OBSAH PŘÍRUČKY:

Souhrn všeho, co najdete na dalších stranách v metodickém materiálu Koumadla: Fáze Měsíce.

1. Představení tématu + co vše lze koumadlem vysvětlit a ukázat.
2. Baterie koumavých otázek: Sada výzev, badatelských a aplikačních otázek či příkladů, využití v praxi.
3. Slovníček pojmů a související termíny
4. Využití ve výuce:
    a. Tříhodinový model práce s koumadlem ve výuce
    b. Využití koumadla jako vzdělávací pomůcky (1–2 vyučovací hodiny)

1. KOUMEJ DÁL - FÁZE MĚSÍCE

Když se večer podíváme na oblohu, můžeme si všimnout, že Měsíc nevypadá vždy stejně. Někdy je vidět jen úzký srpek, jindy polovinu kotouče a někdy svítí celý. Mohlo by se zdát, že mění svůj tvar, ale není to tak.

Měsíc má stále stejný tvar, jen jednu jeho polovinu vždy osvětluje Slunce, zatímco druhá zůstává ve stínu. Jak Měsíc obíhá kolem Země, mění se náš pohled na osvětlenou část jeho povrchu. Právě tomu říkáme **fáze Měsíce**.

Mezi hlavní fáze patří **nov**, **první čtvrť**, **úplněk** a **poslední čtvrť**. Celý cyklus se pravidelně opakuje a trvá přibližně **29 a půl dne**.

Pozorování fází Měsíce pomáhalo lidem už v dávné minulosti měřit čas, vytvářet kalendáře a plánovat zemědělské práce. Dnes nám fáze Měsíce pomáhají lépe pochopit vzájemné postavení Slunce, Země a Měsíce ve vesmíru.

Kde se s fázemi Měsíce setkáme?

- v kalendářích (délka kalendářního měsíce vychází z pozorování fází Měsíce
- při pozorování noční oblohy,
- v astronomii a kosmonautice,
- při plánování některých vesmírných misí,
- v tradičních způsobech měření času.

1. KOUMAVÉ OTÁZKY:

Mění Měsíc svůj tvar?

- Ne. Na noční obloze to vypadá, že se Měsíc mění – někdy je jako úzký srpek, jindy jako půlkruh, někdy svítí celý a jindy ho skoro nevidíme. Měsíc má ale pořád stejný tvar – je to obří koule. Polovinu Měsíce osvětluje Slunce. Druhá polovina je ve stínu. Tak je to vždy.

Co se tedy mění?

- Mění se to, z jakého místa se na Měsíc díváme.
- Měsíc obíhá kolem Země. Jak se pohybuje, my ze Země vidíme pokaždé jinou část té osvětlené poloviny. Tomu říkáme fáze Měsíce - nov, první čtvrť (dorůstá), úplněk, poslední čtvrť (ubývá ~ couvá).
- Jedno oběhnutí Země = jeden cyklus fází Měsíce trvá asi 29 a půl dne.

Dokážeš podle tvaru Měsíce odhadnout postavení Slunce, Země a Měsíce?

- Ano. Tvar osvětlené části Měsíce nám napovídá, kde se Měsíc nachází vzhledem k Zemi a Slunci. Zkušený pozorovatel dokáže z tvaru Měsíce dokonce odhadnout, kde na obloze se nachází Slunce, i když právě nesvítí nad obzorem. Stačí si zapamatovat:
  Osvětlená část Měsíce je vždy natočená směrem ke Slunci.
  - Pokud vidíme **nov**, nachází se Měsíc přibližně mezi Zemí a Sluncem.
  - Pokud vidíme **úplněk**, nachází se Země mezi Sluncem a Měsícem.
  - Pokud vidíme **čtvrť**, svírá spojnice Země-Měsíc a Země-Slunce přibližně pravý úhel.

Jaké je vzájemné postavení Slunce, Země a Měsíce při jednotlivých fázích?

Tvar Měsíce na obloze vždy prozrazuje, kde se nachází vzhledem ke Slunci a Zemi.

Nov **Slunce → Měsíc → Země**

- Měsíc se nachází mezi Zemí a Sluncem. Osvětlená strana Měsíce směřuje od Země. Měsíc proto téměř nevidíme.

První čtvrť **Slunce**
Země – Měsíc

- Měsíc se nachází přibližně v pravém úhlu vůči směru ke Slunci. Vidíme polovinu jeho osvětlené strany.

Úplněk **Slunce → Země → Měsíc**

- Země je mezi Sluncem a Měsícem. K Zemi je otočena celá osvětlená polovina Měsíce. Vidíme celou osvětlenou stranu Měsíce.

Poslední čtvrť **Země – Měsíc**

Slunce

- Měsíc se opět nachází přibližně v pravém úhlu vůči směru ke Slunci, ale na opačné straně své oběžné dráhy než při první čtvrti.

Na které části Země je den a na které noc během jednotlivých fází Měsíce?

Na Zemi je vždy jedna polovina osvětlená Sluncem (den) a druhá ve stínu (noc).

- Místa obrácená ke Slunci mají den.
- Místa odvrácená od Slunce mají noc.

Jak se Země otáčí kolem své osy, hranice mezi dnem a nocí se neustále posouvá. Fáze Měsíce přitom nijak nerozhodují o tom, kde je na Zemi den a noc. Ukazují pouze to, jak jsou vůči sobě právě uspořádány Slunce, Země a Měsíc.

Jak by vypadala Země pozorovaná z Měsíce?

Z Měsíce by Země vypadala jako velká modrobílá koule. Byla by asi čtyřikrát větší než Měsíc na naší obloze.

Stejně jako na Měsíci by i na Zemi byla vždy jedna polovina osvětlená Sluncem (den), druhá polovina ve stínu (noc).

Bylo by možné pozorovat:

- modré oceány,
- bílé mraky,
- kontinenty,
- střídání dne a noci,
- proměňující se fáze Země.

Kdyby na Měsíci stál pozorovatel, viděl by také fáze Země?

Ano. Stejně jako my ze Země pozorujeme fáze Měsíce, viděl by pozorovatel na Měsíci fáze Země. **Fáze Země by přitom byly opačné než fáze Měsíce.**

Teď si představ, že stojíš na Měsíci a díváš se na Zemi.

- Když je u nás **nov** (Měsíc skoro nevidíme), viděl by pozorovatel na Měsíci **celou osvětlenou Zemi**.
- Když je u nás **úplněk**, viděl by převážně noční stranu Země.
- Při první nebo poslední čtvrti by viděl polovinu Země osvětlenou.

A co den a noc? Tam, kde je Země osvětlená Sluncem, je den. Na odvrácené straně je noc.

Proč nedochází k zatmění Měsíce při každém úplňku?

Vykoumej, v čem se vzájemné postavení Slunce, Země a Měsíce na koumadle liší od těch skutečných.

Jakou roli hraje sklon dráhy Měsíce?

Na modelu může vypadat dráha Měsíce jako kružnice ve stejné rovině, ve které obíhá Země kolem Slunce. Ve skutečnosti je to trochu jinak.

Protože Měsíc neobíhá úplně ve stejné rovině jako Země kolem Slunce.

Jeho dráha je trochu nakloněná, asi o 5°. Většinou tedy Měsíc při úplňku projde nad nebo pod pomyslnou přímkou spojující Slunce a Zemi. **Jen někdy se všechna tři tělesa – Slunce, Země a Měsíc – seřadí přesně do jedné přímky. Tehdy nastane zatmění.**

2. SLOVNÍČEK POJMŮ A SOUVISEJÍCÍ TERMÍNY:

Oběžná dráha
Cesta, po které Měsíc obíhá kolem Země.

Zatmění Slunce
Nastává, když se Měsíc dostane mezi Zemi a Slunce a zakryje část nebo celé Slunce.

Zatmění Měsíce
Nastává, když se Země dostane mezi Slunce a Měsíc a její stín dopadne na Měsíc.

Stín
Část prostoru, kam nedopadá světlo.

Osa otáčení Země
Pomyslná přímka, kolem které se Země otáčí, a vzniká tak střídání dne a noci.

Pravý úhel
Úhel o velikosti 90°. Vznikne tehdy, když se dvě přímky nebo strany setkají do tvaru písmene L.

Sklon dráhy Měsíce
Malé naklonění dráhy, po které Měsíc obíhá kolem Země. Dráha Měsíce je vůči rovině oběhu Země kolem Slunce skloněná asi o 5°. To je důvod, proč nenastává zatmění při každém novu a úplňku.

Přirozená družice
Těleso, které obíhá kolem planety. Měsíc je přirozenou družicí Země.

3. VYUŽITÍ VE VÝUCE

UNIVERZÁLNÍ TŘÍHODINOVÝ MODEL PRÁCE S KOUMADLEM VE VÝUCE

Tento model lze využít v matematice, přírodovědných předmětech, environmentální výchově i projektové výuce. Je navržen tak, aby navazoval na přirozenou dětskou zvídavost, podporoval vzájemné učení mezi žáky a zároveň nekladl vysoké nároky na přípravu vyučujícího.

Jeho princip je jednoduchý: **děti se nejprve s tématem seznamují samostatně a bez tlaku prostřednictvím Koumadla umístěného ve školním prostoru. Ve výuce pak postupně přecházejí od pozorování a kladení otázek k hledání odpovědí, vytváření vlastních vysvětlení, modelů či pomůcek a ke sdílení svých poznatků s ostatními.**

Velkou výhodou tohoto přístupu je, že děti často přicházejí do výuky s určitou zkušeností. Zjišťují, že Koumadlo, které několik týdnů míjely na chodbě nebo si s ním hrály během přestávky, představuje skutečný jev či princip, se kterým se nyní setkávají i ve vyučování. Nové učivo tak nepřichází jako abstraktní informace, ale jako odpověď na otázky, které si žáci již stihli položit.

Výsledkem není pouze pochopení konkrétního vzdělávacího obsahu. Žáci současně rozvíjejí schopnost formulovat otázky, diskutovat, argumentovat, spolupracovat, učit se od ostatních a vysvětlovat své myšlenky srozumitelně druhým.

Nultá hodina: Seznámení s Koumadlem a volné zkoumání ⏱ 5–10 minut

Nultá hodina není samostatnou vyučovací hodinou. Stačí 5-10 minut na konci předcházející hodiny, během nichž učitel představí téma a příslušné Koumadlo, kterému se bude třída v následujících hodinách věnovat, a rozdělí žáky do pracovních skupin (ideálně po 3-5 členech).

V období mezi nultou a první hodinou mají žáci možnost navštívit Koumadlo, samostatně jej prozkoumávat a vyzkoušet si, jak funguje.

Cílem není poskytovat odpovědi na všechny otázky. Důležitější je dát prostor zvědavosti, hře a dopřát tématu čas dozrát.

Diferenciace skupin:

Volba způsobu rozdělení žáků závisí na učiteli. Obě varianty jsou plně funkční. Výběr závisí na charakteru třídy a cílech učitele.

Varianta A – homogenní skupiny	*Varianta B – heterogenní skupiny*
Rozdělení podle úrovně znalostí nebo schopností.	Žáci s různou úrovní znalostí pracují společně.
• lze zadávat různě náročné úkoly, • nadaní žáci mohou řešit složitější výzvy, • slabší žáci získají více času na pochopení základního principu.	• přirozeně vzniká peer-to-peer učení, • žáci si vzájemně vysvětlují poznatky, • podporuje spolupráci a komunikaci.

První hodina: Badatelská práce ve skupinách ⏱ 45 minut

Učitel na začátku hodiny zadá každé skupině badatelskou otázku nebo výzvu. Může využít materiály v sekci Koumej dál - Baterie badatelských otázek nebo QR kód přímo na příslušném Koumadle.

Skupiny společně hledají odpovědi na zadané otázky a ověřují své hypotézy s využitím Koumadla, metodiky a dalších zdrojů. Cílem je dospět k porozumění, při němž **každý člen skupiny dokáže vlastními slovy vysvětlit odpověď ostatním spolužákům.**

Skupina může využívat Koumadlo, vlastní pozorování, diskusi, učebnice, internet i podporu učitele. Učitel však nemá být hlavním zdrojem odpovědí: podporuje diskusi, klade doplňující otázky a pomáhá skupinám, které se dostanou do slepé uličky.

Doporučení: Pokud skupina rychle najde odpověď, je vhodné pokračovat otázkami

- Jak si tím můžete být jistí?
- Platí to vždy?
- Existuje výjimka?
- Jak byste to vysvětlili mladšímu spolužákovi?
- Jak byste to dokázali pomocí Koumadla?

Na konci této hodiny se žáci dozví, že bude následovat hodina, kde budou pracovat na vlastní výukové pomůcce. Děti se mohou přes týden připravovat a přijít na hodinu již připravení ideálně s nápadem.

Druhá hodina: Výroba vlastní pomůcky a příprava konference ⏱ 45 minut

Nyní přichází klíčový krok. Každá skupina dostává za úkol vytvořit vlastní pomůcku, model nebo scénku, pomocí které dokáže ostatním spolužákům představit svou otázku a vysvětlit na ni odpověď.

Pomůcka může být jednoduchá i složitější:

- model z papíru,
- kresba, komiks nebo příběh, plakát,
- stavebnice,
- pokus,
- pracovní list,
- digitální prezentace nebo krátké video,
- vlastní improvizované Koumadlo.

Během této hodiny si skupiny zároveň připravují podobu své prezentace na závěrečnou badatelskou konferenci.

Důležité pravidlo: Důležitější, než dokonalé zpracování je schopnost pomoci ostatním pochopit princip. Cílem je odpovědět na otázku: „Jak bychom to vysvětlili někomu, kdo o tématu nikdy neslyšel?“

Třetí hodina: Badatelská konference ⏱ 45 minut

Třída se mění v konferenci. Ve třetí hodině přebírají roli vyučujících samotní žáci.

Úlohou učitele je moderovat diskusi, doplňovat případné nepřesnosti, propojovat jednotlivé poznatky.

Skupiny představují otázky, kterým se v předchozích hodinách věnovaly, a pomocí vlastních pomůcek vysvětlují ostatním spolužákům své závěry. Jednotlivé prezentace na sebe navazují a vytvářejí širší obraz řešeného tématu. Protože všechny skupiny pracovaly se stejným tématem a současně měly možnost během předchozích týdnů pracovat s Koumadlem, mají žáci vytvořeno **společné předporozumění.**

Žáci během 3. hodiny zažijí roli badatele i učitele, dokážou vysvětlit a formulovat své myšlenky a rozumí více aspektům tématu.

Tento model významně rozvíjí:

- badatelské a vědecké myšlení,
- schopnost formulovat otázky,
- kritické myšlení,
- schopnost argumentace,
- komunikační kompetence,
- spolupráci,
- peer-to-peer učení,
- kreativitu a tvorbu vlastních pomůcek,

- schopnost prezentovat a obhajovat vlastní závěry,
- sebevědomí při veřejném vystupování.

Důležitější, než dosažení jediné správné odpovědi je proces hledání, při němž se děti učí klást otázky, hledat souvislosti, ověřovat své domněnky a vysvětlovat své objevy ostatním. Právě tehdy se z učiva stává skutečné porozumění.

Tento model stojí na několika jednoduchých principech, na kterých je postaven celý koncept Koumio®. Nejprve přichází zkušenost a teprve potom teorie. Děti se mohou učit od sebe navzájem, každý na své vlastní úrovni a vlastním tempem. A především: čas pracuje ve prospěch porozumění.

Učivo pak nepřichází jako abstraktní informace, kterou je třeba si zapamatovat, ale jako odpověď na otázku, kterou si žák stihl položit sám. V takové chvíli už neučí pouze učitel. Neučí ani jednotlivé děti. **Učení vzniká společně.** *Jen tak… mimochodem*.

JEDNOHODINOVÝ MODEL PRÁCE S KOUMADELM

Výuka vychází z přímé práce s Koumadlem® jako interaktivní výukovou pomůckou. Sundejte Fáze Měsíce ze zdi a vezměte si Koumadlo na pomoc přímo do výuky. Koumadlo může sloužit jako ideální aktivita pro otevření nového tématu, jeho procvičení i závěrečné ověření, zda žáci danému učivu skutečně porozuměli.

Povzbuzujte žáky k tomu, aby nahlas přemýšleli, diskutovali a aktivně s Koumadlem pracovali. Vyvolávejte je k jednotlivým úkolům, nechte je vysvětlovat své úvahy a vzájemně je porovnávat. Žádná otázka není špatná. Instrukce přímo na Koumadle vás i žáky provedou celým bádáním.

Najdi na koumadle Slunce, Zemi a Měsíc.

- Společně si ukažte jednotlivá tělesa a jejich vzájemné postavení.
    - Které těleso je zdrojem světla?
    - Které těleso obíhá kolem Země?
    - Které těleso pozorujeme z povrchu Země?
    - Proč asi na modelu Slunce svítí a Země s Měsícem ne?
- Cílem této části je shodnout se na tom, že Měsíc není zdrojem světla, pouze odráží světlo přicházející ze Slunce.

Podívej se na Měsíc kukátkem umístěným na Zemi.

- Vyzvěte žáky, aby popsali, co právě vidí.
    - Jak velkou část Měsíce vidíš osvětlenou?
    - Je osvětlený celý?

- Která část je světlá a která tmavá?
- Připomíná ti některou z fází Měsíce, které znáš z oblohy?

Uchop jednu z vesmírných stanic a **otáčej** Měsícem okolo Země.

- Nechte žáky pohybovat Měsícem po celé oběžné dráze.
  - Vypadá Měsíc během oběhu stále stejně?
  - Mění se osvětlená polovina Měsíce?
  - Nebo se mění jen to, co z ní vidíme?
  - Porovnejte jednotlivé polohy.
- Výsledkem těchto otázek by mělo bý uvědomění, že Měsíc se nemění, ale pouze náš pohled na něj.

Koumej, jak se při pohledu ze Země (kukátkem) mění pohled na osvětlenou a stinnou část Měsíce.

- Nechte žáky zastavit Měsíc v různých polohách a zakreslit nebo pojmenovat jednotlivé fáze.
  - Kdy vidíš Měsíc celý osvětlený?
  - Kdy vidíš pouze polovinu?
  - Kdy vidíš jen úzký srpek?
  - Existuje poloha, kdy Měsíc téměř nevidíš?
  - Jaká je souvislost mezi polohou Měsíce a jeho vzhledem.
  - Z**kuste nakreslit, jak uvidíme Měsíc přesně mezi poslední čtvrtí a novem, případně v dalších situacích.** *(rozvoj abstraktního a prostorového myšlení, představivosti a schopnosti převádět trojrozměrný model do dvojrozměrného nákresu)*