



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Moduly jako prostředek inovace v integraci výuky moderní fyziky a chemie

Reg. č.: CZ.1.07/2.2.00/28.0182

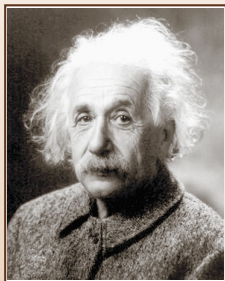


# Logické prostředky výstavby vědy: teorie a zákon

Albert Einstein (1879 – 1955)

Velkým cílem veškeré vědy je pokrýt co nejvyšší počet empirických skutečností logickým odvozováním z co nejmenšího počtu hypotéz nebo axiomů.

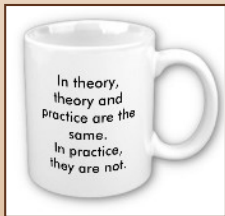
- **teorie**: empiricky prověřená hypotéza, platnost byla dokázána praxí v maximální možné míře
- stupeň jistoty je vyšší než u hypotézy (hypotéza může být zavržena, teorie jen překonána) ⇒ základ jistým poznáním (**vyplatí se (na)učit!!!**)
- hranice nemusí být ostrá



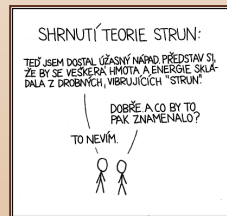
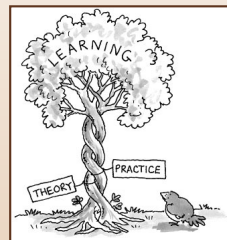
## Příklady

Arrheniova t. objasňuje mechanismus rozpouštění látek ve vodě, obecnější t. Brönstedova uchovává disociaci iontů.

OTR



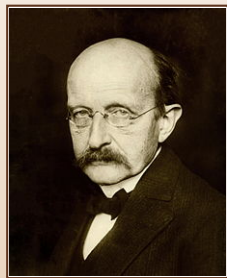
- pojem teorie více významů
  - označení vědní disciplíny (teorie poznání, teorie vědy)
  - úseku, části vědní disciplíny (teorie gravitace nebo teorie elektromagnetického pole ve fyzice, teorie pravděpodobnosti nebo teorie množin v matematice apod.)
  - spekulace
  - **Teorie vypsěla neobyčejně, dnes už dokážeme odvodnit všechno**



Max Karl Ernst Ludwig Planck

Věda nemůže rozluštit konečné tajemství přírody. Je tomu tak proto, že při té poslední analýze se i my stáváme částí toho tajemství, které se pokoušíme rozluštit.

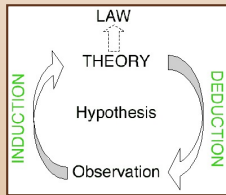
- Cílem vědeckého poznání odhalování zákonitostí: *tj. podstatných, pravidelných, opakujících se a nutných vztahů mezi jevy* (vztahy příčinné, časové následnosti, totožnosti, apod.)
- **Nejobecnější zákonitosti vyjadřujeme formou zákona.**
- není jednoznačné  $\implies$
- konvenční normy (normativní právní zákony)
- manipulace s pojmy či čísly ve formálních vědách (komutativní, asociativní zákon v matematice, zákon vyloučeného třetího v logice)
- vyjádření přírodní či společenské nutnosti nezávislé na člověku (zákon volného pádu, zákony trhu)  $\implies$  **zákony vědecké**



(1858 – 1947)

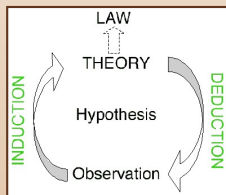


- významy (SSČ):
  - státem vydané ustanovení mající povahu obecné právní normy; jejich soubor: školský, tiskový zákon; zákon o bytech; postavit organizaci mimo zákon; jménem zákona (zatýkácí formule)
  - objektivně existující řád věcí (neměnné zákonitosti přírody a společnosti): přírodní, fyzikální, ekonomický; zákon nabídky a poptávky; gravitační zákon; zákon zachování energie
  - ustálené (společ.) pravidlo, norma, zvyklost, ustálená n. daná zásada; jejich soubor: zákon lidskosti; mravní zákon; — círk. Starý, Nový zákon části bible
  - pravidlo, princip, zásada (tvůrčí činnosti ap.): zákony umělecké, filmové tvorby
  - opil se, jak zákon káže



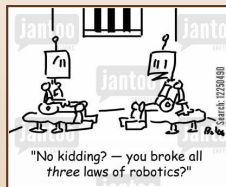
# Zákon

- myšlenkový útvar vypovídající o **podstatném, opakovatelném, nutném a obecném vztahu** mezi dvěma nebo více jevy
- původ zákonů (přírodní × společenské) – schopnost předpovídat
- zákonitost a zákonitý: uskutečňující se podle zákonů, vyplývající z nich: z. vývoj, pohyb; z-á souvislost jevů; z-á příčina; z. pořádek
- nelze ztotožnit skutečnost a její odraz v našem vědomí  $\implies$  **přibližným schématem skutečného vztahu**
- „Pod zákonem volnost“: umíme-li zasahovat do souboru podmínek nutných k projevu zákonitého vztahu, můžeme působení zákona ovlivňovat (šlechtění)



# Objektivnost zákona

- shoda poznatků se skutečností, platnost zákona nezávisle na lidské vůli
- často omezena podmínkami (ZZE v mechanice – vágní formulace, co je energie?)  $\implies$  různé stupně obecnosti
- zachycen (vyjádřen):
  - matematicky (rovnicí či nerovnicí, např. Boyle-Mariottův zákon  $pV = \text{konst.}$ , při  $T = \text{konst.}$ ; zákon lomu, odrazu)
  - slovně (přístupný jen kvalitativně – zákon přír. výběru)
- ① *Zákony dynamické* pro každý jev z množiny jevů, obvykle zachycují změnu v časovém měřítku (zákon lomu –  $\forall$  paprsky)
- ② *Zákony statistické* zákonitosti určitého souboru jevů jako celku, nejsou aplikovatelné na jednotlivé prvky (nebo jen pravděpodobnostně) (2. věta termodynamická)
- není striktní hranice, jednota i protiklad nutného a nahodilého
- v přírodě jevy podřízeny současně mnoha zákonitostem různé povahy





## Albert Einstein

Bez víry ve vnitřní harmonii našeho světa by nebylo vědy. Tato víra vždy zůstane základním motivem veškerého vědeckého tvoření

- přírodní zákon: v celé přírodě (Nic nemůže povstat z ničeho a nic nemůže zmizet – Anaxagorás, 5. stol. př. n. l.)
- popis pohybu (energie, hybnost), Émilie du Châtelet, Mayer, Einstein, Pauli ( $\nu_e$ )
- variační principy („Je Hospodin hospodárný“)
- determinismus a náhoda – když neznáme příčiny nebo předpokládáme, že nejsou
- náhradní „spravedlnost“ – los, statistika



1706–1749



VŠECHNO SE  
ČASEM PODEĚLÁ.



MÁME ŠTĚSTÍ, FANOUŠI, VŽDYŤ MY JSME KÁPLI NA ZÁKLADNÍ ZÁKON VŠEHOMÍRA!