

# Metodológia vedy

---

K. Matiaško,  
M. Hrnčiar

# Veda

- *„Nestačí vedieť, vedomosti musíme aj používať.“ (GOETHE)*
- *„Hlavným účelom vzdelania nie je vedieť, ale konať“ (SPENCER )*
- Veda je systematické štúdium podstaty javov reálneho sveta založené na pozorovaní, experimente, meraní a formulácii všeobecne platných princípov

# Veda

- Metóda ako niečo objaviť
- Suma poznatkov, ktoré boli objavené
- Aplikácia poznatkov do výroby, života, ...

– R. Feynman

# Aplikácie

- Atómová elektráreň
- Výšková budova
- Počítač
- Dopravné prostriedky
- ...

# Suma poznatkov

- Zem, slnko, slnečná sústava
- Človek, živé organizmy
- Elektrina
- Atóm
- DNA
- Otázky - Vznik, zeme, človeka, vesmíru,...

„Ak sa na čokoľvek sa dívate dostatočne dôkladne,  
uvidíte celý vesmír“

*Faraday*

# O zmysle bytia

- Ak vezmeme do úvahy všetky znalosti sveta nahromadené generáciami, stále musíme pripustiť že ostáva záhadou veľa vecí súvisiacich s našou existenciou.
- Ak to priznáme, ak priznáme svoju nevedomosť tak máme možnosť hľadania nových smerov, máme pred sebou nové objavy, ...

# Veda ako metóda

- ... Cesta ako niečo objaviť
- Platí tu zásada, že pozorovanie rozhoduje či niečo platí alebo neplatí (experiment)
- Dôkazy, testy
- Pozorovanie, presnosť, dôkladnosť, ...
- Meranie a jeho presnosť
- Vedecké poznanie = je PRÁVO na:
  - pochybnosti
  - neistoty
- Nič z vedeckého poznania nie je absolútne isté

# Klasifikácia vedy

- Veda založená na:
  - Poznávaní (cognitive)
  - Skúmaní (behavioral)
  - Tvorivosti (creative)
- Sociálno - filozofické vedy (spoločenské)
- Poznávacie vedy – skúmanie prírodných zákonov
- Veda o živých organizmoch
- Informačné vedy
- ...



# Vzdelanie

- Vzdelanie – základ vedomostného trojuholníka
  - **vzdelávanie**
  - výskum
  - inovácia
- informatizácia - informatizácia spoločnosti je jedným z kľúčových faktorov, ktorý je nielen predpokladom, ale aj najsilnejším motorom rozvoja vedomostnej ekonomiky
- *„Lisabonská stratégia naštartovala dlhodobý proces posilňovania konkurencieschopnosti Európskej únie v globálnych rozmeroch. V únii sa začala éra štrukturálnych reforiem, ktoré podmieňuje úspešnosť prechodu na poznatkovo orientovanú ekonomiku s koncepčným budovaním informačnej spoločnosti a dôslednou podporou vedy, výskumu a vývoja“*

# Zhromažďovanie vedomostí

- štúdium pre zhromažďovanie vedomostí  
⇒ sklamanie pri ťažko spracovateľných údajoch
- štúdium pre cieľ byť schopnejším pre prácu (pre ľudstvo) ⇒ uvádzanie do pohybu a hľadanie podnetov
- zmyslom štúdia je hľadanie nových ideálov, získanie inšpirácie k práci na sebe, ku sebazdokonaľovaniu

# Etika a veda

- Dobro a zlo je možné naučiť rovnako ľahko!!!  
(veda sama neodlišuje medzi dobrom a zlom)
- Etika je (mala by byť) nadradená každej ľudskej aktivite, teda aj vede
- hľadanie odpovedí na nástoľčivé otázky bezhraničného (bezvýhradného) rozvoja vedeckého výskumu s pozitívnymi, ale aj negatívnymi možnosťami, ktoré prináša
- politika nemôže určovať pravidlá slobody bádania a určovať aplikácie vedy
- princípy - omylnosti, racionálnej diskusie, približovania sa k pravde

# Inžinierstvo

Definícia inžinierstva ( pojem známy od r. 1720)

**1** : the activities or function of an engineer

**2 a** : the application of science and mathematics by which the properties of matter and the sources of energy in nature are made useful to people

**2b** : the design and manufacture of complex products <software *engineering*>

**3** : calculated manipulation or direction (as of behavior) <social *engineering*>

# Inžinierstvo

- **Inžinierstvo je aplikácia vedeckých princípov na optimálnu konverziu prírodných zdrojov na štruktúry, stroje, produkty, systémy a procesy pre dobro ľudstva**

(Encyklopedia Britannica)

# Klasifikácia inžinierstva podľa spôsobu aplikácie vedy

- Výskum (Research)
- Vývoj (Development)
- Návrh (Design)
- Konštrukcia (Construction)
- Výroba (Production)
- Prevádzka (Operation)
- Riadenie (Management)
- ...

# Klasifikácia inžinierstva podľa odboru uplatnenia

- Chemické inžinierstvo
- Priemyslové inžinierstvo
- Znalostné inžinierstvo
- Genetické inžinierstvo
- Geotechnické inžinierstvo
- Genetické inžinierstvo
- Strojné inžinierstvo
- Elektrotechnické inžinierstvo
- Dopravné inžinierstvo
- Sociálne inžinierstvo
- Stavebné inžinierstvo
- Inžinierstvo ľudských zdrojov
- Softwarové inžinierstvo
- Počítačové inžinierstvo

# Priemyselné inžinierstvo

- Týka sa návrhu, zlepšovania a inštalácie zložitých systémov v priemysle  
(ľudia, materiály, energie, ...)

# Znalostné inžinierstvo

- Zaoberá sa problematikou umelej inteligencie, využívaním a návrhom expertných systémov, ...



# Počítačové inžinierstvo

- Zaoberá sa zberom, klasifikáciou, ukladaním, spracovaním, prenosom informácií pre všetky oblasti ľudského života

# Softwarové inžinierstvo

- Systematický prístup k vývoju, prevádzke a údržbe programového vybavenia

# Metódy logického uvažovania

- **Dedukcia** - zo všeobecného odvodíme konkrétne  
**Indukcia** - z konkrétneho odvodíme všeobecné
- **Analýza** - rozklad, rozbor  
**Syntéza** - zlučovanie
- **Abstrakcia** – vytváranie obrazov a pojmov na základe všeobecných vlastností a vzťahov
- **Pozorovanie** – všímanie si javov a vecí (pozorovanie rozhoduje, či niečo platí alebo neplatí)
- **Hypotéza** – domnienka, predpoklad - predkladá sa na kritické overenie  
**Teória** – myšlienkový celkový výklad (verifikovaná hypotéza)

# História myslenia

- Od logiky k matematike
  - 19. Storočie (Oxford) George Bool
    - Zaviedol
      - Matematickú logiku
      - formálny systém – Určil formálne pravidlá pre zápis logických výrazov pomocou matematickej sémantiky
    - Formálny systém  $S=(A, R, N, P)$ 
      - S systém
      - A množina prvkov
      - R pravidlá utvárania slov
      - N množina axiémov
      - P sémantické pravidlá (pravidlá odvodzovania z axiémov)

# História myslenia

- Jazyky
  - Babylonská veža
  - Gestá a veci (7.-8 st. Beda Venerabilis – posunková reč)
  - Filozofický jazyk (17. Stor. Francois Viet – zaviedol algebraickú symboliku)
    - 17 stor. Descartes – kódovanie slov pomocou čísiel (budúci jazyk vedy))
    - K. H. Linné – klasifikácie v botanike
    - Jazyky bez výnimiek (Esperanto)

# História myslenia

- Algoritmus
  - Konečný súbor pravidiel na uskutočnenie nejakej činnosti, ktorý spĺňa podmienky:
    - Hromadnosti
    - Determinovanosti
    - Rezultatívnosti

# Informatika

- Teória sa týka všetkých oblastí, v ktorých dochádza ku komunikácii medzi človekom a počítačmi. Sú to všetky oblasti od zberu dát, spracovania dát, ich ukladania, využívania až po ich prenos.
- Jedná sa o znalosti z rôznych oblastí, ako sú teória informácie, počítačové a komunikačné siete, softvérové systémy a informačné systémy.

# Klasifikácia študijného odboru

- Teoretická informatika
- Počítačové inžinierstvo
- Softwerové inžinierstvo
- Komunikačné systémy
- Informačné systémy
- Umelá inteligencia
- Informačné s riadiace systémy  
(automatizácia)

# Jadro znalostí

Jadro znalostí určuje zhruba 60 % obsahu študijného odboru informatika, ktorý musí študijný program obsahovať a ktorý musí každý študent absolvovať.

Vyžadujú sa znalosti z troch oblastí:

- informatika
- matematika
- ekonomické, spoločenské, morálne a právne súvislosti

Najväčší podiel má informatika a potom matematika (zhruba v pomere 3:2) vrátane povinnosti zvládnutia základov z oblasti ekonomického a spoločenskovedného základu



# Nosné témy jadra znalostí

- reprezentácia informácie
- formalizmus v spracovaní informácie
- modelovanie informácie
- algoritmizácia
- návrh systémov
- vývoj softvéru
- možnosti a ohraničenia informatiky a súvisiacej techniky
- počítačové systémy a architektúry
- počítačová komunikácia
- spoločenské a morálne dôsledky
- personálne a interpersonálne schopnosti
- širšie perspektívy a kontext (vrátane prepojení na iné disciplíny)

# História informatiky

- Abacus – Babylon
- 1543-1687 Vedecká revolúcia
  - 1645 Kalkulátor Blaise Pascal
  - 1694 Kalkulátor Gottfried Leibnitz
- 1760-1830 Priemyslová revolúcia
  - 1802 Dierno-štítkový pletací stroj Joseph Jacquard
  - 1822 Diferenčný stroj = výpočet koreňov polynómu Charles Babbage
    - Pamäť
    - Ada Augusta - programátorka

# História informatiky

- 1880 dierno štítkový stroj Herman Hollerith
- IBM - účtovacie stroje na dierne štítky
- 1939-44 MARK 1 Howard Aiken
- 1943-46 ENIAC
- 1945-51 EDVAC
- 1949-51 EDSAC Cambridge UK
- 1951 UNIVAC1
- 1975 ALTAIR osobný počítač
- 1977 APPLE
- 1981 IBM PC

# Literatúra

- Dejiny techniky, Fortuna Print, Bratislava 1989
- D. Pospelov, Fantázia alebo veda?, Obzor, Bratislava, 1989
- R.P.Feynman, O smyslu bytí, Aurora, Praha, 2000
- R.P.Feynman, To snad nemyslíte vážne, Aurora, Praha, 2000
- N. Pearcy, Ch. Thaxton: Duše vědy, 1997
- Mala encyklopédia matematiky, Obzor, 1978

# Takto vyzeral počítač pred 2 000 rokmi!



*LONDÝN - Zdá sa, že počítače nie sú výdobytkom modernej doby. Prekvapivo zložitý mechanizmus poznali už starí Gréci.*

Vedcom sa konečne podarilo rozlúštiť tajomstvo tohto predmetu, ktorý vytiahli z vraku lode potopenej pred viac ako dvetisíc rokmi neďaleko gréckeho ostrova Antikythera. Prístroj, pozostávajúci z tridsiatich pohyblivých súčiastok a ozubených koliesok, slúžil ako astronomický kalendár, ktorý dokázal presne sledovať polohu Slnka, hviezd a fázy Mesiaca. Záhadou ostáva, prečo ďalšie stovky rokov nevytvorila naša civilizácia niečo rovnako zložitú.