

Výuka funkcí na základních školách v ČR a Anglii

Teaching of mathematical functions at primary schools in Czech and England

ANNA ŠLÉGROVÁ

ABSTRACT

The paper is focused on function education at secondary school in Czech republic and England. It deals with curriculum documents of each country and analyzes how it works with function in each year. The second part contains two examples from English and Czech math textbook.

Key words: Czech curriculum, English National Curriculum, mathematical functions, textbooks

MESC: D10

Úvod

V současné době je stále aktuální otázka zavádění Rámcových vzdělávacích programů do jednotlivých škol. Autorka příspěvku se pokusí nastínit, jakým způsobem by se mělo pracovat s funkcemi na základní škole. Jako inspiraci pro práci učitelů uvede teoretické pojetí výuky funkcí v kurikulárních dokumentech v Anglii. Předvede konkrétní ukázkové příklady z učebnic matematiky pro odpovídající ročníky daných zemí.

Tematický okruh funkce v kurikulárních dokumentech v ČR

V České republice se žáci prvně s pojmem funkce seznamují v sedmém ročníku při probírání látky přímé a nepřímé úměrnosti. Na případech přímé úměrnosti a nepřímé úměrnosti by měli žáci pochopit podstatu jednoznačného přiřazování x a y a sestrojování grafů funkcí v pravoúhlé soustavě souřadnic. Následně by se měli naučit využívat tyto úměrnosti při řešení úloh z praxe.

Pro lepší představu uvedeme konkrétní výstupy. Žák by měl tedy umět:

- sestavit tabulku přímé a nepřímé úměrnosti,
- rozpoznat, zda se jedná o přímou, resp. nepřímou úměrnost,
- vyznačit bod s danými souřadnicemi v pravoúhlé soustavě souřadnic,
- určit souřadnice bodu vyznačeného v pravoúhlé soustavě souřadnic,
- narysovat graf přímé a nepřímé úměrnosti,
- řešit úlohy z praxe s využitím přímé a nepřímé úměrnosti a trojčlenky.

Vzhledem k tomu, že velká část problematiky funkcí tvoří náplň výuky matematiky na středních školách, je zapotřebí, aby si žáci vytvořili kvalitní základ, na kterém pak budou stavět nové poznatky. Proto je také výuce funkcí věnována většina času až v ročníku devátém, tedy těsně před nástupem na střední školu. Zde se seznamují s lineární a konstantní funkcí, s goniometrickými funkcemi, s pojmy rostoucí a klesající funkce a s grafem nepřímé úměrnosti.

Celkově by se měli žáci na základní škole seznámit s pojmem funkce, měli by umět rozhodnout, zda závislost daná grafem nebo tabulkou je funkcí, měli by umět určit definiční obor a obor hodnot funkce z tabulky či grafu a dále také sestrojit graf funkce dané tabulkou. „Důležité je, aby žáci správně pochopili pojem ‚závislosti y na x ‘.“¹

¹ Odvárko, O., Kadleček, J. *Matematika a její aplikace*. Praha: Prometheus, 2006.

Na konci školní docházky by měli žáci umět vyřešit graficky i početně soustavu dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými a také řešit úlohy z praxe vedoucí k lineárním funkcím.

Samostatnou a velmi důležitou kapitolu zaujímají ve výuce na základní škole goniometrické funkce. Žáci se učí odvozovat vztahy pro funkce sinus, kosinus a tangens z pravoúhlého trojúhelníku. Měli by umět určit hodnotu těchto funkcí na kalkulačce či v tabulkách a následně aplikovat postupy výpočtu goniometrických funkcí ve slovních úlohách s praktickými náměty.

Tematický okruh funkce v kurikulárních dokumentech v Anglii

Zaměříme se na výuku funkcí na druhém stupni ZŠ. Z důvodu jiného označení jednotlivých ročníků než je v České republice zvykem, přidržíme se původní anglické terminologie a nebudeme tedy názvy jednotlivých ročníků a stupňů překládat. V Anglii našemu druhému stupni přibližně odpovídá year 7 – year 9 (12 – 14 let), tedy Key Stage 3 – stupeň zakončený 9. ročníkem.

V Anglickém systému se funkcím žáci věnují již na stupni year 7. V tomto ročníku by žáci měli umět nejprve vyjádřit jednoduché funkce slovně, pak symboly a následně je také graficky zobrazit. Dále by měli zvládnout tvořit dvojice souřadnic, které splňují jednoduché lineární pravidlo, sestavit grafy podle předpisu $y = kx$, kde y je dáno explicitně pomocí x buď v tabulce a nebo za použití ICT.

Na stupni year 8 se problematika funkcí rozšiřuje. Žáci se učí nejen zapisovat funkce pomocí symbolů, ale také graficky zobrazovat algebraicky zadané funkce. Měli by dokázat znázornit dvojice souřadnic ve všech kvadrantech a sestavit grafy lineárních funkcí. Žáci by měli rozpoznat, že rovnice ve formě $y = mx + c$ odpovídá grafu přímky.

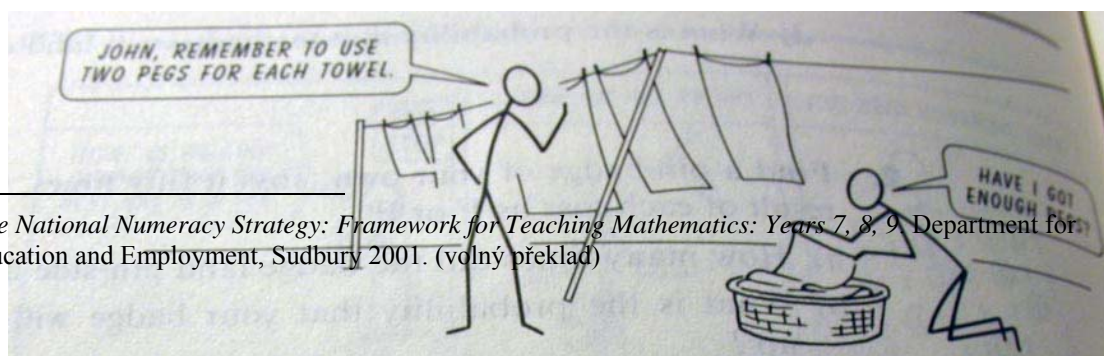
Year 9 je zaměřen na porozumění jednotlivých složek předpisu lineární funkce, především na pochopení pojmu směrnice funkce. Velký důraz je kladen na konstrukci samotné funkce vyplývající z reálných situací. Kromě lineární funkce se nadaní žáci seznámí s kvadratickou a kubickou funkcí. Budou znát pojmy jako např. inverzní funkce, identická funkce aj.²

Jak je patrné, anglický systém je v zavádění funkcí lépe propracovanější než český. Lze vysledovat spirálovitý systém, kdy je nejprve zavedena intuitivní představa lineární funkce, která se poté každým rokem zpřesňuje a upevňuje. Na druhou stranu se neprobírají goniometrické funkce, které jsou zaváděny v českém vzdělávání.

Ukázky příkladů z učebnic

V druhé části příspěvku uvedeme dva příklady na využití funkcí. První příklad uvedeme z anglické učebnice. Je zasazen jako úvodní příklad a jeho cílem je vybudovat u žáků určitou představu samotného pojmu funkce.

Př. 1: Johne, zapamatuj si, že musíš každý ručník pověsit na dva kolíčky. Máš jich dostatek?



²The National Numeracy Strategy: Framework for Teaching Mathematics: Years 7, 8, 9 Department for Education and Employment, Sudbury 2001. (volný překlad)

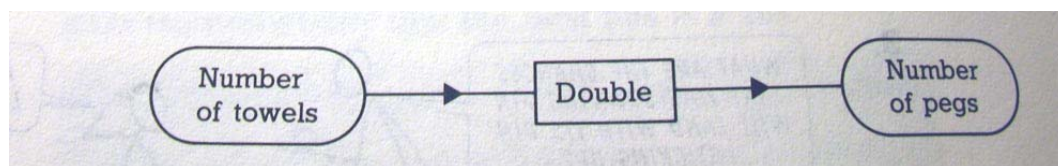
Obrázek 1 – příklad 1

Aby zjistil, kolik kuliček na prádlo potřebuje, bude John postupovat následovně:

- ✓ spočítá, kolik je třeba pověsit ručníků,
- ✓ zdvojnásobí toto číslo a tím dostane počet potřebných kuliček.

Tato instrukce může být napsána jako funkční mechanismus. Výraz funkce je matematické slovo pro pravidlo, které mění jedno číslo v číslo jiné.

Příklad je pěknou ukázkou toho, jak žákům přiblížit samotný princip funkce, jako předpis.



Obrázek 2 – funkční mechanismus

Druhý příklad budeme citovat z učebnice pro 9. ročník z nakladatelství Prodos. Poslouží jako ukázka aplikace teoretických poznatků o funkcích v reálné situaci.

Př. 2: Když se narodila Lucka, bylo mamince 27 let. Zakresli graf závislosti věku Lucky na věku její matky. Zapiš tuto závislost rovnicí. Zjisti, zda je funkce lineární, zda je rostoucí, diskutuj o $D(f)$ a $H(f)$.

Při řešení si žák musí uvědomit postup konstrukce grafu, vlastnosti definičního oboru a oboru hodnot funkce, musí znát předpis pro lineární funkci a následně jej umět aplikovat. Je tedy vidět přímá provázanost teorie s praxí.

Závěr

Cílem příspěvku bylo seznámit čtenáře s tím, jakým způsobem se pracuje s funkcemi na základní škole v České republice a v Anglii. Vycházeli jsme z kurikulárních dokumentů obou zemí a upozornili jsme na odlišný přístup zavádění funkcí v Anglii. V druhé části příspěvku jsme uvedli dva příklady. První příklad je vhodnou ukázkou pro zavádění samotného pojmu funkce na základní škole a je čerpán z anglické učebnice. Druhý příklad reprezentuje možnost praktické aplikace principu funkce v praxi.

Literatura

- [1] ODVÁRKO, O. – KADLEČEK, J.: *Matematika a její aplikace*. Praha: Prometheus, 2006.
- [2] *The National Numeracy Strategy: Framework for Teaching Mathematics: Years 7, 8, 9*. Department for Education and Employment, Sudbury 2001.
- [3] MOLNÁR, J. a kol.: *Matematika 9 sbírka úloh*. Olomouc: Prodos, 2001.
- [4] BOSTOCK, L. a kol.: *St (P) Mathematics 1B*. Cheltenham: Stanley Thornes, 1993.

Adresa autora:

Mgr. Anna Šlégrová
Katedra matematiky, Pedagogická fakulta
Univerzita Palackého v Olomouci
Žižkovo nám. 5
771 40 Olomouc, ČR
e-mail: slegro8y@pdfnw.upol.cz