

Učitel matematiky

Naďa Stehlíková

Porovnání osnov matematiky

Učitel matematiky, Vol. 1 (1993), No. 1, 23–30

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/152157>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1993

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>

A kde jsou problémy, tam je i mnoho zajímavostí a dostatek prostoru pro hledání a také posléze radosti, až se naleznou jejich řešení.

Porovnání osnov matematiky

Naďa Stehlíková, PedF UK, Praha

V současné době se u nás horlivě diskutuje o změně našeho systému školství. Řeší se otázky, zda má být jeden centrální systém, zda mají být osnovy či ne, jak je změnit apod. To všechno jsou důvody podívat se, jak tyto problémy řeší jiné státy. Ať už budou závazné osnovy nebo ne, je dobré aspoň pro informaci porovnat, kdy se která učební látka objevuje u nás a v jiných státech. Pokusila jsem se o to u matematiky pro děti zhruba od 6 do 15 let.

Porovnála jsem osnovy patnácti zemí (Belgie, Dánsko, Francie, Německo, Řecko, Maďarsko, Irsko, Itálie, Japonsko, Lucembursko, Holandsko, Portugalsko, Norsko, Anglie a Wales, Skotsko) s dosud platnými našimi osnovami. Čerpala jsem zejména z knihy [1], která obsahuje stručné osnovy těchto zemí. Vzhledem k tomu, že ne ve všech zemích jsou osnovy striktně dány, většinou se údaj nevztahuje k určitému ročníku, ale k průměrnému věku žáka, kdy se s daným pojmem poprvé seznámí. Z tohoto úhlu se musíme dívat na zjištěné výsledky. Je zřejmé, že v žádném případě nemohou být chápány jako absolutní (např. nějaký pojem může být zjednodušeně zaveden už dříve, než to předepisují osnovy). Je těžké porovnávat hloubku, do jaké je látka probírána při prvním zavedení. Např. s osovou souměrností se žáci v některých zemích seznámí velmi brzy (např. ČR v 6-7 letech), ale jen povrchně, zatímco vlastní prohloubení látky přichází později (v 11-12 letech). V jiných zemích je naopak probírána později, ale ihned do hloubky. Dalším problémem je procento dětí určité věkové skupiny, které má daný pojem v tom určitém věku zvládnout.

Tyto problémy jsou zčásti řešeny tím, že se při porovnávání vychází z věku dítěte, kdy se s látkou seznámí poprvé. Snažila jsem se o porovnávání z hlediska našich osnov, tj. hledala jsem v osnovách ostatních států aspoň přibližně stejnou hloubku probírané látky. Jsem si vědoma nemožnosti považovat zjištěná data za absolutní i z dalších důvodů, kterým je rozdílný stupeň "danosti" osnov v různých státech. Jinak se musíme dívat na získaná data z našich osnov pevně stanovená pro všechny žáky, jinak na data získaná např. z osnov Anglie a Walesu, která se vztahují vždy k průměrnému žákovi (nadaný žák může být při stejném stáří o úroveň výše, méně nadaný o úroveň níže). Pro lepší pochopení uvádím přehled úrovní znalostí v Anglii a Walesu:

Úroveň	Rok dosažení průměrným žákem	Procento žáků, kteří tuto úroveň dosáhnou do 16let
2	7	100
3	9	96
4	11	90

5	13	78
6	15	60
7		40
8		22
9		10

Další problémy při porovnávání věku dítěte (ne ročníku, který navštěvuje) může působit rozdílný začátek školní docházky. Ve většině zemí začíná stejně jako u nás v šesti letech, výjimku tvoří Dánsko a Norsko (od sedmi let) a Velká Británie (od pěti nebo šesti let). Ke zjištěným výsledkům musíme tedy přistupovat se zřetelem ke všem potížím, jež jsem uvedla.

Následující tabulka ukazuje stručný přehled učební látky probírané v současné době na našich základních školách. První sloupec ukazuje, kdy se daná učební látka probírá v naší republice. Ve druhém sloupci je vypočítán průměr z několika zemí (měla jsem k dispozici stručné osnovy zemí, takže ne každý matematický pojem byl zahrnut v osnovách všech těchto zemí), přičemž jsem ho počítala jen tehdy, pokud jsem měla 8 a více údajů. Tato kolonka tedy ukazuje průměrný věk žáka, ve kterém je daný pojem poprvé zaveden. Třetí sloupec ukazuje modus intervalu. Tento údaj jsem zařadila proto, že v některých případech není průměr dostatečně reprezentativní ukazatel, i když ani modus nemůžeme brát absolutně. Většina zemí u jednotlivých matematických pojmů neuvádí průměrný věk dítěte, ale spíše jisté věkové rozpětí (např. 13–14 let). Vypočítala jsem tedy modus (nejčastější hodnotu) z počátečních hodnot intervalů (věkového rozpětí) a modus z koncových hodnot intervalů a tak jsem dospěla k údajům ve třetím sloupci. Lehce pak zjistíme, zda náš věk probírání určitého pojmu je v souladu s průměrem či modusem nebo ne.

Někdy se stane, že se vypočítaný průměr a modus dost výrazně liší. To je způsobeno tím, že rozložení probírání daného pojmu je značně nerovnoměrné (např. v pěti státech je probírán v 7–8 letech, ve čtyřech státech v 11–12 letech apod.). V takových případech jsem se snažila najít nejen nejčastější hodnoty (pokud jsem k tomu měla dostatečné množství údajů).

Tabulka 1

1. Algebra a aritmetika

	Česká rep.	Průměr	Modus inter.
Znaky dělitel. přír. č.	11–12	10,8	11–12
Prvočísla	11–12	11,7	11–12
Rozklad na prvočísla	11–12	12,5	10,5–12

	Česká rep.	Průměr	Modus inter.
Nejv. sp. děl., nejm. sp. nás.	11-12	12,7	11-12, 13-14
Zavedení deset. čísel	10-11	10,2	9-11
Sčít. a odč. deset. čísel	10-11	10,2	9-11
Násob. a děl. deset. čísel	10-11	10,9	10-12
Záporná čísla	10-11	10,9	12-13
Operace s nimi	10-11	12,7	12-13, 5 (1)
První seznámení se zlomkem	9-10	9,3	8-9, 11
Rovnost zlomků	11-12	10,5	11-12, 8-11
Zápis zlomku deset. číslem	11-12	11,8	11-12
Sčítání a odčítání zlomků	11-12	10,9	9-12
Násobení a dělení zlomků	11-12	11,6	11-12
Procento	11-12	11,6	11-12
Druhá mocnina	12-13	13,9	10-12, 5
Druhá odmocnina	12-13	13,9	14-15 (1)
Přímá úměrnost	12-13	12,6	11-12, 12-14
Nepřímá úměrnost	12-13	13,0	12-13
Lineární rovnice	12-13	12,8	12-14

	Česká rep.	Průměr	Modus inter.
Soustava dvou lin. rov.	13-14	14,6	14-14,5 (1)
Funkce	13-14	12,5	12-13
Lineární funkce	13-14	14,4	13,5-14,5 (1)
$y = ax^2$	13-14	14,8	14-15

(1) Pokud použijeme znaménkový test /5/ na údaje o věku, kdy je tato látka probírána v jednotlivých zemích, zjistíme (viz hypotéza dále), že se průměr liší statisticky významně od našich osnov a to směrem do vyšších věkových skupin (látka je probírána později než u nás).

2. Geometrie

	Česká rep.	Průměr	Modus inter.
Velikost úhlu	10-11	11,2	11-12
Obsah čtverce ve čtverc. síti	9-10	9,5	8-10
Obsah čtverce vzorcem	9-10	11,4	9-11 (1)
Obvod čtverce	9-10	9,7	8-11
Obsah trojúhelníka	11-12	12,1	10-11,12
Troj. rovnostr., rovnoram.	11-12	10,6	11,5
Konstr. troj. - sss, sus, usu	11-12	13,4	13-13,5 (1)
Součet vnitř. úhlů troj.	11-12	12,6	12-13
Pythagorova věta	12-13	14,7	14-16 (1)

	Česká rep.	Průměr	Modus inter.
Obsah kruhu	12-13	12,6	13-14, 10-12,5
Konstrukce mnohoúhelníků	10-11	11,6	11-11,5
Konstrukce rovnoběžníků	11-12	12,4	11-12,5
Obsah rovnoběžníků	11-12	12,5	10-12,7
Osová souměr. - 1. seznámení	6-7	9,3	7-8,9-11 (1)
Osová souměrnost	11-12	11,4	11-12
Středová souměrnost	11-12	12,4	12-13
Věty o shodnosti trojúh.	9-10, 12-13	13,6	14-15, 13-14
Thaletova kružnice	12-13	14,3	14-15
Podobnost	13-14	14,4	13,5-15, 5
Stand. jednotky délky cm, m	7-8	7,7	7-8
Stand. jednotky obsahu cm ² , m ²	9-10	9,8	9-10
Stand. jednotky objemu cm ³ , m ³	11-12	10,3	10-11
Objem krychle	11-12	12,3	11-12
Objem kvádru	11-12	11,9	11-12
Povrch hranolu	11-12	13,7	13-14 (1)

	Česká rep.	Průměr	Modus inter.
Objem hranolu	11-12	13,7	12 (1)
Povrch válce	12-13	13,6	12
Objem válce	12-13	13,8	13-14
Objem jehlanu	13-14	14,2	13,3-14,7
Objem koule	14-15	14,7	14-15

Z tabulky vidíme, že větší rozdíly směrem do vyšší věkové úrovně najdeme u geometrie. Jedná se hlavně o počítání obsahu čtverce vzorcem, konstrukci trojúhelníka, Pythagorovu větu, první seznámení s osovou souměrností, Thaletovu kružnici, počítání povrchu a objemu hranolu. V případě algebry a aritmetiky jsou to zejména operace se zápornými čísly, druhá odmocnina, soustava dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými a lineární funkce. Naopak, dříve než u nás (ze statistického hlediska se však nejedná o významný rozdíl) jsou zaváděny znaky dělitelnosti přirozených čísel, rovnost zlomků, pojem rovnostranného a rovnoramenného trojúhelníka a jednotky objemu.

Abych zjistila, zda se osnovy v matematice v jednotlivých zemích liší ze statistického hlediska významně od našich osnov, použila jsem na údaje znaménkový test (viz /5/, s.227).

Při znaménkovém testu zkoumáme hypotézu:

Osnovy dané země se statisticky významně neliší od našich osnov.

Tabulka 2

+ znamená, že můžeme tuto hypotézu zamítnout, tj. ze statistického hlediska se osnovy dané země liší významně od našich osnov a to směrem do vyšších věkových skupin (významné procento matematických pojmů se probírá ve vyšší věkové skupině než je tomu u nás)

- znamená, že můžeme tuto hypotézu zamítnout, ale tentokrát se osnovy dané země liší směrem do nižších věkových skupin

0 znamená, že hypotézu nemůžeme zamítnout

	Belgie	Dánsko	Francie	Německo	Řecko	Maď.
ARITM. a ALG.	0	0	0	+	0	0

GEOMETRIE	0	0	+	+	+	+
MATEM. CELK.	0	0	+	+	+	+

	Irsko	Itálie	Japonsko	Lucemb.	Holandsko	Port.
ARITM. a ALG.	0	0	0	0	0	0
GEOMETRIE	+	0	0	0	+	0
MATEM. CELK.	+	0	-	0	+	0

	Norsko	Anglie a Wales	Skotsko
ARITM. a ALG.	0	0	0
GEOMETRIE	0	+	0
MATEM. CELK.	0	+	0

Při prohlížení požadavků z matematiky na žáky od 6 do 15 let u jiných zemí zjistíme, že se v nich objevuje i látka, která se u nás probírá až na třetím stupni nebo není v osnovách odděleně vyjádřena. Jedná se zejména o pravděpodobnost a statistiku, kterou nalezneme u většiny zkoumaných zemí. Uvedu příklad dvou zemí. V Norsku je od sedmi let zaveden sběr a zjednodušování dat, od deseti let kreslení tabulek a diagramů a zejména jejich interpretace (i v našich učebnicích najdeme hodně diagramů a tabulek, ale jejich interpretace z hlediska statistiky - na úrovni dostupné žákovi - je opomíjena), výpočet průměru, od třinácti let se provádějí záznamy četností, objevuje se pojem medián a modus. Ve Skotsku se také začíná od šesti let sběrem dat, tvořením jejich skupin, dále pak vyhodnocováním dat, kreslením grafů a tabulek z těchto dat, výpočty pravděpodobnosti apod.

Další učební látkou, která není v našich osnovách explicitně vyjádřena je rodinný rozpočet a národní ekonomika (personal and national economy). Kromě základních znalostí, které jsou i u nás (např. peníze, nákupy apod.), se například v norském školství objevuje: od deseti let pojmy slevy, půjčky, úroky, ztráta, zisk, úspory, od třinácti let příjem, výdaje, rozpočet domácnosti, daně, sociální zabezpečení, důchod, cizí měny a jejich přepočty apod. Tedy opět záležitosti zaměřené značně prakticky. To je podle mého názoru to, co naší matematice chybí - výrazně praktické zaměření. Ne počítání pro počítání, jak se to většině lidí musí jevit, pokud nezdůrazníme praktickou stránku věci. Dítě musí vědět, proč se určitý pojem učí a kde se s ním setká. V tom jsou nám naše učebnice hodně dlužny.

Předložené srovnání chce být pouze doporučením pro tvůrce našich osnov nebo standardů. Měli bychom se zamyslet nad tím, zda je nutné zavalit dítě velkým množstvím poznatků, které si stejně může vyhledat v literatuře, zatím co bychom mohli věnovat větší pozornost jejich procvičování a hlavně praktickému uplatnění. Ostatně zmírnění osnov neznamená nutně, že násilně zabrzdíme rozvoj nadaných dětí v matematice. Osnovy by měly být jen jakýmsi vodítkem, čeho by měl dosáhnout průměrný žák určitého věku. Pokud je nadanější, nic nebrání tomu, aby zvládl více učiva. Měli bychom mít více času na to, aby děti samy přicházely na nové poznatky, které jim nyní většinou předkládáme jako hotové a vlastně jim tím umožňujeme jen málo rozvíjet řešitelské a badatelské schopnosti. A tím právě může matematika přispět k rozvoji duševních schopností každého jednotlivce.

Použitá literatura:

- /1/ Howson, G. : National Curricula in Mathematics. England, The Mathematical Association 1991.
- /2/ Mathematics 5-14. Scotland, Scottish Education Department 1990.
- /3/ Curriculum Guidelines for Compulsory Education in Norway. The Ministry of Education and Research 1990.
- /4/ Učební osnovy základní školy - matematika 1.-4. ročník a 5.-8. ročník. Praha, Fortuna 1991.
- /5/ Anděl, J. : Matematická statistika. Praha, SNTL 1978.