

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Vlastimil Švec

K modernizaci vyučovacích metod

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 19 (1974), No. 4, 217--219

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138499>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1974

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



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

okázalé projevy o důležitosti matematiky pro rozvoj národa; a profesorům takovéto poklepání na rameno stačí ke spokojenosti. Je pochybné, zdali dokonce náměty hostujících zahraničních expertů budou mít jiný efekt než jmenování nějaké komise, která po několika letech předloží zprávu, která potom bude pečlivě založena do archívu. Ano, všechno, co se dá k tomu říci, je: „Koho chtějí bohové zničit, toho nejprve raní slepotou“.

Účelem celého mého psaní je upozornit ty experty z pokročilých zemí, kteří snad cítí, že mohou hodně pomoci rozvojovým zemím: jakkoli obdivuji jejich odhodlání k službě, nemohu je nevarovat, že pokud by k nám přijeli, je zde stále rostoucí riziko, že budou kamenováni lahve od sodovky (pokud je nepotká něco ještě mnohem horšího).

Přeložili Vít Bělič a Oldřich Kowalski

vyučování

K modernizaci vyučovacích metod

Vlastimil Švec, Brno

Modernizaci vyučování matematice rozumíme přestavbu cílů a obsahu výuky a využívání progresivních vyučovacích metod a prostředků. Hodně pozornosti se věnuje modernizaci obsahu vyučování na školách všech stupňů, méně se jí dostává modernizaci vyučovacích metod a prostředků. Červencové zasedání ÚV KSČ (1973) k aktuálním otázkám výchovy mládeže a školské politiky oprávněně zdůraznilo mimo jiné nutnost přechodu od verbálních vyučovacích metod k progresivním metodám aktivizujícím žáky. Tento

požadavek je zvláště aktuální pro matematiku, jejíž vyučování má vést žáky k samostatné práci a logickému myšlení. Mezi progresivní vyučovací metody může patřit dobře připravené programované a problémové vyučování.

Programovaným vyučováním rozumíme metodu, kterou lze řídit osvojování vědomostí a dovedností žáky, zejména s použitím operativní zpětné vazby a s respektováním individuálních zvláštností učících se osob ([1]). Hlavním prostředkem programované výuky je didaktický program, který řídí učební činnost žáků ([2]). Programováním matematického učiva chápeme posloupnost operací, které musí pedagogický programátor (autor programu) realizovat, aby vytvořil kvalitní program.*) Jsou to operace:

1. výběr matematického učiva k zprogramování,
2. vymezení výchovně vzdělávacích cílů programu,
3. rozčlenění učiva na malé učební jednotky (matematické pojmy, definice, věty, vztahy apod.),
4. seřazení učebních jednotek do logického sledu tak, jak budou následovat v didaktickém programu,
5. výběr vhodných příkladů k ilustraci, popř. procvičení pojmů, definic, vět, vztahů apod. (resp. k jejich aplikaci),
6. sestavení dílců programu jako jeho stavebních jednotek,
7. začlenění příkladů do struktury dílců programu.

Upozorňujeme na to, že univerzální algoritmus pro tvorbu programu v literatuře nenalezneme. K programování se nejlépe hodí učivo s pevnou logickou stavbou,

*) Nutno rozlišovat od zažitých pojmů „matematický program“ (pro počítač) a „matematický programátor“. Pedagogické programování se tedy liší od programování matematického.

kteří tvoří uzavřený celek. Před vlastní analýzou učiva (viz 3. operace) je nezbytné učební látku přesně specifikovat a vymezit konkrétní cíle didaktického programu (co má program naučit, zopakovat, procvičit atd.). Sestavený program je v podstatě systémem dílců, jejichž náplň tvoří nezbytné informace (např. vyvození vzorců, vět apod.), ilustrační příklady a úlohy k samostatné práci studujících. Při tom se snažíme respektovat zásadu, aby ilustrační příklad byl vyřešen podrobně celý a aby následující příklady obsahovaly pouze návod k řešení, přičemž nápovědi postupně ubývá ([3]). Techniky programování umožňují vytvářet rozmanité kombinace informací a příkladů. Musíme si však uvědomit, že didaktický program má omezené možnosti vzhledem k stanoveným cílům. Domníváme se, že program z matematiky může žáky naučit řešit základní typové úlohy. Ukázalo se nám, že v případě, kdy žák dostal k řešení příklad složitější, nevěděl si mnohdy s jeho analýzou a řešením rady ([4]).

Organickou součástí programu jsou zpětnovazební kontrolní informace. Žák se může po vyřešení příkladu bezprostředně přesvědčit o správnosti svého výsledku. Tyto informace bývají uváděny obvykle v následujícím dílci. Osvědčuje se zařazovat kontrolní informace na následující stranu s programem ([4]).

S programováním učiva souvisí *algoritmizace* matematických postupů a úloh. Snahou učitele matematiky má být naučit žáky nejen algoritmů používat, nýbrž je i vytvářet. Mnozí autoři dnes vystupují s názorem, že je třeba využívat algoritmů při vytváření předpokladů pro úpravu praktických problémů tak, aby se mohlo používat elektronického zpracování dat ([5]).

Některé principy pedagogického progra-

mování učiva je možné uplatnit při sestavování *didaktických testů*. Diagnostika výsledků vyučovacího procesu je velmi důležitá pro práci učitele jako řídicího článku ve vyučovacím systému. Didaktický test z matematiky prověřuje znalost matematických pojmů, definic, vět, vztahů a hlavně znalost řešení matematických úloh. Osvědčuje se zadávat takové úlohy, které vyžadují od žáků, aby odpovědi na ně vytvořili. Máme na mysli početní řešení příkladů, rozmanité konstruktivní úlohy apod. Za úvahu stojí využívání vyučovacích strojů při prověřování vědomostí a dovedností žáků v matematice. Československé vyučovací stroje plní různé didaktické funkce a jsou konstruovány především pro didaktické programy a testy s výběrovými odpověďmi ([1]), což omezuje jejich plné uplatnění ve vyučování matematice. Přesto lze vyučovacích strojů využívat k orientačnímu prověřování znalostí žáků. Dobré zkušenosti mají na Vysoké škole strojní a textilní v Liberci, kde testují znalosti studentů pomocí vyučovacích strojů K 121 ([6]).

Další progresivní vyučovací metodou je *problémové vyučování*. Je to taková organizace vyučovacího procesu, kdy učitel žákům předkládá vhodné didaktické problémy a motivuje vytváření problémových situací. J. ŠEDIVÝ chápe problém jako cílovou úlohu žáka v případě, když si sám klade za úkol dosáhnout cíle a nezná přitom postup, jak cíle dosáhnout ([7], [8]). Cílem určovacích problémových úloh je nalézt řešení výpočtem, sestrojením apod. Důkazové úlohy jsou zaměřeny k důkazu matematického tvrzení nebo k vyvrácení jistého výroku. Řešení matematického problému spočívá vlastně v nalezení algoritmu činností, který vrcholí dosažením cíle. Jde však většinou o algoritmy, které žáci dosud nepoznali, a jsou

proto nuceni nový algoritmus tvořit. K metodice problémového vyučování existuje velmi málo literatury. Tento nedostatek do určité míry kompenzuje práce J. VYŠŤNA [9].

S modernizací vyučovacích metod úzce souvisí *modernizace vyučovacích prostředků*. Máme zde na mysli zavádění vyučovacích strojů a moderní didaktické techniky do vyučování matematice. O vyučovacích strojích jsme se již zmínili v souvislosti s didaktickým testováním. Vyučovacích strojů je možno využít při probírání nového matematického učiva jen velmi omezeně a spíše pro opakování základních pojmů a vztahů. O významu diafilmu a filmu ve výuce matematice toho již bylo řečeno hodně ([10], [11]). V současné době se nabízí k motivačním a jiným účelům kazetový projektor Super 8. Pro tento projekční přístroj však scházejí vhodné matematické filmy v kazetách. Podobně je tomu s využíváním zpětného projektoru, o jehož výhodách není sporu. Učitelé jsou nuceni připravovat si transparenty svépomocí, i když existují některé soubory fólií k několika tematickým celkům (funkce). V blízké budoucnosti se počítá s plynulým zásobováním škol transparenty i jinými didaktickými náplněmi pro vyučovací prostředky.

Na závěr možno shrnout, že programované vyučování, problémová výuka a moderní vyučovací prostředky mají své místo ve vyučovacím systému matematiky, pokud jsou vhodně kombinovány s ostatními metodami a prostředky.

Literatura

- [1] MALACH, A. - ŠVEC, V.: *Vyučovací stroj jako regulátor učení*. Brno, Středisko pro výzkum učebních metod a prostředků 1973. 138 s.
 [2] MEYER, G.: *Kybernetika a vyučovací proces*. Bratislava, SPN 1967. 248 s.

- [3] TOLLINGEROVÁ, D. - KNĚŽŮ, V. - KULIČ, V.: *Programované učení*. Praha, SPN 1966. 191 s.
 [4] ŠVEC, V. - ŠAFÁŘ, P.: *Další zkušenosti s pokusným programovaným textem Posloupnosti*. Matematika a fyzika ve škole, 1972/73, 8, 587—590.
 [5] REUSCH, K.: *Anwendung von Algorithmen in Mathematik-unterricht*. Die Fachschule, 1971, 9, 270.
 [6] PECINA, V. - ŠRUBAŘ, J.: *Poznámka ke strojovému zkoušení*. Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, 1973, 4, 212—215.
 [7] ŠEDIVÝ, J.: *O problémovém vyučování*. Matematika ve škole, 1967/68, 8, 449—458.
 [8] ŠEDIVÝ, J.: *Zamyšlení nad problémy a jejich řešením*. Matematika ve škole, 1967/68, 9, 513—521.
 [9] VYŠŤN, J.: *Tři kapitoly o problémovém vyučování matematice*. Praha, SPN 1972. 188 s.
 [10] DUBECKÝ, K.: *Film a diafilm ve vyučování matematiky*. Bratislava, SPN 1963. 180 s.
 [11] MALÁČ, J.: *Filmy v matematice*. Matematika ve škole, 1959, 418.

Mezinárodní spolupráce ve vyučování astronomii

Jaromír Široký, Olomouc

Na návrh holandského astronoma prof. M. MINNAERTA (1893—1970) ustavila Mezinárodní astronomická unie (International Astronomical Union, IAU) na 12. kongresu IAU, konaném ve dnech 28. 8. až 3. 9. 1964 v Hamburku, novou komisi s pořadovým číslem 46, nazvanou The Commission on the Teaching of Astronomy (Vyučování astronomii). Návrh prof. Minnaerta vycházel z těchto dvou tezí: (1) Astronomie má velký význam pro duševní obzor každého vzdělaného člověka. (2) Školní výuka může být důležitá pro získání a vyškolení budoucích astronomů. Ve zprávě 12. kongresu IAU M. Minnaert napsal ([1]): „Některé elementární pojmy,