

Je riešenie problémov problém?

Peter Čerňanský, Ružena Horylová
PdF Trnavskej univerzity

Motivácia nášho príspevku vychádza z výsledkov monitoringu PISA v rokoch 2003 a 2006

- Matematická gramotnosť – v polovici rebríčka
- Prírodovedná – tesne za polovicou
- Čitateľská – v 3. štvrtine (veľmi zle čítanie s porozumením textu)
- Riešenie problémov – v 3. tretine rebríčka

Riešenie problémov (testované vybrané 3 typy):

- Rozhodovanie
- Systémová analýza
- Návrh a hľadanie chyby

Úrovne riešenia problémov

1. Riešiteľ nerozumie problémom, nie je schopný samostatne riešiť, vyžaduje pomoc.
2. Riešiteľ základných problémov – rieši problémy s jedným dátovým zdrojom, s jasnými a dobre definovanými informáciami.

Úrovne riešenia problémov

3. Riešiteľ zdôvodňuje a používa analytické procesy, rieši úlohy vyžadujúce rozhodovanie.
4. Premýšľavý, komunikatívny riešiteľ – analyzuje (skryté vzťahy) a rozhoduje sa, vytvára vlastné reprezentácie pomáhajúce riešiť úlohu.

Zdôvodnenie ŠPÚ

Problémy nastali:

- s úlohami, ktoré súviseli so získavaním údajov z viacerých zdrojov (tabuľka, tvrdenia v texte, graf),
- interpretáciou grafických informácií a úlohy vyžadujúce argumentáciu.
- najmä riešenie problémov typu "hľadanie chýb,,, na ktoré nemajú naši žiaci osvojené kognitívne procedúry

„Výsledok v tejto oblasti je jednou z daní za relatívne nízku úroveň čitateľskej gramotnosti našich žiakov.“

Riešenie problémov a inteligencia

- „Mainstream Science on Intelligence,, ako schopnosť rozumieť zložitým problémom, argumentovať, riešiť problémy, plánovať,...
- Gardner: schopnosť riešiť problémy, prekonávať prekážky, vytvárať nové produkty,...

Kam smeruje naše školstvo?

Zvyšovanie vzdelanosti a znižovanie inteligencie?

Riešenie problémov a tvorivosť

- Najvyššia úroveň v schopnosti riešenia problémov predpokladá tvorivosť riešiteľa – úlohy typu nešpecifického transferu v Niemierkovej taxonómii vzdelávacích cieľov
- Nižšie úrovne si vystačia s algoritnickými postupmi – úlohy typu špecifického transferu

Typológia problémov

- Štandardné – problémy vyžadujúce konvergentné spôsoby myslenia, algoritmizáciu
- Neštandardné - problémy vyžadujúce divergentné spôsoby myslenia, hodnotiace a rozhodovacie procesy v priebehu riešenia (Ockhamova britva)

Iné typológie zahŕňajú:

- Hádanky
- Hlavalamy
- Slovné
- Výpočtové
- Grafické
- Konštrukčné, etc.

Fyzika a riešenie problémov

Otázky:

- Má na súčasnom stave vinu aj spôsob výučby fyziky?
- Môže predmet fyzika pomôcť zvrátiť súčasný neutešený stav?

Odpovede:

- Asi áno.
- Môže.

Všeobecný algoritmus

- **1. KROK:** Zisti, na čo sa problém pýta. (Snaž sa porozumieť zadaniu problému, zanedbaj pritom detaily a rôzne „ak“, „ale“, konkrétne číselné údaje,...)
- **2. KROK:** Pokús sa odpovedať na požiadavku problému najjednoduchším možným spôsobom. Ak si identifikoval podstatu problému (na čo sa pýta), nasleduje otázka *„Ako nájsť jeho riešenie?“*.
- Riešenie problému pokračuje rekurzívnym použitím predchádzajúcich dvoch krokov (za použitia postupne všetkých „ak“, „ale“, ...)

Príklad:

Predstavme si, že po ceste idú 4 vozidlá A, B, C, D rôznymi rýchlosťami. Vieme, že vozidlo A ide trojnásobnou rýchlosťou ako vozidlo B a vozidlo B štvrtinovou rýchlosťou ako vozidlo C, ktoré ide rýchlosťou 80 km/h.

Akú rýchlosť má vozidlo D ak sa pohybuje rýchlosťou o 40 km/h väčšou než vozidlo A?

Algoritmus:

- **1. krok:** Úlohou je zistiť rýchlosť vozidla D.
- **2. krok:** Akú má rýchlosť? Tvrdenie problému dáva do súvisu rýchlosť vozidla D s rýchlosťou vozidla A:

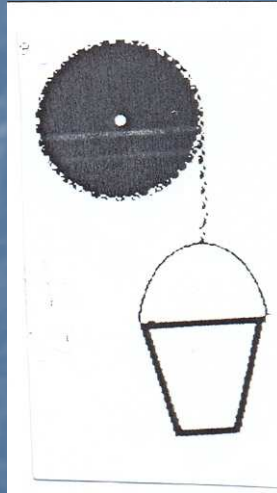
$$V(D) = v(A) + 40 \text{ km/h}$$

- Nasleduje nová úloha: Zistiť rýchlosť vozidla A. Rekurzívne použijeme predchádzajúce 2 kroky (viackrát) až dospejeme k riešeniu problému spojením riešení všetkých jednoduchých (atomizovaných) podproblémov.

Predchádzajúcim spôsobom prakticky riešime väčšinu úloh nielen vo fyzike, ale aj v iných predmetoch. Takto riešime slovné úlohy v matematike, hlavolamy, etc.

Skrátené cesty

Príklad: Pohyb vedra na pevnej kladke;
s akou rýchlosťou sa bude pohybovať po 10 m?



Algoritmus

1. krok: Určenie súvisu rýchlosti so zrýchlením.
 - V ďalšom rekurzívnom cykle bude 1. krok predstavovať stanovenie zrýchlenia.
 - V nasledujúcom využitie súvisu zrýchlenia so silou.
 - V ďalšom stanovenie celkovej sily pôsobiacej na vedro.
 - Etc.
- Existencia skratky cez zákon zachovania energie.

Neštandardné úlohy

- Dôležité z hľadiska rozvoja schopnosti riešiť problémy sú neštandardné úlohy
- Predovšetkým úlohy poskytujúce viacero ciest riešenia, resp. aj viacero riešení – teda vyžadujúce rozhodovací proces

Iné typy úloh

- Môže človek využívať Archimedov zákon v plynoch? Uved' príklad!
- Navrhните a zostrojte funkčný model rôznych plavidiel! (vo vode i vo vzduchu; navrhnúť fyzikálne riešenie ako premiestniť ťažké bremeno)
- Možno otočiť vedierko hore dnom tak, aby voda z neho nevytiekla?
- „Sofistikované“ hračky a praktické problémy.

Záver

- Cieľom nášho príspevku bolo poukázať na málo efektívne využívanie potenciálu fyziky na formáciu a prípravu našich žiakov na riešenie problémov (snaha jednoznačne definovať problém)
- Zdôrazniť dôležitú úlohu, ktorú tu hrajú metódy využívané fyzikou
 - ✓ meranie,
 - ✓ práca s multidimenzionalitou dátových zdrojov
 - ✓ mnohorakosť spôsobov riešenia,
 - ✓ uplatňovanie rozhodovacích procesov
 - ✓ používanie kritického myslenia,
 - ✓ kontrola správnosti postupov,
 - ✓ Práca s odhadmi

Predovšetkým sme však chceli upriamiť pozornosť na potrebu systematického zadávania problémov vyžadujúcich vyššie kognitívne operácie.

**Ďakujeme
za
pozornost'**