Naďa Stehlíková

Realistická matematika - pokračování

Učitel matematiky, Vol. 1 (1993), No. 4, 19–22

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/152220

nebo opisuje z tabule jen pod vlivem autority učitele a s úlevou je za branami základní školy zapomíná, aby je ve svém životě už nikdy nepoužila.

To byl jen jeden možný (nemožný?) návrh, jak získat prostor pro konkrétní vyučování matematiky, které samozřejmě může probíhat, aniž by jej nezbytně vyžadovalo.

Vyžaduje však konkrétní činnost dětí ve škole. Nejde jen o nutnost vycházet z řešení problémů, jak požadují někteří didaktici. Děti by měly kreslit, měřit, odhadovat, vytvářet zajímavé obrazce, mozaiky, pokrývat plochu, vyplňovat prostor, tvořit modely, hrát si, být plně účastny na své činnosti, se zájmem a z vlastního rozhodnutí být do něj vnořeny - a tak nabývat a rozšiřovat vlastní zkušenosti, na jejichž základě roste plnější, pevnější, kvalitnější poznání.

Mnohé z toho naši učitelé ve svých hodinách dělají. Myšlenky konkrétního vyučování matematiky jim pak dávají jen potvrzení jejich přístupů, případně jim otvírají prostor pro další zamyšlení nad mechanismem poznávacího procesu a nad případným dalším zkvalitněním vyučování matematice.

Literatura: [1] Hejný,M.a kol.: Teória vyučovania matematiky 2, SPN Bratislava, 1991.
[2] Baireuther,P.: Konkreter Mathematikunterricht. Bad Salzdetfurth, 1990.

Realistická matematika - pokračování

N. Stehlíková, PeF UK Praha

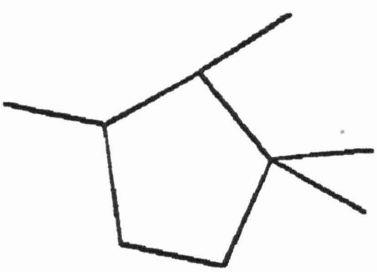
V sedmém čísle časopisu Učitel byl otištěn článek "Realistická matematika v Holandsku". Potěšilo mě, že nezůstal bez odezvy a děkuji všem, kteří na něj reagovali. Jedna kritická poznámka mě přiměla k článku se vrátit a opravit tvrzení, v něm uvedené.

V článku jsem napsala, že "principy realistické matematiky se zatím nepromítly do učebnic v jiných zemích". Toto nepravdivé tvrzení bylo způsobeno jednostranností informačního zdroje, z něhož jsem čerpala. Za omyl se omlouvám. Myšlenky realistické matematiky lze najít i v dalších učebnicích, např. v [1] (Anglie, pro děti od 8 do 11 let) a [2] (ČR).

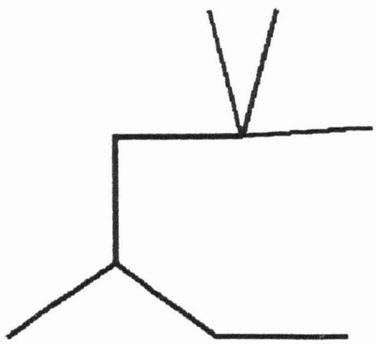
V [1] pod názvem "investigations" (zkoumání, vyšetřování, průzkum) jsou žákovi předkládány problémové situace. Žáci je řeší individuálně nebo ve skupinách. Jako ilustraci uveďme čtyři takové situace.

1. Na pravidelně tečkovaném papíru (se čtvercovou, trojúhelníkovou nebo šestiúhelníkovou sítí) hledat všechny útvary předepsaných vlastností. Např. pravoúhlé rovnoramenné trojúhelníky, lichoběžníky s daným obsahem, osově souměrné čtyřúhelníky mající všechny strany kratší než 3 apod.
2. Ze sady kartiček s čísly 1, 2, ...,10 a operacemi +, -, x, : vytvořit předepsané číslo co nejvíce různými způsoby. Např. číslo 9 jako 2+7, 7+2 (jsou to různé způsoby? - otázka řešená třídou), 27:3, ...
3. Jak lze popsat množiny M_0, M_1, M_2 nebo M_3 všech přirozených čísel, které při dělení číslem 4 dávají zbytek 0, 1, 2 nebo 3?

Nakonec příklad "investigations" pro střední školy. Ze sirek vytvoříme strukturu, kterou budeme reprezentovat grafem. Graf, ve kterém není žádný cyklus nazveme strom. Příklad grafu, který:



není stromem



je stromem

U každého takového grafu si budeme všímat tří čísel: počet sirek (hran), počet volných konců sirek (vrcholů s indexem 1) a počet spojení (vrcholů s indexem větším než 1). Úkolem žáka je hledat souvislosti mezi těmito třemi čísly.

U těchto situací zřídka existuje jediné řešení. V průběhu řešení jedné úlohy se, podobně jako při vědeckém výzkumu, objevuje série dalších otázek a problematika se rozrůstá. Cílem není konečné řešení ("destination"), ale proces řešení ("journey") (jeden z principů realistické matematiky). Řešením těchto úloh žáci nenacvičují jistý algoritmus, ale učí se celé paletě myšlenkových procesů: nabývání zkušeností s experimentálními činnostmi, třídění a hierarchizaci poznatků, hledání strategií, modelování, tvorbě a prověřování hypotéz, zapsání výsledku adekvátní formou apod. Vytváření vlastního myšlenkového postupu využívání metod, které jsou pro žáky přirozené, je jeden z nejdůležitějších principů RM.

S "investigations" se anglický školák setkává již od základní školy. Jejich náročnost se postupně zvyšuje až k úkolům, které vyžadují dlouhodobé řešení. Používají se jako prostředek pro zavádění nové látky, pro upevnění nějakého pojmu i jako doplnění. Je zdůrazněna důležitost práce ve skupinách, vzájemná diskuse, vyhledávání nejvýhodnějších způsobů řešení. Učitel v žádném případě nedává žákům předpis, jak daný problém řešit, funguje spíše jako poradce, kontroluje a usměrňuje postup, případně klade provokující otázky (další princip RM).

Všimněme si prvků RM v učebnicích [2]. V [2a] mě zejména zaujaly zajímavé kontextové úlohy z různých oblastí praktického života. Např. nákupy bez slevy a se slevou; kuchyňské recepty a jejich přepočty; plánování zájezdu; zisk, dluh a spoření; zjišťování ekonomičnosti činnosti apod. Současně žáci pracují s reálnými materiály jako jsou ceníky, mapy či údaje z ročenek.

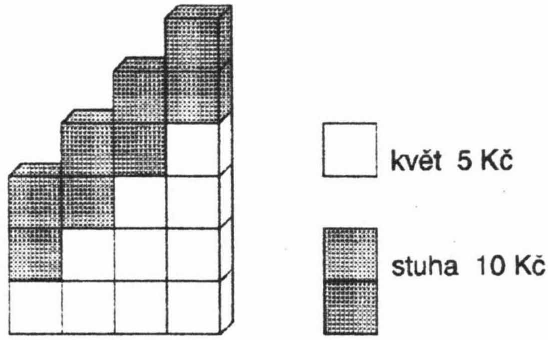
Autoři využívají životních zkušeností žáků např. u desetinných čísel [2a], která jsou zaváděna pomocí peněz. Na rozdíl od současné učebnice matematiky pro 5. ročník, kde jednorázová ilustrace je pouze motivačním vstupem k pojmu desetinného čísla, je tento proces v učebnici [2a] důkladněji propracován. Životní zkušenosti žáků s penězi jsou mobilizovány, systematizovány a hierarchizovány tak, aby pojmotvorný proces byl silně podepřen sémantikou a zkušeností žáka.

Obdobná situace je v případě zavádění záporných čísel. Zatímco v současné učebnici se žák opět setká s jedním úvodním příkladem, po kterém bezprostředně následuje výklad pojmu, v [2a] žák buduje pojem záporného čísla analogickým metodickým postupem pomocí série praktických příkladů (teplota, prohra u hracího automatu, dluh).

Stejný přístup je uplatňován i u pojmů v geometrii. Např. u symetrie, se kterou se žák seznamuje pomocí praktických příkladů a použití zrcátka. Žák je orientován k využívání svých zkušeností při odhadech. Má např. odhadnout, kolik stojí nové auto, televize či horské kolo.

Jak žák sám pomocí vlastního myšlenkového procesu vyvozuje nový pojem, můžeme vidět v [2b] na příkladu zavedení Ludolfova čísla. To není žákovi sděleno jako fakt hodný zapamatování, ale žák si ho sám odvodí např. pomocí odhadu délky kružnice, kterou si nahradí pravidelnými mnohoúhelníky.

Jako poslední ukázku prvků RM uvedu postupné budování pojmu funkce. Se závislostmi se žák v [2] setká již na prvním stupni v praktických příkladech typu [2a]: *Květ narcisu stojí 5 Kč* a ozdobná *stuha je za 10 Kč.* Žáci pomocí krychliček modelují, co stojí různé kytice bez stuhy či se stuhou a posléze tuto závislost ilustrují i sloupkovým diagramem a tabulkou. Nebo: *Jdu nakupovat. Kupuji tolik limonád, kolik vracím lahví*; žádné lahve nevracím; vracím jen polovinu *lahví.* Žáci mají za úkol udělat pro tyto varianty tabulku a jakýsi jednoduchý graf. Pomocí tohoto základu lze lehce přejít k pojmu funkce ve vyšších ročnících.



Cílem článku bylo upozornit čtenáře - učitele na metodický jev, kterému se v poslední době ve světové odborné literatuře věnuje mnoho pozornosti. Přesnější, hlubší a zejména zkušeností lépe prodiferencované myšlenky z pera učitele, který zná učebnice [2] ze své praxe, by byly výborným pokračováním tohoto článku.

Literatura: [1] Kirkby, D.: Go further with investigations. 1989.
[2] Experimentální učebnice pro základní školu, které vznikly v Kabinetu pro didaktiku matematiky MÚ ČSAV
[2a] Koman, M., Tichá, M., Kuřina, F.: Matematika pro 4. ročník, učebnice. Rukopis, 1993.
[2b] Tichá, M., Koman, M.: Matematika VI. Pokusný učební text pro 6. ročník ZŠ. JČSMF a Kab. pro did. matem. MÚ ČSAV, 1990.

OPRAVA: Ve svém příspěvku v sedmém čísle Učitele M+F+I jsem uvedla příklad na rozdělování bonbónů. Bohužel došlo k nepřesnému vytištění grafické ilustrace, která měla vysvětlovat různé postupy řešení žáků. Skupiny bonbónů měly být zakroužkovány. Za to se omlouváme.

27. sjezd Společnosti pro didaktiku matematiky

A. Hošpesová, Č. Budějovice

V týdnu od 22.3. do 26.3.1993 se univerzita ve švýcarském Friburgu stala hostitelkou 27. sjezdu Společnosti pro didaktiku matematiky. Zú-