

HISTORIE VYUČOVÁNÍ MATEMATICE

Irena Budínová

Historii vyučování matematice nelze oddělit od rozvoje české matematiky.

I.

Založením pražské univerzity Zlatou bullou královskou vydanou Karlem IV. 7. dubna 1348 se dostává českým zemím vysokého učení. Univerzita měla čtyři fakulty: svobodných umění, lékařskou, právnickou a teologickou.

Vyučovalo se gramatice, rétorice, dialektice a kvadriviu: aritmetice, geometrii, astronomii a múzice.

Z významných učitelů působících na Karlově univerzitě můžeme uvést: Jan Křišťan z Prachatic (1368–1439; český astronom, matematik a lékař. Vystudoval Karlovu univerzitu, působil na ní do konce života, čtyřikrát byl rektorem. Byl učitel a přítel Jana Husa, po jeho smrti se přiklonil k umírněnému husitství. Napsal latinsky pojednání o pouštění žilou, aritmetický spis o převodu římských čísel na latinská, a mnoho dalších spisů.), Jan Šindel (1373– asi 1455) - hvězdář, astronom, Staroměstský orloj, Tadeáš Hájek z Hájku (1525–1600; český astronom, matematik a alchymista, osobní lékař císaře Rudolfa II.), Tycho de Brahe (1546 –1601), Johan Kepler (1571–1630), Joost Búrgi (1552–1632; švýcarský hodinář a astronom, přítel Keplera).

První učebnice počtů:

1530 – Ondřej Klatovský z Klatov:

Nowe knížky wo pocztach na Cifry a na lyny, przytom niektere velmi užytečné regule a exempla mintze rozlyczně podle biehu kupetzkeho kratze a užytecznie sebrana. Nové knížky vo počtech na cifry a liny – nejstarší česká početnice, která je rozdělena do čtyř částí: 1. počítání s celými čísly, 2. počítání na linách, 3. počítání se zlomky, 4. kupecké počty.

1567 – Jiří Brněnský:

Knížka, v níž obsahují se začátkové umění aritmetického tj. počtům na cifry neb na liny pro pacholata a lidi kupecké. Počet na linách, počítání s arabskými ciframi, úlohy vedoucí na geometrické řady a neurčité rovnice, poprvé se objevují znaménka + a -.

Až do 16. století se omezovalo početní vyučování na čtyři základní početní výkony. Počítalo se „na linách“ a na vyšších školách „s ciframi“. Počítání na linách spočívalo v manipulaci s kaménky nebo jinými předměty na linkované desce. Mohli ho provádět i ti, kteří neuměli číst a psát, ale bylo i přípravou pro počítání s ciframi. Počítání s ciframi bylo zcela mechanické písemné počítání. Početní algoritmy se postupně zjednodušovaly a v početních knihách se objevovaly různé tabulky k usnadnění výpočtů.

Do konce 18. století ve školách přetrvalo mechanické počítání podle pravidel. Nebyl brán ohled na věk žáků.

II.

Ve druhé polovině 16. a počátkem 17. století nastává rozvoj řemesel, a tím potřeba přesného určování vzdáleností, výměr pozemků, rozvoje obchodních styků a tím se zvyšují požadavky na matematické znalosti širších vrstev obyvatelstva. Vznikají **měšťanské školy**, na kterých se vyučuje čtení a psaní čísel (numerace), sčítání, odčítání, zdvojování, půlení, násobení, dělení, zlomky, trojčlenka, dělení v daném poměru, přepočítávání měř aj. Úroveň byla nízká, učení bylo zpravidla mechanické. Praktickým úkolům zeměměřičským a zvláště měřám zemským je věnován spis Šimona Podolského z Podolí (nar. 1562; český malíř, zeměměřič a autor map), který je věnovaný měřám a přispěl k zavedení jednotných měř v českých zemích.

Nelze nezmínit osobnost J. A. Komenského (1592–1670), který formuloval mnoho požadavků na vzdělávání a školu obecně. Zejména jeho principy, které by usnadňovaly poznávání světa ve výchovně vzdělávacím procesu, platí do dneška (cílevědomosti, postupnosti, systematickosti, uvědomělosti, názornosti, aktivnosti, emocionálnosti, přiměřenosti, trvalosti).

III.

V 17. a 18. století nastává ve světě bouřlivý rozvoj matematiky, zejména v oblasti funkcí a infinitezimálního počtu. V našich zemích je po bitvě na Bílé hoře a tím určitá stagnace. Elementární školy byly přenechány obcím a církvi. V roce 1707 byla založena pražská inženýrská škola, na této škole byla velká pozornost věnována matematice.

IV.

Ve druhé polovině 18. století nastává renesance české matematiky, její rozvoj je spojen se jmény jako např. Josef Stepling (1716–1778; fyzik, astronom a matematik), který vychoval řadu žáků, a s jeho finanční pomocí byla v roce 1751 zřízena hvězdárna v Klementinu. Tou dobou zavedla císařovna Marie Terezie rozsáhlé reformy, které směřovaly k zesvětštění výuky a posílení státního dohledu nad ní. Proto se Stepling stal v roce 1753 státním direktorem na filozofické fakultě v Praze.

V šedesátých letech 18. století začíná soustavné pěstování matematiky v českém jazyce. Z mnoha matematiků můžeme uvést Vojtěcha Sedláčka (malíř), Rudolfa Skuherského, Josefa Studničku. Tito profesori pražské polytechniky se zasazovali za rovnoprávnost češtiny jako vyučovacího jazyka.

Významným činem bylo založení Jednoty českých matematiků a fyziků, která vznikla v roce 1869. Jejím předchůdcem byl Spolek pro volné přednášky z matematiky a fyziky založený v roce 1862.

V.

Koncem 18. a v 19. století se české země vyznačují rozvinutým průmyslem, podnikáním, osvícenstvím, představou pokroku, vymaněním se z nevědomosti, požadavkem vzdělávání. Tyto požadavky přispěly k reformám, které zavedla osvícená panovnice Marie Terezie. Pro rozvoj školství mělo význam vytváření jednotného školského systému a demokratizace školství. Uveďme nejdůležitější změny:

1774 – reforma elementárního školství

- zavedeny školy normální a kurzy pro učitele
- trojtřídní školy hlavní (alespoň v jednom městě kraje)
- škola triviální (v malých městech nebo na farách), v nich se učilo česky
- vzdělání mělo na sebe navazovat a rozšiřovat se
- doporučena šestiletá docházka

1775 – reforma gymnaziálního studia

- pro přijetí na gymnázium se požadovalo 10 roků věku a příslušné vědomosti prokázané přijímací zkouškou

1869 – zákon o obecném školství

- rozhodující úloha státu ve vzdělávání
- osmiletá povinná docházka
- čtyřleté vzdělávání učitelů
- zavedeny nové předměty – i matematika

1877 – České školy obecné

- cílem vyučování počtům je obratnost v ústním i písemném řešení praktických početních úkolů

- České školy měšťanské

-cílem je jistě a hbitě provádět elementární operace početní, řešit počty měšťanského živobytí, jednoduchého účetnictví živnostenského

(Cíl vyučování počtům: „Žáci, naučte se jistě a hbitě konati elementární operce početní a čísla zvláštními a s užitím obvyklých výhod a zkrácením, jakož i obratně řešiti počty měšťanského živobytí. Konečně vycvičte se v jednoduchém účetnictví živnostenském.)

Od poloviny 19. století již můžeme v metodice počtů na našich školách sledovat určité základní tendence.

Umělé metody: v Rakousku-Uhersku byl jejich propagátorem Franc Močnik (slovinský matematik a pedagog). Měl mimořádný vliv na výuku matematiky na rakousko-uherských školách. Byl autorem mnoha velmi populárních učebnic matematiky. Umělé metody byly teoretické, formálně i obsahově logické, nebraly v úvahu psychologickou stránku. Močnikovy učebnice vycházely z metody W. A. Grubeho. Postupně „vyvíjela“ jednotlivá čísla (v elementární třídě čísla 1 – 20) pomocí číselných obrazců. Při každém čísle se hned probraly všechny početní výkony a žáci si je osvojovali memorováním. Nepřiměřené nároky na žáky poněkud zmírnil A. Hentschel tím, že obtížnější početní výkony (násobení a dělení) odsunul na pozdější dobu.

Přirozené metody vycházely z námětů ze skutečného života, ze zájmů dítěte, ze hry. Nadřazovaly psychologické hledisko logickému. Žáci řešili jednoduché konkrétní úlohy z praktického života s pomínutím veškeré početní teorie, nápodobou zkušeností z doby předškolní. J. Lošťák uvedl do vyučování „hru na kupce“, k ní pro školní potřebu zkonstruoval M. Balcárek pomůcku „kupecký krám“. Tyto myšlenky doplnil a propracoval I. Líbíček.

J. Loutocký se pokusil o spojení metody přirozené s metodami umělými, protože pociťoval nedostatečnost a nesystematičnost přirozené metody. Propracoval období přípravných počtů (říkadla, početní popěvky, hry, obrázky atd.) a teprve poté přistoupil k početním výkonům.

Kombinační metoda – J. Zlámal sjednotil předchozí metody.

Globální metoda: Koncem 20. let 20. století k nám pronikly ze západu, především z USA, snahy vycházející hlavně z Thorndikovy psychologie chování a tvarové psychologie. Hlavním představitelem u nás byl Václav Příhoda. Ve škole se realizovala tzv. globální metoda, která v podstatě spočívala v mechanickém nacvičování početního učiva. Např. při nácvičení sčítání s přechodem desítky se neprováděl rozklad, ale žáci počítali přímo $7+4=11$. Pevnost spoje závisela na počtu opakování.

VI. 20. století

1915 – České školy obecné

- praktické početní úlohy ze života – účetnictví, spoření, míry a váhy, měna, výpočty délek, obsahů, objemů, odhady. Čtyři základní operace s čísly celými (tj. přirozenými), **desetinnými**, často se vyskytujícími **zlomky**.

1932 – měšťanské školy

- hbité řešení početních úkolů podle potřeb podnikání a veřejného života, návyk počtářského **myšlení**, počítání s **čísly obecnými**.

1948 – první školský zákon –přechod na jednotnou školu

- 1. stupeň pětiletý – obecná škola
- 2. stupeň čtyřletý – střední všeobecně vzdělávací škola
- 3. stupeň – gymnázia a odborné školy

1953 – 54 – druhý školský zákon

- osmiletá školní docházka – (základní vzdělávání)
- jedenáctiletá střední škola - (3 roky středoškolského vzdělávání)
- složkami matematiky jsou aritmetika, algebra, geometrie, trigonometrie.

1960 – základní devítileté školy

- první stupeň pětiletý
- druhý stupeň čtyřletý
- postupná přeměna jedenáctiletých středních škol na samostatnou ZDŠ a Střední všeobecně vzdělávací školu (SVVŠ).
- **Obsah matematického učiva:**
- **Aritmetika:** Čtyři základní početní výkony s čísly celými, desetinnými, zlomky, vlastnosti operací, užití na příkladech z praxe. Rozvoj matematického myšlení.
- **Algebra:** počítání s obecnými čísly.
- **Geometrie** – planimetrie, stereometrie – řešení praktických úloh.

1968 – zákon o čtyřletých gymnáziích

1976 – postupné ověřování nového pojetí výuky matematiky

- Zařazení množinově logického pojetí výuky matematiky od 1. ročníku základní školy.
- První stupeň čtyřletý
- Druhý stupeň čtyřletý

- 5. – 8. ročník - posílení algebry, pojmů: zobrazení, funkce, rovnice, nerovnice.

1983 – zařazení množinového pojetí do všech tříd základní a střední školy

Cílem vyučování matematice na 1. stupni ZŠ je zajistit, aby si děti pomocí názorného poučení o množinách a v bohatě rozvinutých činnostech osvojily základní poznatky o přirozených číslech a geometrických útvarech v prostoru a naučily se své vědomosti a dovednosti aplikovat v reálných situacích a využívat jich jako specifického nástroje myšlení. (Početní výkony s přirozenými čísly, rovnice, nerovnice, geometrické útvary.)

Vyučování matematice v 5. – 8. ročníku navazuje na 1. – 4. ročník a má umožnit žákům osvojit si matematické metody jako účinný aparát pro řešení praktických situací a současně má vytvořit pevný základ pro další studium na středních školách. (Početní výkony s racionálními čísly, rovnice, soustavy rovnic, kvadratická rovnice, nerovnice, úpravy výrazů, zobrazení, funkce, geometrická zobrazení aj.)

1986 – úprava osnov matematiky z roku 1983 (zjednodušení)

- Osnovy – učivo rozčleněno do ročníků a do témat, hodinová dotace

1990 – změny ve školském systému

- Školy státní, soukromé, církevní

1996 – povinná devítiletá školní docházka

- Vzdělávací programy: Základní škola – většina škol
Obecná škola – některé školy – 1. stupeň
Občanská škola – některé školy – 2. stupeň
Národní škola – málo škol – 1. stupeň

Osnovy Vzdělávacího programu Základní škola – učivo rozděleno do ročníků a témat, bez hodinové dotace

Ukázky početnic:

- Početnice z roku 1922: Pojem čísla budován jako kardinální číslo, vychází se z názorných obrázků, postupně se buduje operace sčítání, později odčítání, také násobení jako opakované sčítání, půlení (první zkušenost se zlomky již v 1. třídě). Téměř beze slov, málo slovních úloh, mnoho procvičování (sloupečky).
- Matematika pro 1. ročník z roku 1984: množinová matematika, pojem čísla budován jako kardinální číslo, vše ilustrováno na množinách. Pojem množiny je velmi abstraktní, výuka byla formální, proto u dětí nevznikaly potřebné pojmy. Žáci se s čísly a operacemi seznamovali touto jedinou metodou.

Dnes jsou velmi populární učebnice profesora Hejného. Číslo se zde objevuje také jako ordinální (schody, krokování). Dochází k druhému extrému – žáci se sice s pojmy neseznamují formálně, vznikají na základě představ, ale nedostatek úloh k procvičování způsobuje, že žáci neumí dobře počítat, v pozdějších ročnících jsou odkázáni na kalkulačku.

VII. 21. století

2004- Rámcové vzdělávací programy

Od 1. 9. 2007 výuka v 1. a 6. ročníku podle ŠVP

Centrem vzdělávacího procesu se stává žák a rozvoj jeho klíčových kompetencí (kompetence k učení, k řešení problémů, komunikativní, personální a sociální, občanské a pracovní).

Vzdělávací oblast **Matematika a její aplikace**

Čtyři tématické okruhy (matematika 2. stupeň ZŠ):

- Číslo a proměnná
- Závislosti, vztahy, práce s daty
- Geometrie v rovině a v prostoru
- Nestandardní aplikační úlohy a problémy.

Školy zpracovávají své vlastní Školní vzdělávací programy, ve kterých učivo rozčlení do ročníků a naplní tak, aby byly splněny očekávané výstupy a rozvíjely se klíčové kompetence žáků.

Podrobněji jsou zpracovány Standardy pro matematiku.

Literatura:

Balada, F.: *Z dějin elementární matematiky*. Praha: SPN, 1959

Blažková, R., Matoušková, K., Vaňurová, M.: *Texty k didaktice matematiky pro studium učitelství 1. stupně základní školy*. Brno: UJEP, 1987

Mikulčák, J. a kol. *Metodika vyučování matematice na školách druhého cyklu*, část všeobecná, 1. díl. Praha: SPN, 1964

RVP