



# THE BIG IDEA

Věda je studium o  
přírodních pravidlech

**Nemůžeme ovládat pohyb Země, ale zjistili jsme, proč se Země pohybuje. O těchto pravidlech je tato kniha. Porozumění těmto pravidlům přináší obohacení našeho pohledu na svět.**



## 1.1 Základní věda – fyzika



**Fyzika je o podstatě základních věcí jako pohybu, sil, energie, hmotě, teple, zvuku, světla a složení atomů.**

## 1.1 Základní věda – fyzika

Studium přírodních věd vede ke studiu živých a neživých věcí.

- Vědy o životě zahrnují biologii, zoologii a botaniku.
- Fyzikální vědy zahrnují geologii, astronomii, chemii a fyziku.

Většina nových objevů se vyskytuje tam, kde pole vědy přesahují – např. do biochemie, biofyziky... Studujte víc než jeden obor vědy!



## 1.1 Základní věda – fyzika

Pokud rozumíte nejdříve fyzice, můžete mnohem lépe porozumět ostatním vědám.

- Fyzika je základem všech ostatních věd.
- Chemie je o složení látek.
- Biologie je zatím nejkompexnější a zabývá se živou hmotou.



## 1.1 Základní věda – fyzika

**CONCEPT:  
CHECK:**

O čem je fyzika?

## 1.2 Matematika – jazyk vědy



**Pokud vyjádříme přírodovědná výzkumy matematicky, je jednodušší je experimentálně potvrdit nebo vyvrátit.**

## 1.2 Matematika – jazyk vědy

Když vyjádříme vědecké myšlenky matematicky, jsou jednoznačné.

Rovnosti ve vědě poskytují kompaktní vyjádření vztahu mezi koncepty (návrhy).

Metody, které jsou uplatňovány v matematice a experimentech, vedou k značné úspěšnosti v přírodních vědách.



## 1.2 Matematika – jazyk vědy

**CONCEPT:  
CHECK:**

Proč je matematika jazykem vědy?

## 1.3 Vědecké metody

**Vědecké metody obecně zahrnují následující problémy (ne-li všechny):**

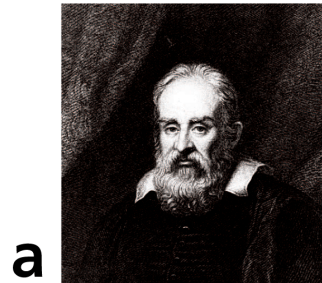


1. Rozpoznat problém.
2. Vytvořit sofistikovaný odhad odpovědi (hypotézu).
3. Předvídat důsledky hypotézy.
4. Provést experimenty k ověření předpokladů.
5. Formulovat nejjednodušší obecné pravidlo, které obsahuje základní prvky: hypotézu, předpoklad a výstup experimentu.

## 1.3 Vědecké metody

Vědecké metody jsou mimořádně efektivní při dosahování, začleňování a aplikování nových poznatků.

Vědecká metoda je často připisována italskému fyzikovi Galileo Galilei (a.) a anglickému filozofovi Francis Bacon (b.).



## 1.3 Vědecké metody

Ačkoliv je vědecká metoda populární, není to univerzální klíč k objevům a úspěchům ve vědě.

- Velkým dílem k pokroku ve vědě přispívá pokus a omyl, experimentování bez odhadů a náhodné objevy.
- Úspěch ve vědě má více co dočinění s dotazováním, experimentováním a pokorou, než s konkrétní metodou.

## 1.3 Vědecké metody

**CONCEPT:  
CHECK:**

Jaké jsou kroky vědecké metody?

## 1.4 Vědecký postoj



**Jestliže vědec najde důkaz, který vyvrací hypotézu, zákon nebo princip, pak musí být od hypotézy, zákona nebo principu upuštěno.**



## 1.4 Vědecký postoj

Ve vědě je **fakt** uzavřenou dohodou kompetentních pozorovatelů, kteří provedli řadu pozorování stejného jevu.

Vědecká **hypotéza** je sofistikovaný odhad, který není plně akceptován, dokud není demonstrován experimentem.

Pokud jsou hypotézy o vztazích v přírodovědných veličinách, opakovaně testovány a nejsou vyvráceny, stávají se z nich **zákony** a **principy**.

## 1.4 Vědecký postoj

Vědci musí akceptovat jejich zjištění a to i v případě, že s nimi úplně nesouhlasí. Musí rozlišovat mezi tím, co vidí a co chtějí vidět.

Fyzika je způsob objevování znalostí, způsob jak znalosti získat, jak zjistit co není známo a do jaké míry věci známé jsou (jelikož ve vědě nevíme nic absolutně).



## 1.4 Vědecký postoj

### Vědecké teorie

Vědecká **teorie** je syntézou velkého objemu informací, které zahrnují řádně otestované a verifikované (ověřené) hypotézy o určitých aspektech ve světě přírodních věd.

## 1.4 Vědecký postoj

Teorie přírodních věd se vyvíjejí tak, jak postupují stádia úprav definic a nových zjištění.

- V úpravě teorií tkví síla vědy nikoliv slabost.
- Důležitější než definování názorů, je jejich třibení.
- Kvalitnější hypotézy jsou vytvářeny těmi, kdo vycházejí z důkazu na základě experimentu.



## 1.4 Vědecký postoj

### CONCEPT: CHECK:

Kdy musí hypotéza, zákon nebo princip být změněny nebo se od nich musí upustit?

## 1.5 Vědecké hypotézy



**Abyste mohli určit, zda je hypotéza vědecká nebo ne, snažte se zjistit, zda byl proveden test, kterým byla vyvracena.**



## 1.5 Vědecké hypotézy

Vědecká hypotéza musí být testovatelná.

- Vědecká hypotéza musí být testovatelná.
- Pokud neexistuje test, kterým by bylo možno prokázat její neplatnost, pak hypotéza není vědecká.

Experiment je test pravdy  
ve vědě.



## 1.5 Vědecké hypotézy

Zde je příklad vědecké hypotézy:

„Žádný hmotný objekt nemůže cestovat rychleji než světlo.“

I když bude tato hypotéza podpořena tisíci dalších experimentů, může být vyvrácena jedním samostatným experimentem. (A tehdy ji uznáme platnou).

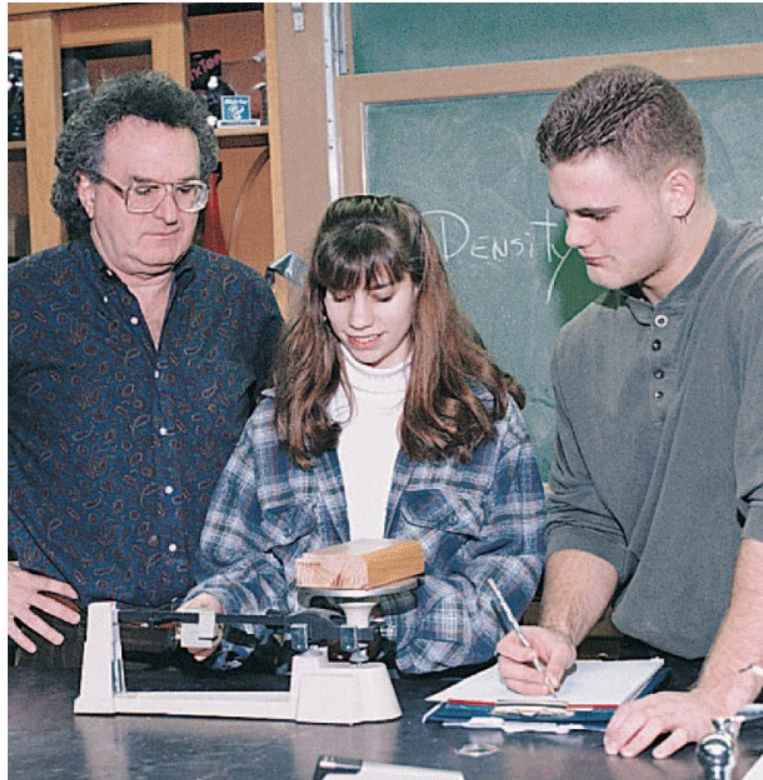
## 1.5 Vědecké hypotézy

Příklady nevědeckých hypotéz:

- Hypotézu „Postavení planet na obloze určuje nejlepší dobu pro rozhodování“ nelze prokázat za neplatnou ani za platnou. Je to spekulace.
- Hypotézu „ Na jiných planetách někde ve vesmíru existuje inteligentní život“ může být prokázána za platnou, ale nelze ji prokázat za neplatnou, pokud se nikdy důkaz života nenajde.
- Hypotéza „ Většina lidí zastaví na červenou“ se nevztahuje k našemu obecnému porozumění přírodních zákonitostí, takže neodpovídá struktuře vědy.

## 1.5 Vědecké hypotézy

Experimenty jsou vedeny tak, aby testovaly vědecké hypotézy.



## 1.5 Vědecké hypotézy

### Přemýšlejte!

Která je z těchto hypotéz je vědecká?

- a. Atomy jsou nejmenší částice hmoty.
- b. Vesmír je obklopen dalším vesmírem, jehož existenci nejsou vědci schopni prokázat.
- c. Albert Einstein byl největším fyzikem 19. století.

## 1.5 Vědecké hypotézy

### Přemýšlejte!

Která je z těchto hypotéz je vědecká?

- Atomy jsou nejmenší částice hmoty.
- Vesmír je obklopen dalším vesmírem, jehož existenci nejsou vědci schopni prokázat.
- Albert Einstein byl největším fyzikem 19. století.

### *Odpověď:*

- Je vědecká, protože existuje důkaz, který ji vyvrací.
- Neexistuje důkaz, který by ji vyvrátil, proto je nevědecká.
- Jedná se o tvrzení k němuž neexistuje důkaz neplatnosti.



## 1.5 Vědecké hypotézy

**CONCEPT:  
CHECK:**

Jak víte, že je hypotéza vědecká?

## 1.6 Věda, technologie a společnost



**Věda je metoda odpovědí na teoretické otázky; technologie je metoda řešení praktických problémů.**

## 1.6 Věda, technologie a společnost

Věda má co dočinění s objevováním faktů a vztahů mezi pozorovatelnými fenomény v přírodě a se stanovováním teorií, které organizují tato fakta a vztahy a dávají jim smysl. Technologie pracuje s nástroji, technikami a procesy, které uvádějí zjištění vědy do praxe.



## 1.6 Věda, technologie a společnost

Věda a technologie utvářejí větší část našich každodenních životů, než kdy předtím.

Vědecké myšlení se stalo součástí společnosti, jelikož objevená fakta a nové myšlenky, jak pečovat o planetu.

Věda je způsob, jak se naučit vyjádřit rozdíly mezi tím co známe a neznáme. Poskytuje způsob myšlení, který nám umožňuje tvořit závěry.



## 1.6 Věda, technologie a společnost

**CONCEPT:  
CHECK:**

Jaký je rozdíl mezi vědou a technologií?

## 1.7 Věda, umění a víra



**Věda je většinou spojena s výzkumem a zaznamenáváním přírodních jevů, umění se vztahuje k hodnotám lidských interakcí, jelikož tyto se vztahují k pocitům, a víra se vztahuje k zdrojům účelu a významu všeho.**

## 1.7 Věda, umění a víra

Hlavní oblasti vědy, umění a víry jsou rozdílné a to i když se překrývají.

- Hlavní oblastí vědy jsou přírodní zákonitosti.
- Hlavní oblastí víry je účel přírody.





## 1.7 Věda, umění a víra

Zásadní hodnoty vědy a umění jsou srovnatelné.

- Literatura popisuje lidskou zkušenost. Umění nám nemusí nutně poskytnout zkušenost, ale popisuje nám ji a odhaduje, co si z toho můžeme vzít.
- Věda nám říká, co je v přírodě možné. Vědecké poznatky nám pomáhají předpokládat, co je v přírodě možné, a to i tehdy když tyto možnosti byly předem zkoumány.

## 1.7 Věda, umění a víra

### Přemýšlejte!

Které z následujících bodů zahrnují velký podíl lidského zaujetí, talentu a inteligence?

- a. umění
- b. literatura
- c. hudba
- d. věda

## 1.7 Věda, umění a víra

### Přemýšlejte!

Které z následujících bodů zahrnují velký podíl lidského zaujetí, talentu a inteligence?

- a. umění
- b. literatura
- c. hudba
- d. věda

*Odpověď:*

Každý z nich!

## 1.7 Věda, umění a víra

**CONCEPT:  
CHECK:**

V čem se liší?

## 1.8 Do budoucna



**Pokrok v naší době je mnohem rychlejší než před tisíci lety.**

## 1.8 Do budoucna

Pyramidy prověřují lidského génia, výdrž a touhu po hlubším porozumění.

Před několika stoletími byly katedrály, synagogy, chrámy a mešity manifestací vizí lidstva.

Toto enormní zaměření lidské energie bylo inspirováno vizí, která přesahovala rámeček světa, vizí vesmíru.

## 1.8 Do budoucna

Úsilí mnoha našich nejkvalitnějších vědců, inženýrů a umělců je dnes zaměřeno na stavbu vesmírných lodí, které obíhají Zemi. Mnoho lidí, kteří pracují na současných vesmírných lodích, žilo ještě předtím, než do prvního dopravního letadla nastoupili pasažéři. Kam se asi pohnou životy současných mladých lidí ve srovnatelném časovém úseku?

Pochybnosti a nejistota jsou typickými znaky vědy. Většina fyziků si myslí, že je zajímavější žít bez znalostí než mít odpovědi, které mohou být nepravdivé.





## 1.8 Do budoucná

Astronauti mohou jednoho dne cestovat na vesmírné lodi budoucnosti.



## 1.8 Do budoucna

**CONCEPT:  
CHECK:**

Jak se dnešní pokrok liší od pokroku před tisíci lety?

## Hodnotící otázky

1. Věda, která tvoří základ všech ostatních věd je:
  - a. fyzika.
  - b. chemie.
  - c. biologie.
  - d. astronomie.

## Hodnotící otázky

1. Věda, která tvoří základ všech ostatních věd je:
  - a. fyzika.
  - b. chemie.
  - c. biologie.
  - d. astronomie.

Odpověď: A

## Hodnotící otázky

2. Jazykem vědy je:
  - a. matematika.
  - b. příroda.
  - c. obecný jazyk.
  - d. angličtina.

## Assessment Questions

2. Jazykem vědy je:
- matematika.
  - příroda.
  - obecný jazyk.
  - angličtina.

Odpověď: A

## Hodnotící otázky

3. Klasická vědecká metoda, kterou používali Galileo a Bacon,
  - a. je metoda, která garantuje postup, který vede k vědeckým objevům.
  - b. je jedním z mnoha způsobů, jakými jsou vědecké objevy vytvářeny
  - c. je dnes zastaralá a má velmi nízkou hodnotu.
  - d. vyžadovala učení se z paměti.



## Hodnotící otázky

3. Klasická vědecká metoda, kterou používali Galileo a Bacon,
- je metoda, která garantuje postup, který vede k vědeckým objevům.
  - je jedním z mnoha způsobů, jakými jsou vědecké objevy vytvářeny
  - je dnes zastaralá a má velmi nízkou hodnotu.
  - vyžadovala učení se z paměti.

Odpověď: B

## Hodnotící otázky

4. Pokud někdo říká „To je jen teorie“, zřejmě neví, že vědecká teorie je:
- odhad, který zahrnuje jistou dávku faktů.
  - typ hypotézy.
  - ohromné množství řádně otestovaných hypotéz a faktů.
  - netestované vysvětlení.

## Hodnotící otázky

4. Pokud někdo říká „To je jen teorie“, zřejmě neví, že vědecká teorie je:
- odhad, který zahrnuje jistou dávku faktů.
  - typ hypotézy.
  - ohromné množství řádně otestovaných hypotéz a faktů.
  - netestované vysvětlení.

Odpověď: C

## Hodnotící otázky

5. Aby byla hypotéza vědecká, musí:
- být ve shodě s tím, o čem víme, že je pravdivé.
  - mít proveden test o její správnosti.
  - mít proveden test o její nesprávnosti.
  - být založena na existující vědecké teorii.

## Hodnotící otázky

5. Aby byla hypotéza vědecká, musí:
- být ve shodě s tím, o čem víme, že je pravdivé.
  - mít proveden test o její správnosti.
  - mít proveden test o její nesprávnosti.
  - být založena na existující vědecké teorii.

Odpověď: C

## Hodnotící otázky

6. Technologie je:
  - a. základem vědeckých znalostí
  - b. nástrojem vědy.
  - c. formou vědy.
  - d. řešením všech problémů lidstva.

## Hodnotící otázky

6. Technologie je:
- základem vědeckých znalostí
  - nástrojem vědy.
  - formou vědy.
  - řešením všech problémů lidstva.

Odpověď: B



## Hodnotící otázky

7. Věda se liší od umění a víry, protože:
  - a. popisuje lidskou zkušenost.
  - b. objevuje a zaznamenává přírodní jevy.
  - c. popisuje zdroj, význam a účel všeho.
  - d. je založena na důvěře.

## Hodnotící otázky

7. Věda se liší od umění a víry, protože:
- popisuje lidskou zkušenost.
  - objevuje a zaznamenává přírodní jevy.
  - popisuje zdroj, význam a účel všeho.
  - je založena na důvěře.

Odpověď: B

## Hodnotící otázky

8. Které z následujících tvrzení o současném pokroku, v porovnání s pokrokem před stovkami let, je pravdivé?
- Současný pokrok je pomalejší než před staletími.
  - Současný pokrok je rychlejší než před staletími.
  - Současný pokrok je stejný.
  - Není způsob jak určit, zda se současný pokrok liší od pokroků před staletími.

## Hodnotící otázky

8. Které z následujících tvrzení o současném pokroku, v porovnání s pokrokem před stovkami let, je pravdivé?
- Současný pokrok je pomalejší než před staletími.
  - Současný pokrok je rychlejší než před staletími.
  - Současný pokrok je stejný.
  - Není způsob jak určit, zda se současný pokrok liší od pokroků před staletími.

Odpověď: B