

Ako sa vyzbrojiť na riešenie problémov

Vieme, ako na to?

Dr. Ing. JIŘÍ BENEŠ, Ing. ŠTEFAN HOLAKOVSKÝ

"Boli by sme schopní urobiť oveľa viac, keby sme si nenahovárali, že je to nemožné!"

(Condorcet)

Problémové situácie nás sprevádzajú po celý život. Pripraviť sa dobre na život vyžaduje pripraviť sa prekonávať problémy.

Existujú azda na riešenie problémov nejaké recepty?

Aj keď si to vždy celkom neuvedomujeme, v podstate existuje výchovno-vzdelávací systém zameraný na vyzbrojenie každého z nás potrebnými vedomosťami a schopnosťami na plnenie budúcich pracovných a životných úloh. Tento proces prebieha postupne na rozdielnych úrovniach: na najnižšej úrovni si osvojujeme nové poznatky tým, že si ich zapamätávame (často aj bez toho, žeby sme im rozumeli). Na vyššej úrovni si tieto poznatky osvojujeme tým, že im porozumieme.

To je základ pre rozvinutie schopností používania osvojených vedomostí —

najprv v situáciách typových (napríklad výpočty podľa vzorcov, riešenie prednosti vozidiel na križovatkách podľa predpisov a pod.), neskôr v situáciách problémových (napríklad zmenšenie spotreby materiálu pri výrobe tej-ktorej súčiastky).

V praxi zvyčajne prichádza k tomu, že väčšinu času vo vyučovaní spotrebujeme na osvojenie si poznatkov, trochu menej na výcvik v riešení typových situácií a málo (alebo vôbec nič) na výcvik riešenia problémových situácií. V rozvinutí schopnosti racionálne riešiť problémy je jedna z veľkých nevyužitých možností zväčšovania tvorivých spôsobilostí a výkonnosti nás všetkých.

Stretávame sa s ľuďmi, ktorí načerpali obrovské množstvo vedomostí, ale chýba im schopnosť využiť ich vo vhodnom okamihu na vhodnom mieste. Sú to ľudia síce veľmi múdri, ale nepraktickí a nevýkonní. Poznáme zasa iných, ktorí vedú

pohotovo využiť aj minimum svojich znalostí na úspešné vyriešenie konkrétnych problémov. Usilujeme sa o dosiahnutie ideálneho stavu, keď budeme vedieť disponovať dostatočným množstvom znalostí a súčasne ich budeme vedieť využiť a vhodne kombinovať pri riešení problémov.

Osvojiť si umenie riešiť problémy, to si vyžaduje ovládať postupne desiatky čiastkových úloh. Vyplýva to z toho, že riešenie problémov je proces veľmi zložitý, ktorý sa uskutočňuje radom rozdielnych fáz (napríklad analýza problému — definícia problému — hľadanie nápadov — porovnávanie a výber nápadov — vypracovanie riešení — overovanie riešení — hodnotenie riešení — úprava riešení — atď.), a treba preto uskutočniť stovky myšlienkových krokov a tisíce operácií. Tak ako v stredoveku hľadali kameň mŕtvcov a elixír života, mnohí sa pokúšali a pokúšajú sa nájsť jednoznačný recept, ako ľahko vyriešiť akýkoľvek problém. No podobne, ako nemožno podľa jedného receptu pripraviť všetky druhy jedál, nemožno ani podľa jedného postupu vyriešiť všetky problémy.

Recept však tu je: osvojiť si jednotlivé schopnosti, medzi ktoré patrí najmä používanie analytických postupov, získavanie, triedenie a zovšeobecňovanie faktov, podnecovanie predstavivosti, využívanie analógií, kombinácie rozličných možností, prispôsobovanie, prepracovanie variantov, formulácia riešenia atď.

Existuje veľa metód, ktoré uľahčujú cestu k vyriešeniu problémov a odporúčajú isté postupy a kroky. Je užitočné oboznámiť sa s niektorými a utvoriť si z nich istý "zásobník" nástrojov a postupov, istú taktickú výzbroj na problémy. Ak nemáme takúto výzbroj poruke, použijeme asi jednu z najčastejších (súčasne však najmenej efektívnych) metód, ktorou je postup "pokus — omyl".

Skúsme sledovať svoje myšlienkové postupy pri riešení nasledujúcej cvičnej úlohy:

Na riešenie úlohy treba 3 prázdne fľaše (od piva alebo minerálky), 3 rovnaké príborové nože (podľa možnosti s plochou rukoväťou a so zaoblenými hrotmi), pohár (od horčice) naplnený vodou. Postavte na stôl tri fľaše a usporiadajte ich tak, aby stáli v rohoch rovnostranného trojuholníka (dnami na stole). Vzájomná vzdialenosť fliaš od seba nech je o niečo väčšia ako dĺžka noža. Pomocou troch nožov utvorte konštrukciu (základňu), ktorá bude na fľašiach a nesie pohár s vodou.

Využili ste metódu "pokus — omyl", alebo sa vám podarilo nájsť nejakú inú? Ide tu však o niečo iné — o sledovanie vyšších postupov pri riešení!

MOŽNO RIEŠIŤ ÚLOHY "ODZADU"?

Túto metódu opísal grécky matematik Pappos vo štvrtom storočí nášho letopočtu.

Naberte presne 6 litrov vody, pričom k dispozícii máte jednu nádobu objemu 4 litre a jednu objemu 9 litrov. Úlohu treba vyriešiť prelievaním bez použitia ďalších pomôcok (nie je povolené označovanie nádobách).

Vyskúšajte si najprv sami svoj vlastný postup. Skúšajte aspoň štvrt hodiny. Potom si pre zaujímavosť a poučenie porovnajte svoj postup s riešením využívajúcim "Papposovu" metódu:

Začali ste možno tým, že ste pomocou štvorlitrovej nádoby plnili nádobu deväťlitrovú. Týmto pokusom sa vo väčšej nádobe objavovali postupne 4 litre + 4 litre + 1 liter a v malej nádobe zostali 3 litre. Šesť litrov však takto skombinovať nemožno (museli by sme použiť tretiu nádobu). Ak by ste začali vyprázdňovať menšou nádobou naplnenú deväťlitrovú nádobu, zís-



kali by ste postupne vo väčšej nádobe 5 litrov, potom 1 liter a v menšej 4 litre. An tento pokus však nevedie k cieľu. Možno ste práve v tomto okamihu začali pochybovať o splniteľnosti úlohy.

Skúsme teraz postup "odzadu": Ako by mala vyzerať situácia v závere? Je iba jedna možnosť:

(1) Väčšia nádoba 6 l, menšia nádoba prázdna.

Čo by malo predchádzať tejto situácii? Sú dve možnosti: prvá možnosť — z naplnenej deväťlitrovej nádoby odliat presne 3 l, druhá možnosť — do prázdnej deväťlitrovej nádoby postupne prilieva menšie dávky, no tu by sme potrebovali tretiu nádobu. Postupujeme preto podľa prvej možnosti. Z deväťlitrovej nádoby sme schopní odliat tri litre, ak v menšej nádobe bude predtým jeden liter. Pred posledný stav by mal vyzerať takto:

(2) Väčšia nádoba 9 l, menšia nádoba 1 l.

Rozmýšľajme teraz, ako dosiahnuť, aby v malej nádobe zostal 1 liter. Spomeňme si, že sme pri druhom pokuse (keď sme pomocou menšej nádoby odoberali vodu z väčšej nádoby) dosiahli množstvo 1 liter vo väčšej nádobe ($9 - 4 - 4 = 1$). Treba teda zaznamenať tento stav:

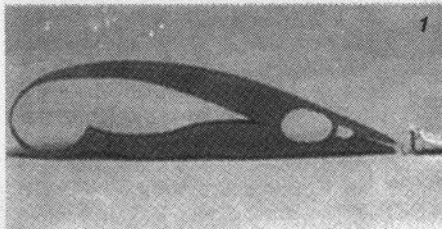
(3) Väčšia nádoba 1 l, menšia nádoba prázdna.

Z toho stavu, ako ste sa iste dovtipili, možno pristúpiť k riešeniu, pričom by celý postup bol takýto:

1. Naplniť väčšiu nádobu — 9 l.
2. Odobrať pomocou menšej nádoby 2x 4 litre a vodu vyliať.
3. Zostávajúci liter, ktorý zostal vo väčšej nádobe, preliať do menšej.
4. Väčšiu nádobu znova naplniť — 9 l.
5. Z väčšej nádoby preliať do menšej nádoby (v ktorej je 1 liter vody), kým sa táto nádoba naplní — čím sme úlohu splnili, lebo sme odliatli z väčšej nádoby 3

Predstavivosť a nápady

Predstavivosť a nápady sú kľúčovými prvkami každej tvorby — inžinierskej, konštruktárskej i projektantskej.



medovským zvolaním heuréka?

Predstavujeme niekoľko (z viacerých desiatok) konštrukcií projektovaných z plastu, ktoré boli ocenené v rámci prestížnej medzinárodnej súťaže Neste Forma Finlandia 1993 organizovanej fínskou kooperáciou Neste Chemicals pre konštruktérov a projektantov, čo vo svojej práci využívajú plasty.

Ocenené projekty predstavujú podstatu spojenia predstavivosti s nápadmi, ktorou je jednoduchosť a logika obsiahnutá v týchto návrhoch.

Na obrázkoch:

1. Niečo pre rybárov. Štipce na odstraňovanie háčikov vyrobené z jedného kusa plastu. Sú ľahké,

