspory času  
je možné žákům rozdat  
jednoduché tabulky k zápisu  
postupu pokusu – např.:

- 1) POMŮCKY...
- 2) POSTUP (body)...
- ...
- ...
- 3) ZJIŠTĚNÍ...

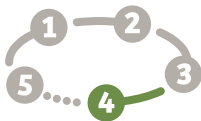
## Plánování, příprava a provedení pokusu či měření

Týmy naplánují pokusy, postup zapisuje jeden člen v týmu.  
Po naplánování týmy své pokusy provedou, výsledky zapíší, případně  
postup či výsledek vyfotografují. Fotografování např. mobilním telefonem  
působí velmi motivačně.

Dlouhodobé pokusy umístí s podpisem a datem na určené místo a pokračují  
s pozorováním podle naplánovaného postupu. Dlouhodobé pokusy  
(např. vysychání za různých podmínek, sestavování sbírky, lisování...) je  
nutno pravidelně sledovat celým týmem, protokol by měl zůstat u  
probíhajícího pokusu.

Učitel dbá na pravidelné záznamy pozorování dlouhodobých pokusů  
(připomínka dětem, zejména pokud pokus neprobíhá v jejich učebně,  
ale například v terénu).

## 2. VYUČOVACÍ HODINA



### Formulace závěrů a návrat k hypotéze

Týmy ze získaných informací z pokusu písemně formulují závěr – odpověď.  
Získaný závěr porovnají se svou hypotézou. Byla potvrzena, nebo vyvrácena?

V případě, že se hypotéza neshoduje s výsledkem pokusu, každý žák v týmu  
zaznamená svoji úvahu o příčině vyvrácení hypotézy a otázky, které ho  
u tohoto zjištění napadají.

### Přemýšlení o tématu a hledání souvislostí

Žáci využijí dalších informačních zdrojů (literatura, web atd.) a poznamenají si  
1–3 související informace, mohou i formou nákresu, podle toho, co konkrétně  
sledovali. V tomto kroku je vhodné, pokud pracují společně max. 2 žáci.

Na základě porovnání vlastních výsledků (pokusu) a zjištěných informací žáci  
shrnou a okomentují závěr a význam toho, co zjistili (např. zadržování vody,  
druhá rozmanitost, drobné rostlinky v trsech, životní prostředí, tvorba  
humusu atd.).

Krok lze, zejména pro mladší děti, uvést otázkami typu:  
„Co by nastalo, kdyby... neexistovalo?“ „Komu by to vadilo?“  
„Kdo... potřebuje?“ apod.



*Např. Naše hypotéza:  
Po třech dnech vyschne  
všechna voda z rašeliníku.  
Pokusem jsme ji ale vyvrátili.  
Z literatury jsme zjistili, že  
rašeliník má velké buňky,  
které se za deště naplňují  
vodou. Může tak zadržet  
hodně vody v období sucha.*



+

VÝTVARNÁ  
VÝCHOVA

## Prezentace

Žákům rozdejte silnější papír velikosti A3 a různé velké kartičky papírů. V týmu si rozdělí práci, každý z žáků zpracuje část plakátu na kartičku – jednoduchý náčrtek, heslovité popisy, vytištěná fotografie z pokusu... Lze připojit i vzorek rostliny. K dopracování je možné využít např. hodinu výtvarné výchovy.

### 3. VYUČOVACÍ HODINA



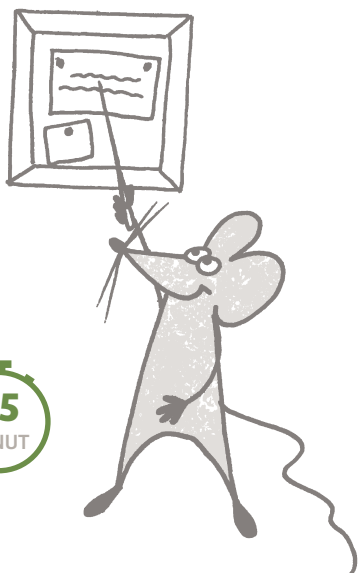
## Prezentace + kladení nových otázek

**Výzkumný veletrh** – týmy plakáty prezentují před spolužáky. Každý účastník vědeckého veletrhu obdrží u každého plakátu alespoň 3 samolepicí kartičky, na které napíše vždy po jedné otázce, která jej napadá po zhlédnutí „plakátu“. Ještě jednou připomeňte zájmena, kterými by měly otázky začínat. Žáci mohou klást otázky i k vlastnímu plakátu.

Po prezentaci přilepí účastníci své otázky na určené místo k příslušnému plakátu. Poté následuje přečtení otázek autorským týmem, případně krátká diskuse.

*TIP: Plakáty představte v rámci školních aktivit pro rodiče. Žáci mohou ve spolupráci se správcem sítě projekt umístit i na web školy – plakáty vyfotografujte a sepište závěry svých výzkumů.*

Učitel shrnuje badatelskou lekci, motivuje k dalším výzkumům.



## Reflexe

Každý tým obdrží dva barevné papíry nadepsané MÁME RADOST / Povedlo SE a NEPOVEDLO SE / PŘÍŠTĚ ZLEPŠÍME, na které kdokoli z týmu přepisuje postřehy ze společné práce. Seznamy mohou sdílet s ostatními (přečtením, vystavením), ale není nutné, aby se týmy dělily zejména o neúspěchy, pokud nechtějí. Upozorněte, aby se žáci v týmech zamýšleli nejen nad vědeckými výsledky, ale i nad rozvržením rolí a spoluprací. **Je vhodné zdůraznit, že i „nepovedený“ pokus je vědecky velmi významný.**