

# Učitel matematiky

---

Miloš Jelínek

Směrnice pro osnovy školské matematiky

*Učitel matematiky*, Vol. (1992), No. 1, 11–15

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/152042>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1992

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

## ZKUŠENOSTI ZE ZAHRANICÍ

### Směrnice pro osnovy školské matematiky

Miloš JELÍNEK, Praha

Zajímá Vás, jak by měly být stanoveny výchovné a vyučovací cíle školské matematiky, které učivo by mělo být zařazeno do učebních osnov, jak by měl učitel vyučovat a jak by se žáci měli učit matematiku? Jestliže ano, pak Vás upozorňuji na publikaci: Curriculum and Evaluation Standards for school mathematics /Směrnice pro osnovy a odnocení školské matematiky/ vydanou Společností učitelů matematiky v USA /zkráceně NCTM/, v níž NCTM vyjadřuje své oficiální stanovisko ke školské matematice. Společnost chce ovládnout matematické vzdělávání žáků na školách, a proto čas od času vydává svá stanoviska k aktuálním otázkám školské matematiky a ke vzdělávání učitelů.

V USA v každém státu a často i v různých oblastech se vyučuje podle rozličných osnov a různých učebnic. Úroveň vyučování je proto různá a někdy i neuspokojivá. Proto NCTM vydává toto své stanovisko jako vzor - směrnici, podle něhož by příslušné školské úřady měly vytvářet konkrétní osnovy a vydávat učebnice. K vypracování Směrnic přistupovala společnost velmi uvážlivě. V r. 1987 utvořila pracovní skupinu, která vypracovala základní materiál, jenž byl dán do široké diskuse. Vyjadřovali se k němu členové NCTM a vědecké společnosti matematiky, statistiky, aplikované matematiky, přírodních věd, ekonomie, pedagogiky atd.

V úvodní části se stanovují výchovné cíle školské matematiky. Rozlišují se dva druhy nových cílů, jeden druh je vyžadován změnou situací ve společnosti, druhý druh jsou výchovné cíle určené pro žáky.

#### Nové cíle požadované společností

- Starý školský systém průmyslového věku neodpovídá ekonomickým potřebám dneška. Nové společenské cíle v matematickém vzdělávání vyžadují,
- /1/ aby všichni pracující měli lepší matematické vzdělání než dosud,
  - /2/ aby byla zajištěna příležitost k matematickému vzdělávání pro všechny, protože matematika je kritickým filtrem pro mnohá zaměstnání a společenské uplatnění,
  - /3/ v demokratické společnosti je nutné vychovávat vzdělané voliče, neboť ve volbách budou rozhodovat a mnohých technických problémech, jako jsou např. problémy ekologie, atomové energie, výdaje na obranu, zdanování a pod.

Každý z těchto cílů je ve Směrniciích rozveden, např. v /1/ se ~~uvádí: tovární dělník, který dělal stejnou práci stejným způsobem po celý svůj život a vyráběl stejný výrobek, je typický představitel stejného věku. Dnes ekonomické přežití továrny závisí na rychlých změnách ve výrobě. Výrobky se mění v krátkých cyklech. Často, než se prodá jeden výrobek, již se připravuje nový pro stále se měnící trh. Je zřejmé, že jednou nabyté matematické vědomosti nestačí pracujícímu, který musí rozumět složitosti výroby, musí se umět ptát, zvládat nové a neobvyklé informace, být zvědavý a umět pracovat v týmu. Tato pohotovost kladně reagovat na změny vyžaduje netradiční matematické vzdělání, např. schopnost vytvářet matematické problémy ze situací vzniklých z praxe, rozumět matematické podstatě daného problému, umět použít různých metod k jejich řešení, pohotově aplikovat matematické myšlení na problémy denního života a věřit, že matematika je užitečná a velmi cenná.~~

#### Nové výchovné cíle pro studenty

Nové výchovné cíle pro studenty musí odpovídat důležitosti matematického vzdělávání, jak bylo vysvětleno vpředu. Směrnice definují pět hlavních cílů pro všechny studenty:

- /1/ ~~studenti se mají naučit oceňovat matematiku,~~
- /2/ mají se naučit věřit svým schopnostem dělat matematiku,
- /3/ mají se stát úspěšnými řešiteli problémů,
- /4/ mají se naučit komunikovat matematicky,
- /5/ mají se naučit myslet matematicky.

Každý z těchto cílů je pak podrobněji rozveden. Např. ad /1/ se uvádí, že studenti mají být seznámeni s vývojem matematiky, aby mohli oceňovat úlohu matematiky v rozvoji současné společnosti a vyšetřovat vzájemné vztahy mezi ní a oblastmi, v nichž hraje důležitou úlohu, jako jsou přírodní, biologické a společenské vědy.

Ad /2/. Výsledkem studia matematiky mají studenti získat důvěru sami k sobě. Mají si věřit, že jsou schopni užívat své rostoucí síly řešit matematicky problémové situace světa, které jsou kolem nich. Mají si uvědomit, že v určitém stupni každý je trochu matematikem. Nakupovat v samoobslužce, vyměřovat tapety nebo zdobit keramiku pravidelným vzorem znamená dělat matematiku. Škola musí přesvědčit všechny studenty, že dělat matematiku je obecné lidské činnost

Ad /3/. Řešení i složitějších úloh se musí stát hlavním úkolem školské matematiky. Aby studenti k tomu rozvíjeli potřebné schopnosti, musí se naučit pracovat na těchto problémech celé hodiny, dny nebo i týdny, než je rozřeší. Některé úlohy je lépe řešit ve skupinách ve třídě, některé vedou k dalším úlohám, jiné nekončí vždy jednou správnou odpovědí.

Ad /4/. Matematické vzdělání studenta obsahuje také znalost matematických terminů a symbolů. Student se má učit ve čtení a psaní matematického textu, a má být schopen klást otázky, diskutovat a vyjadřovat se matematickým jazykem s příslušnou symbolikou.

Ad /5/. Tak jak se rozvíjí matematické vzdělání studenta, tak také roste jeho schopnost tvořit odhady, domněnky, hypotézy, shromažďovat údaje na podporu svých úvah, domněnky pak potvrzovat nebo vyvracet. Správné uvažování je často důležitější než najít správnou odpověď.

#### Hlavní zásady pro vypracování osnov matematiky

Na konci tohoto myšlenkově bohatého oddílu, kde NCTM vyjádřila své stanovisko k výchovným cílům matematického vzdělávání, dokument pojednává o obsahu školské matematiky a o činnostech žáků. NCTM je přesvědčena, že jí jako profesionální organizaci učitelů a didaktiků matematiky nepřísluší vytvářet učební osnovy, ale chce mít rozhodující vliv na celkovou koncepci školské matematiky. Chce k tomu využít bohatých zkušeností a odborné zdatnosti svých členů.

Stanovit konkrétně obsah osnov není lehký úkol v tak rozsáhlém a dynamicky se rozvíjejícím předmětu jako je matematika. Než se řeší jednotlivá hesla osnov, je nutné mít jasno v hlavních zásadách, podle nichž se osnovy mají vypracovat. V dokumentu se uvádějí tři hlavní zásady: Za prvé znát matematiku /knowing/ je dělat matematiku /doing/. Člověk shromažďuje, objevuje a vytváří vědomosti během své činnosti, která má smysl a určitý účel. Formální a neformální vědomosti jsou navzájem propojeny, ale při vyučování se má vždy zdůrazňovat "doing" spíše než "knowing".

Za druhé v posledním desetiletí se značně změnila úloha matematiky. Výkonnost počítačů umožňuje, že matematika vniká do ekonomie, obchodu, bankovníctví, lingvistiky, biologie, medicíny a sociologie. Změny jsou podstatné a tradiční obsah osnov algebra - geometrie - úvod do matematické analýzy, to je posloupnost, která byla vytvořena pro potřeby inženýrství a přírodních věd, není vhodná pro společenské obory. Protože školská ma-

tematika má odpovídat potřebám společnosti, NCTM je přesvědčena, že osnovy se musí podstatně změnit podle požadavků těchto nových oborů.

V třetí podstavec se vztahuje o významu počítačů a kalkulaček pro školskou matematiku. Nové technologie mění způsob vyučování. Předpokládá se proto, že každý student má mít svou kalkulačku, v každé třídě má být k dispozici počítač pro demonstrační účely, každý student má mít přístup k počítači pro individuální a týmovou práci a má se naučit užívat počítače k získávání informací a k řešení úloh. Přístup k této nové technologii nezaručuje, že každý student se stane dobrým matematikem. Počítač je pouze nástroj, který zjednodušuje práci. Matematické vzdělání musí být založeno hlouběji na pevných základech matematiky.

I když student má po ruce kalkulačku, má se také naučit pracovat s algoritmy, neboť počítání s tužkou a papírem je stále důležité. Student se má umět rozhodovat, kterým způsobem je výhodné řešit danou úlohu. Někdy stačí odhad nebo řešení z paměti, někdy se použije tužka a papír, jindy je vhodná kalkulačka nebo i počítač. Mezi vlastním počítáním studenta a činností počítače má být zachována rozumná rovnováha.

#### Aktivita žáků

Aktivita žáků má být řízena dvěma obecnými principy. Za první aktivita má vyrůstat z problémových situací a za druhé proces učení se má uskutečňovat jak aktivní tak i pasivní účastí na vyučování.

V tradičním vyučování se zdůrazňují aritmetické operace, manipulace s výrazy a výpočet podle algoritmů a teprve po zvládnutí těchto dovedností se přechází na řešení slovních úloh. Mylně se předpokládá, že dovednosti mají předcházet slovním úlohám. Zkušenost však ukazuje, že při řešení úloh se přirozeným způsobem také získávají a upevňují potřebné dovednosti. Doporučuje se proto při vyučování postupovat tak, že žáci matematické dovednosti získávají během řešení úloh. Takové znalosti jsou zažity s hlubším porozuměním, lépe se pamatují a dají se později snadněji použít.

Studenti mají být stále obklopeni životnými a skutečnými úlohami a problémy denního života, jejichž řešení není zřejmé na první pohled. Cesty k řešení bývají různé a musí se teprve hledat. Úlohy mají být náročné, mají vyžadovat značné myšlenkové úsilí a dostatek času. Složitost úloh musí však držet krok s vyspělostí žáků - jak matematickou, tak všeobecně kulturní - a s jejich dosavadní zkušeností. Obtížnost úlohy nemá přesáhnout jejich možnosti.

Při vyučování se má co nejvíce omezit souvislý výklad učitele, přičemž studenti jen pasivně absorbují informace a útržkovitě je ukládají do své paměti. Hlavním bodem vyučování má být vhodně volený program, který se žáci snaží řešit ať samostatně nebo ve skupinách za živé diskuse mezi učitelem a žáky nebo mezi žáky samými. Při řešení se používá různých metod a na konec učitel zhodnotí celkovou práci na problému.

Dokončení příště

---

### Z činnosti odborné skupiny didaktiky matematiky pro 5. - 8. roč. ZŠ

V této odborné skupině pracuje 38 pedagogů. Do roku 1987 činnost této skupiny koordinovali a vedli Dr. Sovíková a Dr. Běloun. Na jejich návrh došlo ke změně, takže od prosince 1987 je předsedkyní Marie Černíková, její zástupkyní Milena Tichá a jednatelkou Marie Hrušková. Bylo uskutečněno devět pracovních setkání, v říjnu 1989 beseda v ÚKŠV Praha na téma "Zkušenosti z výuky matematiky na druhém stupni ZŠ" a v dubnu 1990 třídní konference v Sedmihorkách na stejné téma. Obě akce byly neformální a na konferenci se v diskusích došlo i k dalším problémům ZŠ, které učitelům dělají starosti.

V současné době se OS zabývá možností vytypovat základní učivo ZŠ. Se souhlasem skupiny pro gymnázia se snažíme využít zkušeností Východočechů při řešení tohoto problému.

Nejbližší schůzku připravujeme na únor 1991, neboť předpokládáme, že již budeme mít informace o uspořádání základního školství a podle toho stanovíme další konkrétní úkoly pro svoji práci.

Marie Černíková

ředitelka ZŠ U Santošky 1

Praha 5

---

### Z činnosti odborné skupiny pro učitelské studium matematiky

Skupina je v procesu ustanovování a nemá zatím žádný výbor. Jejím hlavním úkolem je umožnit vzájemnou spolupráci a informovanost všech, kteří se podílejí na přípravě budoucích učitelů matematiky. V roce 1991 chce OS se pokusit o získání přehledu o požadavcích ke státní závěrečné zkoušce z matematiky na učitelském studiu na jednotlivých fakultách vysokých škol a snažit se na tomto základě o jistou koordinovanost.

Doc. RNDr. Emil CALDA, CSc.,  
katedra didaktiky matematiky MFF UK  
Sokolovská 83, Praha 8